

## เอกสารแนบที่ 66 ข

ระเบียบควบคุมผู้รับเหมาที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ช่วงการซ่อมบำรุง

## ข้อมูลเทคนิค (Technical Data)

ระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานผู้รับเหมา

### Safety and Occupational Health Regulation for Contractor

หมายเลขเอกสาร	SF5100-3001 Rev.8
หน่วยงานรับผิดชอบ	ฝ่ายบริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม
แก้ไขครั้งที่	8
เริ่มมีผลบังคับใช้	15 เมษายน 2563
สนับสนุนเอกสาร	การบริหารผู้รับเหมา/ผู้รับจ้าง (Contractor Management) S9900-1025

## สารบัญ

บทนิยาม (Definition) .....	3
วัตถุประสงค์ (Purpose) .....	4
ขอบเขต (Scope) .....	4
ส่วนที่ 1 ระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย .....	5
1. หมวดระเบียบทั่วไป .....	5
2. หมวดการแต่งตั้งผู้รับผิดชอบและ คุณสมบัติ ของพนักงานผู้รับเหมา .....	11
3. หมวดเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยผู้รับเหมา (จป.ผู้รับเหมา) .....	13
4. หมวดการขี้งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง .....	14
5. หมวดอุปกรณ์ไฟฟ้า .....	14
6. หมวดงานก่อสร้างหรืองานที่สามารถกันบริเวณได้ .....	15
7. หมวดบันจันชนิดเคลื่อนที่ได้ (รถเครน) .....	17
8. หมวดรถยก .....	19
9. หมวดการทำงานบนที่สูง .....	20
10. หมวดงาน ชุด เจาะ ตอก พื้นดิน .....	23
11. หมวดการใช้น้ำแรงดันสูง (High Pressure Jet Gun) เกินกว่า 50 บาร์ .....	24
12. หมวดการถ่ายภาพด้วยรังสี .....	25
13. หมวดงาน Cold Work .....	25
14. หมวดงาน Hot Work Permit ในเขตควบคุมประกายไฟ .....	26
15. หมวดงานในที่อับอากาศ .....	27
16. หมวดป้ายบอกโครงการ .....	29
17. หมวดการใช้แก๊สในงานติดตั้ง, เชื่อม ฯลฯ .....	30

## ข้อมูลเทคนิค (Technical Data)

หมายเลขเอกสาร SF5100-3001 Rev.8

ระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานผู้รับเหมา

### Safety and Occupational Health Regulation for Contractor

แก้ไขครั้งที่ 8,

เริ่มมีผลบังคับใช้ 15 เมษายน 2563

18. หมวดงาน Sand Blast, Grit Blast, Copper Blast .....	30
19. หมวดการใช้รถยนต์ เครื่องจักรกลหนัก .....	31
20. หมวดงานบริการงานธุรการ (งานทำความสะอาด งานกำจัดขยะ สิ่งปฏิกูล งานปรับปรุงภูมิทัศน์งานอื่นๆ ทั่วไป) .....	32
21. หมวดงานประดาน้ำ (ที่ความลึกเกิน 10 เมตร แต่ไม่เกิน 60 เมตร) .....	32
22. หมวดการใช้และติดตั้งนั่งร้าน .....	33
ส่วนที่ 2 ระเบียบปฏิบัติด้านอาชีวอนามัย .....	34
1. การจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก .....	34
2. ด้านการปฐมพยาบาล การเฝ้าระวังด้านอาชีวอนามัยและสภาวะแวดล้อมในที่ทำงาน .....	35
3. เวลาทำงาน .....	36
4. การควบคุมโรคติดต่อ .....	36
ส่วนที่ 3 บทลงโทษ และข้อปฏิบัติอื่นๆ .....	36
ส่วนที่ 4 ข้อปฏิบัติอื่นๆ .....	39
ส่วนที่ 5 การประเมินผล .....	40



บทนิยาม (Definition)

ผู้รับเหมา	หมายถึง	ผู้ซึ่งบริษัท IRPC ว่าจ้างให้ดำเนินการต่างๆ ตามที่บริษัท IRPC กำหนด ได้แก่
ผู้รับเหมาหลัก	หมายถึง	ผู้รับเหมาที่ตกลงจะรับการว่าจ้างให้ดำเนินงานทั้งหมดหรือ บางส่วนของงานจากบริษัท IRPC จนสำเร็จ
ผู้รับเหมาช่วง	หมายถึง	ผู้รับเหมาที่ทำสัญญาจ้างงานจากผู้รับเหมาหลักหรือผู้ซึ่งทำสัญญากับผู้รับเหมาช่วง ทั้งนี้ไม่ว่าจะรับช่วงกันกี่ช่วงก็ตามโดยที่ผู้รับเหมาช่วงจะต้องได้รับความเห็นชอบจากบริษัท IRPC
Site Manager	หมายถึง	ผู้จัดการหน่วยงานของผู้รับเหมา หรือผู้ได้รับมอบอำนาจ ฯลฯ ซึ่งมีอำนาจในการตัดสินใจ การแก้ไขปัญหาต่างๆ ในพื้นที่ทำงานนั้นๆ และมีคุณสมบัติตามที่บริษัท IRPC กำหนด
หัวหน้างาน	หมายถึง	หัวหน้างานผู้รับเหมา ซึ่งรับผิดชอบควบคุมการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามระเบียบและปลอดภัย อาจมีหลายคนในพื้นที่ก็ได้ และมีคุณสมบัติตามที่บริษัท IRPC กำหนด
จป.ผู้รับเหมา	หมายถึง	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของผู้รับเหมาที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดและได้รับการแต่งตั้งในโครงสร้างการบริหารงานโครงการบริษัทผู้รับเหมา ซึ่งทำหน้าที่ดูแลตรวจสอบความปลอดภัย
ผู้เฝ้าระวังไฟ (Fire Watchman)	หมายถึง	ผู้รับเหมาที่ซึ่งเป็นผู้มีหน้าที่เฝ้าระวังป้องกันมิให้เกิดเพลิงไหม้และระบับเหตุเพลิงไหม้ในเบื้องต้น โดยมีคุณสมบัติตามที่กำหนดและได้รับการแต่งตั้งในโครงสร้างการบริหารงานโครงการบริษัทผู้รับเหมา
ผู้ควบคุมงาน	หมายถึง	พนักงานบริษัท IRPC ซึ่งมีหน้าที่ควบคุมงานผู้รับเหมาหรือได้รับมอบหมายให้ควบคุมผู้รับเหมา มีหน้าที่รับผิดชอบ ควบคุม ตรวจสอบ ให้ปฏิบัติตามระเบียบฉบับนี้อย่างเคร่งครัด
จป.IRPC	หมายถึง	เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของบริษัท IRPC
หน่วยงานซ่อมบำรุง	หมายถึง	หน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการตรวจสอบเครื่องจักร เครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการทำงาน โดยหน่วยงานซ่อมบำรุงของบริษัท IRPC



หน่วยงานรักษาความปลอดภัย	หมายถึง	หน่วยงานรักษาความปลอดภัยที่มีหน้าที่ตรวจสอบป้องกันประกายไฟและสภาพรถยนต์ที่ต้องการเข้าเขตผลิตหรือเขตควบคุมประกายไฟ รวมทั้งควบคุมการออกบัตรผู้รับเหมา, ควบคุมการเข้า -ออกโรงงานของพนักงานผู้รับเหมา
พื้นที่อันตราย (Hazardous Area)	หมายถึง	พื้นที่ที่มีโอกาสที่แก๊สหรือสารไวไฟอาจรั่วไหลออกมาจากกระบวนการผลิตได้อ่างอิงตาม Safety Regulation For Hot Work (S9900-3020)
อาชีวอนามัย	หมายถึง	การดำเนินการเพื่อป้องกัน เฝ้าระวังและลดผลกระทบด้านสุขภาพจากการทำงาน

วัตถุประสงค์ (Purpose)

1. เพื่อเป็นข้อกำหนดในการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา
2. เพื่อป้องกันอุบัติเหตุและผลกระทบด้านสุขภาพจากการทำงานของบริษัทผู้รับเหมาที่เข้ามาทำงานให้แก่บริษัท ไออาร์พีซี และบริษัทในเครือ

ขอบเขต (Scope)

ระเบียบนี้ใช้เป็นระเบียบปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา ทุกบริษัท ทั้งงานโครงการ, งานซ่อมบำรุง, งานขนส่งงานบริการต่างๆ รวมทั้งผู้ช่วยหรือตัวแทนผู้ขายเข้ามาติดตั้งอุปกรณ์, ซ่อม, ต่อเติม, Clean, ติดตั้งเครื่องจักร, ทดสอบอุปกรณ์เครื่องจักร หรือ Inspection เข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่และหรือโครงการของบริษัท IRPC และบริษัทในเครือฯ

## ส่วนที่ 1 ระเบียบปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย

### 1. หมวดระเบียบทั่วไป

- ต้องปฏิบัติตามกฎหมายออกตามความ พรบ. คุ้มครองแรงงาน , พรบ. ป้องกันและปราบปรามยาเสพติดในสถานประกอบการ และกฎกระทรวง กฎหมายความปลอดภัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ผู้รับเหมาที่จะเข้าร่วมประมูลงานจะต้องอยู่ในรายชื่อผู้รับเหมาที่จะถูกพิจารณาให้รับงานของบริษัท IRPC ได้ (อยู่ในระบบ ACL : Approve Contractor List) ในกรณีที่ผู้รับเหมาที่ประมูลงานได้ (ผู้รับเหมาหลัก) มีความจำเป็นต้องใช้ผู้รับเหมาที่เป็นผู้รับเหมาช่วงที่ไม่มีรายชื่ออยู่ในระบบ ACL จะต้องผ่านการพิจารณาและได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของบริษัท IRPC ก่อนโดยต้องตรวจรับรองคุณสมบัติของพนักงานผู้รับเหมาเพื่อแนบในสัญญาจ้างด้วย
- บุคคลที่บริษัทผู้รับเหมาส่งมาเพื่อการประเมินผลด้านความปลอดภัย ก่อนประมูลงานหรือก่อนเข้าระบบ Approve Contractor List ต้องเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับสูงสุดของบริษัทผู้รับเหมาตามที่กฎหมายกำหนด สามารถสื่อสารและอ่านทำความเข้าใจภาษาไทยได้เป็นอย่างดี
- ขอขตความรับผิดชอบของผู้รับเหมาด้านความปลอดภัย หมายความว่า สิ่งที่ผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามด้วยความรับผิดชอบ เพื่อให้การทำงานเกิดความปลอดภัยต่อบุคคล ชุมชน สิ่งแวดล้อมและทรัพย์สิน ซึ่งอย่างน้อยต้องประกอบด้วยระบบการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย แผนงานด้านความปลอดภัยในการทำงาน กฎหมายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยของไทย ข้อกำหนดของสมาคมวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง, ระเบียบ / ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย ของบริษัท IRPC ระเบียบปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยของบริษัทผู้รับเหมาเอง รวมทั้งข้อกำหนดหรือมาตรการอื่นๆ ที่ทาง IRPC กำหนดขึ้นเฉพาะงานนั้นๆ
- ให้ผู้รับเหมาพิจารณาสิ่งที่จะต้องเตรียม จัดหา จัดซื้อ วัสดุ อุปกรณ์ บุคลากร ในการปฏิบัติตามระเบียบของบริษัท IRPC และ หรือ เงื่อนไขเพิ่มเติมต่างๆ เพื่อให้เป็นไปตามสิ่งที่จะต้องรับผิดชอบเมื่อเข้ามาปฏิบัติงานในบริษัท IRPC โดยดูจากลักษณะงานและความเสี่ยง
- ผู้รับเหมาต้องผ่านการอบรมและทดสอบความรู้ทางด้านความปลอดภัยจากทางบริษัท IRPC กรณีพนักงานผู้รับเหมาทั่วไปต้องสามารถสื่อสารภาษาไทยได้ดีและทำแบบทดสอบผ่าน (ด้วยตัวเอง) จึงสามารถเข้าทำงานในเขตพื้นที่โรงงานและเขตควบคุมประกายไฟของโรงงานได้ สำหรับ พนักงานผู้รับเหมาที่มีปัญหาในการอ่านและการเขียนหนังสือ จะอนุญาตให้ทำงานได้เฉพาะนอกพื้นที่เขตควบคุมประกายไฟและต้องมีผู้ที่มีรับผิดชอบควบคุมที่สามารถสื่อสารได้ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ในกรณีชาวต่างชาติ หรือ Specialist จะต้องผ่านการอบรมเป็นภาษาอังกฤษและผ่านการทดสอบแต่ในกรณีที่ชาวต่างชาติหรือ Specialist ไม่สามารถสื่อสารภาษาไทย หรือ

ภาษาอังกฤษได้ จะต้องมีล่ามมาแปลในระหว่างการอบรม โดยทางบริษัท IRPC จะทำบัตรประจำตัวผู้รับเหมาเพื่ออนุญาตให้เข้าปฏิบัติงานในเขตโรงงานได้

**หมายเหตุ :** กรณีงานโครงการก่อสร้างโรงงานใหม่ โครงการสามารถพิจารณาดำเนินการจัดอบรมให้ผู้รับเหมาที่ทำงานในโครงการได้โดยอ้างอิงระเบียบปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานผู้รับเหมา IRPC

- ผู้รับเหมาที่จะเข้ามาปฏิบัติงานในบริษัท IRPC จะต้องมีความรู้ ความสามารถตามสภาพของการปฏิบัติงานโดยได้รับการฝึกอบรมในแต่ละวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง และต้องได้รับการอบรมความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานความปลอดภัยในหัวข้อต่างๆ ตามลักษณะการทำงาน
- ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) พื้นฐาน (หมวกนิรภัยพร้อมสายรัดคาง, รองเท้านิรภัย และแว่นตาชนิดนิรภัย) และอุปกรณ์ PPE ชนิดอื่นๆ ที่ใช้เฉพาะงานขึ้นอยู่กับลักษณะงาน (สอดคล้องกับเอกสารประเมินความเสี่ยง) โดยต้องมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานอื่นๆ รองรับ และเป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องก่อนที่จะเข้าพื้นที่ทำงาน
- ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขสัญญาการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยและระเบียบปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยของ บริษัท IRPC
- ห้ามสูบบุหรี่, ไฟแช็ค, อุปกรณ์สื่อสารที่ไม่ป้องกันการระเบิด หรือมีโอกาสก่อให้เกิดความร้อน / ประกายไฟ เช่น โทรศัพท์มือถือ นาฬิกาที่เป็นโทรศัพท์ในตัว (Smart Watch) วิทยุ เข็มขัดควบคุม เช่น Plant ต่างๆ TF ต่างๆ คลังน้ำมัน ทำเรือ และพื้นที่อื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายกัน
- เครื่องยนต์ เครื่องจักรที่สันดาปภายใน หรืออุปกรณ์ที่มีการทำงานคล้ายกัน จะต้องสวมท่อป้องกันประกายไฟก่อนเข้าพื้นที่เขตผลิตหรือเขตควบคุมโดยต้องสวมก่อนผ่านเข้าจุดตรวจ รปภ. เช่น จุด 22B, 2, 7, I4, I5, I16C, T13, T1, T9B, 5C และจุด PO2 ผู้รับเหมาต้องจัดเตรียมมาเองตามมาตรฐานบริษัท IRPC พร้อมทั้งพินสีน้ำเงิน หรือสีดำ ก่อนนำเข้ามาใช้งานต้องสั่งให้ หน่วยงานรักษาความปลอดภัยของบริษัท IRPC ตรวจสอบก่อน และต้องตรวจสอบซ้ำทุก 6 เดือน และเครื่องยนต์หรือเครื่องจักรเมื่อใช้งานจะต้องมีภาค (ภาษาชน) รองที่ด้านล่าง รถยนต์ที่จะได้รับอนุญาตให้เข้าไปในเขตผลิต (Battery Limit) หรือเขตควบคุมต้องเป็นเครื่องยนต์ดีเซลเท่านั้น
- กรณีรถยนต์ที่ใช้รับ - ส่งพนักงานผู้รับเหมาต้องมีโครงเหล็กกันชนผลิตจากคาร์บอน และต้องผ่านการตรวจสอบจากหน่วยงานรักษาความปลอดภัยก่อน



13. รถบรรทุก ขนาด 18 ล้อ ขึ้นไป ,ปั้นจั่นเคลื่อนที่ (รถเครน ,เฮลิคอปเตอร์) ที่จะเข้าพื้นที่เขตควบคุม มีข้อปฏิบัติดังนี้
    - 13.1 ให้มี Flag Man (ผู้ถือธงสัญญาณ) ทำหน้าที่ให้สัญญาณ โดยข้อปฏิบัติ Flagman อ้างอิงตาม หมวด 7 บัญชีชนิดเคลื่อนที่ได้ (รถเครน) ข้อ 9
    - 13.2 รถบรรทุกที่ต่ำกว่า 18 ล้อ ไม่เข้าข่ายการปฏิบัติตามข้อ 14 ยกเว้น รถ JCB และรถที่บรรทุกของยื่นเกินตัวรถ\*\* ต้องขออนุญาตหน่วยงานรักษาความปลอดภัยก่อนทุกครั้งที่จะมีการขนของ และให้ปฏิบัติตามระเบียบ Flagman มีจป.ผู้รับเหมากำกับที่หน้างาน

**หมายเหตุ :** \*\*ยาวเกิน 2.5 เมตร กว้างเกิน 1 เมตร อ้างอิงกฎกระทรวงฉบับที่ 4 (พ.ศ.2522) ออกความตามพระราชบัญญัติจราจรทางบก พ.ศ.2522
  - 13.3 รถยนต์ซึ่งขับตามหลัง เครน เฮลิคอปเตอร์ รถบรรทุก 18 ล้อขึ้นไป ห้ามแซง และทั้งระยะอย่างน้อยในระยะที่สามารถเบรกได้ทัน
- หมายเหตุ :** งานที่ดำเนินการโดย IRPC ไม่เข้าข่ายการปฏิบัติตามระเบียบ Flagman แบ่งดังนี้
- 1) Routine เช่น รถลูกค้า (ขนส่งสินค้า, ขนส่งสารเคมี) ,รถขนส่งของ
  - เจ้าของ (ผู้ควบคุม) งาน IRPC ทำหน้าที่ สื่อสารเส้นทางรถเข้าออก และระเบียบปฏิบัติของ IRPC
  - 2) Non-Routine เช่น งาน MA เป็นครั้งคราว ,งานขนย้าย Waste
  - เจ้าของ (ผู้ควบคุม) งาน IRPC ทำหน้าที่ มารับรถและกำกับดูแลการปฏิบัติ
- \* ในที่นี้ ให้หมายถึงรถเครนของ IRPC เอง และรถเครนที่ IRPC ว่าจ้างผู้รับเหมา
14. จักรยานผู้รับเหมาที่จะนำมาใช้ ต้องได้รับการอนุญาตและขึ้นทะเบียนกับทางธุรการ และห้ามนำจักรยานไฟฟ้าเข้ามาใช้งานในเขตผลิตหรือเขตควบคุม
  15. งานที่ต้องใช้ค้อนในพื้นที่ Hazardous area ต้องเป็นค้อนทองแดง, ทองเหลือง, ค้อนยางหรือค้อนพลาสติก เพื่อป้องกันประกายไฟจากการตอกกรณีที่เป็นต้องใช้ค้อนเหล็กและอาจก่อให้เกิดประกายไฟให้ดำเนินการขอ Hot Work Permit และดำเนินการตามระเบียบทุกประการ
  16. ห้ามวางสิ่งของกีดขวางประตูฉุกเฉิน, อุปกรณ์ดับเพลิง, ทางเดิน, บันได, หรือทางเข้า – ออกต่างๆ
  17. กรณีที่มีความจำเป็นต้องวางสิ่งของกีดขวางถนนหรือประตูทางเข้า- ออกต้องขออนุญาตปิดถนน
  18. พื้นที่ปฏิบัติงานต้องจัดให้มีแสงสว่างที่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัยในการทำงานและการอพยพออกนอกพื้นที่กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
  19. ห้ามใช้เครื่องตัดหญ้าในเขตพื้นที่อันตราย (Hazardous Area) ให้พิจารณาวิธีการอื่นที่ไม่มีประกายไฟ
  20. ให้ผู้รับเหมาจัดส่งจำนวนชั่วโมงการทำงาน (Man Hour) ให้กับผู้ควบคุมงานไม่เกินวันที่ 5 ของทุกเดือนและผู้ควบคุมงานส่ง SF ภายในวันที่ 10 ของทุกเดือน

21. ภาชนะที่ใช้บรรจุสารเคมีหรือแก๊สต้องมีฉลากหรือสิ่งบ่งบอกชัดเจนว่าเป็นสารเคมีชนิดใดและมี Diamond Diagram พร้อมรายละเอียดที่เป็นภาษาไทยให้เห็นชัดเจน และต้องมีข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (SDS) ที่ระบุเป็นภาษาไทยอยู่ที่หน้างาน
22. กรณีที่จำเป็นต้องอุปกรณ์ใดๆ ของผู้รับเหมาเข้ากับระบบต่างๆ ของบริษัท IRPC ต้องดำเนินการหรือกระทำโดยพนักงานของบริษัท IRPC เท่านั้นห้ามผู้รับเหมาดำเนินการเองในทุกกรณี
23. กรณีที่มีการใช้วัสดุ เช่น โลหะ หรือวัสดุอื่นที่เป็นของแข็ง เป็นต้น บักล้นพื้นและหรือมีวัสดุที่กล่าวข้างต้นที่สูงเลยจากพื้นขึ้นมาที่อาจทิ่มแทงร่างกายกรณีล้มทับแล้วมีโอกาสทำให้บาดเจ็บหรือเสียชีวิต ต้องจัดให้มีวัสดุปิดครอบปลายวัสดุๆ นั้นไว้เพื่อป้องกันอันตราย
24. การแต่งกาย
  - 24.1 ต้องใช้เสื้อ แขนยาวและกางเกงขายาวเท่านั้น
  - 24.2 ผ้าที่ใช้ต้องเป็นผ้าฝ้าย 100 % Cotton (เฉพาะในเขตควบคุมประกายไฟ)
  - 24.3 สีของเสื้อให้สีโทนเดียวกันหรือหลายเฉดด้วยกันทั้งบริษัท
  - 24.4 เสื้อต้องมีสิ่งบ่งบอกว่าเป็นบริษัทอะไรให้เห็นชัดเจนทั้งด้านหน้าและด้านหลัง
  - 24.5 เสื้อต้องติดแถบสะท้อนแสง ความกว้างไม่น้อยกว่า 1 นิ้วด้านหลังบริเวณไหล่แนวรอบตลอดแนวไหล่
  - 24.6 กรณีสวมยวต้องมีตาข่ายคลุมผมให้รัดกุม
  - 24.7 กรณีที่บริษัทผู้รับเหมาเป็นผู้รับเหมาช่วง (Sub-Contractor) ให้ติดต่อที่หัวหน้างานเป็นชื่อของบริษัทผู้รับเหมาหลัก (Main- Contractor) เท่านั้น

**หมายเหตุ :** ทางบริษัท IRPC ขอสงวนสิทธิ์ชุดเครื่องแบบที่มีสีและลักษณะที่คล้ายกับชุดของพนักงาน IRPC เพื่อไม่ให้เข้าใจผิด เว้นแต่จะทำให้ความแตกต่างชัดเจน
- 24.8 ต้องติดบัตรให้เห็นชัดเจนตลอดเวลาที่เข้ามาในเขตบริษัท IRPC หรือขณะปฏิบัติงานในโครงการของบริษัท IRPC
- 24.9 จป.ผู้รับเหมา จะต้องสวมปลอกแขนกว้าง 4 นิ้วสีเขียวมีสัญลักษณ์ และข้อความ **"ปลอดภัยไว้ก่อน"** สีขาวที่ต้นแขนด้านซ้าย
- 24.10 ผู้เฝ้าระวังไฟ (Fire Watchman) ต้องสวมปลอกแขนสีแดงกว้าง 4 นิ้วที่มีข้อความ "Fire Watchman" สีขาวที่ต้นแขนด้านซ้าย
- 24.11 หัวหน้างานต้องสวมปลอกแขนสีส้มกว้าง 4 นิ้วที่มีข้อความ "หัวหน้างาน" สีดำที่ต้นแขนด้านซ้าย

24.12 สี่หมวกนิรภัยกำหนดให้ผู้รับเหมาทุกบริษัทปฏิบัติตามดังนี้

- หมวกนิรภัยสีขาว สำหรับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยผู้รับเหมา (จป ผู้รับเหมา)
- หมวกนิรภัยสีแดง สำหรับผู้เฝ้าระวังไฟ (Fire Watchman)
- หมวกนิรภัยสีขาว สำหรับระดับหัวหน้างานขึ้นไป
- หมวกนิรภัยสีเหลือง สำหรับผู้ปฏิบัติงานทั่วไป

บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดหาหมวกนิรภัยพร้อมสายรัดคาง และติดชื่อบริษัทที่หมวกนิรภัยทุกใบให้กับคนงานของบริษัทฯ และในกรณีที่เป็นผู้รับเหมาช่วง (Sub - Contractor) ให้ติดชื่อบริษัทผู้รับเหมาหลัก (Main -Contractor) ที่หมวกนิรภัยด้วย

25. ผู้รับเหมาต้องดูแลความสะอาดในพื้นที่ทำงาน พื้นที่ Work Shop เป็นประจำทุกวัน โดยแยกของเหลือใช้/ขยะอันตรายและขยะไม่เป็นอันตรายโดยพิจารณาแยกหรือกำจัดทิ้งเพื่อให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยของลูกจ้าง โดยต้องขนออกทุกวันก่อนการส่งมอบงานต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างต่างๆที่ใช้ประกอบในการทำงานรวมทั้งจัดเก็บเศษวัสดุที่เล็กใช้งานแล้วซึ่งเป็นผลจากการทำงานของผู้รับเหมาทั้งหมด
26. Site Manager ต้องจัดให้มีที่จัดเก็บสิ่งของส่วนตัวของพนักงานผู้รับเหมาก่อนเข้าเขตควบคุมประกายไฟ เช่น บุหรี่, ไฟแช็ค, โทรศัพท์มือถือเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความสะอาดในการปฏิบัติตามระเบียบของ IRPC และให้พิจารณาจัดรถรับส่งผู้ปฏิบัติงานในช่วงเวลาของการพักสูบบุหรี่การใช้โทรศัพท์ โดยมีการจัดเวลาพักเป็นช่วงๆ อันจะเป็นการลดโอกาสในการฝ่าฝืนระเบียบโดยให้ดำเนินการก่อนเริ่มงานนั้นๆ
27. งานถ่ายรูปต้องขอใบอนุญาตถ่ายรูปตามระเบียบการบันทึกภาพในพื้นที่โรงงานและได้รับการอนุมัติจากทางบริษัท IRPC ก่อนกรณีถ่ายรูปในเขตควบคุมประกายไฟจะต้องขอใบอนุญาตใช้สิ่งมีประกายไฟด้วย
28. การกั้นเขตพื้นที่ก่อสร้างที่มีอันตรายหรือพื้นที่ห้ามเข้า (โดยการล้อมเขตขาว-แดง) เช่น งานลายรังสี, งานยกด้วยรถเครน, การปฏิบัติงานในที่สูง หรืองานอื่นๆ ที่จำเป็นในการกั้นเขตไม่ให้ผู้ไม่เกี่ยวข้องได้รับอันตราย จะต้องได้รับการอนุมัติจากเจ้าของพื้นที่โดยผู้จัดการแผนก, ผู้ควบคุมงาน และผู้รับเหมาโดยหัวหน้างาน โดยการกั้นเขตขาว - แดงเพื่อให้ผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณที่มีการกั้นเขตจะต้องมีแผ่นป้ายเตือนระบุข้อความของอันตรายที่เห็นได้ชัดเจนไว้ที่บริเวณหน้างานกรณีงานอื่นๆ ที่ไม่กำหนดเป็นพื้นที่อันตรายหรือพื้นที่ห้ามเข้าให้ใช้แถบเหลืองด้านแทนการกั้นเขต
29. ผู้รับเหมาต้องจัดเตรียมกล่องใส่ใบอนุญาต (Permit Box) และตั้งที่ทำงาน
30. ผู้รับเหมาต้องจัดให้มีการตรวจความปลอดภัยในพื้นที่ปฏิบัติงานตามแบบ ใบบายงานการตรวจความปลอดภัยสำหรับงานโครงการรับเหมาก่อสร้าง (ประจำสัปดาห์) 5100F-810

**หมายเหตุ :** กรณีงานโครงการสร้างโรงงานใหม่ให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยโครงการของ IRPC พิจารณาแบบฟอร์มตรวจความปลอดภัยสำหรับโครงการ

31. ผู้รับเหมาต้องดำเนินการแก้ไขสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัยและหรือการกระทำที่ไม่ปลอดภัยที่ประเมินแล้วมีความเสี่ยงสูงและหรือมีความรุนแรงสูงให้ระงับการทำงานนั้นๆ ชั่วคราวและให้ดำเนินการแก้ไขสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัยและหรือการกระทำที่ไม่ปลอดภัยให้แล้วเสร็จจึงทำงานต่อไป และต้องจัดให้มีการตรวจติดตามเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัยและหรือการกระทำที่ไม่ปลอดภัยซ้ำอีก หากไม่สามารถควบคุมมิให้เกิดซ้ำได้ให้พิจารณายกเลิกการเข้าปฏิบัติงานของผู้รับผิดชอบงานนั้นๆ ตามลำดับขั้นการบังคับบัญชา และให้ผู้รับเหมา แต่งตั้งคนใหม่เข้ามาทำหน้าที่แทน
32. กรณีงานที่ประเมินแล้วมีความเสี่ยงสูงหรืออันตรายสูง ผู้รับเหมาต้องจัดให้มีบุคลากรที่มีความรู้ มีประสบการณ์ในการทำงานนั้นๆ จัดทำมาตรการด้านความปลอดภัยในการทำงาน นำเสนอต่อ IRPC และทำการตรวจสอบ ควบคุม ให้ปฏิบัติตามมาตรการที่ผ่านความเห็นชอบจาก IRPC จนงานนั้นๆ แล้วเสร็จ ตัวอย่างงานอันตราย เช่น
  - 32.1 งานในที่อับอากาศ
  - 32.2 งานที่ก่อให้เกิดประกายไฟภายนอก ในเขตพื้นที่อันตราย (Hazardous Area)
  - 32.3 งานด้านรังสี
  - 32.4 งานเกี่ยวกับการใช้บันจัน
  - 32.5 งานติดตั้ง รื้อถอนนั่งร้าน ที่มีความสูงตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป  
งานบนที่สูง (ตั้งแต่ 4 เมตร ขึ้นไป) เช่น งานป็นเสาไฟฟ้า งานบนนั่งร้าน งานโรยตัว ฯลฯ
  - 32.6 งานฉีดน้ำแรงดันสูง (High Pressure Jet Gun) เกินกว่า 50 บาร์
  - 32.7 งานภายใต้บรรยากาศอันตราย (Inert Gas)
  - 32.8 งานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย / วัตถุอันตราย
  - 32.9 งานประดาน้ำ
  - 32.10 อื่นๆ (พิจารณาร่วมกันระหว่าง เจ้าของพื้นที่ ผู้ควบคุมงาน IRPC, เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย IRPC)
33. กรณีโครงการก่อสร้างโรงงานใหม่ผู้รับเหมาจะต้องจัดให้มีระบบระบายน้ำชั่วคราวมิให้น้ำท่วมขังเกินกว่า 30 นาที หลังฝนตก และจัดทำถนนทางเข้า -ออก และภายในโครงการที่รถทุกชนิดสามารถ เข้า - ออกสะดวกตลอดเวลา

## 2. หมวดการแต่งตั้งผู้รับผิดชอบและ คุณสมบัติ ของพนักงานผู้รับเหมา

ผู้รับเหมาที่จะเข้ามาปฏิบัติงานในโครงการก่อสร้าง ต้องแต่งตั้งผู้รับผิดชอบในการทำงานตามแบบโครงสร้างการบริหารงาน ด้านความปลอดภัย และอาชีวอนามัย (5100F-807) โดยต้องส่งหลักฐานแสดงคุณสมบัติเพื่อประกอบการทำงานตามความรู้ ความสามารถ หรือได้รับการฝึกอบรมในแต่ละวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง โดยผู้รับเหมาจะต้องยื่นหลักฐาน, ใบรับรองต่างๆ เพื่อ ประกอบการแต่งตั้งก่อนเริ่มงาน ดังนี้

1. Site Manager
  - เอกสารแต่งตั้ง หรือผู้ได้รับมอบอำนาจในการบริหารจัดการงานโครงการ
  - ใบรับรองผ่านการอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับบริหาร (ตามกฎหมาย)
2. หัวหน้างานผู้รับเหมา จะต้องมียกเอกสารรับรองดังนี้
  - ใบรับรองผ่านการอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับหัวหน้างาน (ตามกฎหมาย)
3. ผู้ปฏิบัติงาน จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ตามสภาพของการปฏิบัติงานในแต่ละวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง และมี สุขภาพเหมาะสมกับการทำงานแต่ละประเภท และต้องผ่านการอบรมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และ สภาพแวดล้อมในการทำงาน ตามกฎหมายฯ 6 ชม. (ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการฝึกอบรมผู้บริหาร หัวหน้างาน และลูกจ้างด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และ สภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2555)
  - 3.1 ผู้ปฏิบัติงานประเภทงานทั่วไป หมายถึงการทำงานทั่วๆ ไป (อาทิเช่น งานเอกสาร งานทำสวน งานแม่บ้าน งานขนส่ง และงานอื่นๆ เป็นต้น) ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีเอกสารหรือหลักฐานรับรองดังนี้
    - หลักฐานหรือเอกสารรับรองการอบรมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการ ทำงาน ตามกฎหมายฯ 6 ชม. และผ่านการทดสอบความรู้
  - 3.2 งานที่ต้องใช้ผู้ปฏิบัติงานเฉพาะด้าน ได้แก่
    - 3.2.1 งานในที่สูงอากาศ
    - 3.2.2 งานด้านรังสี
    - 3.2.3 งานเกี่ยวกับการใช้ปั้นจั่น
    - 3.2.4 งานติดตั้ง / รื้อถอนนั่งร้าน มีความสูงตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป
    - 3.2.5 งานบนที่สูง (ตั้งแต่ 4 เมตร ขึ้นไป) เช่น งานป็นเสาไฟฟ้า งานบนนั่งร้าน งานโรยตัว ฯลฯ
    - 3.2.6 งานฉีดน้ำแรงดันสูง (High Pressure Jet Gun) เกินกว่า 50 บาร์
    - 3.2.7 งานภายใต้บรรยากาศอันตราย (Inert Gas)

- 3.2.8 งานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย / วัตถุอันตราย
- 3.2.9 งานประดาน้ำ
- 3.2.10 งานเกี่ยวกับการใช้รถฟอร์คลิฟท์
- 3.2.11 อื่นๆ (พิจารณาร่วมกันระหว่าง เจ้าของพื้นที่ ผู้ควบคุมงาน IRPC, เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย IRPC)

ผู้ปฏิบัติงานตามข้อ 3.2 นอกจากจะผ่านการอบรมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการ ทำงาน ตามกฎหมายฯ 6 ชั่วโมงแล้ว ต้องมีเอกสารรับรองคุณสมบัติแสดงถึงความรู้หรือมีประสบการณ์ ทำงานนั้นๆ เพื่อเป็นหลักฐานประกอบในการทำงาน และต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน IRPC

4. ผู้เฝ้าระวังไฟ (Fire Watchman)
  - จบการศึกษาวุฒิมัธยมศึกษาชั้นต่ำ ม. 3
  - ผ่านการอบรมหลักสูตร ผู้เฝ้าระวังไฟโดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของบริษัท IRPC
  - ผ่านการฝึกอบรมดับเพลิงเบื้องต้น (BASIC FIRE) ตามกฎหมาย
  - เป็นผู้มีอายุ 18 ปี ขึ้นไป
  - มีร่างกายแข็งแรง สามารถปฏิบัติหน้าที่ผู้เฝ้าระวังไฟได้
5. จป. ผู้รับเหมา ต้องมีเอกสารรับรองดังนี้
  - ใบรับรองการผ่านการอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานตามกฎหมายไทยหรือจบการศึกษาระดับปริญญาตรี (สาขาความปลอดภัยและอาชีวอนามัย)
  - ใบรับรองการผ่านการอบรมความปลอดภัยในงานอื่นๆ ตามที่บริษัท IRPC กำหนด

**หมายเหตุ** - ผู้เฝ้าระวังไฟ และ จป. ผู้รับเหมา จะต้องผ่านการทดสอบความเข้าใจในกฎระเบียบความปลอดภัย และการปฏิบัติหน้าที่ที่รับผิดชอบ ซึ่งทางแผนกความปลอดภัยและอาชีวอนามัยประจำพื้นที่จะทำ ทะเบียนประวัติของผู้เฝ้าระวังไฟและ จป.ผู้รับเหมา

- ผู้เฝ้าระวังไฟ, จป. ผู้รับเหมา, หัวหน้างาน ขณะปฏิบัติหน้าที่จะเป็นบุคคลคนเดียวไม่ได้

- กรณีงานโครงการสร้างโรงงานใหม่ โครงการสามารถบริหารจัดการ จป. ผู้รับเหมา และผู้เฝ้าระวังไฟได้เอง โดยอ้างอิงระเบียบปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อม ในการ ทำงานผู้รับเหมา

- พื้นที่อื่น ๆ เช่น คลังน้ำมันต่างๆ ที่อยู่นอกพื้นที่ระยอง ให้ดำเนินการอบรมและขึ้นทะเบียน จป. และผู้เฝ้าระวังไฟในพื้นที่ได้เองโดยอ้างอิงระเบียบปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและ สภาพแวดล้อม ในการทำงานผู้รับเหมา

### 3. หมวดเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยผู้รับเหมา (จป.ผู้รับเหมา)

- เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของผู้รับเหมาที่จะเข้ามาปฏิบัติงานประจำงานโครงการในโรงงาน IRPC ต้องผ่านการอบรมหลักสูตร "เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน" (ตามกฎหมายกำหนด)
  - ให้ผู้จัดการโครงการผู้รับเหมาแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยประจำโครงการ (ในแบบโครงสร้างการบริหารงานฯ 5100F-807) โดยจะแต่งตั้งซ้ำซ้อนกับโครงการอื่นไม่ได้และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยผู้รับเหมาที่ได้รับการแต่งตั้งให้ปฏิบัติงานประจำโครงการจะต้องปฏิบัติหน้าที่ จนกว่าโครงการนั้นจะเสร็จ กรณีมีการเปลี่ยนแปลงเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ผู้จัดการโครงการฯ ต้องดำเนินการแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยใหม่แทนบุคคลเดิม (ในแบบโครงสร้างการบริหารงานฯ 5100F-807)
  - บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (จป.) ดังนี้
    - จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยประจำโครงการ เพื่อทำหน้าที่บริหารจัดการด้านความปลอดภัยของโครงการ ดังนี้
      - เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยขั้นต้นระดับเทคนิคอย่างน้อย 1 คน สำหรับโครงการที่จำนวนผู้ปฏิบัติงานน้อยกว่า 50 คน
      - เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยขั้นต้นระดับเทคนิคขั้นสูงอย่างน้อย 1 คน สำหรับโครงการที่จำนวนผู้ปฏิบัติงานมากกว่า 50 คน แต่ไม่เกิน 100 คน
      - เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพอย่างน้อย 1 คน สำหรับโครงการที่จำนวนผู้ปฏิบัติงานมากกว่า 100 คน
    - จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับเทคนิคประจำพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างน้อย 1 คนต่อพื้นที่ กรณีที่ต้องมีมากกว่า 1 คน ให้ขึ้นอยู่กับพิจารณาว่าร่วมกันระหว่างเจ้าของพื้นที่และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยประจำพื้นที่
- หมายเหตุ :** เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ตามข้อ 3.1 และ 3.2 อาจเป็นคนเดียวก็ได้ หาก IRPC พิจารณาแล้วว่าสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยผู้รับเหมาต้องตรวจนับจำนวนพนักงานในบริษัทต้นสังกัดกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินและปฏิบัติงานใน IRPC และรายงานผลการตรวจนับต่อผู้ควบคุมงาน IRPC พื้นที่ที่ตรวจนับเสร็จ

### 4. หมวดการซึ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง

- ผู้รับเหมาต้องจัดทำรายงานการซึ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงก่อนเริ่มงานด้วยวิธีการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (JSA) หรือ What if Analysis หรือวิธีการอื่นๆ ที่เหมาะสมกับลักษณะงานในทุกงาน ตามแบบฟอร์มที่ไออาร์พีซีกำหนด (แบบประเมินความเสี่ยง 9900F-850) ให้ครอบคลุมผลกระทบด้านคน ชุมชน สิ่งแวดล้อมและทรัพย์สิน (อ้างอิง เกณฑ์การประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย SF9900-3002 \*\*\* สำหรับระดับความรุนแรงต่อทรัพย์สิน ให้แต่ละบริษัทพิจารณาดำเนินการตามความเหมาะสม) โดยที่ประเมินความเสี่ยงต้องเป็นผู้มีความรู้ ความเข้าใจเรื่องการประเมินความเสี่ยงเป็นอย่างดีซึ่งอย่างน้อยต้องประกอบด้วย หัวหน้างาน, เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย โดยให้ Site Manager เป็นผู้เซ็นรับรองรายงานโดยใช้แบบรายงานตามที่ IRPC กำหนด จากนั้นนำเสนอต่อผู้ควบคุมงานและเจ้าของพื้นที่ที่พิจารณามุมดีตามลำดับ และต้องจัดการอบรมหรือชี้แจงให้กับผู้ปฏิบัติงานพร้อมเซ็นรับทราบก่อนเริ่มงาน
- ผู้รับเหมาจะต้องดำเนินการจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง ตามแบบฟอร์มที่ไออาร์พีซีกำหนด (แบบแผนควบคุมความเสี่ยง 9900F-849) ในกรณีที่การประเมินความเสี่ยงนั้นแล้วผลลัพธ์จะทำให้เกิด ความไม่ปลอดภัยในการทำงาน (ความเสี่ยงตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไป)
- ทุกครั้งที่มีอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุให้ Site Manager ดำเนินการทบทวนการซึ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยงใหม่และออกมาตรการป้องกันมิให้เกิดซ้ำ
- ให้ผู้รับเหมาแนบคู่มือปฏิบัติงาน (Work Instruction) กับรายงานการซึ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยง เพื่อประกอบการพิจารณาของผู้ควบคุมงาน IRPC และเจ้าของพื้นที่

### 5. หมวดอุปกรณ์ไฟฟ้า

- อุปกรณ์ไฟฟ้า / เครื่องกำเนิดไฟฟ้า แรงดันเกินกว่า 36 Volt ต้องผ่านการตรวจสอบและติดสติ๊กเกอร์จากเจ้าหน้าที่บำรุงรักษาไฟฟ้าส่วนกลางหรือแต่ละพื้นที่ก่อนนำมาใช้งานโดยให้ผู้รับเหมาต้องติดต่อผู้ควบคุมงานบริษัท IRPC เพื่อออก W/O ให้เจ้าหน้าที่บำรุงรักษาไฟฟ้าแต่ละพื้นที่ทำการตรวจสอบ
- การทำงานในพื้นที่ควบคุมประกายไฟ เช่น Process Area, Pipe Rack , Warehouse, คลังน้ำมัน, ท่าเรือ, ห้องปฏิบัติการเคมี, สไตร์เคมี, ฯลฯ สายไฟฟ้าต้องเป็นแบบ NYY หรือ VCT ตามแต่กรณี และ การต่อเต้าเสียบและการต่อสายไฟ ต้องใช้ Power Socket
- กรณีจำเป็นต้องต่อสายเชื่อมหรือสายคู่เชื่อม อุปกรณ์ต่อสายต้องเป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะและเป็น แบบสวมเท่านั้น (Welding Cable Connector)

- ห้ามวางสายเชื่อม สายคู่เชื่อม บนท่อหรืออุปกรณ์ของ IRPC
- ให้หลีกเลี่ยงการติดตั้งเครื่องปั้นไฟหรือตั้งวางเครื่องยนต์อื่นๆ ในเขต Hazardous Area และห้ามวางสายไฟบนท่อและอุปกรณ์ของ IRPC
- ระบบไฟฟ้าแสงสว่างใน Hazardous Area ต้องเป็นชนิดป้องกันการระเบิด (Explosion Proof) เท่านั้น
- ให้ผู้รับเหมาจัดให้มีการตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกๆ 7 วัน โดยช่างไฟฟ้าของผู้รับเหมา และส่งรายงานตามแบบที่กำหนด (Electrical Tool Inspection Form ) ให้เจ้าหน้าที่บำรุงรักษาไฟฟ้าส่วนกลางหรือแต่ละพื้นที่และสำเนา รายงานให้กับเจ้าของพื้นที่ทุกครั้งที่มีการตรวจ
- จัดให้มีป้ายที่มีตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ซึ่งสะท้อนแสงได้เพื่อเตือนให้ระวังอันตรายจากไฟฟ้าที่บริเวณหม้อแปลงไฟฟ้าและแผงไฟฟ้ามีขนาดที่สามารถเห็นได้ชัดเจนในระยะ 3 เมตร
- ตู้ไฟฟ้าต้องมีความคงทน แข็งแรง (แผงเหล็ก) ติดตั้งสายกราวด์, มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าดูดที่มีค่าการตัดไฟรั่วไม่เกิน 30 mA. รุ่นที่ปรับค่าไม่ได้ และมีการติดป้ายชื่อบริษัทผู้รับเหมาให้ชัดเจน
- ตู้ไฟฟ้ากลางจะต้องเป็นชนิดกันน้ำ และใช้ Socket กันน้ำ โดยทางสายวิชาชีพไฟฟ้าจะทำการตรวจสอบคุณสมบัติดังกล่าวให้ก่อนผู้รับเหมาเข้ามาใช้งาน ที่ บริษัท และให้มีการควบคุมกรณีติดตั้งอยู่ในเขตควบคุมประกายไฟต้องมีการขอ Hot Work Permit มีการทดสอบการทำงานทางไฟฟ้าอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง พร้อมทั้งบันทึกรายงาน
- มีการทดสอบการทำงานทางไฟฟ้าอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง พร้อมทั้งบันทึกรายงาน
- มีการตรวจสอบการรั่วของไฟฟ้าของอุปกรณ์ก่อนทำงานทุกวันโดยช่างไฟฟ้าและบันทึกรายงาน
- การต่อสายกราวด์ให้ต่อยึดให้แน่น โดยต้องได้รับอนุญาตและควบคุมดูแลจากเจ้าของพื้นที่และเจ้าหน้าที่ไฟฟ้า ของ IRPC

**หมายเหตุ :** กรณีไม่ได้รับอนุญาตให้ต่อสายกราวด์รวมกับเครื่องจักรหรืออยู่นอกพื้นที่ ให้ทำการต่อกับแท่งกราวด์ โดยจะต้องขอใบอนุญาตขุดดินด้วย และต้องควบคุมดูแลโดยผู้เกี่ยวข้องของบริษัท IRPC

## 6. หมดงานก่อสร้างหรืองานที่สามารถจบบริเวณได้

- จัดทำรั้วหรือคอกกั้นที่สูงไม่น้อยกว่า 2 เมตรที่มั่นคงแข็งแรงหรือวัตถุที่เหมาะสมตามลักษณะงานและปิดประกาศแสดงเขตก่อสร้างในบริเวณที่ดำเนินการก่อสร้าง
- มีการกำหนดเขตอันตรายในงานก่อสร้าง โดยจัดให้มีรั้วหรือคอกกั้นหรือแผงกั้นกันของตกและเขียนป้ายแจ้ง "เขตอันตราย" ปิดประกาศให้ชัดเจนในเวลากลางคืนให้มีไฟแสงสว่างตลอดเวลา
- ห้ามผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในเขตอันตราย

- ต้องแจ้งและปิดประกาศห้ามพนักงานเข้าพักอาศัยในอาคารหรือพื้นที่ที่กำลังก่อสร้างการปิดประกาศให้ปิดไว้นานที่เปิดเขตตลอดเวลา ณ เขตก่อสร้าง
- ในกรณีที่มีการใช้วัตถุระเบิดในงานก่อสร้างต้องจัดให้มีระบบการเก็บรักษาและดูแลการใช้วัตถุระเบิดให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตรายและกฎหมายว่าด้วยอาวุธปืนเครื่องกระสุนปืนวัตถุระเบิดดอกไม้เพลิงและสิ่งเทียมอาวุธปืนพร้อมทั้งควบคุมดูแลมิให้บุคคลใดนำไปใช้เพื่อการอื่น
- ในกรณีที่ต้องทำงานก่อสร้างบนพื้นต่างระดับที่มีความสูงตั้งแต่ 1.50 เมตรขึ้นไป ต้องจัดให้มีบันไดหรือทางลาดพร้อมทั้งติดตั้งราวกันหรือรั้วกันตกที่มั่นคงแข็งแรงเพื่อให้เกิดความปลอดภัย
- ต้องจัดให้มีแสงสว่างฉุกเฉินในเขตก่อสร้างให้เพียงพอเพื่อใช้ในเวลาที่ไฟฟ้าดับ
- ต้องติดป้ายเตือนอันตรายบริเวณทางเข้า-ออกของยานพาหนะทุกแห่ง และจัดให้มีผู้ให้สัญญาณในขณะที่มียานพาหนะเข้า-ออกเขตก่อสร้าง
- ต้องติดป้ายแสดงหมายเลขโทรศัพท์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อขอความช่วยเหลือในยามฉุกเฉิน เช่น โรงพยาบาล หน่วยงานดับเพลิง หน่วยงานบรรเทาสาธารณภัยที่ใกล้ที่สุดไว้ ณ เขตก่อสร้างให้เห็นได้ชัดเจน
- ต้องติดหรือตั้งป้ายเตือนและป้ายบังคับในเขตก่อสร้างเพื่อความปลอดภัย เช่น ให้ระวัง ห้ามเข้า ให้สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลโดยใช้เครื่องหมายหรือข้อความที่เข้าใจง่ายและเห็นได้ชัดเจน
- ห้ามผู้รับเหมาเก็บวัตถุไวไฟหรือวัตถุระเบิดไว้ในอาคารซึ่งอยู่ในระหว่างการก่อสร้างและที่พักอาศัยในเขตก่อสร้าง เว้นแต่เก็บไว้ในที่ซึ่งปลอดภัยเท่าที่จำเป็นแก่การใช้งานประจำวันเท่านั้น
- ดูแลมิให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณที่มีการกักเก็บวัตถุไวไฟหรือวัตถุระเบิดและจัดทำป้าย "อันตราย" "ห้ามสูบบุหรี่" "ห้ามทำให้เกิดประกายไฟ" หรือ "ห้ามพกพาอุปกรณ์สำหรับจุดไฟหรือตีไฟ" หรือป้ายซึ่งมีข้อความอื่นที่มีความหมายในทางอันตรายตามสภาพหรือคุณสมบัติของวัตถุไวไฟหรือวัตถุระเบิดไว้ให้เห็นได้ชัดเจน

## 7. หมวดปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่ได้ (รถเครน)

1. Site Manager ของผู้รับเหมาจัดทำเอกสารกำหนดผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่ได้ (รถเครน) โดยต้องมีผู้บังคับปั้นจั่น, ผู้ควบคุมการใช้ปั้นจั่น, ผู้ให้สัญญาณ, ผู้ยึดเกาะวัสดุ อย่างน้อยต้องมี 4 คน ต่อรถเครน 1 คัน สำนักเอกสารให้ผู้ควบคุมงานและเจ้าของพื้นที่ก่อนเริ่มงาน พร้อมกับมีแผนการยก (Rigging Plan) ติดอยู่บริเวณหน้างาน
2. ผู้บังคับปั้นจั่น, ผู้ควบคุมการใช้ปั้นจั่น, ผู้ให้สัญญาณ และผู้ยึดเกาะวัสดุ ต้องผ่านการอบรมตามที่กฎหมายกำหนด และต้องนำหลักฐานการผ่านการอบรมยื่นต่อแผนกอุปกรณ์เครื่องกล เพื่อทดสอบความรู้ ขึ้นทะเบียนผู้มีคุณสมบัติทำงานปั้นจั่น
3. ผู้บังคับปั้นจั่น, ผู้ควบคุมการใช้ปั้นจั่น, ผู้ให้สัญญาณ และผู้ยึดเกาะวัสดุ ต้องสามารถแสดงหลักฐานการผ่านการอบรมตามที่กฎหมายกำหนดแก่ผู้ควบคุมงานให้ตรวจสอบได้ที่หน้างาน
4. ต้องแนบแบบตรวจสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่ได้ (รถเครน) ตามกฎหมายกำหนด(ปจ. 2) และผ่านการตรวจสอบจากหน่วยงานซ่อมบำรุง พร้อมทั้งมีสติ๊กเกอร์ที่รับรองผ่านการตรวจสอบจากหน่วยงานซ่อมบำรุง ติดที่ด้านหน้ารถก่อนนำมาใช้งาน  
**หมายเหตุ :** กรณีพื้นที่อื่นๆ นอกเขตระยอง เช่น คลังน้ำมันอยุธยา / พระประแดง / ชุมพร ให้หน่วยงานซ่อมบำรุงประจำพื้นที่เป็นผู้ตรวจสอบฯ และออกสติ๊กเกอร์
5. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการยก เช่น ไซ้ รอก สลิง ฯลฯ จะต้องมีความมาตรฐานรับรองและผ่านการตรวจสอบจากหน่วยงานซ่อมบำรุง ก่อนนำมาใช้งาน
6. กรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อ Boom Jib ต้องมีการตรวจสอบภาพใหม่
7. ห้ามตั้ง Boom หรือยกของค้างไว้ในเขตพื้นที่ของบริษัท IRPC โดยไม่มีผู้บังคับปั้นจั่น (รถเครน)
8. ต้องมีเครื่องหมายหรือเครื่องหมายเตือนอันตรายในเส้นทางที่มีการใช้ ปั้นจั่นเคลื่อนย้ายสิ่งของ
9. ต้องมี Flag Man (ผู้ถือธงสัญญาณ) ทำหน้าที่ให้สัญญาณรถ
  - 9.1 Flagman สวมเสื้อที่มีแถบสะท้อนเห็นเด่นชัด อุปกรณ์ต้องมี นาฬิกาข้อมือ และกระบอกแสงไฟ (สำหรับให้สัญญาณไฟในเวลากลางคืน)
  - 9.2 ระยะห่างระหว่างรถ กับ Flagman ทั้งด้านหน้าและด้านหลังรถมีระยะ 10-15 เมตร (นับจากส่วนที่ยื่นออกจากตัวรถ)
  - 9.3 รถเครน ที่เข้าพื้นที่เขตควบคุมรัศมีความเร็วไม่เกิน 20 กิโลเมตร/ชั่วโมง

- 9.4 Flagman ด้านหน้ารถ ปฏิบัติดังนี้
  - ห้ามถือธงขณะขึ้นจากรถ
  - ต้องทำที่ยึด เทียบหรือที่ใส่ธงที่มั่นคงด้านหน้ารถ
  - ลงจากรถยก ยืน ทำหน้าที่ให้สัญญาณ ระวางด้านหน้า และขณะนำรถเข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน (เลี้ยว ,จอด)
- 9.5 Flagman ด้านหลังรถ ปฏิบัติดังนี้
  - ห้ามถือธงขณะขึ้นจากรถ
  - ต้องทำที่ยึด เทียบหรือที่ใส่ธงที่มั่นคงด้านท้ายรถ
  - ลงจากรถยก ยืน ทำหน้าที่ให้สัญญาณ ถัดพื้นที่ ระวางด้านหลัง ขณะนำรถเข้าพื้นที่ปฏิบัติงาน (เลี้ยว ,จอด)
10. ต้องเคลื่อนย้ายวัตถุไวไฟออกจากบริเวณที่ใช้ปั้นจั่น กรณีไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ต้องจัดมาตรการป้องกันที่เหมาะสมก่อนให้ทำงาน
11. ปั้นจั่นชนิดเคลื่อนที่ได้ (รถเครน) ขนาด 100 ตันขึ้นไป ต้องจัดให้มีผู้ชำนาญการและมีอำนาจตัดสินใจในการบริหารจัดการฯ โดยต้องผ่านการพิจารณาจากหน่วยงานซ่อมบำรุง IRPC
12. กรณีการทำงานใกล้กับสายไฟแรงสูง ตั้งแต่ 115 KV. ไม่ว่าจะทำงานในเขตพื้นที่โรงงาน (Plant) หรือนอกพื้นที่โรงงาน (Outside Plant) ให้แจ้งหน่วยงาน PWD แผนกบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าแรงสูง (M2EW) ร่วมประเมินสภาพหน้างาน และความเสี่ยงในการทำงาน สำหรับการทำงานใกล้สายไฟแรงสูงที่ต่ำกว่า 115 KV
  - 12.1 ในพื้นที่โรงงาน (Plant) ให้แจ้งหน่วยงานบำรุงรักษาไฟฟ้าของพื้นที่นั้นๆ (MA Plant Service) ร่วมประเมินสภาพหน้างาน และความเสี่ยงในการทำงาน
  - 12.2 นอกพื้นที่โรงงาน (Outside Plant) แจ้งหน่วยงาน PWD แผนกบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าแรงสูง (M2EH) ร่วมประเมินสภาพหน้างาน และความเสี่ยงในการทำงาน
  - 12.3 กรณีพื้นที่อื่นๆ นอกเขตระยอง เช่น คลังน้ำมันอยุธยา / พระประแดง / ชุมพร ให้ประเมินร่วมกันระหว่างเจ้าของพื้นที่ ผู้ควบคุมงาน IRPC เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย IRPC และผู้รับเหมา

- หมายเหตุ** 1. กรณีที่นำรถเครนเข้ามายกของ (ส่งของหรือมารับของไปเพื่อซ่อมบำรุงในระยะเวลาสั้นๆ) ต้องแสดงแบบตรวจตามกฎหมายก่อนผ่านจุด รปภ.
2. รถบรรทุกติดเครนปั้นจั่น (เฮลิคอปเตอร์) ให้ปฏิบัติตามข้อ 2 ถึงข้อ 9
3. รถเครนที่มีขนาดตั้งแต่ 50 ตันขึ้นไปที่จะเข้าไปปฏิบัติงานในท่าเรือขนถ่ายปิโตรเลียม ต้องขออนุญาตตั้งรถเครน โดยใช้แบบฟอร์มขออนุญาตตั้งรถเครน (แบบฟอร์มหมายเลข No.0680F-114) ก่อนนำรถเครนเข้ามาในพื้นที่ท่าเรือ

4. กรณีที่มีการนำ บันจั้นชนิดอยู่กับที่ (Stationary Crane) ตัวอย่างเช่น บันจั้นหอสูง (Tower Cranes) หรือบันจั้นอยู่กับที่ชนิดอื่นๆ มาใช้งาน ให้ยึดแนวทางปฏิบัติตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร บันจั้น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2552 หมวด 2 บันจั้น พร้อมทั้งมีสติ๊กเกอร์ที่รับรองผ่านการตรวจสอบจากหน่วยงานซ่อมบำรุง IRPC ติดให้เห็นชัดเจน

## 8. หมวดรถยก

รยกหมายความว่ารถที่ติดตั้งอุปกรณ์ใช้สำหรับการยกหรือเคลื่อนย้ายสิ่งของ

1. ในกรณีที่มีการทำงานเกี่ยวกับรถยกต้องปฏิบัติตามต่อไปนี้
  - 1.1 จัดให้มีโครงหลังคาที่มั่นคงแข็งแรงสามารถป้องกันอันตรายจากวัสดุตกหล่นได้
  - 1.2 จัดทำป้ายบอกพิกัดน้ำหนักให้ตรงกับความสามารถในการยกสิ่งของได้โดยปลอดภัยติดไว้ที่รถยกเพื่อให้เห็นได้ชัดเจน
  - 1.3 ตรวจสอบรถยกให้มีสภาพใช้งานได้อย่างปลอดภัยก่อนการใช้งานทุกครั้งและเก็บผลการตรวจสอบไว้ให้เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานราชการตรวจสอบได้
  - 1.4 จัดให้มีสัญญาณเสียงหรือแสงไฟเตือนภัยในขณะทำงานตามความเหมาะสมของการใช้งาน
2. ต้องกำหนดเส้นทางและตีเส้นช่องทางเดินรถยกในอาคารหรือบริเวณที่มีการใช้รถยกเป็นประจำ
3. ต้องติดตั้งกระงะงูหรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติคล้ายกันไว้ที่บริเวณทางแยกหรือทางโค้งที่มองไม่เห็นเส้นทางข้างหน้า
4. ต้องจัดให้พื้นเส้นทางเดินรถยกมีความมั่นคงแข็งแรงและสามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกของรถยกได้อย่างปลอดภัย
5. ต้องให้ผู้ปฏิบัติงานผ่านการฝึกอบรมตามหลักสูตรที่อธิบดีประกาศกำหนดทำหน้าที่เป็นผู้ขับรถยก
6. ต้องควบคุมดูแลมิให้นำรถยกไปใช้ปฏิบัติงานใกล้สายไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าใกล้กว่าระยะห่างที่ปลอดภัยตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานของการไฟฟ้าในท้องถิ่นนั้นกรณีที่ไม่มีความมาตรฐานดังกล่าวให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
7. กรณีรถยกที่มีการใช้พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ เช่น CNG หรือแก๊สอื่นๆ ไม่อนุญาตให้เข้าไปใช้งานในเขตผลิต
8. กรณีที่รถนั้นใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิงให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องรถฟอร์คลิฟท์ (Forklift) ที่ใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2545

## 9. หมวดการทำงานบนที่สูง

1. ในกรณีที่มีการทำงานบนที่ลาดชันที่ท่ามุ่มเกิน 30 องศาจากแนวราบและสูงตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป ต้องจัดให้มีนั่งร้านที่ความแข็งแรงมั่นคงปลอดภัยและเหมาะสมกับสภาพของงาน อ้างอิง PM ระเบียบการใช้นั่งร้าน IRPC No. S10333400-1001 เว้นแต่มีวิธีการอื่นที่ประเมินความเสี่ยงแล้วยอมรับได้ เช่น รถกระเช้า บันได งานโรยตัว อื่นๆ
2. ไม่อนุญาตให้ใช้ Safety Belt ในการทำงานบนที่สูงตั้งแต่ 4 เมตรขึ้นไป กรณีที่ต้องทำงานเกิน 4 เมตร ให้ใช้สายรัดตัวนิรภัยชนิดเต็มตัว (Harness) และเชือกช่วยชีวิต พร้อมอุปกรณ์หรือเครื่องป้องกันอื่นใดที่มีลักษณะเดียวกันให้ลูกจ้างใช้ในการทำงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัย และสำหรับการทำงานบนที่สูงเกินกว่า 2 เมตร แต่ไม่ถึง 4 เมตร ให้พิจารณาอุปกรณ์หรือเครื่องป้องกันการตกตามความเหมาะสม
3. งานบำรุงรักษา, งาน Insulation ที่ Stack, Tower, Flare และอื่นๆ ต้องตั้งนั่งร้านเท่านั้น เว้นแต่มีวิธีการอื่นซึ่งอุปกรณ์มีมาตรฐานที่ได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต (มีเอกสารแสดงชัดเจน) และผ่านการตรวจสอบจากวิศวกร โดยต้องชี้แจงอันตรายและประเมินความเสี่ยงแล้วยอมรับได้
4. ห้ามโยนหรือทิ้งของจากที่สูงซึ่งอาจตกโดนผู้อื่นเบื้องล่างได้
5. ห้ามมิให้มีการทำงานที่ต้องใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าหรือการทำงานบนที่สูง เช่น บน Pipe rack, Column, นั่งร้าน, Flare ในขณะฝนตกหรือมีลมแรง
6. ในการสร้างอาคารหรือการทำงานบนที่สูงต้องจัดให้มีตาข่ายหรือติดตั้งวัสดุที่สามารถรองรับ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ประกอบการทำงานตกสู่พื้น
7. การทำงานบนที่สูงที่ใกล้กับแหล่งสายไฟแรงสูง ให้ยึดปฏิบัติตาม ข้อ 7 หมวดบันจั้นชนิดเคลื่อนที่ได้ (รถเครน) ข้อ 12
8. ผู้ปฏิบัติงานที่มีการทำงานลักษณะของการปีนป่ายบนที่สูงตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป จะต้องได้รับการรับรองคุณสมบัติในการปฏิบัติงานบนที่สูง (เอกสารรับรองอบรมความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูงหรือหนังสือรับรองคุณสมบัติที่ออกโดยผู้จัดการโครงการ) โดยหัวหน้างานผู้รับเหมาหรือผู้ควบคุมงาน IRPC จะต้องตรวจเช็คสภาพร่างกายก่อนให้ผู้ปฏิบัติงานขึ้นทำงานบนที่สูง (โดยการถามและบันทึกในรายงาน Tool Box Talk) และห้ามผู้หญิงขึ้นทำงานบนนั่งร้านที่สูงกว่าพื้นดินตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป



## 9. การใช้บันไดในการทำงาน

- 9.1 ต้องมีการตรวจสอบสภาพของบันไดก่อนใช้งาน ว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานก่อนทุกครั้ง
- 9.2 การทำงานกับบันได ต้องมีผู้ช่วยคอยจับบันได หรือส่งของให้ตลอดเวลา
- 9.3 การทำงานที่ใช้บันไดไต่ชนิดเคลื่อนย้ายได้เพื่อทำงานบนที่สูง ต้องปฏิบัติตามดังนี้
  - 9.3.1 การตั้งวาง ต้องวางในพื้นที่ที่เหมาะสม แข็งแรง การตั้งบันไดต้องมีระยะระหว่างฐานบันไดถึงผนังที่วางพาดบันไดความยาวของช่วงบันไดนับจากฐานถึงจุดพาดมีอัตรา 1 : 4 หรือมีมุมบันไดที่ตรงข้ามผนังประมาณ 75 องศา งานที่ใช้บันไดไต่ ต้องมีความสูงไม่เกิน 2 เมตร
  - 9.3.2 บันไดต้องมีสภาพพร้อมใช้งาน โครงสร้างแข็งแรง ไม่ชำรุด เสื่อมสภาพ ความกว้างของบันไดไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร และมีขาบันไดหรือสิ่งยึดโยงที่สามารถป้องกันบันไดล้มได้
  - 9.3.3 ขาบันไดทุกชั้นต้องอยู่ในสภาพแข็งแรง ไม่แอ่นยุบ
- 9.4 การใช้บันไดชนิด A Frame ในการปฏิบัติงาน บันไดต้องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน โครงสร้างแข็งแรง ไม่ชำรุด ขาแต่ละข้างต้องทำมุมกับพื้นในองศาที่เท่ากัน โดยอยู่ระหว่าง 60-70 องศา ขาบันไดต้องมียางรองขอบทั้ง 4 ขา เหล็กยึดระหว่างบันไดขณะยึดต้องแข็งแรงและหมุดยึดทุกตัวต้องอยู่ในสภาพดี ขาคันบันไดขึ้นทุกชั้นต้องอยู่ในสภาพแข็งแรง ไม่แอ่นยุบ

## 10. งานโรยตัว (Rope Access)

- 10.1 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานโรยตัว ต้องผ่านการอบรมหลักสูตร Rope Access ดังนี้
  - ผู้ปฏิบัติงานต้องมีการรับรองความสามารถใน Level 1 ขึ้นไป
  - ผู้ช่วยเหลือต้องมีการรับรองความสามารถใน Level 2 ขึ้นไป (ขึ้นอยู่กับพิจารณาร่วมกันระหว่าง IRPC และผู้รับเหมาว่างานนั้นๆ จำเป็นต้องมีผู้ช่วยเหลือหรือไม่)
  - ผู้ควบคุมการปฏิบัติงานต้องมีการรับรองความสามารถใน Level 3 ขึ้นไป และต้องอยู่ประจำตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติงานโรยตัว

**หมายเหตุ :** ผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานโรยตัวทั้ง 3 ระดับ ต้องผ่านการตรวจสอบคุณสมบัติจากเจ้าหน้าที่ IMFF, ผู้ควบคุมงาน IRPC และ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยประจำพื้นที่

- 10.2 ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน (Level 3) ตามข้อ 13.1 ต้องทำการประเมินสุขภาพผู้ปฏิบัติงาน ตรวจสอบ / ทดสอบ ความแข็งแรงมั่นคงของ Support รวมถึงอุปกรณ์ผูกยึด ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ ตรวจสอบสภาพพื้นที่ปฏิบัติงานก่อนเริ่มงานทุกวัน พร้อมบันทึกผลการตรวจฯ

- 10.3 ก่อนเริ่มงาน ผู้ควบคุมงาน IRPC ต้องจัดให้มีการชี้แจงอธิบาย วิธีการติดตั้งอุปกรณ์โรยตัว วิธีการทำงาน วิธีการตรวจสอบ / ทดสอบอุปกรณ์ต่อเจ้าของพื้นที่ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยประจำพื้นที่ และเจ้าหน้าที่ IMFF
- 10.4 อุปกรณ์สำหรับงานโรยตัว ที่ทำมาจากวัสดุถักทอและพลาสติกต้องมีอายุไม่เกิน 10 ปี นับจากวันที่ผลิต โดยผู้รับเหมาต้องแสดงรายการอุปกรณ์และผลการตรวจสอบ / ทดสอบอุปกรณ์ทั้งหมดที่ต้องใช้สำหรับการปฏิบัติงาน ต่อเจ้าหน้าที่ IMFF, ผู้ควบคุมงาน IRPC และ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยประจำพื้นที่ กรณีที่มีการจัดทำอุปกรณ์ขึ้นมาเพื่อใช้งาน ต้องแสดงเอกสารการออกแบบอุปกรณ์รวมถึงรายละเอียดการคำนวณโดยสามัญวิศวกรต่อผู้ควบคุมงาน IRPC
- 10.5 ห้ามใช้งานอุปกรณ์ที่ผ่านการตกกระชาก มีรอยตัด รอยไหม รอยลุ่ย รอยโป่งพอง และไม่สามารถแสดงวันที่ผลิตได้
- 10.6 อุปกรณ์งานโรยตัวทุกรายการต้อง Inspection ทุก 6 เดือน
- 10.7 ความเร็วลม ณ จุดปฏิบัติงานต้องไม่เกิน 20 Knots (10.8 M/Sec) (โดยผู้รับเหมาเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ตรวจวัดความเร็วลม)
- 10.8 น้ำหนักผู้ปฏิบัติงานรวมอุปกรณ์อื่นๆ ต้องไม่เกิน 150 กิโลกรัม
- 10.9 โครงสร้างที่ใช้ยึดเกาะ / ผูกยึดอุปกรณ์โรยตัว ต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรโครงสร้าง IRPC หรือวิศวกรเครื่องกล IRPC
- 10.10 ทำงานเฉพาะในช่วงเวลากลางวันเท่านั้น และให้หยุดทำงานขณะฝนตกหรือฟ้าคะนอง
- 10.11 การโรยตัวเพื่อทำ Hot Work Open Fire ต้องจัดให้มีวัสดุกำบังสะเก็ดไฟและหรือความร้อนที่อาจมีผลทำให้อุปกรณ์โรยตัวได้รับความเสียหาย
- 10.12 หลังเลิกงานแต่ละวันต้องเก็บอุปกรณ์งานโรยตัวออกจากพื้นที่
- 10.13 ผู้ควบคุมงาน IRPC ต้องควบคุม ตรวจสอบ ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดข้างต้นอย่างเคร่งครัด

## 11. การตรวจสอบสุขภาพ

ผู้ปฏิบัติงานบน ปดองคว้น หอเผา (Flare) โครงสร้างที่ไม่ถาวร เช่น นั่งร้าน เป็นต้น ที่สูงมากกว่า 21 เมตร หรือผู้ปฏิบัติงานโรยตัว ต้องมีสุขภาพแข็งแรงทั้งร่างกาย และจิตใจ ปราศจากการแอลกอฮอล์ ดังต่อไปนี้

- ความดันโลหิต
- โรคระบบทางเดินหายใจ หอบหืด ถุงลมโป่งพอง
- โรคหัวใจ
- ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ การทรงตัว พิการแขน หรือ ขา



- การมองเห็น
- การสื่อสาร
- อาการทางประสาท / ป่วยทางจิต
- โรคกลัวที่สูง
- โรคลมชัก
- โรคเบาหวาน

**หมายเหตุ :** 1. ใบรับรองแพทย์ฯ มีอายุไม่เกิน 6 เดือน และต้องระบุว่า “สามารถทำงานบนที่สูงได้”

รายการตรวจสอบสุขภาพตาม 5100F – 084 : ใบรับรองแพทย์สำหรับทำงานบนที่สูง และต้องตรวจสอบสุขภาพกับโรงพยาบาลเท่านั้น (สามารถใช้ใบรับรองแพทย์ฯ ของโรงพยาบาลได้แต่รายการตรวจสอบไม่น้อยกว่ารายการตรวจฯ ที่ IRPC กำหนด)

2. ผู้รับเหมาประมูลงานใหม่ / โครงการใหม่ เริ่มบังคับใช้ 1 กรกฎาคม 2562

3. ผู้รับเหมาทำงานเดิม / โครงการเดิม เริ่มบังคับใช้ 1 มกราคม 2563

#### 10. หมดงาน ขุด เจาะ ตอก พื้นดิน

1. งานขุดดิน เจาะ หรืองานตอกวัสดุต่างๆ เช่น แท่งกราวด์, เหล็ก, ไม้ป๊อในดินลึกเกิน 20 เซนติเมตร ต้องขอใบอนุญาตขุดดินก่อน
2. การเจาะหรือขุดรู หลุม บ่อ คู และหรืองานอื่นในลักษณะเดียวกัน ที่มีความลึกตั้งแต่ 20 เซนติเมตรลงไป ต้องจัดให้มีราวกันหรือรั้วกันตก และป้ายเตือนอันตรายตามลักษณะของงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัยไว้ตลอดเวลาทำงาน และในเวลาว่างต้องจัดให้มีไฟแสงสว่าง สัญญาณไฟสีส้มและหรือป้ายสีสะท้อนแสงเตือนอันตรายให้เห็นได้ชัดเจน
3. การเจาะหรือขุดรูหลุมบ่อและงานอื่นในลักษณะเดียวกันที่อาจเกิดอันตรายจากการพลัดตกต้องจัดให้มีแผ่นโลหะหรือวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรงเพียงพอปิดคลุมบนบริเวณดังกล่าวและทำราวล้อมกันด้วยไม้หรือโลหะ
4. การเจาะหรือขุดรูหลุมบ่อและงานอื่นในลักษณะเดียวกันที่ลึกตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไปต้องจัดให้มีการคำนวณออกแบบและกำหนดขั้นตอนการดำเนินการโดยวิศวกรก่อนลงมือปฏิบัติงานและปฏิบัติตามแบบและขั้นตอนดังกล่าวรวมทั้งต้องติดตั้งป้องกันดินพังทลายไว้ด้วย

5. การเจาะหรือขุดรูหลุมบ่อและงานอื่นในลักษณะเดียวกันในบริเวณที่มีสาธารณูปโภคต้องจัดให้มีการเคลื่อนย้ายสาธารณูปโภคเหล่านั้นตามความจำเป็นเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายหากไม่จำเป็นต้องเคลื่อนย้ายหรือไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ต้องจัดให้มีมาตรการป้องกันอันตรายเป็นการพิเศษเพื่อมิให้เกิดอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงาน หรือบุคคลอื่น
6. ในกรณีที่ลงไปทำงานในรูเจาะ ขุด หลุม บ่อ คู หรือพื้นที่อื่นที่มีลักษณะเดียวกันซึ่งมีความลึกตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไปต้องจัดให้มี
  - 6.1 ทางขึ้นลงที่สะดวกและปลอดภัย
  - 6.2 เครื่องสูบน้ำที่มีประสิทธิภาพ
  - 6.3 ระบบการถ่ายเทอากาศและแสงสว่างที่เพียงพอและเหมาะสม (กรณีที่มีโอกาสขาดอากาศหายใจหรืออากาศไม่เพียงพอต่อการหายใจให้ถือว่าพื้นที่อับอากาศ)
  - 6.4 อุปกรณ์เพื่อการสื่อสารหรือรับส่งสัญญาณซึ่งเป็นที่ยอมรับระหว่างผู้ปฏิบัติงานที่ต้องลงไปทำงานในรูเจาะขุด หลุม บ่อ คูหรือพื้นที่อื่นที่มีลักษณะเดียวกันกับผู้ช่วยเหลือกรณีฉุกเฉิน
  - 6.5 สายหรือเชือกช่วยชีวิตและเข็มขัดนิรภัยชนิดเต็มตัวพร้อมอุปกรณ์ที่สามารถเกาะเกี่ยวได้เพื่อช่วยเหลือกรณีฉุกเฉิน
7. ในกรณีที่ใช้น้ำมันหรือเครื่องจักรหนักปฏิบัติงานหรือมีกองวัสดุหรืออุปกรณ์หนักอยู่บริเวณใกล้ปากรูเจาะ ขุด หลุม บ่อ คูหรือพื้นที่อื่นที่มีลักษณะเดียวกัน ต้องจัดให้มีการป้องกันดินพังทลายโดยติดตั้งเสาเข็มพืด (Sheet pile) หรือโดยวิธีอื่นที่เหมาะสม
8. ห้ามมิให้มีการทำงานในรูเจาะหรือขุดรูที่ทิ้งไว้เกิน 12 ชั่วโมงนับจากเริ่มการเจาะหรือขุดหรือเกิน 3 ชั่วโมงหลังจากที่เจาะหรือขุดเสร็จเว้นแต่จะมีระบบหรืออุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เกิดจากดินพังทลาย
9. ห้ามมิให้มีการลงไปทำงานในรูเจาะ ขุด หลุม บ่อ คูหรือพื้นที่อื่นที่มีลักษณะเดียวกันที่มีขนาดกว้างน้อยกว่า 75 ซม. และมีความลึกตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป

#### 11. หมดการใช้แรงดันสูง (High Pressure Jet Gun) เกินกว่า 50 บาร์

1. ต้องมีชุด PVC และรองเท้าบูต, กระบังหน้า ( Face Shield ) ที่สามารถลดอันตรายจากแรงดันน้ำสูงได้
2. ต้องมี Foot Pressure Valve และสามารถใช้งานได้จริง
3. ต้องมี Safety Valve ที่เครื่องสร้างแรงดันน้ำเพื่อป้องกันอันตรายในการฉีดน้ำหลุด, ท่อน้ำแตก
4. ต้องมี Whip Check Cable เพื่อป้องกันการหลุดของข้อต่อสาย Hose

5. ต้องมีการกั้นบริเวณเพื่อป้องกันน้ำกระเจาออกมาด้านนอกได้ มีป้ายบอกลักษณะงานชัดเจน
6. ต้องมีการตรวจและทดสอบแรงดันพร้อมใบ Certificate การทดสอบการทนแรงดันของอุปกรณ์
7. ผู้ปฏิบัติงานจะต้องได้รับการรับรองคุณสมบัติในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการใช้น้ำแรงดันสูง (High Pressure Jet Gun) จากทางบริษัทผู้รับเหมา และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน IRPC

### 12. หมวดการถ่ายภาพด้วยรังสี

1. งานถ่ายภาพด้วยรังสีต้องมีเจ้าหน้าที่เทคนิครังสีที่มีใบรับรองการผ่านการอบรมและขึ้นทะเบียนกับกระทรวงแรงงาน ควบคุมพนักงานตลอดเวลาและสามารถให้ตรวจสอบได้
2. ต้องมี Survey Meter ให้ Control Room หรือเจ้าของพื้นที่ที่อยู่ใกล้เคียงไว้อย่างน้อย 1 เครื่อง และมีประกาศแจ้งเตือนในจุดทำงานเมื่อจะมีการถ่ายภาพด้วยรังสีแต่ละครั้ง
3. กั้นเขตชัดเจนและมีสัญญาณไฟอย่างน้อย 4 ดวงตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติงาน
4. Walkie Talkie ติดต่อกับ Control Room ต้องเป็นชนิดที่ป้องกันประกายไฟ (Explosion Proof) เพื่อประสานงานในช่วงการถ่ายภาพด้วยรังสี
5. ต้องดำเนินการขอใบอนุญาตถ่ายภาพด้วยรังสีก่อนดำเนินการโดยแนบเอกสาร "ใบรับรองแหล่งกำเนิดรังสี" (Source Certificate) มาด้วย
6. ต้องแสดงใบอนุญาตและใบรับรองแหล่งกำเนิดรังสีไว้หน้างานตลอดเวลา
7. ผู้ปฏิบัติงานถ่ายภาพด้วยรังสี จะต้องได้รับการรับรองคุณสมบัติในการปฏิบัติงานถ่ายภาพด้วยรังสีจากทางบริษัทผู้รับเหมาและได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน IRPC

### 13. หมวดงาน Cold Work

ในการทำงานที่ไม่ได้ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า, เครื่องยนต์ หรืองานที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟหรืองานที่ไม่ได้เข้าไปในอับอากาศ หรืองานที่ไม่ต้องขอ Permit ชนิดอื่นๆ หากปฏิบัติงานในเขตควบคุมประกายไฟต้องขอ Cold Work Permit ทุกครั้ง

**หมายเหตุ :** กรณีงานโครงการสร้างโรงงานใหม่ ให้โครงการพิจารณาจัดให้มีใบอนุญาตฯ เพื่อใช้ในโครงการ

### 14. หมวดงาน Hot Work Permit ในเขตควบคุมประกายไฟ

1. งาน Hot Work ในเขตควบคุมประกายไฟต้องมีการขอ Hot Work Permit ก่อนทุกครั้งเมื่อได้รับการอนุมัติจึงจะปฏิบัติงานได้
2. ใบอนุญาต Hot Work Permit ต้องได้รับการปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดและต้องได้รับการอนุมัติก่อนเริ่มงานทุกครั้ง
3. วัสดุปลงงานเชื่อม งานเจียร งานตัดด้วยแก๊ส ให้ใช้ผ้ากันไฟหรือวัสดุที่ไม่ติดไฟมาก่อนห้ามนำวัสดุที่ติดไฟง่ายมาใช้ เช่น ผ้าพลาสติก หรือผ้าที่เคลือบด้วยยาง เป็นต้น
4. ต้องมีการเซ็นต่อจากเจ้าหน้าที่หัวหน้าของเจ้าของพื้นที่และ Sign Off ทุกครั้งหลังเลิกงาน
5. ผู้รับเหมาต้องจัดเจ้าหน้าที่ Fire Watchman ประจำจุดที่ขออนุญาตตาม Hot Work Permit ใน Hazardous Area ประเภทงาน Open Fire ตลอดระยะเวลาในทุกพื้นที่ที่ขออนุญาตปฏิบัติงานรัศมีโดยประมาณ 15 เมตรในแนวระนาบ โดยสามารถเห็นได้ชัดเจนหรือไม่มีวัสดุสิ่งของ/อุปกรณ์ปิดบัง (ถ้ามีความเสี่ยงสูงให้พิจารณาตามความเหมาะสม)
6. ต้องจัดเตรียมเครื่องตรวจวัดแก๊สชนิดวัดสารติดไฟสารไวไฟ (Hydrocarbon (HC)) และออกซิเจน (O2) โดยเครื่องตรวจวัดแก๊สจะต้องเป็นชนิดที่มี Pump ดูดอากาศพร้อมสายยาง และจะต้องมีเอกสารรับรองการสอบเทียบความเที่ยงตรงทุก 3 เดือน เพื่อใช้ในการตรวจสอบระหว่างที่มีงาน Hot Work (Open Fire) ใน Hazardous Area หรืองานที่เสี่ยงมีโอกาสที่แก๊สไวไฟรั่วออกนอกระบบได้
7. เครื่องตรวจวัดแก๊ส ตามข้อ 6 ต้องผ่านการตรวจสอบสภาพการใช้งานจากแผนกบำรุงรักษาเครื่องมือวัดวิเคราะห์ (M2EA) ก่อนนำมาใช้งาน โดยสามารถติดต่อขอรับการตรวจสอบฯ ได้ที่ห้อง 1101 อาคารบูรพาภิรมย์
8. งาน Hot Work ต้องเตรียมถังดับเพลิงตามมาตรฐาน มอก. 332 ฉบับปัจจุบัน Fire Rating 4A-40B รัศมีการเข้าถึง 9 เมตร กรณีงานในเขตควบคุมประกายไฟต้องมีผ้ากันไฟหรืออุปกรณ์ที่ไม่ติดไฟอื่น ๆ ที่สามารถควบคุมประกายไฟให้อยู่ในเขตจำกัดได้
9. งานอื่นๆ ที่มีลักษณะที่ก่อให้เกิดเปลวไฟอยู่ภายนอกในเขตพื้นที่ควบคุมประกายไฟ เช่น งานตัดยางมะตอยให้ทำเฉพาะในเขต Non Hazardous Area เท่านั้นให้ใช้อุปกรณ์ที่ใช้แก๊สมีแฉกกันเปลวไฟรอบอุปกรณ์ชนิดนั้นๆ และเคลื่อนย้ายได้สะดวกสามารถปิดแก๊สได้อย่างรวดเร็ว
10. กรณีที่จำเป็นต้องทำงานจะขึ้นอยู่กับถังแก๊สที่มีสารไวไฟ Battery Limit ที่มีอธิบายและทางจากจุดที่อธิบายไม่เกิน 3 เมตร ต้องใช้ส่วนลมหรือส่วนใช้มือหมุนหรือพิจารณาใช้เครื่องมืออื่นใดที่ไม่ก่อให้เกิดประกายไฟ ปฏิบัติตามกฎหมายกระทรวงตามข้อ 1 หมวดระเบียบทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องจักรปั้นจั่นและหมอน้ำหนัก 1 ส่วนที่ 3 เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและเครื่องเชื่อมแก๊ส
11. รายละเอียดอื่นๆ เป็นไปตาม PM. Safe Work Permit (S9900-1018)

หมายเหตุ : กรณีมีงานโครงการสร้างโรงงานใหม่ ให้โครงการพิจารณาจัดให้มีใบอนุญาตฯ เพื่อใช้ในโครงการ

## 15. หน่วยงานในที่อับอากาศ

1. งานในที่อับอากาศต้องมีการขอใบอนุญาต (Confined Space Entry Permit) ให้ครอบคลุมและต้องได้รับการอนุมัติแล้วจึงจะทำงานได้
2. ผู้ควบคุมงาน ผู้ช่วยเหลือน้ำหนักเข้าออก และผู้ปฏิบัติงาน ต้องผ่านการอบรมตาม ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และหลักสูตรการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศ
3. การทำงานในที่อับอากาศจะต้องกำหนดให้แต่ละคนปฏิบัติงานคนละหน้าที่เท่านั้น จะปฏิบัติงานหลายหน้าที่ไม่ได้
4. ผู้รับเหมาต้องทำโครงสร้างของผู้ที่ทำงานในที่อับอากาศ (5100F-808) ให้กับผู้ควบคุมงานและเจ้าหน้าที่ที่ทราบก่อนเข้าทำงาน
5. ผู้ที่จะเข้าไปปฏิบัติงานในที่อับอากาศต้องมีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปีบริบูรณ์ มีสุขภาพสมบูรณ์ร่างกายแข็งแรง ผ่านการตรวจสุขภาพจากแพทย์โดยต้องไม่เป็นโรคทางเดินหายใจ, โรคหัวใจหรือโรคอื่นซึ่งแพทย์เห็นว่าการทำงานในที่อับอากาศอาจเป็นอันตรายได้ โดยต้องเก็บเอกสารใบรับรองแพทย์ฯ ไว้บริเวณทำงาน (อายุใบรับรองแพทย์สำหรับทำงานในที่อับอากาศ สามารถใช้ได้ตามระยะเวลาที่แพทย์กำหนดแต่ไม่เกิน 6 เดือน หากแพทย์ไม่กำหนดระยะเวลาให้ใช้ได้ไม่เกิน 1 เดือน นับจากวันที่ออกใบรับรองแพทย์ฯ )
6. ผู้ที่จะเข้าทำงานในที่อับอากาศใน IRPC ต้องนำหลักฐานยื่นต่อแผนกความปลอดภัยและอาชีวอนามัยประจำพื้นที่เพื่อขึ้นทะเบียนผู้มีคุณสมบัติทำงานในที่อับอากาศ ดังนี้
  - 6.1 สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน
  - 6.2 ใบรับรองแพทย์สำหรับทำงานในที่อับอากาศตามข้อ 5
  - 6.3 หลักฐานการฝึกอบรมหลักสูตรความปลอดภัยการทำงานในที่อับอากาศตามกฎหมาย

หมายเหตุ : - ผู้ที่ฝึกอบรมกับหน่วยงานหรือสถาบันที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นหน่วยงานฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศ ไม่ต้องเข้าทดสอบความรู้เบื้องต้นการทำงานในที่อับอากาศ)

- ผู้ที่ผ่านการอบรมหลักสูตรความปลอดภัยการทำงานในที่อับอากาศตามกฎหมาย โดยบริษัทตนเองเป็นผู้ดำเนินการจัดอบรม ต้องเข้าทดสอบความรู้เบื้องต้นการทำงานในที่อับอากาศกับ IRPC โดยต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบ 80%

- กรณีพื้นที่อื่นๆ นอกเขตระยอง เช่น คลังน้ำมันอยุธยา / พระประแดง / ชุมพร ให้ยื่นหลักฐานต่อเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย IRPC ประจำพื้นที่เพื่อตรวจสอบ

7. ต้องจัดให้มีผู้ควบคุมงานและผู้ช่วยเหลือที่ปากทางเข้า - ออกตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานในที่อับอากาศ
8. ระบบไฟแสงสว่างเป็นไฟ Volt ต่ำไม่เกิน 36 Volt ในเขตพื้นที่อันตราย (Hazardous Area) ต้องเป็นแบบ Explosion Proof เท่านั้นส่วนในเขต Non Hazardous Area สามารถใช้ชนิด 220 Volt ได้แต่ต้องติดตั้ง Earth leakage ก่อนใช้งานโดยทั้ง 2 กรณีต้องผ่านการทดสอบจากเจ้าหน้าที่แผนกไฟฟ้าพื้นที่ที่รับผิดชอบก่อน กรณีพื้นที่อื่นๆ นอกเขตระยอง เช่น คลังน้ำมันอยุธยา / พระประแดง / ชุมพร ให้หน่วยงานซ่อมบำรุงประจำพื้นที่เป็นผู้ตรวจสอบ
9. ต้องมี Oxygen Alert หรือ Portable Gas 1 เครื่องต่อหนึ่งชุดทำงานที่อยู่ใกล้กันสามารถได้ยินเสียง Alarm ได้ชัดเจน และต้องมีเอกสารรับรองการสอบเทียบความเที่ยงตรงทุก 3 เดือน ทั้งนี้อุปกรณ์ต้องผ่านการตรวจสอบสภาพการใช้งานจากแผนกบำรุงรักษาเครื่องมือวัดวิเคราะห์ ก่อนนำมาใช้งาน กรณีพื้นที่อื่นๆ นอกเขตระยอง เช่น คลังน้ำมันอยุธยา / พระประแดง / ชุมพร ให้หน่วยงานซ่อมบำรุงประจำพื้นที่เป็นผู้ตรวจสอบ
10. ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ระบายอากาศที่เป็นชนิด Explosion Proof หรือใช้ลมขับเคลื่อนใช้แก๊สไนโตรเจนอย่างเด็ดขาด)
11. กรณีที่มีการใช้ถังจ่ายอากาศเพื่อการหายใจ (Air Line) ถังจ่ายอากาศ ต้องผ่านการทดสอบแรงดันและตรวจรับรองโดยวิศวกรฯ และต้องจัดให้มีถังจ่ายอากาศสำรองเพื่อใช้กรณีฉุกเฉิน
12. กรณีที่ใช้เครื่องอัดอากาศเพื่อการหายใจ เครื่องอัดอากาศต้องเป็นเครื่องที่ออกแบบมาใช้เพื่อการหายใจโดยเฉพาะ และต้องจัดให้มีเครื่องอัดอากาศตามที่กล่าวข้างต้นอีก 1 เครื่องเป็นเครื่องสำรองหรือจัดให้มีถังจ่ายอากาศสำรองที่สามารถจ่ายอากาศให้ผู้ปฏิบัติงานใช้งานได้ทันทีกรณีที่ใช้เครื่องอัดอากาศเพื่อการหายใจเครื่องหลักไม่สามารถใช้งานได้ และต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่เฝ้าประจำเครื่องอัดอากาศเพื่อการหายใจตลอดเวลาที่มีผู้ปฏิบัติงานในที่อับอากาศ
13. ต้องมีป้ายเตือน "ที่อับอากาศ อันตรายห้ามเข้า" โดยผู้รับเหมาเป็นผู้จัดทำมาติดไว้ที่หน้างานที่มองเห็นและอ่านได้ชัดเจนในระยะ 5 เมตร
14. ต้องมีอุปกรณ์ที่สามารถติดต่อได้ระหว่างผู้ปฏิบัติงานกับผู้ช่วยเหลือหรือผู้เฝ้าระวังที่อยู่ด้านนอกได้ตลอดเวลา เช่นวิทยุสื่อสารชนิดป้องกันประกายไฟ หรือหมวกหวิด หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่คล้ายกันและต้องมีเชือกหรืออุปกรณ์ช่วยชีวิตเพื่อให้สามารถช่วยเหลือผู้ปฏิบัติงานได้ทันทีในกรณีเกิดฉุกเฉิน
15. ต้องมีการบันทึกรายชื่อกรณีเข้า-ออกในที่อับอากาศทุกครั้ง
16. ห้ามผู้รับเหมาใช้งานระบบ Utility ต่าง ๆ ของบริษัท IRPC ได้แก่ AII, AIP, NITROGEN เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากผู้จัดการฝ่ายเจ้าของพื้นที่

17. กรณีที่ทำงานภายใต้บรรยากาศที่เป็นอันตรายหรือ Inert Confined หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ควบคุมงาน, เจ้าของพื้นที่, SAFETY และบริษัทผู้รับเหมา จะต้องจัดประชุมร่วมกัน เพื่อประเมินความเสี่ยงและวางมาตรการด้านความปลอดภัยรวมถึงจัดเตรียมอุปกรณ์ช่วยเหลือและช่วยชีวิตให้เพียงพอ โดยผู้ปฏิบัติงานทุกคนจะต้องได้รับการรับรองคุณสมบัติในการทำงานภายใต้บรรยากาศที่เป็นอันตราย (Inert Confined) จากทางบริษัทผู้รับเหมา และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน IRPC
18. ผู้ปฏิบัติงานในที่อับอากาศ ต้องมีอายุไม่เกิน 60 ปี
19. รายละเอียดอื่นๆ เป็นไปตาม PM. Safe Work Permit (S9900-1018)

**หมายเหตุ :** 1. กรณีมีประเด็นการพิจารณาสถานที่หรืออุปกรณ์ชั่วคราวว่าเป็นอับอากาศหรือไม่ ให้ IRPC

จะเป็นผู้พิจารณา

2. กรณีงานโครงการสร้างโรงงานใหม่ ให้โครงการพิจารณาจัดให้มีใบอนุญาตฯ เพื่อใช้ในโครงการ

## 16. หมวดป้ายบอกโครงการ

1. ในงานที่มีบริเวณการทำงานชัดเจนมีระยะเวลาในการทำงานเกินกว่า 1 เดือนต้องมีการจัดทำป้ายโครงการโดยไม่ป้ายต้องมีข้อความดังต่อไปนี้
  - ชื่อ, หมายเลขงาน, หมายเลขโครงการ
  - ชื่อบริษัทผู้รับเหมา
  - ระยะเวลาเริ่มต้น - สิ้นสุดโครงการ - ผู้ควบคุมงาน, ของบริษัท IRPC
  - ชื่อ Site Manager ของผู้รับเหมาชื่อ จป.ผู้รับเหมา
  - หมายเลขโทรศัพท์ของผู้รับเหมา (Site Manager) และของผู้ควบคุมงานบริษัท IRPC ที่สามารถติดต่อได้
  - หมายเลขโทรศัพท์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อขอความช่วยเหลือในยามฉุกเฉิน เช่น ห้องพยาบาล เบอร์ 61, หน่วยงานควบคุมภาวะฉุกเฉิน (ECC) เบอร์ 1820 ,
  - ชื่อวิศวกรคุมงานตามข้อบังคับสภาวิศวกร (ผู้รับเหมา)
2. ขนาดป้ายอย่างน้อย 4x4 ฟุตติดตั้งที่บริเวณทำงานให้เห็นชัดเจน, ตัวหนังสือมีความเหมาะสมกับขนาดป้ายและข้อความต้องมีภาษาไทยเป็นหลักอาจเพิ่มเติมวงเล็บเป็นภาษาอังกฤษก็ได้ กรณีที่ติดปัญหาสถานที่ติดตั้งป้ายให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาตามความเหมาะสม

## 17. หมวดการใช้แก๊สในงานติดตั้ง, เชื่อม ฯลฯ

1. ถังแก๊สและถังออกซิเจนต้องมีสภาพสมบูรณ์ไม่บุบ, ชำรุด วาล์วหัวถังต้องใช้งานได้แข็งแรง ไม่หลุดหลวม
2. ต้องมี Regulator ที่หัวถังพร้อมแก๊สวัดแรงดัน, วาล์วที่สามารถวัดแรงดันในถังและแรงดันจ่ายแก๊ส
3. ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ (Flashback) ที่ต้นทางหรือหัวถังและปลายสายออกของหัวเชื่อมทั้งสายท่อนแก๊สและสายท่อนออกซิเจน
4. ถังแก๊สถังออกซิเจนต้องมีอุปกรณ์กันลัมที่แข็งแรงมั่นคงสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกทั้งชุด (ถังกับอุปกรณ์กันลัม)
5. ต้องมีการขึ้นป้ายเป็นสารเคมีชนิดใดและมี Diamond Diagram มีตัวหนังสือภาษาไทยบ่งบอกว่าแก๊สชนิดใดให้เห็นชัดเจนทั้งออกซิเจนและถังแก๊ส โดยตัวหนังสือภาษาไทยต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 5 เซนติเมตรและถังแก๊สต้องระบุชื่อและสัญลักษณ์ตามมาตรฐานเดิมและการอัปเดตบรรจุสารหรือก๊าซจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐานที่ออกจากโรงงานผู้ผลิตและต้องตรวจสอบใบรับรอง
6. สภาพอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดรวมท่อนแก๊สต้องมีสภาพสมบูรณ์ไม่รื้อแยก, ชำรุด
7. ต้องมีฝาคอรวาล์วขณะที่ไม่ได้ใช้งาน
8. ปฏิบัติตามกฎหมายกระทรวงตามข้อ 1 หมวดระเบียบทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องจักรปั้นจั่นและหม้อน้ำหมวด 1 ส่วนที่ 3 เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและเครื่องเชื่อมแก๊ส
9. การทำ Pressure Test ทุก 5 ปี ต้องมีหลักฐานให้ตรวจสอบได้
10. ห้ามนำ ออกซิเจนบริสุทธิ์ (O2 Pure) มาใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น ใช้เพื่อการ Test Leak ของระบบท่อ, เครื่องจักร, ระบบปรับอากาศ หรืออุปกรณ์อื่นๆ

## 18. หมวดงาน Sand Blast, Grit Blast, Copper Blast

1. ผู้รับเหมาต้องจัดทำผ้าใบคลุมป้องกันฝุ่นจากงานพ่นทรายมิให้ฝุ่นออกภายนอกได้ทุกทิศทาง
2. ระบบจ่ายอากาศให้กับผู้ปฏิบัติงานพ่นทรายให้ใช้ชนิดถังอัดอากาศเพื่อการหายใจ (Air Line) ในกรณีที่ไม่สามารถใช้ถังอัดอากาศได้ให้ใช้เครื่องอัดอากาศที่ออกแบบมาใช้เพื่อการหายใจโดยเฉพาะเท่านั้น ห้ามมิให้ใช้อากาศจากเครื่องอัดอากาศที่ใช้งานพ่นทรายมาใช้กับผู้ปฏิบัติงาน และต้องจัดให้มีเครื่องอัดอากาศตามที่กล่าวข้างต้นอีก 1 เครื่องเป็นเครื่องสำรองหรือจัดให้มีถังจ่ายอากาศสำรองที่สามารถจ่ายอากาศให้ผู้ปฏิบัติงานใช้งานได้ทันทีกรณีที่เครื่องอัดอากาศเพื่อการหายใจเครื่องหลักไม่สามารถใช้งานได้ และต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่เฝ้าประจำเครื่องอัดอากาศเพื่อการหายใจตลอดเวลาที่มีผู้ปฏิบัติงานพ่นทราย

- ระบบจ่ายอากาศให้กับผู้ปฏิบัติงานต้องมีระบบกรองอนุภาคขนาดไม่เกิน 0.03 ไมครอนมีตัวกรองความชื้น, มีตัวกรองละอองน้ำมันมีระบบกรองกลิ่นโดยมีมาตรฐานรองรับ
- ในกรณีที่ใช้เครื่องอัดอากาศต้องสามารถติดตั้งในบริเวณที่ไม่มีสารเคมี, แก๊สที่อาจเป็นอันตรายอยู่ในอากาศไม่อยู่ใกล้หรืออยู่ในที่ที่มีการถ่ายเทอากาศออกด้านนอกไม่อยู่ใกล้บริเวณที่อาจเกิดสารเคมี, แก๊สที่เป็นอันตรายร้ายแรงออกนอกกรอบได้
- กรณีที่มีการใช้ถังจ่ายลม ( Air Distribution Header ) สำหรับการจ่ายลม ถังจ่ายลมจะต้องผ่านการทดสอบแรงดันและตรวจรับรองโดยวิศวกรฯ
- ห้ามผู้รับเหมาใช้งานระบบ Utility ต่างๆ ของบริษัท IRPC ได้แก่ AII, AIP, NITROGEN เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากผู้จัดการฝ่ายเจ้าของพื้นที่

#### 19. มาตรการใช้รถยนต์ เครื่องจักรกลหนัก

- รถยนต์ทุกคันจะต้องผ่านการตรวจสอบสภาพจาก IRPC ก่อนนำเข้าใช้งานในพื้นที่ IRPC และหรือพื้นที่ โครงการของ IRPC โดยดำเนินการ ดังนี้
  - รถยนต์ประเภท รถกระบะ ขนาดไม่เกิน 1 ตัน รถเก๋ง รถตู้ รถบรรทุก 4 ล้อ แจ้งขอตรวจสอบสภาพฯ ที่หน่วยงานรักษาความปลอดภัย
  - รถบรรทุก 6 ล้อ ขึ้นไป รถบรรทุกติดบันจัน รถเครน รถเทเลอร์ รถพ่วง เครื่องยนต์ต้นกำลัง เครื่องจักรกลหนัก รถกระเช้า ฯลฯ แจ้งขอตรวจสอบสภาพฯ ที่หน่วยงานซ่อมบำรุง IRPC
- รถยนต์ เครื่องจักรกลหนักที่ใช้ในเขตควบคุมประกายไฟและต้องสวมท่อป้องกันประกายไฟเมื่อเข้าเขตควบคุม
- รถบรรทุก (ตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป) ทุกคันจะต้องมีขออนไม่รื้อล้อกันรถเคลื่อนขณะจอดอย่างน้อย 2 อันขึ้นไปและต้องรื้อล้อทุกครั้งที่จอดรถ
- คนขับรถบรรทุกต้องตรวจสอบสภาพการบรรทุกให้เป็นไปตามระเบียบและปลอดภัยไม่เกิดอันตราย
- ห้ามจอดรถยนต์บนถนนหรือจอดกีดขวางการจราจรให้จอดในที่แจ้งของพื้นที่ที่กำหนดไว้เท่านั้น
- คนขับรถบรรทุกต้องมีใบขับขี่ตามประเภทและชนิดของรถที่ใช้ทำงาน
- การใช้ความเร็วในการขับขึ้นนอกเขตควบคุมของโรงงานไม่เกิน 40 กม./ชม. และในเขตควบคุมของโรงงาน ไม่เกิน 20 กม./ชม.

#### 20. หมดงานบริการงานธุรการ (งานทำความสะอาด งานกำจัดขยะ สิ่งปฏิกูล งานปรับปรุงภูมิทัศน์งานอื่นๆ ทั่วไป)

- การแต่งกายให้เป็นไปตามระเบียบในหมวดระเบียบทั่วไปข้อที่ 23 (23.1 - 23.12)
- อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลพื้นฐานให้สวมใส่ขณะอยู่ในพื้นที่เขตผลิตนอกอาคารสำนักงานกรณีงานที่ต้องใช้สารเคมีให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตามลักษณะงาน
- กรณีที่มีการทำงานในที่สูงให้ปฏิบัติตามระเบียบในหมวดการทำงานบนที่สูง
- กรณีหลักเกณฑ์ในข้ออื่นๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาตามความเหมาะสม

#### 21. หมดงานประดาน้ำ (ที่ความลึกเกิน 10 เมตร แต่ไม่เกิน 60 เมตร)

Site Manager ของผู้รับเหมา ต้องจัดทำเอกสารกำหนดผู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานประดาน้ำ และ อุปกรณ์ดำน้ำ ที่ต้องใช้ปฏิบัติงาน (ตามตาราง) ให้กับผู้ควบคุมงานและเจ้าของพื้นที่ก่อนปฏิบัติงาน

ข้อ	ความลึกที่ดำและการดำ	อุปกรณ์ดำน้ำที่ลูกจ้างต้องใช้ในขณะที่ปฏิบัติงาน	จำนวนลูกจ้างที่เกี่ยวข้อง			
			ประดาน้ำ	ที่เลี้ยง	ผู้รักษาเวลา	ผู้คุมเครื่องอัดอากาศ
1	เกิน 10 เมตร แต่ไม่เกิน 40 เมตร	ก.เครื่องประดาน้ำประเภทใช้ถังอัดอากาศแบบอิสระ ข.เครื่องประดาน้ำประเภทใช้ถังอัดอากาศจากผิวน้ำและเครื่องจับเวลา	1	1	-	-
2	เกิน 10 เมตร แต่ไม่เกิน 40 เมตร เมื่อกระแสน้ำแรงเกิน 1.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมงและ/หรือเมื่อประดาน้ำต้องทำงานในที่แคบหรือในซากเรือที่จม	ก.เครื่องประดาน้ำประเภทใช้ถังอัดอากาศแบบมีเชือกนำและเครื่องจับเวลา หรือ ข.เครื่องประดาน้ำประเภทใช้ถังอัดอากาศจากผิวน้ำและเครื่องจับเวลา	1	1 +	-	-
			1	1 +	- +	-
3	เกิน 40 เมตร แต่ไม่เกิน 60 เมตร	เครื่องประดาน้ำประเภทใช้ถังอัดอากาศจากผิวน้ำและเครื่องจับเวลา	1	1	1	1
+ ที่เลี้ยงทำหน้าที่รักษาเวลาด้วย						

1. ผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการทำงานประต่าน้ำ (หัวหน้าประต่าน้ำ , ประต่าน้ำ, พี่เลี้ยงต่าน้ำ, ผู้รักษาเวลา) ต้องมีประสบการณ์หรือได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับงานประต่าน้ำ
2. ผู้ทำหน้าที่ประต่าน้ำ จะต้องมีสภาพร่างกายและจิตใจที่สมบูรณ์ ผ่านการตรวจสุขภาพจากแพทย์ ซึ่งจะต้องไม่เป็นโรคใดโรคหนึ่งที่ขัดต่อการทำงานประต่าน้ำ โดยต้องตรวจเป็นระยะเป็นประจำทุก 6 เดือน (ผลการตรวจร่างกายตามที่แพทย์ระบุวัน แต่ไม่เกิน 6 เดือน)

## 22. หมวดการใช้และติดตั้งนั่งร้าน

- 22.1 ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้านให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดและระเบียบการใช้นั่งร้านของโรงงาน S10333400-1001 ระเบียบการใช้นั่งร้าน (Scaffolding)
- 22.2 บริเวณที่ติดตั้ง/รื้อถอนนั่งร้าน ต้องจัดให้มีการกั้นพื้นที่ทำงานด้วยวัสดุที่เหมาะสมและมีป้าย "เขตอันตรายห้ามเข้าก่อนได้รับอนุญาต" ติดให้เห็นชัดเจน
- 22.3 นั่งร้านต้องติดตั้งราวกันตกที่มีความสูงระหว่าง 90-110 ซม.ทุกชั้น รอบทุกด้านที่ผู้ปฏิบัติงานอาจพลัดตกได้ และต้องจัดให้มีราวกันที่ระดับกึ่งกลางของราวกันตกอีกชั้นหนึ่ง เช่น ราวกันตกสูง 90 ซม. ต้องติดตั้งราวกันที่ระดับ 45 ซม. อีกระดับ เป็นต้น
- 22.4 นั่งร้านตั้งแต่ ชั้นที่ 3 ขึ้นไป ควรจัดทำมาตรการเพิ่มเติมจาก ข้อ 22.3 กล่าวคือ ต้องจัดให้มีราวกันตกเพิ่ม ในทุกๆ ระยะ 45 cm ในด้านที่ผู้ปฏิบัติงานขึ้นลงบันไดอาจพลัดตกได้จนเต็มความสูงของชั้นนั้นๆ หรือจัดให้มีตาข่ายกันตกที่มั่นคงติดตั้งจนเต็มความสูงของชั้นนั้นๆ
- 22.5 ต้องจัดให้มีบันไดภายในของนั่งร้านและมีความลาดเอียงไม่เกิน 45 องศา
- 22.6 กรณีที่จำเป็นต้องทำงานติดตั้ง/รื้อถอนนั่งร้านในเวลากลางคืน ต้องจัดให้มีแสงสว่างที่เพียงพอต่อการทำงาน
- 22.7 การประเมินความเสี่ยงการทำงานนั่งร้าน ให้ครอบคลุมตั้งแต่การติดตั้งนั่งร้าน การทำงานบน นั่งร้าน และการรื้อถอนนั่งร้าน เพื่อให้เกิดความระมัดระวังในการปฏิบัติงาน และกำหนดมาตรการป้องกันการตก ร่วงหล่น ระหว่างการดำเนินการที่ก่อให้เกิดอันตราย หรือความเสียหายต่อวัสดุ อุปกรณ์ที่อยู่ด้านล่าง
- 22.8 กรณีงานสร้างโรงงานใหม่ที่มีการใช้งานนั่งร้านเพื่อทำงานมีระยะเวลามากกว่า 1 เดือน บันไดนั่งร้านจะต้องเป็นแบบชนิดเดินขึ้นลงไม่ใช้บันไดปีน กรณีงานสร้างอาคารจะต้องจัดทำหอบันไดอย่างน้อยสองด้านซ้าย-ขวา แบบเดินขึ้นลง ทั้งนี้เพื่อให้สามารถรองรับกรณีฉุกเฉินได้ เช่น การอพยพ การเคลื่อนย้ายผู้ป่วย เป็นต้น กรณีที่ไม่สามารถจัดทำบันไดสำหรับเดิน ขึ้น ลง นั่งร้านได้ ต้องจัดให้มีมาตรการหรือวิธีการที่สามารถรองรับ กรณีฉุกเฉินได้

**หมายเหตุ :** การติดตั้งนั่งร้านแบบแขวน ให้พิจารณาจัดมาตรการความปลอดภัยโดยใช้การจัดมาตรการความปลอดภัยนั่งร้านแบบตั้งเป็นแนวทางปฏิบัติ

## ส่วนที่ 2 ระเบียบปฏิบัติด้านอาชีวอนามัย

### 1. การจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก

- 1.1 การจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)  
ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลพื้นฐานและตามลักษณะงานอย่างเพียงพอ PPE ต้องได้มาตรฐาน ต้องมีการตรวจสภาพและควบคุมการใช้งานอย่างสม่ำเสมอ
- 1.2 การเตรียมเครื่องตรวจวัดสารเคมี  
การทำงานในภาวะแวดล้อมที่มีสารเคมีอันตรายต่อสุขภาพ เช่น การทำงานในหอกลั่นที่มีก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ เบนซีน ฯลฯ ต้องมีการตรวจวัดสารเคมีเป็นระยะตลอดระยะเวลาทำงาน
- 1.3 การจัดเตรียมสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก
  - 1.3.1 อาคารหรือสำนักงานโครงการ  
ต้องตั้งอยู่นอกเขตควบคุมประกายไฟ อาจอยู่ในรูปแบบของตู้สำนักงานเคลื่อนที่ (Containers) ในกรณีที่สำนักงานตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ของ IRPC จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้จัดการโครงการของ IRPC และผู้มีอำนาจในการอนุมัติการใช้พื้นที่ของ IRPC
  - 1.3.2 สถานที่พักผ่อนและรับประทานอาหาร  
ต้องอยู่นอกเขตควบคุมประกายไฟ ต้องมีแผนงานและผู้รับผิดชอบตามแผนงานในเรื่องของความสะอาด, ความเป็นระเบียบเรียบร้อย, การจัดการขยะที่เกิดขึ้น เป็นต้น
  - 1.3.3 น้ำดื่ม  
ต้องจัดให้มีน้ำดื่มที่สะอาดและเพียงพอต่อผู้ปฏิบัติงาน จัดให้มีน้ำดื่มในอัตรา 1 ลิ / 40 คน, 2 ลิ / 80 คน และเพิ่มขึ้น 1 ลิ ทุก 50 คน การนำน้ำดื่มเข้าไปในบริเวณที่ทำงาน ต้องใส่ในภาชนะที่มีฝาปิดและเป็นแบบวาล์ว เปิด - ปิด เท่านั้น ห้ามใช้แบบเปิดฝาเพื่อตักน้ำดื่ม เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากฝุ่นละอองและสารเคมี ขวดน้ำดื่มและหรือขวดเครื่องดื่มที่ใช้แล้วต้องมีการควบคุมมิให้นำไปใส่สารเคมีใด ๆ
  - 1.3.4 ห้องสุขา  
ต้องจัดให้มีห้องสุขาชั่วคราว ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสุขาเคลื่อนที่ตามจุดต่างๆ ให้ เพียงพอต่อผู้ปฏิบัติงาน จัดให้มีห้องสุขาในอัตรา 1 ที่/15 คน, 2 ที่/40 คน, 3 ที่/80 คน และเพิ่มขึ้น 1 ที่ทุก 50 คน โดยพิจารณาให้ตั้งอยู่ห่างจากพื้นที่พักผ่อนหรือรับประทานอาหารและตั้งอยู่ในตำแหน่งได้ลม เพื่อป้องกันกลิ่นรบกวน จัดให้มีระบบการจัดการในเรื่องของการทำความสะอาด สับถ่ายกำจัดมูล เพื่อให้สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา

**หมายเหตุ :** กรณีงานโครงการที่มีการตั้งสำนักงานชั่วคราวในพื้นที่โครงการ ต้องไม่นับรวมจำนวนห้องน้ำ  
ห้องส้วม ของสำนักงานชั่วคราว การกำหนดที่ตั้ง ห้องน้ำ ห้องสุขา ของผู้ปฏิบัติงานต้องมีระยะ  
เข้าถึงอย่างเหมาะสม

### 1.3.5 สถานที่ทำความสะอาด ชำระล้างร่างกายและอุปกรณ์

กรณีที่ต้องมีสถานที่ทำความสะอาด ชำระล้างร่างกายและอุปกรณ์เป็นการเฉพาะ โดยต้องพิจารณา ระบบท่อ  
ระบายน้ำทั้งให้รองรับได้อย่างเหมาะสม ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยในด้านต่างๆ

### 1.3.6 บริเวณเก็บรวบรวมขยะและกากของเสีย

ต้องจัดให้มีถังขยะที่มีฝาปิดอย่างเพียงพอ แยกประเภทขยะให้ชัดเจน เช่น ขยะปนเปื้อนสารเคมี ขยะ  
เทศบาล เป็นต้น พื้นที่ที่รวบรวมขยะ และของเสีย ควรอยู่ในตำแหน่งใต้ลมและห่างจากพื้นที่ทานอาหาร  
และที่พักนอน ต้องมีการนำไปกำจัดทุกวัน เพื่อมิให้เป็นที่เป็นที่เพาะพันธุ์แมลงวัน แมลงสาบ ยุง หรือสัตว์  
นำโรคอื่นๆ

### 1.3.7 การจัดเก็บสารเคมี/การใช้สารเคมี

สารเคมีที่นำมาใช้ต้องมีข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (SDS) เก็บไว้ในที่ทำงานและสื่อสารให้ผู้ปฏิบัติงาน  
ที่เกี่ยวข้องรับทราบ สารเคมีต้องบรรจุในภาชนะที่มีฝาปิดพร้อมติดฉลากที่บ่งบอกถึงชื่อ/ชนิดของสารเคมี  
การจัดเก็บต้องจัดเก็บตามข้อแนะนำที่ระบุใน SDS ห้ามนำภาชนะบรรจุน้ำดื่มและหรือเครื่องดื่มไปบรรจุ  
สารเคมีเพื่อนำไปใช้งาน

## 2. ด้านการปฐมพยาบาล การเฝ้าระวังด้านอาชีวอนามัยและสภาวะแวดล้อมในที่ทำงาน

### 2.1 การปฐมพยาบาล

จัดให้มีอุปกรณ์หรือเวชภัณฑ์ที่จำเป็นเพื่อสามารถให้การปฐมพยาบาลแก่ผู้ประสบอันตราย หรือเจ็บป่วยได้  
ตลอดเวลาปฏิบัติงาน

### 2.2 การเฝ้าระวังด้านสุขภาพ

จัดให้มีการควบคุมไม่ให้มีการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์และสารเสพติดก่อนการเข้า ปฏิบัติงาน และระหว่าง  
ปฏิบัติงานทุกวัน

### 2.3 การเฝ้าระวังภาวะแวดล้อมในที่ทำงาน

จัดให้มีการป้องกันการฟุ้งกระจายของสารเคมีและหรือฝุ่นที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานที่ปฏิบัติงานบริเวณ  
ใกล้เคียง เช่น งานพ่นทราย ต้องปิดคลุมจุดหรือบริเวณพ่นทราย เพื่อป้องกันหรือลดการฟุ้งของฝุ่นทราย เป็นต้น

## 3. เวลาทำงาน

3.1 ต้องจัดให้ผู้ปฏิบัติงานมีเวลาพักระหว่างการทำงานวันหนึ่งไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง หลังจากที่ปฏิบัติงานมาแล้วไม่เกิน  
5 ชั่วโมง

3.2 กรณีที่มีการทำงานล่วงเวลาต่อจากเวลาทำงานปกติไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ต้องจัดให้ ผู้ปฏิบัติงานมีเวลาพักไม่น้อย  
กว่า 20 นาที ก่อนที่จะทำงานล่วงเวลา

3.3 การทำงานที่มีอันตรายสูง งานที่มีความเสี่ยงสูง งานที่ต้องใช้แรงมาก เช่น การทำงานในที่อับอากาศ งาน สกัดปูน  
โดยใช้เครื่องสกัด เป็นต้น ต้องจัดให้ผู้ปฏิบัติงานหมุนเวียนสลับกันทำงาน หรือจัดให้มีช่วงพักระหว่างการทำงาน  
เช่น ทำงาน 50 นาที พัก 10 นาที เป็นต้น

## 4. การควบคุมโรคติดต่อ

ผู้ปฏิบัติงานที่เป็นโรคติดต่อที่อาจติดต่อผู้ปฏิบัติงานคนอื่นๆ จนอาจส่งผลกระทบต่อการทำงาน เช่น ไข้หวัดใหญ่ ตาแดง  
โรคหัด สุกใส คางทูม เป็นต้น ให้หยุดงานจนกว่า จะหายเป็นปกติ ส่วนผู้ที่เป็นโรคติดต่อที่ไม่ร้ายแรง เช่น โรคหวัด  
ธรรมดา ให้สวมหน้ากากอนามัยเพื่อป้องกันการแพร่เชื้อจากการไอหรือจามไปสู่คนอื่น

## ส่วนที่ 3 บทลงโทษ และข้อปฏิบัติอื่น ๆ

ให้ผู้ควบคุมงานร่วมกับเจ้าของพื้นที่พิจารณาโทษตามข้อกำหนดบทลงโทษ

การฝ่าฝืนกฎระเบียบ / ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย	ผู้กระทำความผิด/ ผู้เกี่ยวข้อง	บทลงโทษ		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
<b>ขั้นร้ายแรง</b>  การกระทำโดยประมาทหรือการ ฝ่าฝืนกฎระเบียบมีผลทำให้เกิด - อุบัติเหตุร้ายแรงเกิดการ บาดเจ็บที่ต้องหยุดงานมากกว่า 3 วัน หรือเสียชีวิต - ทำให้เกิดเพลิงไหม้ - สูบหรือรั่วในพื้นที่ควบคุม - ใช้โทรศัพท์มือถือในพื้นที่ ควบคุม	พนักงานผู้รับเหมา	ห้ามเข้าโรงงานตลอดไป บัตรเจาะรู = 3 รู ●●●	-	-
	หัวหน้างานผู้รับเหมา	ห้ามเข้าโรงงาน 7 วัน บัตรเจาะรู = 2 รู ●●	ห้ามเข้าโรงงานตลอดไป บัตรเจาะรู = 3 รู ●●●	-
	จป.ผู้รับเหมาและหรือ Fire Watchman	ห้ามเข้าโรงงาน 7 วัน บัตรเจาะรู = 2 รู ●●	ห้ามเข้าโรงงานตลอดไป บัตรเจาะรู = 3 รู ●●●	-
	SITE MGR.	ห้ามเข้าโรงงาน 7 วัน บัตรเจาะรู = 2 รู ●●	ห้ามเข้าโรงงานตลอดไป บัตรเจาะรู = 3 รู ●●●	-
	บริษัทผู้รับเหมา	ปรับ 5,000 บาท ประเมินผลความปลอดภัย (ไม่ผ่าน)	ปรับ 10,000 บาท	ปรับ 20,000 บาท



ข้อมูลเทคนิค (Technical Data)

หมายเลขเอกสาร SF5100-3001 Rev.8

ระเบียบปฏิบัติงานความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานผู้รับเหมา

Safety and Occupational Health Regulation for Contractor



แก้ไขครั้งที่ 8,

เริ่มมีผลบังคับใช้ 15 เมษายน 2563

การฝ่าฝืนกฎระเบียบ / ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย	ผู้กระทำความผิด/ ผู้เกี่ยวข้อง	บทลงโทษ		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
<b>ขั้นปานกลาง</b> มีการฝ่าฝืนกฎระเบียบและกระทำความผิด <ul style="list-style-type: none"><li>- ทำงานโดยไม่ได้รับอนุญาต</li><li>- นำผู้ที่ไม่ผ่านการอบรมเข้ามาทำงาน</li><li>- ไม่ปฏิบัติตามระเบียบการทำงานในที่อับอากาศ, งานนั่งร้าน, การบันทึกภาพในโรงงาน</li><li>- การต่ออุปกรณ์ของโรงงานโดยไม่ได้รับอนุญาต</li><li>- แสดงกริยาไม่สุภาพ ทั้งวาจาและการกระทำ</li><li>- พกพาอาวุธ, ไม่ขีด, ไฟแช็ค, โทรศัพท์มือถือเข้าไปในเขตควบคุม</li><li>- สูบบุหรี่ในพื้นที่ห้ามสูบบุหรี่เขตควบคุม</li><li>- ไม่จัด จป. ผู้เฝ้าระวังไฟดูด , การละลายไม่ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับผิดชอบหรือปฏิบัติงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ</li><li>- ไม่มีการรายงานอุบัติเหตุ</li></ul>	พนักงานผู้รับเหมา	ห้ามเข้าโรงงาน 5 วัน บัตรเจาะรู = 2 รู ●●	ห้ามเข้าโรงงานตลอดไป บัตรเจาะรู = 3 รู ●●●	-
	หัวหน้างานผู้รับเหมา	ห้ามเข้าโรงงาน 5 วัน บัตรเจาะรู = 1 รู ●	ห้ามเข้าโรงงาน 5 วัน บัตรเจาะรู = 2 รู ●●	ห้ามเข้าโรงงานตลอดไป บัตรเจาะรู = 3 รู ●●●
	จป. ผู้รับเหมาและหรือ Fire Watchman	ห้ามเข้าโรงงาน 3 วัน บัตรเจาะรู = 1 รู ●	ห้ามเข้าโรงงาน 5 วัน บัตรเจาะรู = 2 รู ●●	ห้ามเข้าโรงงานตลอดไป บัตรเจาะรู = 3 รู ●●●
	SITE MGR.	ห้ามเข้าโรงงาน 3 วัน บัตรเจาะรู = 1 รู ●	ห้ามเข้าโรงงาน 5 วัน บัตรเจาะรู = 2 รู ●●	ห้ามเข้าโรงงานตลอดไป บัตรเจาะรู = 3 รู ●●●
	บริษัทผู้รับเหมา	ปรับ 3,000 บาท	ปรับ 5,000 บาท	ปรับ 10,000 บาท

**หมายเหตุ :** กรณี Project Site Mgr , หัวหน้างาน,เจ้าหน้าที่ จป., ผู้เฝ้าระวังไฟ และผู้ปฏิบัติงาน ไม่ผ่านเกณฑ์ประเมินผลของ IRPC หากต้องการทำงานใน IRPC ต้องผ่านอบรมทบทวนและประเมินผลจากเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย IRPC โดยบริษัทผู้รับเหมาเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด

ข้อมูลเทคนิค (Technical Data)

หมายเลขเอกสาร SF5100-3001 Rev.8

ระเบียบปฏิบัติงานความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานผู้รับเหมา

Safety and Occupational Health Regulation for Contractor



แก้ไขครั้งที่ 8,

เริ่มมีผลบังคับใช้ 15 เมษายน 2563

การฝ่าฝืนกฎระเบียบ / ข้อกำหนดด้าน ความปลอดภัย	ผู้กระทำความผิด/ ผู้เกี่ยวข้อง	บทลงโทษ		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
<b>ขั้นต้น</b> การฝ่าฝืนกฎระเบียบ / ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย <ul style="list-style-type: none"><li>- ไม่สวมใส่อุปกรณ์ PPE ให้ถูกต้องเหมาะสม</li><li>- ชุดแต่งกายไม่ถูกต้อง (Uniform)</li><li>- นำอุปกรณ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน, ไม่มีความปลอดภัยมาใช้งาน, ไม่ผ่านการตรวจสอบ</li><li>- การทำงานโดยที่ไม่มีการควบคุมป้องกัน, มีความเสี่ยง, ทำให้เกิดความเสียหายจากการทำงาน เช่น ชักรถเร็ว, ทำงาน Hot Work ไม่ป้องกันสะเก็ดไฟ, ต่อสายกราวด์ผิด</li><li>- ไม่สอบถามอันตรายหรือไม่เข้าใจอันตรายในพื้นที่ทำงาน และ งานของตนเอง</li><li>- ไม่สื่อสารอันตรายให้ผู้ปฏิบัติงานทราบหรือผู้ควบคุมงานเจ้าของพื้นที่ทราบ</li><li>- ไม่ตรวจสอบตรวจนับจำนวนพนักงานของตนเอง หรือไม่ส่งใบแจ้งจำนวนผู้ปฏิบัติงานในแต่ละกรณี เช่น กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน หรือการซ่อมแผนฉุกเฉิน</li></ul>	พนักงานผู้รับเหมา	ตักเตือน บัตรเจาะรู = 1 รู ●	ห้ามเข้าโรงงาน 5 วัน บัตรเจาะรู = 2 รู ●●	ห้ามเข้าโรงงาน 7 วัน บัตรเจาะรู = 3 รู ●●●
	หัวหน้างานผู้รับเหมา	ตักเตือน	ห้ามเข้าโรงงาน 3 วัน บัตรเจาะรู = 1 รู ●	ห้ามเข้าโรงงาน 5 วัน บัตรเจาะรู = 2 รู ●●
	จป. ผู้รับเหมาและ หรือ Fire Watchman	ตักเตือน	ห้ามเข้าโรงงาน 3 วัน บัตรเจาะรู = 1 รู ●	ห้ามเข้าโรงงาน 5 วัน บัตรเจาะรู = 2 รู ●●
	SITE MGR.	-	-	ตักเตือน
	บริษัทผู้รับเหมา	ปรับ 500 บาท	ปรับ 1,000 บาท	ปรับ 2,000 บาท

**หมายเหตุ :** สำหรับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับบริหาร เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยเทคนิคของบริษัทผู้รับเหมาที่มีการกระทำผิดซ้ำ ๆ ทางฝ่ายบริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อมจะพิจารณาจะปรับการทำงานในหน้าที่ดังกล่าว โดยกำหนดระยะเวลาตามความเหมาะสม แต่ไม่เกิน 1 ปี



## ส่วนที่ 4 ข้อปฏิบัติอื่น ๆ

- การละเมิดกฎระเบียบหรือละเว้นหรือไม่ปฏิบัติตามหรือยกเว้นวิธีปฏิบัติตามระเบียบฉบับนี้ถือเป็นการกระทำที่พื้นที่นั้นตกอยู่ในภาวะความเสี่ยงที่สูงขึ้นหลักเกณฑ์ที่มีความปลอดภัยมากขึ้นกว่าฉบับนี้ไม่ถือว่าขัดต่อระเบียบฉบับนี้
- การหยุดงาน การพักงานหรือรอให้ดำเนินการแก้ไขใดๆ หรือการลงโทษใดๆ ก็ตามมีผลให้การปฏิบัติงานล่าช้าออกไปถือเป็นการล่าช้าอันมีเหตุมาจากความผิดพลาดของผู้รับเหมา
- กรณีทำงานใดระเบียบมิได้กำหนดไว้ให้ยึดตามที่ Safety บริษัท IRPC กำหนดหรือหาก Safety บริษัท IRPC มิได้กำหนดแนวทางให้ปฏิบัติให้ยึดตามกฎหมายหรือข้อกำหนดด้านความปลอดภัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ให้ฝ่ายจัดซื้อจัดหางานก่อสร้างหรือผู้จัดประมาณมีหน้าที่นำเอกสาร (ระเบียบความปลอดภัยในงานผู้รับเหมา, ระเบียบการใช้แรงงาน, หรือระเบียบความปลอดภัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง) ร่วมกับสัญญาการจัดซื้อ, จัดจ้าง, จัดประมาณทุกครั้ง
- ในกรณีที่มิได้มีเอกสารด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องในสัญญาหรือมีการเปลี่ยนแปลงระเบียบที่เกี่ยวข้องให้ถือว่าเป็นสิ่งที่ผู้รับเหมาทุกบริษัทต้องปฏิบัติตามระเบียบต่างๆ ของ IRPC ฉบับปัจจุบันทุกข้อ โดยผู้รับเหมาสามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมได้ภายใต้การพิจารณาของผู้ควบคุมงาน
- กรณีที่เป็นการส่งของ, ให้คำปรึกษาต่างๆ, งานปรับความเที่ยงตรงของอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องทดลอง, งานที่ผู้ขายเข้ามาเปลี่ยน, ทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ฯลฯ หรืองานที่มีจำนวนคนน้อย, ระยะเวลาสั้นๆ (ประมาณ 7-15 วันในการทำงาน 1 ครั้ง) และผู้ควบคุมงานบริษัท IRPC พิจารณาแล้วว่ามีความปลอดภัยและสามารถควบคุมดูแลอันตรายต่างๆ ได้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาแจ้งข้อกำหนดด้านความปลอดภัยเบื้องต้นและผู้ควบคุมงานจะต้องรับผิดชอบดูแลในการปฏิบัติงานตลอดเวลา (มีพนักงานของบริษัท IRPC ดูแลอยู่ตลอดเวลา) โดยผู้รับเหมาหรือผู้ขายที่เข้าช่วยไม่ต้องปฏิบัติตามระเบียบทั้งหมดทุกข้อ (ขึ้นกับผู้ควบคุมงานพิจารณา) โดยต้องมีเอกสารยืนยันและได้รับการอนุมัติจากผู้จัดการฝ่ายของผู้ควบคุมงานนั้นๆ
- กรณีข้อใดไม่สามารถปฏิบัติได้เนื่องจากมีความจำเป็นบางประการหรือลักษณะงานนั้นไม่เหมาะสมที่จะปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้ผู้ควบคุมงานดำเนินการขออนุมัติจากผู้จัดการฝ่ายของผู้ควบคุมงานและ ผจก. ฝ่ายเจ้าของพื้นที่เป็นลายลักษณ์อักษร โดยต้องกำหนดมาตรการทดแทนเพื่อลดความเสี่ยงให้ได้เทียบเท่าหรือมากกว่าที่ได้กำหนดไว้ในกรณีที่งานนั้นกระทบกับเจ้าของพื้นที่ให้เจ้าของพื้นที่นั้นๆ และผู้ควบคุมงานจัดประชุมหารือสรุปและกำหนดมาตรการการแก้ปัญหาที่มีโดยการลงมติและออกหนังสือแจ้งผู้เกี่ยวข้องให้ทราบและมีผลบังคับใช้ตามระเบียบนี้
- ผู้ควบคุมงานและเจ้าของพื้นที่ที่มีหน้าที่ควบคุมให้และปลอดภัยเป็นไปตามระเบียบต้องตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ในการทำงานให้อยู่สภาพสมบูรณ์ปลอดภัยขณะทำงานตรวจสอบการปฏิบัติตามเงื่อนไขตามระเบียบฯ ของบริษัท IRPC เห็นว่าถูกต้องปลอดภัยแล้วจึงอนุญาตให้ทำงานในแต่ละวันได้

9. ในกรณีที่มีการพักงานหัวหน้างาน, Site Manager. หรือห้ามเข้าโรงงานผู้จัดการบริษัทผู้รับเหมาต้องแต่งตั้งคนใหม่มาแทนและมีคุณสมบัติตามระเบียบทุกประการ หากยังหาผู้ปฏิบัติงานแทนไม่ได้ให้หยุดงานไว้ก่อนชั่วคราวจนกว่าจะหาคนใหม่มาแทนได้โดยเริ่มจากวันที่หัวหน้างาน Site Manager. ถูกพักงานหรือถูกห้ามเข้าโรงงาน

## ส่วนที่ 5 การประเมินผล

### 1. การประเมินผลด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยบริษัทผู้รับเหมาก่อนประมาณ ACL

บริษัทผู้รับเหมาที่จะเข้าร่วมการประมาณ จะต้องได้รับการประเมินผลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของบริษัท IRPC เมื่อผ่านเกณฑ์การประเมินผล บริษัทผู้รับเหมาจะได้รับการขึ้นทะเบียนรายชื่อ ACL (APPROVE CONTRACTOR LIST) ที่ถูกพิจารณาให้สามารถรับงานของบริษัท IRPC ได้ สำหรับการประเมินผลด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยบริษัทผู้รับเหมาตามแบบประเมินฯ (5100F-032) จะต้องได้รับคะแนนจากการประเมินตั้งแต่ 60 คะแนนขึ้นไป (จาก 100 คะแนน) จึงจะผ่านเกณฑ์การประเมินฯ

### 2. การประเมินผลการปฏิบัติงานของบริษัทผู้รับเหมาในความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (หลังจบงานโครงการ)

การประเมินผลการปฏิบัติงานของบริษัทผู้รับเหมา เมื่อเข้ามาปฏิบัติงานโครงการก่อสร้างในบริษัท IRPC จะถูกประเมินผลหลังเสร็จสิ้นโครงการตามแบบประเมิน (5100F-033) โดยผลของการประเมินจะต้องได้คะแนนตั้งแต่ 75 คะแนนขึ้นไป (จาก 100 คะแนน) จึงจะถือว่าผ่านการประเมิน กรณีที่ผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์ (คะแนนต่ำกว่า 75 คะแนนหรือทำให้เกิดอุบัติเหตุขั้นร้ายแรง) ผู้รับเหมาจะถูกตัดสิทธิ์ในการเข้าร่วมประมาณงาน 2 ปี และจะมีการพิจารณา ACL ใหม่ กรณีที่ถูกประเมินไม่ผ่าน 3 ครั้งในเวลา 5 ปี ต้องถูกตัดรายชื่อออกจาก ACL (Approved Contractor List)

### 3. การประเมินผลการปฏิบัติงานของ จป.ผู้รับเหมาและผู้เฝ้าระวังไฟ

การประเมินผลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (5100F-801) และประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เฝ้าระวังไฟ (5100F-803) จะถูกประเมินผลหลังเสร็จสิ้นโครงการโดยใช้แบบประเมิน โดยใช้ข้อมูลผลการประเมินระหว่างปฏิบัติหน้าที่ในโครงการก่อสร้างโดยผลของการประเมินจะต้องได้คะแนนตั้งแต่ 75 คะแนนขึ้นไป (จาก 100 คะแนน) จึงจะถือว่าผ่านการประเมิน กรณีที่ผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์ โดยหากคะแนนต่ำกว่า 75 (จาก 100 คะแนน) จป. ผู้รับเหมา หรือผู้เฝ้าระวังไฟถูกตัดสิทธิ์ในการปฏิบัติหน้าที่เป็นเวลา 1 ปี

## เอกสารแนบที่ 67 ข

เอกสารอบรมคนงานและผู้รับเหมาที่เข้ามาปฏิบัติงานในช่วงซ่อมบำรุง

# คำนำ

หนังสือคู่มือความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม ได้สรุปสาระสำคัญของกฎระเบียบ ขั้นตอนการดำเนินงาน และข้อมูลเบื้องต้นด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อมของบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด เพื่อให้พนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนได้ใช้เป็นคู่มือช่วยเตือนความจำเกี่ยวกับการทำงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม และนำไปปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ตนเอง เพื่อนร่วมงาน และสังคมรอบข้าง ทั้งนี้รายละเอียดของการดำเนินการจะต้องศึกษาจากกฎระเบียบ และขั้นตอนการดำเนินการที่เกี่ยวข้องต่อไป

ฝ่ายบริหารความปลอดภัยอาชีวอนามัยโรงงาน  
บริษัทไออาร์พีซี จำกัด มหาชน

# สารบัญ

## เนื้อหา

## หน้า

คำนำ

ก

สารบัญ

ข

### หมวดที่ 1 :

- นโยบาย และพันธกิจ
- กฎระเบียบทั่วไป
- ขั้นตอนการเตรียมตัวเพื่อเข้าทำงานในเขตประกอบการฯ ไออาร์พีซี

### หมวดที่ 2 :

- การประเมินความเสี่ยง
- SAFETY WORK PERMIT
- ข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงานตามลักษณะงาน

### หมวดที่ 3 :

- การปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
- การจัดการขยะและของเสียใช้แล้ว
- บทการลงโทษ

### ภาคผนวก :

- Green Turnaround
- การจัดการสิ่งอำนวยความสะดวก
- หมายเลขโทรศัพท์ภายในที่สำคัญ
- จดรวมพล
- ตัวอย่างป้ายสัญลักษณ์ความปลอดภัย (Safety Sign)

## หมวดที่ 1

### พันธกิจของผู้บริหาร หัวหน้างาน พนักงาน และผู้รับเหมา

พนักงานจำเป็นต้องปฏิบัติตามพันธกิจ ดังนี้

ใช้ความระมัดระวังในการปฏิบัติหน้าที่อย่างปลอดภัยตลอดเวลา เพื่อให้ตนเองและเพื่อนร่วมงาน (พนักงาน , ผู้รับเหมา) ได้รับบาดเจ็บ อีกทั้งเพื่อให้สิ่งแวดล้อมได้รับผลกระทบจากการปฏิบัติงานของคนทำงานเข้าใจกับข้อกำหนด QSHE ที่เกี่ยวข้องกับการงานที่รับผิดชอบ และปฏิบัติตามข้อกำหนดและกระบวนการในการทำงานอย่างเคร่งครัดในทุก ๆ โอกาสให้ความร่วมมือในการปรับปรุงมาตรการ ด้าน QSHE อย่างเต็มที่แก่ใจและ/หรือ พฤติการ ใช้งาน เครื่องจักรและอุปกรณ์ใด ๆ ที่ตามที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานหรือสิ่งแวดล้อมรายงานต่อผู้บังคับบัญชาทันทีที่พบเห็นการบาดเจ็บ สารเคมีหกหรือรั่วไหลอุบัติเหตุหรือการฝ่าฝืนต่อกฎระเบียบความปลอดภัย รักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสถานที่ทำงานอย่างสม่ำเสมอ

โดยผู้บริหารและหัวหน้างานจะต้องเป็นผู้ดำเนินการตามนโยบาย QSHE และแผนการพัฒนาปรับปรุงมาตรการ QSHE อันก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมในการทำงานที่เปิดเผยเติมไปด้วยความไว้วางใจและความเคารพซึ่งกันและกัน เพื่อผลักดันให้เกิดความเป็นเลิศในด้าน QSHE ทำหน้าที่ถ่ายทอดพันธกิจ QSHE ไปยังทุกคนในหน่วยงานและเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายในพันธกิจดังกล่าวอย่างสม่ำเสมอทำให้แน่ใจว่าทุกคนในบริษัท ได้ปฏิบัติตามข้อบังคับและระเบียบการต่างๆ ที่กำหนดไว้ปฏิบัติตามเป็นอย่างดีและเป็นผู้ปฏิบัติตามข้อบังคับและกฎระเบียบ ทั้งหมดทำให้แน่ใจว่าพนักงานและผู้รับเหมาทุกคนได้รับการอบรมอย่างเหมาะสม ด้าน QSHE ที่เกี่ยวข้องกับงานของพวกเขาตรวจสอบการทำงานของพนักงานเป็นประจำและให้ทุกคนปฏิบัติตามมาตรฐาน QSHE แก่ใจข้อบกพร่องใด ๆ ที่ทราบเกี่ยวกับ QSHE อย่างเร่งด่วนเป็นผู้นำในการสอบสวนอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับ QSHE และดำเนินการตามคำแนะนำเพื่อป้องกันการเกิดเหตุการณ์ซ้ำ

### พันธกิจของผู้บริหาร หัวหน้างาน พนักงาน และผู้รับเหมา

หน้าที่และความรับผิดชอบสำหรับผู้รับเหมา ดังนี้

บริษัทคาดหวังว่า ผู้รับเหมาของบริษัททุกคนจะต้องปฏิบัติตามภายใต้มาตรฐาน QSHE ที่สูงเช่นเดียวกับพนักงานของบริษัททุกคน การไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบการของ IRPC อาจส่งผลให้เกิดการถอนผู้รับเหมาหรือนำออกจากการทำงานในสถานที่ประกอบหรือส่งผลให้เกิดการยกเลิกสัญญาผู้รับเหมา ทั้งนี้ผู้รับเหมาที่มีหน้าที่และความรับผิดชอบเพิ่มเติมดังต่อไปนี้เข้าร่วมการอบรมด้านความปลอดภัยก่อนเริ่มปฏิบัติงานใน IRPC พนักงานประจำตัวผู้รับเหมาคิดตัวอยู่เสมอรายงานต่อพนักงานหรือผู้ควบคุมงานของ IRPC ทันทีที่พบเห็นหรือทราบประเด็นที่เกี่ยวข้องกับ QSHE ปฏิบัติตามกฎระเบียบของ IRPC อย่างเคร่งครัดผู้จัดการและหัวหน้างานผู้ดูแลผู้รับเหมา มีหน้าที่ในการกำกับ ควบคุมการปฏิบัติงานที่ของพนักงานของคนในขณะที่อยู่ใน IRPC ให้ปฏิบัติตามด้วยความปลอดภัยและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

## กฎเกณฑ์ทั่วไปด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม

### ข้อปฏิบัติ

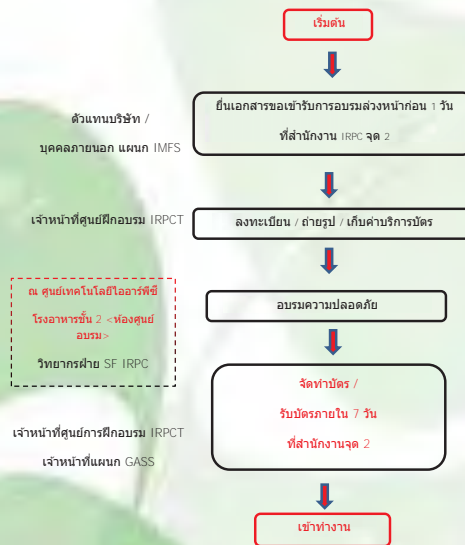
- ติดบัตรประจำตัวไว้เห็นเด่นชัดตลอดเวลาเมื่ออยู่ในพื้นที่ IRPC ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัยของ IRPC และป้ายเตือนต่าง ๆ อย่างเคร่งครัด
- เมื่อเข้าพื้นที่การผลิต หรือพื้นที่อันตรายผลิตภัณฑ์และสารเคมี ต้องใส่ชุดปฏิบัติงานตามมาตรฐานที่กำหนดเท่านั้น
- ต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลพื้นฐาน ได้แก่ หมวกนิรภัย รองเท้านิรภัย แวนตาปัด และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอื่น ๆ ให้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะงานตลอดระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน
- ต้องศึกษาวิธีการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินและเมื่อได้ขึ้นสัญญาณอพยพ จะต้องหยุดงานทุกชนิด ดันเครื่องย่นต์ และเข้ารายงานตัวที่จุดรวมพลโดยทันที
- เมื่อพบเห็นการกระทำหรือสภาพงานที่ไม่ปลอดภัยเหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ หรืออุบัติเหตุใด ๆ ให้ผู้พบเห็นหรือประสบเหตุแจ้งให้ผู้บังคับบัญชาของตนทราบโดยทันที สำหรับ พนักงานผู้รับเหมาต้องแจ้งให้หัวหน้างานของตนและผู้ควบคุมงานของ IRPC ทราบโดยทันที

### ข้อห้าม

- ห้ามสูบบุหรี่ในบริเวณเขตพื้นที่ IRPC ยกเว้นพื้นที่สำหรับอนุญาตให้สูบบุหรี่ที่จัดไว้ให้
- ห้ามนำโทรศัพท์มือถือเข้าห้องควบคุมการผลิต พื้นที่การผลิต และพื้นที่ขนถ่ายผลิตภัณฑ์และสารเคมี
- ห้ามหยกหล่อหรือเล่นกับขณะทำงาน รวมทั้งห้ามเล่นการพนันและทำกิจกรรมเลวร้ายว่าทำกันในพื้นที่โรงงานโดยเด็ดขาด
- ห้ามนำอาวุธ ยาเสพติด หรือสิ่งมีนเมาทุกชนิดในระหว่างปฏิบัติงานเข้าพื้นที่ รวมทั้งห้ามอยู่ในสภาพเมามาเข้าปฏิบัติงานโดยเด็ดขาด
- ห้ามนำเครื่องดื่ม ขมม ลูกอม นมผง และอาหารเข้าไปรับประทานในห้องควบคุมการผลิต ห้องปฏิบัติการเคมี เขตพื้นที่การผลิต และพื้นที่ขนถ่ายผลิตภัณฑ์และสารเคมี ให้รับประทานอาหารในพื้นที่ที่จัดไว้ให้เท่านั้น

## ขั้นตอนการเข้าอบรมกฎระเบียบความปลอดภัยสำหรับบุคคลภายนอกที่เข้ามาปฏิบัติงานใน บริษัท IRPC จำกัด (มหาชน)

### ขั้นตอนในการเข้าเอกสารการอบรม



- ผู้รับเหมาที่จะเข้ามาปฏิบัติงาน ให้ส่งเอกสารการเข้ารับการอบรม ล่วงหน้าก่อน 1 วัน ก่อนวันที่จะเข้ารับการอบรม (5300F - 002 rev. 1)
- การส่งเอกสารอบรมผู้รับเหมา ให้นำเอกสารการเข้าอบรมมาตรวจสอบ เอกสาร ที่สำนักงาน IRPC จุด 8A
- เมื่อส่งเอกสารเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นำเอกสารไปยื่นลงทะเบียนและชำระเงิน เพื่อขอเข้ารับการอบรมที่ โรงอาหารเทคโนโลยีไออาร์พีซี ณ ศูนย์ฝึกอบรม (โรงอาหาร ชั้น 2 ห้องอบรม ก่อนเวลา 16.30 น.) เสร็จแล้ว เข้ารับเอกสารในวันถัดไป
- เมื่ออบรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ถ้าต้องการที่จะเข้าทำงานในวันนั้นๆเป็นการชั่วคราว ให้แจ้งขอในผ่านชั่วคราวจากหน่วยงานศูนย์ฝึกอบรม และนำเอกสารมาให้ทาง แผนกรักษาความปลอดภัย น. IRPC เซ็นอนุมัติ ก่อน เพื่อเข้าทำงาน
- เมื่อเข้ารับการอบรมเรียบร้อยแล้ว ให้ตัวแทน(H)เข้าติดต่อรับบัตรภายใน 7 วัน ที่ทำบัตรใกล้จุด 8A (นับจากวันที่เข้ารับการอบรม) ถ้าเกินกำหนดถือว่าไม่มีความประสงค์ที่จะขอรับบัตร

**กรณีที่ไม่มารับบัตรตามกำหนด** ให้ทำ MEMO เอกสารที่ออกโดยบริษัท รับเหมา ชี้แจงเหตุผลถึงสาเหตุอะไร? ที่ไม่ได้มารับบัตรตามกำหนด เจ้าของ บริษัทลงนาม, IRPC ผู้จัดการโครงการ/ผู้จัดการแผนก...ลงนามรับทราบ

แผนกรักษาความปลอดภัย ...ลงนามอนุมัติ จ่ายบัตร  
ค่าใช้จ่าย การอบรมทำบัตรใหม่คนละ 150 บาท + บัตร (Smart Card) 150 บาท

ยื่นเอกสารขอส่งของเข้าอบรม วันจันทร์ - วันศุกร์ เวลา 8.30 - 16.00 น.

รับบัตร วันจันทร์ - วันศุกร์ เวลา 8.30 - 16.00 น.  
การต่ออายุบัตร บัตรที่จะต่ออายุได้ พนักงานจะต้องไม่หมดอายุเกิน 1 เดือน และมีที่ทำงานเป็นปีที่ 1 เท่านั้น ถ้าบัตรเป็นปีที่ 2 จะต้องยื่นเรื่องขอเข้าอบรมทำบัตรใหม่ เอกสารประกอบ

- แบบฟอร์ม 5300F - 004
- สำเนาบัตรประชาชน
- สำเนาบัตรเก่า
- สำเนาเอกสารที่ผ่านการอบรม

### กรณีมีสารในสถานที่อันตราย

- ไม่รับรองผ่านการอบรมหลักสูตรการทำงานในสถานที่อันตราย
- ไม่รับรองแพทย์ที่ใช้สำหรับรับรองสุขภาพให้ทำงานในสถานที่อันตราย (ไม่รับรองจาก รพ. เท่านั้น คลินิกไม่รับ)

## การดำเนินการเกี่ยวกับผู้รับเหมา

สัญลักษณ์และความหมายต่าง ๆ ที่อยู่บนบัตร



- |    |  |
|----|--|
| A  | ผู้ควบคุมงานในที่อันตราย                             |
| B  | ผู้ปฏิบัติงานในที่อันตราย                            |
| C  | ผู้ช่วยเหลือพนักงานในที่อันตราย                      |
| D  | ผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ขับรถยนต์ภายในโรงงานได้         |
| L  | ผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ขับรถส่งสารเคมี                 |
| Cr | ผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ขับรถเครน                       |
| F  | ผู้ที่ได้รับอนุญาตให้เป็นหัวหน้างาน                  |
| H  | ผู้ที่ได้รับอนุญาตให้เป็นผู้ติดต่อกับบริษัท IRPC     |
| Hb | ผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ขับรถ เสิร์บ ในโรงงานได้        |
| N  | ผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ทำงานได้ เฉพาะพื้นที่นอกเขตผลิต |

### การขออนุญาต

- การเข้าเยี่ยมโรงงานต้องได้รับอนุญาตจากผู้จัดการโรงงานเท่านั้น และต้องมีพนักงาน IRPC เป็นผู้รับติดต่อและเป็นผู้เยี่ยมชมตลอดเวลาที่อยู่ในเขตโรงงาน
- ห้ามถ่ายรูปในเขตพื้นที่การผลิต และพื้นที่ขนถ่ายผลิตภัณฑ์และสารเคมีโดยไม่ได้รับอนุญาต

### มาตรฐานการแต่งกายและการสวมใส่ PPE เมื่อเข้ามาในเขตทำงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่

หมวกนิรภัย แวนตาปัด รองเท้านิรภัย อุปกรณ์ลดเสียง ถุงมือ หน้ากากกันสารเคมี และอุปกรณ์อื่นๆ เป็นอุปกรณ์คุ้มครองอันตราย ควรสวมใส่เพื่อประโยชน์และความปลอดภัยในการทำงานของเราเองเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะงานต้องมั่นใจว่าอุปกรณ์ป้องกัน สวมใส่แล้วกระชับ เหมาะสม อยู่ในสภาพดีไม่ชำรุด

- สวมหมวกนิรภัย ที่มีชื่อบริษัทผู้รับเหมา รองเท้านิรภัย และแวนตาปัดที่ปลอดภัยตลอดเวลาการทำงาน
- สวมเสื้อแขนยาว มีสัญลักษณ์บริษัทติดด้านหน้า และหลังของเสื้อให้เห็นชัดเจนโดยมีแถบสะท้อนแสง
- คาดเข็มขัดนิรภัยไปให้แล้ว , กางเกงต้องเป็นขาสายเท่านั้น
- ติดบัตรพนักงานผู้รับเหมาที่ทางบริษัท IRPC ออกให้ตลอดเวลาการทำงานและบัตรต้องไม่หมดอายุ
- ทำงานสวมใส่ถุงมือ สีส้ม
- รูป สวมปลอกแขน สีส้ม
- ผู้ใส่กระบังไฟ สวมปลอกแขน สีส้ม

### หมวดที่ 2

#### การผ่านและควบคุมความปลอดภัย

ผู้ที่เข้าเขตควบคุมความปลอดภัยในโรงงานต้องมีใบอนุญาตขับรถประเภทนั้นๆ และต้องขับขี่ด้วยความเร็ว

**ในเขตควบคุมความปลอดภัยให้ขับใน 20 กม./ชม.**

**นอกเขตควบคุมความปลอดภัยให้ขับใน 30 กม./ชม.**

หากนำรถเข้าเขตบริษัท IRPC สถานีที่ติดจะต้องตรงกันกับรถที่นำเข้าไป เพื่อนำรถเข้าไปในบริษัท IRPC ในเขตควบคุมความปลอดภัยในหรือบริเวณที่มีสารไวไฟต้องสวมหมวกป้องกันประกายไฟพร้อมสายรัด โดยทาง รปภ. ทุกๆ 6 เดือน

#### การขอและแจ้งสารที่อันตรายต่อสุขภาพ



- ใช้แบบฟอร์ม ขออนุญาตทำอันตรายขุดดิน เช่น ใบงาน (5300F -005)
- กรอกรายละเอียดลงในแบบฟอร์มให้ครบถ้วน / ต้องการอนุมัติใช้ที่ดินเตรียมเอกสารมาให้ครบ ตามที่ระบุในเอกสารให้
- เจ้าของโครงการ/ผู้จัดการแผนกขึ้นบริหาร เพื่อต้องการนำรถเข้าใช้ในโรงงาน
- เตรียมเอกสาร/เซ็นเอกสาร ครบเรียบร้อยแล้ว นำรถไปตรวจสภาพที่หน้า อาคารทำบัตร จด 8A เพื่อตรวจเช็คสภาพพร้อมใบรายงานก่อนนำรถเข้าใช้ในโรงงาน ภายในวันจันทร์-วันศุกร์ เท่านั้น ช่วงเวลา 09.00 น. – 12.00 น. (เลิกสัมนาแบบ - แบบตรวจสภาพพร้อมผู้รับผิดชอบนำรถเข้าทำงานใน IRPC)
- นำเอกสารที่ต้องการยื่นมาที่อาคารทำบัตร จด 8A เพื่อขอทำบัตรผู้ขับขี่รถเข้าโรงงาน
- บริษัทรับเหมา หรือผู้ประกอบกิจการฯ ให้กำหนดเป็น “สีน้ำเงิน” - “สีดำ”
- ผู้ตรวจสอบรถและลายเซ็นชื่อ, ระบุวันตรวจ, วันหมดอายุ และเบอร์ท่อ โดยให้ปากกา SOLID MARKER เขียนลงบนท่อป้องกันประกายไฟ
- ท่อป้องกันประกายไฟแต่ละท่อ จะมียาอายุการใช้งานได้ประมาณ 6 เดือน ( กรณีการชำรุด , ทรุดถยุบ ฯลฯ สามารถเรียกตรวจสอยได้ก่อนจะครบ วันหมดอายุ)
- ขนาดถูกต้องตามแบบ
- มีทั้งชนิดที่แข็งแรง มอลดูลายใหม่แล้วสว่างเข้า แสงขาว ขาวดูใช้ไม่ได้ ต้องมีข้อต่อ สำหรับยึดกันท่อ 4 ตัว สลักตำแหน่งข้างละ 2 ตัว
- ท่อป้องกันประกายไฟที่บริษัทรับเหมา ที่จะนำเข้ามาใช้งานมีทั้งหมด 6 ขนาด - 2 นิ้ว , 2.5 นิ้ว , 3 นิ้ว , 4 นิ้ว , 5 นิ้ว , 6 นิ้ว

**อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment : PPE)** อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล หมายถึง สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่สวมใส่ลงบนอวัยวะของร่างกาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันอันตรายหรือลดอันตรายที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติงาน ชนิดของอุปกรณ์สามารถจำแนกตามลักษณะงานที่ใช้ป้องกันได้ 8 ประเภท

**อุปกรณ์ป้องกันศีรษะ (Head Protection)** ใช้สำหรับป้องกันศีรษะ ออกแบบมาสำหรับสวมปิดคลุมบริเวณศีรษะ เพื่อป้องกันอันตรายจากการกระแทก การเจาะทะลุของวัตถุตก หรือป็นสิ่งมาซึ่งศีรษะและยังสามารถต้านทานแรงดันไฟฟ้าอีกด้วย

**อุปกรณ์ป้องกันใบหน้าและดวงตา (Face and Eye Protection)** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับปกป้องกันบริเวณใบหน้าและดวงตาขณะปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง เช่น อันตรายจากสารเคมี ฝุ่น ความร้อน รังสี วัตถุที่กระเด็นมาถูกบริเวณใบหน้าและดวงตา

**อุปกรณ์ป้องกันระบบการได้ยิน (Ear Protection)** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สวมใส่เพื่อลดความเสี่ยงขณะปฏิบัติงานในพื้นที่ มีอันตรายจากเสียงดังเกินกว่ามาตรฐานกำหนด โดยแบ่งออกตามการใช้งานเป็น 2 ประเภท คือ ที่อุดหู และที่ครอบหู

**อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ (Respiratory Protection)** เป็นอุปกรณ์ที่สวมใส่ เพื่อป้องกันอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจเนื่องจากสิ่งที่เป็นอันตรายในอากาศ เช่น ากอนุภาคแขวนลอย ก๊าซ และไอระเหยของสารเคมี

**อุปกรณ์ป้องกันมือและแขน (Hand and Arm Protection)** เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับสวมใส่มือ และแขน เพื่อป้องกันอันตรายจากอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นกับมือ และแขน เช่น ถูกของมีคมบาด สัมผัสสารเคมี ความร้อน และไฟฟ้าดูดอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันหลายชนิดตามลักษณะงาน

**อุปกรณ์ป้องกันเท้า (Foot Protection)** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันบริเวณเท้า ที่เข้า ตลอดจนหน้าแข้ง จากการปฏิบัติงานแล้วเกิดอันตรายจากการตกกระแทก ทั้แรงจากวัตถุต่าง ๆ ความร้อน สารเคมี ซึ่งอุปกรณ์ป้องกันเท้ามีอยู่ด้วยกันหลายประเภท

**อุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูง** เป็นอุปกรณ์สำหรับยึดเกี่ยวกับตัวผู้ปฏิบัติงานกรณีที่ต้องทำงานบนที่สูง หรือมีความเสี่ยงต่อการตก เช่น งานก่อสร้าง งานท่าความสะอาดตามอาคารสูง งานไฟฟ้า เป็นต้น

**ชุดป้องกันเตาเผาเฉพาะงาน** เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับเพื่อป้องกันอันตรายเฉพาะงาน ซึ่งไม่มีการใช้งานบ่อยครั้ง หรือทุกพื้นที่ เช่น ชุดกันสารเคมีต่างๆ ชุดกันความร้อน ผู้ใช้จะต้องศึกษาข้อมูลให้ละเอียดก่อนการใช้งาน

## เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย

- หัวหน้าทีม หัวหน้างานหรือผู้ควบคุมงาน ของผู้รับเหมาหรือผู้รับเหมาช่วงจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานทุกกิจกรรม
- ผู้รับเหมา ผู้รับเหมาช่วง ต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานและให้สอดคล้องกับจำนวนปฏิบัติงาน
- เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยต้องได้รับการแต่งตั้งให้ถูกต้องตามกฎหมาย และแสดงหลักฐานต่อหน่วยงานความมั่นคง ความปลอดภัย

## การวิเคราะห์ความเสี่ยงก่อนปฏิบัติงาน Job Safety Analysis (JSA)

ผู้รับเหมาต้องจัดทำรายงานการขึ้นอันตรายและประเมินความเสี่ยงก่อนเริ่มงานด้วยการวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย (JSA) หรือ What if Analysis หรือวิธีการอื่นๆที่เหมาะสมกับลักษณะงานในทางาน โดยที่ประเมินความเสี่ยงจะต้องเป็นผู้มีความรู้ ความเข้าใจเรื่องการบริหารความเสี่ยงเป็นอย่างดี ซึ่งอย่างน้อยต้องประกอบด้วย หัวหน้างาน, จป โดยให้ Site Manager เป็นผู้เขียนรับรองรายงานโดยใช้แบบรายงานตามที่ IRPC กำหนด จากนั้นนำเสนอต่อผู้ควบคุมงานและเจ้าของพื้นที่พิจารณาอนุมัติตามลำดับ และต้องจัดการอบรมหรือชี้แจงให้กับผู้ปฏิบัติงานพร้อมเข้ารับทราบก่อนเริ่มงาน

ผู้รับเหมาจะต้องดำเนินการจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง ในกรณีที่มีการประเมินความเสี่ยงขึ้นแล้วมีผลที่จะทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงาน (ความเสี่ยงตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไป) ทุกครั้งที่เกิดอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุให้ Site Manager ดำเนินการทบทวนการขึ้นอันตรายและประเมินความเสี่ยงใหม่และออกมาตรการป้องกันมิให้เกิดซ้ำ

## ความปลอดภัยในการใช้สารเคมีกับพื้นที่ทำ حفุด Hot Work

- การทำงานที่ก่อให้เกิดความร้อน หรือประกายไฟ เช่น การเชื่อมตัด เชียร์ ตัดทำกรขออนุญาต ทุกครั้ง โดยดำเนินการเขียนแบบ ดังนี้
- แจ้งขอทำงานที่ Control Room ของพื้นที่ที่ปฏิบัติงาน
- แจ้งขอพื้นที่เตรียมระบบ ตรวจสอบด้านความปลอดภัย เพื่อพิจารณาอนุมัติการทำงาน
- ผู้ปฏิบัติงานและเจ้าของพื้นที่จะต้องควบคุมการปฏิบัติงานให้ปลอดภัย
- ติดใบอนุญาต (Safety Work Permit) ให้มีการตรวจสอบได้ที่บริเวณหน้างาน
- ใบอนุญาตทำงานให้มีการปฏิบัติงาน โดยปกติจะอนุญาตให้ปฏิบัติงาน ตั้งแต่ 8.00 – 17.00 น. เท่านั้น ยกเว้น กรณีงานเร่งด่วน ซึ่งจะพิจารณาให้ทำงานล่วงเวลาได้



## ความปลอดภัยในการขึ้นและลงจาก

- ต้องใส่หมวกป้องกันและเช็มเท้าทำงาน
- ต้องสวมเสื้อผ้าอย่างรัดชิด สวมรองเท้าที่รัดกุม สวมถุงมือให้เหมาะสมกับลักษณะงาน
- อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ต้องมีมาตรฐานรองรับ มีสภาพสมบูรณ์และปลอดภัย
- บริเวณพื้นที่ในการปฏิบัติงาน ต้องจัดให้มีการตรวจสอบที่ปลอดภัยไป เช่น ผ่ากันไฟที่กับสะเก็ดไฟ เป็นต้น
- ไม่ควรให้มีวัสดุติดไฟอยู่ใกล้ ๆ บริเวณพื้นที่ในการปฏิบัติงานควรมีภาชนะใส่ขยะเพื่อสะดวก
- บริเวณพื้นที่ในการปฏิบัติงานควรมีแสงสว่างเพียงพอ

## ความปลอดภัยในการทำงานที่อันตราย

การทำงานในที่อันตรายหรือในสถานที่จำกัด ซึ่งมีระบบการถ่ายเทอากาศไม่ดี เช่น ถัง บ่อ ท่อ อุโมงค์ เป็นต้น ให้ถือว่าเป็นการทำงานที่เสี่ยงอันตราย อาจเกิดอันตรายจากการขาดอากาศหายใจ อันตรายจากก๊าซพิษ และอันตรายที่เกิดจากไฟไหม้หรือการระเบิด

## วิธีดำเนินการ

- แจ้งขอทำงานที่ Control Room ของพื้นที่ทำงาน
- เจ้าของพื้นที่เตรียมระบบและตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติการทำงานโดยจะตรวจสอบใบแจ้งเข้าภายในเป็นปริมาณออกซิเจนเพียงพอ ไม่มีก๊าซพิษหรือก๊าซที่จะเกิดกรดลูกในเมื่อมีประกายไฟ (โดยให้แจ้งตรงเจ้าของก๊าซ)
- เตรียมอุปกรณ์ช่วยชีวิต เช่น สารดูดพิษภัย เครื่องมือสื่อสาร เครื่องระบายอากาศ เครื่องวัดอากาศ พร้อมฟื้นฟูให้ความช่วยเหลือ
- ผู้ปฏิบัติงานดำเนินการปฏิบัติงาน และต้องจัดให้มีผู้ช่วยเหลือเฝ้าตรวจปากทางเข้า – ออก
- ช่วยเหลือผู้ได้รับอันตรายอย่างทันทั่วทั้ง ที่ หรือเมื่อพบสิ่งผิดปกติที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานต้องหยุดการทำงานทันที
- ปริมาณออกซิเจน สำหรับในที่อันตรายต้องไม่ต่ำกว่า 19.5% โดยปริมาตร และไม่เกิน 23.5% โดยปริมาตร (19.50 ± 23.5% by Vol.) และต้องตรวจทุก 2 ชั่วโมง
- ไฟแสงสว่างไม่เกิน 36 โวลท์ และไม่มีหลอดมือที่กระเด็นได้
- กรณีใช้ Air Line ต้องทำการตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนการทำงานทุกครั้ง



## การประเมินความเสี่ยงหากทำ งาน

ใบอนุญาตขุดดินจะใช้ในกรณีที่ต้องการขุดดิน ลึกกว่า 20 ซม. ผู้ขออนุญาตจะต้องได้รับการอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่ก่อนลงมือปฏิบัติงาน เพราะได้เห็นดัชนีของโรงงานมีอุปกรณ์ต่างมากมาย เช่น สายไฟฟ้าแรงสูง ท่อน้ำดื่มเพลิง ถ้าเกิดขุดแล้วพบอันตราย ผู้รับเหมาต้องหยุดทำการขุดทันที และแจ้งให้หัวหน้างานทราบ

## ความปลอดภัยในการใช้รถใช้เครื่อง

- Site Manager ของผู้รับเหมาจัดทำเอกสารกำหนดผู้รับผิดชอบให้กับผู้ควบคุมงาน IRPC และเจ้าของพื้นที่ก่อนเริ่มงาน โดยต้องมีผู้บังคับขึ้นเงิน คนให้สัญญาณ หัวหน้าหน่วยงานใช้รถเครน ผู้ควบคุมคนเข้า ออก อย่างน้อยต้องมี 4 คนต่อเครน 1 คัน
- ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับเครนทุกหน้าที่ ต้องผ่านการอบรมตามกฎหมายกำหนดต้องแบบแบบตรวจสอบสลับประกอบและอุปกรณ์ ตามกฎหมายกำหนด และผ่านการตรวจสอบจากแผนก MSSW แผนกโรงงานซ่อมบำรุงเครื่องกลและโยธา พร้อมทั้งมีสติ๊กเกอร์ผ่านการตรวจสอบติดด้านหน้ารถก่อนนำมาใช้งาน
- ห้ามใช้เครน หรือของต่างไว้ในเขตพื้นที่บริษัท IRPC โดยไม่มีผู้ควบคุมการใช้เครนบริเวณหน้างาน
- กรณีเครนขนาด 100 ตันขึ้นไป ต้องจัดให้มีผู้ควบคุมงานใช้เครนประจำเครน
- ต้องเคลื่อนย้ายวัตถุไปออกจากบริเวณที่ใช้ขึ้นเงินกรณีไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ต้องจัดมาตรการป้องกันที่เหมาะสมก่อนใช้ทำงาน

## นายช่างและผู้บังคับขึ้นรถของรถชนิดเคลื่อนที่ และผู้ให้สัญญาณ

ผู้บังคับเครน ได้ผ่านการอบรมหลักสูตร ผู้บังคับรถเครน(18 ชั่วโมง) ตามข้อที่ 66 แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร เครน และรถปั้นจั่น พ.ศ. 2552

ผู้ส่งสัญญาณ ได้ผ่านการอบรมหลักสูตร ผู้ให้สัญญาณแก่ผู้บังคับรถเครน ผู้ดีเกะหวัด (12 ชั่วโมง) ตามข้อที่ 66 แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร เครน และรถปั้นจั่น พ.ศ. 2552

ผู้บังคับรถเครน และผู้ส่งสัญญาณต้องมีใบรับรองแพทย์ จากทางตรวจร่างกายต่อใบป้

- สายตาปกติ
- สมรรถภาพการได้ยิน
- มีสุขภาพแข็งแรง
- มีความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ตารางเครนเป็นอย่างดี
- มีความรู้ถึงประสิทธิภาพกำลังของรถเครนและอุปกรณ์ช่วยเหลือ(สลิง สะเก็น รอก บุค) ในสภาวะกรณีต่างๆ
- มีความเข้าใจรูปแบบของการให้สัญญาณการทำงานของเครน
- ทราบถึงระยะเบี่ยงความปลอดภัยของโรงงานและปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด
- ผู้บังคับรถเครนต้องอยู่ประจำด้วยความดูแลตลอดเวลา
- ทราบถึงตำแหน่งที่จะทำการหยุด และสามารถหยุดวัตถุได้อย่างถูกต้อง



## ความปลอดภัยในการใช้รถใช้เครื่องในพื้นที่

- ต้องกำหนดเส้นทาง และตำแหน่งทางเดินรถในอาคารหรือบริเวณที่มีการใช้รถอยู่เป็นประจำ

- ต้องควบคุมดูแลมิให้ทำรถออกไปปฏิบัติงานใกล้สายไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้า ใกล้กว่าที่กฎหมายกำหนด
- กรณีรถยนต์ใช้พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ เช่น LPG CNG หรือแก๊สอื่นๆ ไม่อนุญาตให้เข้าไปทำงานในเขตผลิต
- กรณีรถใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง ไม่ปฏิบัติงานประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง รถฟอร์คลิฟท์ (Forklift) ที่ใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2545 (นอกเขตผลิต)

## การก่อสร้าง หรืองานที่สามารถขึ้นที่สูง

- กำหนดเขตอันตรายในงานก่อสร้าง โดยจัดให้มีรั้ว หรือคอกกัน หรือแฉกกันของตึกที่สูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร ที่มั่นคงแข็งแรง และเขียนป้ายแนว “เขตอันตราย” ปิดประกาศให้ชัดเจนในเวลากลางคืนให้มีไฟแสงสว่างตลอดเวลา
- ในกรณีที่ได้ขึ้นต้องจัดให้มีแสงสว่างฉุกเฉินในเขตก่อสร้างให้เพียงพอ
- ต้องแจ้งและปิดประกาศห้ามพนักงานเข้าทำกิจในอาคารที่กำลังก่อสร้างการปิดประกาศให้ปิดไว้ในที่เปิดเผยตลอดเวลา ณ เขตก่อสร้าง
- ในกรณีที่มีการใช้วัตถุระเบิดในงานก่อสร้าง ต้องจัดให้ระบบการเก็บรักษา และดูแลการใช้วัตถุระเบิดเป็นไปตามกฎหมาย พร้อมทั้งควบคุมดูแลไม่ให้บุคคลใดนำไปใช้เพื่อการอื่น ห้ามเก็บวัตถุไวไฟ หรือวัตถุระเบิดในอาคารซึ่งอยู่ในระหว่างการก่อสร้าง และทำให้ภายในเขตก่อสร้าง เว้นแต่เก็บไว้ในที่ปลอดภัยเท่าที่จำเป็นแก่การใช้ประจำรับเท่านั้น
- ห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณที่มีการกักเก็บวัตถุไวไฟ หรือวัตถุระเบิด และจัดให้มีป้าย “อันตราย” ห้ามสูบบุหรี่” ห้ามทำไฟเกิดประกายไฟ” หรือ “ห้ามทพทไฟประกายไฟหรือติดไฟ” ตามสภาพหรือคุณสมบัติของวัตถุไวไฟ หรือวัตถุระเบิดไว้ให้เห็นได้ชัดเจน ณ บริเวณนั้น
- ในกรณีที่ต้องทำงานก่อสร้างบนที่หรือระดับที่มีความสูงตั้งแต่ 1.50 เมตร ขึ้นไป ต้องจัดให้มีบันได หรือทางลาดพร้อมทั้งติดลรั้วกันหรือรั้วกันคกที่มีมั่นคงแข็งแรงเพื่อให้เกิดความปลอดภัย
- ต้องติดป้ายเตือนอันตราย ณ ทางเข้าออกของยานพาหนะทุกแห่ง และจัดให้มีผู้ให้สัญญาณในเขตพื้นที่ยานพาหนะเข้าออกเขตก่อสร้าง

## การกำหนดพื้นที่เครื่องจักร

- ก่อนเปิดสวิตช์เดินเครื่องต้องมั่นใจว่า ไม่มีสิ่งกีดขวางต่อการทำงานของระบบ
- ในขณะเดินเครื่องจักร ห้ามละทิ้ง เครื่องจักรทำงานโดยไม่มีผู้ควบคุม
- ต้องทำความสะอาดเครื่องจักรตามสภาพและบำรุงรักษาอยู่เสมอ
- ห้ามเข้าไปยุ่งเกี่ยวกับเครื่องยนต์เองไม่ได้รับคิดชอบ โดยเฉพาะการควบคุมเครื่องจักร
- ห้ามถอดหรือเคลื่อนย้ายรถป้องกันออก ก่อนได้รับอนุญาตจากผู้บังคับบัญชา





- กรณีที่มีเหตุเพลิงไหม้สารเคมี หรือก๊าซรั่วไหลคนงานของผู้รับเหมาต้องแจ้งให้พนักงานของบริษัททราบ และรีบอพยพพาผู้จรวมพลของบริษัทโดยเร็ว เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินจะมิเสียสัญญา ณ ไชนะตั้ง 7 ครั้ง ติดต่อกัน ซึ่งจะได้ใช้ค่าใช้จ่ายตามค่าของรถดับเพลิง

### นิยาม Turnaround

Green Turnaround คือ การซ่อมบำรุงใหญ่ของเครื่องจักรอุปกรณ์ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนเป็นสำคัญ มีดังนี้

- การบริหารจัดการขยะและของเสียให้มีประสิทธิภาพ
- การทำ Turnaround ด้วยความปลอดภัย
- การทำ Turnaround ต้องควบคุมและลดผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม

มาตรการในการดำเนินการ ดำเนินการซ่อมบำรุงที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

- Zero complain
- การจัดการด้านมลพิษอากาศ
- การจัดการของเสีย
- การจัดการมลพิษด้านน้ำ
- การจัดการด้านเสียง
- การควบคุมการทกรั่วไหล
- พิจารณาการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถนำกลับมาใช้งานได้หลายครั้ง
- พิจารณาเทคนิคการทำ Chemical Cleaning ที่ทำให้เกิดของเสียน้อยเป็นส่วนหนึ่งของการจัดซื้อจัดจ้าง นอกเหนือจากการพิจารณาด้านราคาเพียงอย่างเดียว
- การทำ Turn around ด้วยความปลอดภัย และคำนึงถึงสุขภาพของพนักงานและผู้รับเหมา

### การลดกลิ่น Odor Neutralizer



การปลดมลอุปกรณ์ ระหว่างรอทำความสะอาด เพื่อป้องกัน VOCs ที่อาจตกค้าง



### มาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรม

Parameter	Standard
pH	5.5-9
Temperature	<40
COD	<120
TSS	<50
TDS	<3000
Oil & Grease	<5
BOD	<20

โครงการคัดแยกขยะและลดใช้โพนของผู้รับเหมา  
วัตถุประสงค์

- เพื่อสร้างจิตสำนึกในการรักษาความสะอาดและการคัดแยกขยะให้กับผู้รับเหมา
- เพื่อลดการใช้โพน ในช่วงการทำ Turnaround
- เพื่อรักษาภาพแวดล้อมในสถานที่ปฏิบัติงาน



จัดให้มีถังแยกขยะ  
➡ สีน้ำเงิน ขยะทั่วไป เช่น เศษอาหาร  
➡ สีเหลือง หมายถึง ขยะ Recycle เช่น ขวด  
น้ำพลาสติก, ขวดแก้ว

### การจัดการด้านความปลอดภัย (ช่วงการซ่อมบำรุงประจำปี)

- จุดพักผ่อนของ Contractor (ชั่วคราว)
- ห้องน้ำ (แบบตู้)
- จุดสูบบุหรี่
- พื้นที่จอดรถ
- จัดน้ำดื่มและที่ล้างมือ (ชั่วคราว)
- Contractor Area
- การให้บริการทางการแพทย์

### หมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน

- แจ้งเหตุเพลิงไหม้ หรือเหตุฉุกเฉิน เบอร์ 77
- ทีมพยาบาล เบอร์ 61
- ศูนย์ควบคุมภาวะฉุกเฉิน (ECC) เบอร์ 1820
- คลินิกสวัสดิการพนักงาน (สิง IRPC) เบอร์ 1111
- คลินิกสวัสดิการพนักงาน (สิง IP) เบอร์ 4161



พบเหตุฉุกเฉินเหตุใดก็ได้...

### แผนรักษาความปลอดภัย และ CCTV & Access Control Center จุด 2

- Tel. 1827, 1832, 1822
- On Call Mobile Tel. 089-8154216
- วิทยุสื่อสาร

### ศูนย์ควบคุมภาวะฉุกเฉิน (ECC) #10บี

- Tel. 1820
- Intercom
- วิทยุสื่อสาร

### บริเวณพล

- จุดรวมพล บริเวณหน้าโรงอาหาร ADMIN
- จุดรวมพล บริเวณหน้าโรงไฟฟ้า (Power Plant)
- จุดรวมพล บริเวณจุด 15C (Training Center เดิม)
- จุดรวมพล บริเวณจุด 13A (ข้าง BTX Plant)
- จุดรวมพล บริเวณจุด T1 (TF2)
- จุดรวมพล บริเวณข้างตึก QC3
- จุดรวมพล บริเวณด้านหน้าวิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี (IRPCT)
- จุดรวมพล บริเวณข้าง Sub โรงไฟฟ้า IP (ตรงข้าม EBSM Plant)

### Low Point ของพื้นที่ของโรงไฟฟ้า

- พื้นที่ TF2 (คลังเก็บน้ำมันและคลังน้ำมันระยอง)



- พื้นที่ IRPC , พื้นที่ PW / CHP พื้นที่ท่าเรือ IRPC (PORT ICD)



- พื้นที่ IP เขตประกอบการอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ (EIZ)



### คำสั่งห้ามสิ่งกีดขวางทางปลอดภัย (Safety Sign)





## เอกสารแนบที่ 68 ข

เอกสารขั้นตอนและวิธีการที่ใช้ในการ Shutdown

MODULE NO.	:	RCHS-71-010
TITLE	:	SHUT DOWN AMINE UNIT
OBJECTIVES	:	<p>เมื่อศึกษา Training Module นี้แล้ว สามารถอธิบาย และทำการ Shut down Unit ได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Initial Shut down</li> <li><input type="checkbox"/> Cut Off Lean Amine Supply and Hot/Cold Circulation</li> <li><input type="checkbox"/> Empty the Unit</li> <li><input type="checkbox"/> Steam Out</li> </ul> <p>ได้อย่างปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ</p>

บันทึกประวัติการแก้ไข (Amendment Records)

Title: RCHS-71-011 Shut down Amine Unit

แก้ไขครั้งที่ (Revision No.)	วันที่มีผลบังคับใช้ (Effective Date.)	หน้า (Page No.)	รายละเอียดที่ปรับปรุง / เปลี่ยนแปลง

SHUT DOWN PROCEDURE

ในการ Shut down Unit นั้นมีสาเหตุ Shut down ได้หลายลักษณะด้วยกัน เช่น การ Shut down เพื่อการซ่อมบำรุงหรือล้างอุปกรณ์เครื่องจักรต่างๆ เช่น Column, exchanger หรือการ Emergency Shut down ดังนั้นเพื่อให้การ Shut down นั้นเป็น ไปอย่างราบรื่น และปลอดภัย จึงต้องมีการปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง หากมีการ Shut down ที่ไม่ถูกต้องตามขั้นตอน อาจส่งผลกระทบต่อ Plant หรือ unit อื่นๆ หรืออาจเกิดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม และความปลอดภัย

Shut down ซ่อมบำรุง

ปกติการ Shut down turnaround หรือการ shut down ซ่อมบำรุง เพื่อการตรวจสอบ และซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ จะมีการเตรียมการไว้ล่วงหน้าตามวาระ ดังนั้นในการ Shut down จะต้องให้ทุก Plant ที่ใช้ Amine (RDCC, HYVAHL และ SEU) จะต้อง Circulate Amine ในระบบของแต่ละ Plant กลับมาที่ Amine Unit ให้หมด และทาง Amine Unit ต้อง Regenerate ให้เป็น AML และจะต้อง Drain DEA Solution ทั้งหมดออกจาก Equipment ทุกชิ้นใน Unit เก็บไว้ที่ Storage tank และจะต้องทำ Gas Free เพื่อส่งมอบ Unit ให้กับทางฝ่ายช่างเพื่อทำการตรวจสอบ และซ่อมบำรุงต่อไป

ขั้นตอนการ Shut down

1. Initial Shut down
2. Cut Off Lean Amine Supply and Hot/Cold Circulation.
3. Empty the Unit
4. Steam Out

ตารางที่ 1 แสดงขั้นตอน, วัตถุประสงค์ และรายละเอียด ในการ Shut down ซ่อมบำรุง

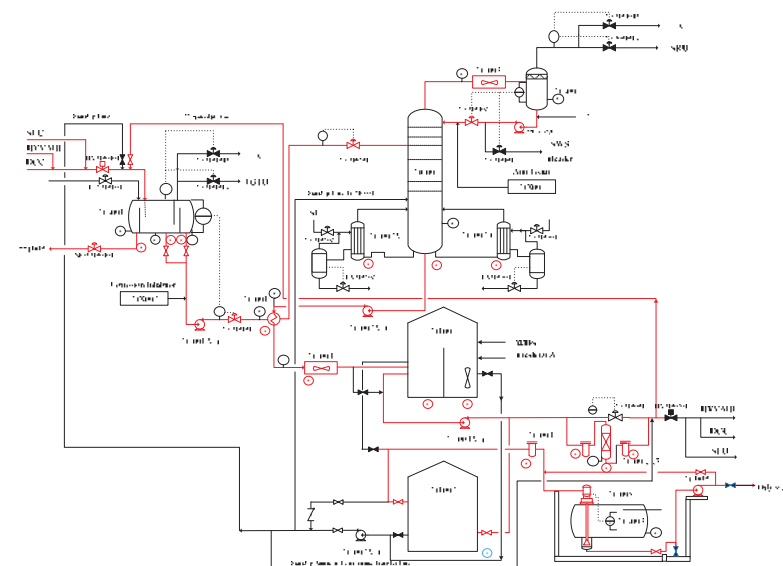
หัวข้อ	วัตถุประสงค์	รายละเอียด
1. Initial Shut down	เตรียมความพร้อมของระบบ เพื่อให้พร้อมที่จะ Shut down	<p>1.1 Initial Shut Down</p> <p>1.1.1) ติดต่อประสานงานกับ Unit RDCC, HYVAHL, SEU ทราบในการเริ่ม Shut down ระบบ Amine ทั้งหมด โดยให้ Plant เหล่านั้นที่รับ Lean Amine ค่อยๆ ลดระดับ Amine ในระบบของ plant นั้นๆ และควรมีการปรึกษาหารือ หากมีข้อปัญหาจะได้หาทางแก้ไข</p> <p>1.1.2) ระดับ Amine ในระบบ Amine Unit จะเริ่มสูงขึ้นให้ Boardman ประสานงานกับ Operator ให้ค่อยๆ ปิด Block Valve ของ Lean Amine จาก Discharge 71P004A/B Lean Amine Transfer Pumps เข้า 71T002 (Amine Storage Tank) เพื่อรักษาระดับของ Amine ในอุปกรณ์ต่างๆ ใน ARU Unit เมื่อระดับในอุปกรณ์ต่างๆ คงที่แล้วให้ปิด Valve หยุด Transfer Amine เข้า 71T002 ตามรูปที่ 1</p> <p><b>Note :</b></p> <p>ในการ Split AML ไปเก็บไว้ที่ 71T002 (Amine Storage Tank) Boardman จะต้องดูความสัมพันธ์กับปริมาณ AMR ของ plant ต่างๆ ที่ส่งกลับมา เพราะหากมีปริมาณ AMR ส่งกลับมาจาก plant ต่างๆ มากหรือเร็วเกินไปอาจทำให้ amine ในระบบ Regenerate ไม่ทันและสิ้นระบบได้ หรือในกรณีที่ Split AML ไปเก็บไว้ที่ 71T002 มากเกินไปอาจทำให้ Pressure ใน line AML header drop plant ต่างๆ ที่ยังรองรับ AML อยู่อาจปรับ conditions ไม่ทันได้</p>

## TRAINING MODULE

<p>2. Cut Off Lean Amine Supply and Hot/Cold Circulation</p>	<p>เมื่อ Plant ต่างๆ ได้ลดระดับ Amine ในระบบจน empty amine ในระบบของ plant นั้นๆ โดยส่ง AMR กลับมาที่ Amine Unit และทำการ minimize H<sub>2</sub>S content in inventory</p>	<p>2.1 Cut Off Lean Amine Supply and Hot Circulation</p> <p>2.1.1) Isolate Lean Amine Supply ที่ Battery Limit โดยการปิด HV7100101 ที่ HIC7100101</p> <p>2.1.2) Isolate Rich Amine Supply ที่ Battery Limit โดยการปิด HV7100701 ที่ HIC7100701 (ประสานงานกับ Boardman เพื่อให้ทุก Plant ที่ใช้ Amine (RCPP, RCHR, SEU) จะต้อง Circulate Amine ในระบบของแต่ละ Plant กลับมาที่ Amine Unit ให้หมด พร้อมทั้งปิด Block valve ที่ Re-Circulate Line เพื่อ Circulate Lean Amine กลับไปยัง Rich Amine Surge Drum (71D001) และรักษาระดับ amine ในอุปกรณ์ต่างๆ ศึกษาเพิ่มเติมใน TM No. <b>RCHS-71-005</b> “Rich Amine Surge Drum”</p> <p>2.1.3) Hot Circulate เพื่อ Regenerate Rich Amine. ให้กลายเป็น Lean Amine จนกระทั่ง H<sub>2</sub>S ในระบบ Amine เหลือน้อยที่สุดตาม Spec ของ Lean Amine (H<sub>2</sub>S loading &lt; 0.02 molH<sub>2</sub>S/molDEA)</p> <p><b>Note:</b></p> <p>อาจจะต้องประสานงานกับ plant ปลายทาง ให้ใช้ NL ช่วยดัน Amine กลับมาที่ Amine Unit ให้หมด ต้องมั่นใจว่า Rich amine ทั้งหมดถูก regenerate เป็น Lean amine แล้ว (H<sub>2</sub>S loading &lt; 0.02 molH<sub>2</sub>S/molDEA)</p> <p>2.3.3) ลด Flow LP steam ที่เข้า Reboiler (71E002A/B) เพื่อทำการ Boil Amine ต่อไปอีกระยะหนึ่ง หาก Pressure ใน 71C001 ต่ำกว่า 0.5 Barg ให้เปิด Valve 2” Nitrogen เข้า 71C001 เพื่อป้องกันการเกิด Vacuum ใน Regenerator Column</p>
--	--	--

## TRAINING MODULE

		<p>2.3.4) Isolate Amine Acid Gas (AAG) ที่ไป SRU เมื่อไม่มี flow AAG ไปที่ SRU แล้ว และ Line up ไป Acid Flare</p> <p>2.4 Cold Circulation</p> <p>2.4.1) ปิด Valve Steam เข้า Reboiler (71E002A/B) ทำ Cold Circulate จนกระทั่งอุณหภูมิในระบบต่ำกว่า 40°C</p> <p>2.4.2) หยุด Air fan 71E003, 17E004.</p>
--	--	--



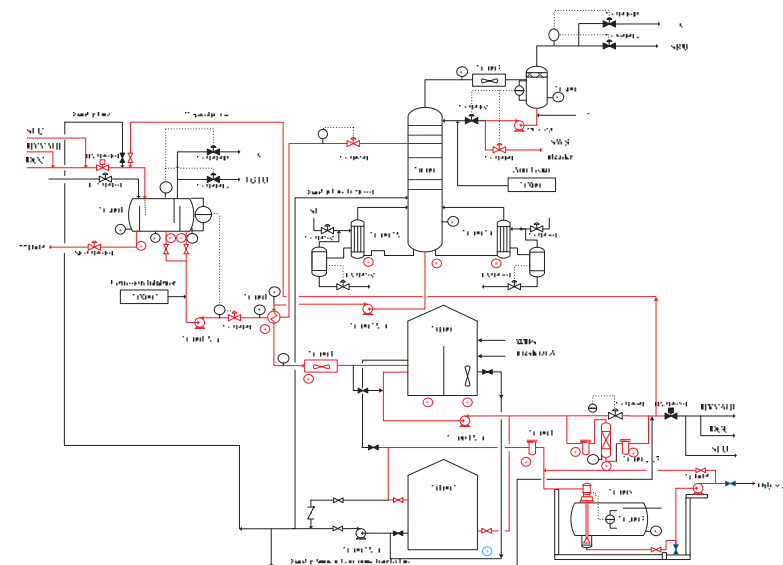
รูปที่ 1 แสดงกระบวนการผลิตของ Amine Unit ในการ Cut Off Lean Amine Supply and Hot Circulation

## TRAINING MODULE

<p>3. Empty the Unit</p>	<p>เพื่อ drain Amine Solution ในระบบออกไปเก็บที่ tank ให้หมด</p>	<p>3.1 Empty the unit</p> <p>3.1.1) ปิด Valve FV7100402 Reflux ที่เข้า 71C001 ขณะเดียวกันก็ให้เปิด Valve FV7100401 เพื่อ Empty Liquid ใน 71D002 ไป SWS Unit</p> <p>3.1.2) Empty AMR ใน 71D001</p> <p>ทำการ Skim Oil ใน Middle Part ของ 71D001 โดยการ Up Level ตั้ง Amine ให้สูงขึ้นจนกระทั่ง Oil ใน Middle Part สันข้าม Weir ไปยังฝั่ง Recovered Oil จนหมด หาก Level ตั้ง Recovered Oil สูงให้ เปิด Valve MOV7100101 ส่ง Recovered Oil ไปยัง 77T008</p> <p><b>Note :</b> ควรเก็บ Sample ของ Liquid ฝั่ง Recovered Oil เพื่อตรวจสอบว่าเป็น Oil จริงๆก่อนเปิด Valve MOV7100101 หากพบว่าเป็น Amine ให้ Drain ลง Amine Drain system (AS)</p> <p>3.1.3) เปิด Block Valve Empty Amine ในส่วน Middle Part ของ 71D001 และใช้ Pumps 71P001A/B Transfer Rich Amine ไปยัง Regenerator Column จนกระทั่ง Level ของ Middle Part ของ 71D001 เหลือต่ำจนไม่สามารถใช้ Pump 71P001A/B Transfer ได้ให้หยุด Pump 71P001A/B</p> <p>3.1.4) Empty Amine 71D001 ในส่วนของ Amine Part โดยใช้ Pumps 71P001A/B Transfer Rich Amine ไปยัง Regenerator Column จนกระทั่ง Level ของ Amine Part ของ 71D001 เหลือต่ำจนไม่สามารถใช้ Pump 71P001A/B Transfer ได้ให้หยุด Pump 71P001A/B</p> <p><b>Note:</b> ต้องใช้ความระมัดระวังในการ Empty ระบบโดยใช้ Pump หาก Level ต่ำมากเกินไปจะทำให้ Pump Gravitation อาจทำให้ Pump เสียหายได้ดังนั้นต้องคอยเฝ้าดูตลอดเวลาที่ Empty โดยใช้วิธีดังกล่าว</p> <p>3.1.5) ในระหว่างการ Empty 71D001 หาก Pressure ใน 71D001 ต่ำกว่า Normal Operate ประมาณ 4 Barg</p>
--------------------------	--	---

## TRAINING MODULE

		<p>ให้ตรวจสอบ Line Nitrogen PCV7100101,Block Valve, Check Valve ว่าทำงานปกติหรือไม่หากทำงานปกติให้เปิด Bypass PCV7100101 Line Nitrogen ช่วย Up Pressure ให้ได้ตามปกติ</p> <p>3.1.6) เปิด valve Discharge Pump 71P004A/B Transfer Amine เข้า 71T002 และ Empty 71C001 โดยเดิน Pump 71P002A/B จน Level Regenerator (71C001) low จากนั้น Stop 71P002A/B</p> <p>3.1.7) Drain liquid ตามอุปกรณ์ต่างๆ(รวมถึง 71F001/2/3ด้วย) ลง Amine Drain Drum 71D003</p>
--	--	--



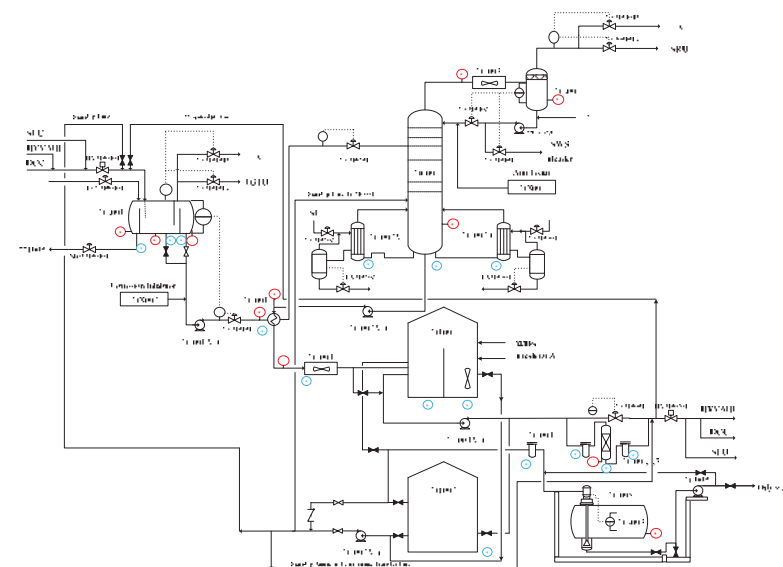
รูปที่ 2 แสดงกระบวนการผลิตของ Amine Unit ในการ Empty the Unit

## TRAINING MODULE

		<p><b>Note:-</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถใช้ NL pressure up ในอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อช่วยลดเวลาการ Drain Amine ในอุปกรณ์ต่างๆ</li> <li>- ในการ empty Rich Amine Surge drum (71D001) ต้องระวัง Recovered oil ปนไปกับ amine โดยให้ทำการ skim oil และ empty slop oil ไป 77T008 ก่อน</li> <li>- ในการ Drain Amine ให้ Drain ที่ละจุดและเปิดช้าๆ หากเปิดมากไปอาจ Pump Out ไม่ทันทำให้ Amine Drum (71D003) ส้นได้</li> <li>- ควรเฝ้าดู Level ของ Amine Drum (71D003) ไว้ตลอดเวลาเพื่อป้องกันการส้น</li> <li>- ให้ Drain Low Point ทุกจุดของ Equipment ทุกตัว</li> <li>- ในการปฏิบัติหน้าที่ ให้สวมเครื่องป้องกันส่วนบุคคลตลอดเวลา</li> <li>- ระหว่างการปฏิบัติงาน ควรมีการประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี</li> </ul> <p>3.1.8 Start 71P005 เพื่อ transfer amine จาก Amine Drum (71D003) ผ่าน Drain Amine Filter (71F004) เข้าไปเก็บไว้ที่ 71T002 (Amine Storage Tank) จนหมด</p> <p>Liquid ที่ค้างอยู่ใน Boot ของ 71D003 ให้ใช้ 71P008 transfer amine เข้าไปเก็บไว้ที่ 71T002</p> <p><b>Note:-</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ต้องมั่นใจว่า Amine จากในระบบทั้งหมดถูกเก็บไว้ที่ Amine Storage Tank (71T002)</li> </ul>
4. Steam Out the Unit	เพื่อทำการไล่ $H_2S$ และ Gas สิ่งสกปรกต่างๆที่ค้างอยู่ในระบบออก	4.1 Steam out ระบบ Amine Unit ภายหลังจากที่ Drain Amine ใน System หมดแล้ว จะต้องทำการ Steam Out เพื่อไล่ Gas ต่างๆ

## TRAINING MODULE

		<p>ออกจากระบบ ก่อนที่จะทำการล้าง และส่งมอบให้แก่ฝ่าย maintenance เพื่อทำการตรวจสอบสภาพ และซ่อมบำรุงต่อไป</p> <p>4.1.1) เปิด valve Steam Out (SO) ตามรูปที่ 3 ส่วนในจุดที่ steam เข้าไม่ถึงให้ทำการต่อ LP Steam จาก station เข้ากับจุดต่อ (Connection Point) ต่างๆ</p> <p>4.1.2) ให้ Steam Out unit โดย line up ออก Acid Flare เป็นเวลาอย่างน้อย 8 ชั่วโมง</p>
--	--	---



รูปที่ 3 แสดงกระบวนการผลิตของ Amine Unit ในการ Steam out the Unit

		<p>4.1.3) ปิด valve Steam ที่ใช้ steam out ทั้งหมด</p> <p>4.2 Empty ระบบ Amine Unit</p> <p>4.2.1) Drain liquid ตามอุปกรณ์ต่างๆ และจุด Dead point ลง Closed OWS (Oily Water Sump) drain ระบบให้เรียบร้อยไม่มี liquid ตกค้างใน equipment ต่างๆ</p> <p>4.2.2) ระหว่างการ Drain น้ำ Condensate ที่เกิดขึ้น ขณะ steam out เมื่อปิด Valve steam out แล้วจะต้อง เปิด Nitrogen เข้าที่อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อป้องกันการ เกิด Vacuum ในระบบและ Purge ระบบ เพื่อ cooling down อุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งอาจ Purge Nitrogen ไปออกที่ Flare หรือตามจุด Drain ต่างๆ ก่อนส่งมอบงานให้ หน่วยงานซ่อมบำรุง</p> <p><b>Note:-</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เมื่อระบบเย็นลงต้องคอยเฝ้าดู Pressure ใน ระบบอยู่ตลอดเวลา และต้องคอย Pressure Up ระบบ ด้วย Nitrogen เพื่อป้องกันการเกิด Vacuum ในระบบ ซึ่งหากเกิด Vacuum ขึ้นในระบบ ระบบจะดูดเอา อากาศจากจุด Drain ต่างๆที่เปิดไว้ทำให้มีออกซิเจน เข้าไปในระบบและระบบ Flare ได้ หากยังไม่ได้ Isolate Flare Line</li> <li>อุปกรณ์ที่เสี่ยงต่อการเกิด Auto Ignition ของ เหล็กซัลไฟด์ ควรล้างด้วยน้ำก่อนเปิดระบบและ ต้องเปิดระบบขณะภายในอุปกรณ์ยังเปียกน้ำอยู่</li> <li>ก่อนเปิดอุปกรณ์ต่างๆจะต้องใส่ Blind ที่หน้า แปลนทุกจุดของอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย</li> </ol> <p>ในการ Shut down แบบอื่นๆ ให้ Operator นำ ขั้นตอนการ Shut down ในการซ่อมบำรุงนี้ เป็น แนวทางในการปฏิบัติ และชี้หลักปลอดภัยเป็นสำคัญ</p>
--	--	--

### Communication

- ☐ การปฏิบัติงาน จะต้องประสานงานและแจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบเสมอ
- ☐ จะต้องลงบันทึกรายงานการปฏิบัติงานเป็นขั้นตอน และส่งมอบงานให้ผู้รับงานทราบโดยละเอียด อย่าง ชัดเจน

### Safety Preparation

- ☐ ในการปฏิบัติหน้าที่จะต้องมี Operator อย่างน้อย 2 คนและพกพาเครื่อง Gas Detector ติดตัวไปด้วย
- ☐ ห้ามเปิด Vent หรือ Drain Rich Amine หรือ Acid Gas โดยเด็ดขาด
- ☐ หาก DEA ไคโนร่งกายหรือกระเด็นเข้าตาให้ล้างด้วยน้ำสะอาดในทันที
- ☐ ขณะเปิด Block Valve ของ Rich Amine ให้ระวังอาจเกิดการ Leak ที่ Gland Valve ได้ ควรปฏิบัติงานอยู่ เหนือลมตลอดเวลา

### First Aid

H<sub>2</sub>S Gas

- เมื่อสัมผัสผิวหนัง หรือเข้าตา
  - ☐ ให้รีบล้างด้วยน้ำสะอาดทันที หากยังมีการระคายเคืองให้นำส่งห้องพยาบาล
- เมื่อสูดดมเข้าไป
  - \* ให้นำผู้ป่วยออกมาอยู่ที่อากาศบริสุทธิ์ (ผู้ที่เข้าไปช่วยเหลือต้องสวมเครื่องช่วยหายใจ)
  - \* ถ้าผู้ป่วยไม่หายใจ ให้รีบผายปอด
  - \* ทำร่างกายผู้ป่วยให้อบอุ่นตลอดเวลา
  - \* นำส่งห้องพยาบาลทันที



QUESTIONS

1. ในการ Shut down ทั้ง unit เพื่อการซ่อมบำรุงนั้น มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง ?
2. อธิบายขั้นตอนการ Initial shut down ?
3. อธิบายขั้นตอนในการทำ Cut Off Lean Amine Supply and Hot/Cold Circulation ?
4. อธิบายขั้นตอนในการ Empty the Unit ?
5. อธิบายขั้นตอนในการ Steam Out ระบบ และวาดรูปทิศทาง Flow ของ steam ในการ steam out?

Competency evaluation (การประเมินผลภาคปฏิบัติ)

Amine Regeneration Unit :- Module No. **RCHS-17-011**

ชื่อพนักงาน .....เลขประจำตัว .....PG. ....

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ Amine Unit ตามหัวข้อดังต่อไปนี้หรือไม่

No.	รายละเอียดการทำงาน	Level of Competency	ความถูกต้อง		ประเมินโดย	
			Pass	Fail	ผู้ประเมิน	วันที่
1.	สามารถอธิบายขั้นตอนต่างๆในการ Shut down Unit: - Initial Shut down - Cut Off Lean Amine Supply and Hot/Cold Circulation. - Empty the Unit - Steam Out ได้อย่างถูกต้อง	1, 2				
2.	สามารถทำการ Shut down Unit ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ	3				
3.	สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการ Shut down ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ	4				
4.	สามารถ Control การ Shut down Unit ที่ Panel ได้ อย่างถูกต้อง ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ	5				

เอกสารแนบที่ 69 ข

วิธีปฏิบัติงาน (Operation Procedure) ในช่วงเริ่มต้นการผลิตใหม่

	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date : 28. MAR. 2014 Page : 1 of 147
UHV PLANT PROJECT		

## OPERATING MANUAL

### UNIT 54: PRIME G+ UNIT

OWNER's Project No.	14640
Project Title	UHV Plant Project
Location	Rayong in Thailand
OWNER	IRPC Public Company Limited
CONTRACTOR	Consortium of GS E&C and SK E&C

GSE&C


SK E&C

	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date : 28. MAR. 2014 Page : 2 of 147
UHV PLANT PROJECT		

## TABLE OF CONTENTS


SECTION	Page
1.0 INTRODUCTION .....	6
1.1 General.....	6
1.1.1 Duty of unit.....	6
1.1.2 General instruction.....	6
1.1.3 Compulsory instructions and reference documents.....	6
1.2 Unit of measurement.....	7
1.3 Product Specification.....	9
1.3.1 Product specification.....	9
1.4 Battery limit conditions.....	10
1.4.1 Utility condition.....	10
2.0 PROCESS DESCRIPTION.....	15
2.1 Description Flow .....	15
2.1.1 Reaction Section .....	15
2.1.2 Separation Section .....	16
2.1.3 Stabilizer Section .....	17
2.1.4 Splitter Section .....	18
2.2 Process Principles.....	19
2.2.1 Chemical reactions.....	20
2.2.2 Catalyst .....	23
2.2.3 Process Variables.....	30
3.0 PRE-COMMISSIONING / COMMISSIONING .....	33
3.1 Chronology of operations.....	33
3.2 Equipment and unit inspection .....	34
3.2.1 Equipment inspection .....	34
3.2.2 Unit inspection.....	37
3.3 Preliminary operations.....	40
3.3.1 Definitions.....	40
3.3.2 Axens' involvement (responsibilities).....	40
3.3.3 Utility systems commissioning .....	40
3.3.4 Unit pre-commissioning / commissioning.....	41
3.3.5 Initial leak tests.....	42
3.3.6 Recommended sections for leak tests.....	42
3.3.7 Drying out of the unit.....	43



	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date : 28. MAR. 2014 Page : 3 of 147
UHV PLANT PROJECT		


3.4 Special operations .....	45
3.4.1 Catalysts loading.....	45
3.4.2 Adsorbent loading.....	61
3.5 Second leak test .....	73
4.0 NORMAL START-UP .....	74
4.1 Chronology of start-up operations.....	75
4.2 Complete inerting.....	76
4.2.1 Feed section and products cooling section .....	76
4.2.2 Reaction section.....	76
4.2.3 Stabilizer section.....	77
4.2.4 Splitter section.....	78
4.2.5 Washing water section.....	78
4.3 Hydrogen final leak test of the Reaction section .....	79
4.4 Inert naphtha circulation and distillation section start-up.....	81
4.4.1 Unit status .....	81
4.4.2 Inert naphtha circulation and Stabilizer start-up.....	81
4.4.3 Inert naphtha circulation and Splitter start-up.....	83
4.5 Inert naphtha circulation and Reaction section start-up.....	84
4.5.1 Filling up of the Diene Reactors .....	84
4.5.2 Feeding and circulation of inert naphtha in Reaction section .....	85
4.5.3 Adsorbent activation.....	87
4.5.4 Lining up of the unit at 50% capacity .....	88
4.5.5 Lining up of the unit at design capacity.....	89
5.0 NORMAL OPERATION OF THE UNIT .....	91
5.1 Summary of operating conditions .....	91
5.1.1 Reaction Section .....	91
5.1.2 Separation Section .....	92
5.1.3 Stabilizer Section .....	93
5.1.4 Splitter Section .....	94
5.2 Operating parameters .....	95
5.3 Adjustment of operating conditions .....	95
5.3.1 Temperature.....	95
5.3.2 Hydrogen partial pressure.....	97
5.3.3 Space velocity .....	98
5.3.4 Feed quality.....	98
5.4 Process control .....	99
5.4.1 Feed section.....	99
5.4.2 Reaction section.....	99
5.4.3 Stabilizer section.....	101
5.4.4 Splitter section.....	101




	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date : 28. MAR. 2014 Page : 4 of 147
UHV PLANT PROJECT		

5.5 Troubleshooting.....	102
5.5.1 General.....	102
5.5.2 Increase in sulfur content in the Stabilizer 54C001 bottoms.....	102
5.5.3 High nitrogen content in the Stabilizer 54C001 bottoms.....	103
5.5.4 High pressure drop in the reactors.....	103
5.5.5 Feed/effluent or feed/bottoms exchanger leaks .....	103
5.6 Special Procedures .....	103
5.6.1 Catalyst replacement in one of the Diene Reactors 54R001A/B .....	103
5.6.2 Adsorbent replacement in Sulfur Guard Bed 54R003 .....	106
5.6.3 Start-up preparation to prevent reverse flow .....	107
6.0 NORMAL SHUTDOWN .....	108
6.1 General.....	108
6.2 Short period shutdown .....	108
6.3 Long period shutdown .....	109
6.4 Shutdown followed by maintenance or inspection.....	110
6.5 Unit restart .....	111
6.5.1 After a short period shutdown.....	111
6.5.2 After a long period shutdown.....	112
7.0 EMERGENCY SHUTDOWN .....	113
7.1 Process failure .....	114
7.1.1 Loss of feed.....	114
7.1.2 Lack of hydrogen make-up .....	114
7.1.3 Washing water failure .....	115
7.1.4 Quench pump failure .....	115
7.1.5 Recycle Compressors failure .....	115
7.1.6 Stabilizer Reflux Pumps failure .....	116
7.1.7 Splitter Reflux Pumps failure.....	117
7.1.8 Contamination of washing water.....	117
7.1.9 Loss of feed from stabilizer bottom / sulfur guard bed.....	117
7.2 Utility failure .....	118
7.2.1 Instrument air failure.....	118
7.2.2 Cooling Water failure.....	118
7.2.3 Steam failure.....	119
7.2.4 Fuel Gas failure .....	120
7.2.5 Power Supply .....	120
7.3 Fire emergency.....	121
7.4 Uncontrollable Leakage.....	121
7.5 Uncontrollable Fire.....	122



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 5 of 147
UHV PLANT PROJECT		

8.0 MISCELLANEOUS INFORMATION .....	123
8.1 Catalysts, ACT and adsorbent specifications and special procedures.....	123
8.1.1 Catalyst Manufacturer details .....	123
8.1.2 Catalyst Specifications.....	123
8.1.3 Packaging, handling and storage.....	123
8.1.4 HRP555 / HR648SN Catalyst Unloading.....	124
8.1.5 AxTrap405 adsorbent shutdown / unloading.....	127
8.1.6 Equipment neutralization .....	128
8.2 Safety recommendations .....	129
8.2.1 General.....	129
8.2.2 Emergency shutdown .....	130
8.2.3 Overpressure protection .....	130
8.2.4 Safety shower and eye wash .....	130
8.2.5 Operational safety stations .....	130
8.2.6 High pressure .....	130
8.2.7 High pressure reactors .....	130
8.3 Hazardous and toxic materials .....	130
8.3.1 Hydrogen.....	131
8.3.2 Hydrogen Sulfide.....	131
8.3.3 Carbonyls.....	132
8.3.4 Pyrophoric Materials – Iron sulphide.....	133
8.3.5 Chemical products.....	133
8.3.6 Catalysts and adsorbent.....	134
8.4 Analytical control.....	135
8.4.1 Recommended methods and frequency .....	135
8.5 Abbreviations .....	140
9.0 ATTACHMENTS.....	141
9.1 Process Flow Diagrams.....	141
9.2 Piping and Instrument Diagrams .....	142
9.3 Plot Plan .....	144
9.4 Equipment List .....	145
9.5 Catalyst and Chemical data .....	146
9.6 Cause and Effect Diagram .....	147
9.7 Vendor operating manual .....	148
9.8 Analytical method .....	149
9.9 Schemes of Leak test, drying out and start-up.....	150

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 6 of 147
UHV PLANT PROJECT		

## 1.0 INTRODUCTION

### 1.1 จุดประสงค์

จุดประสงค์หลักของกระบวนการผลิตคือ การกำจัดสารประกอบซัลเฟอร์และสารประกอบไนโตรเจนที่เจือปนอยู่ใน Cracked Naphtha (Light Cracked Naphtha(LCN) & Heavy Cracked Naphtha(HCN)) ที่ผลิตได้จากหน่วยผลิต RDCC แล้วส่งต่อมาเข้ากระบวนการผลิต Prime G นอกจากสารป้อนเข้าที่มาจาก RDCC แล้วยังมีสารป้อนที่มาจากแหล่งอื่นอีก 2 แหล่ง คือ HCN ที่ส่งกลับมาจากหน่วย Sulfrex ซึ่งนำ HCN ไปใช้ในการจับสารประกอบซัลเฟอร์ในสารละลายไฮโดรเจนไดโครมาต และ LCN ที่ส่งกลับมาจากหน่วย Polynaphtha(PNU) ซึ่งนำ LCN ไปใช้ป้อนสารฟื้นฟูสภาพ(regenerant) Adsorbent

กระบวนการผลิตนี้ถูกพัฒนาและจดสิทธิบัตรโดยบริษัท Axens ซึ่งถูกออกแบบให้มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน Cracked Naphtha ภายในถังปฏิกรณ์ที่บรรจุโลหะผสมแบบ Fixed Bimetallic ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไฮโดรเจน โดยการกำจัดสารประกอบซัลเฟอร์และไนโตรเจนด้วยปฏิกิริยา Hydrotreating ที่อุณหภูมิประมาณ 300°C และปฏิกิริยาการเติมไฮโดรเจน (Hydrogenate) เพื่อเปลี่ยนโครงสร้างของสารไม่อิ่มตัวจำพวก Diolefins และ Olefins ให้เป็นสารอิ่มตัวจำพวก Paraffins ซึ่งอุณหภูมิที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา Hydrogenation จะต่ำกว่าปฏิกิริยา Hydrotreating

หลังจากผ่านขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพด้วยอะดซอร์บent แล้ว Naphtha จะถูกส่งไปสู่กระบวนการแยกสับเป็นป้อนซึ่งประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอนส่วนเบาๆ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H<sub>2</sub>S) และน้ำออกก่อนส่งต่อไปสู่กระบวนการกลั่นแยกผลิตภัณฑ์ LCN และ HCN (Mixed Aromatic) ออกจากกัน โดยผลิตภัณฑ์ Mixed aromatic ที่ได้จะถูกส่งไปเก็บที่ถังเก็บผลิตภัณฑ์ (77T005A/B) หรือส่งไปเป็นสารป้อนที่หน่วย BTX, ส่วนผลิตภัณฑ์ LCN ที่ได้จะถูกส่งไปเก็บที่ถังเก็บ (69T005A/B,69T078B) ทั้งผลิตภัณฑ์ Mixed Aromatic และ LCN บางส่วนจะถูกแบ่งไปใช้ที่หน่วย Sulfrex และหน่วย PNU ตามลำดับ



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 7 of 147
UHV PLANT PROJECT		

### 1.2 หน่วยวัดต่างๆที่ใช้


หน่วยวัดที่ใช้ในหน่วยผลิตนี้จะใช้มาตรฐานของ International System of units (SI) ยกเว้นระบบที่ Sizing, Rating และ Nozzle ของอุปกรณ์จะใช้หน่วยเป็นปอนด์-นิ้ว.

Description	Name	Symbol	Remarks
Length	Kilometre	km	
	Metre	m	
	Millimetre	mm	
Mass (weight)	Kilogram	kg	
Molecular weight	kilo mole per kg	kmol/kg	
	Mole per gram	mol/g	
Area	square metre	m <sup>2</sup>	
	Square centimetre	cm <sup>2</sup>	
	Square millimetre	mm <sup>2</sup>	
Concentration	Mole percent	mol %	
	Mole fraction	-	
	Weight percent	wt%	
	Parts per million (wt)	wppm	
	Part per million (vol)	Vppm	
Volume	Cubic meter	m <sup>3</sup>	
	Degree centigrade	°C	
Temperature	Kelvin	K (K=°C + 273.15(K is used for physical Variables))	
Plan angle	Degree	°	
Time	Year	Y	
	Day	D	
	Hour	H	
	Minute	Min	
	Second	s	
Force	Newton	N	
Stress		N/mm <sup>2</sup>	
Hardness	Rockwell scale	HRA,HRB,HRC, HRG	

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 8 of 147
UHV PLANT PROJECT		

Description	Name	Symbol	Remarks
Pressure			
- gauge	Bar gauge	Barg	
- absolute	Bar absolute	Bara	(1 bar = 1.020 kg/cm <sup>2</sup> )
-vacuum		mmHg	
Velocity	Meter/second	m/s	
	Kilometre/hour	km/h	
Flow			
- volume	Cubic meter/hour	m <sup>3</sup> /h	
	Standard Liquid Flow @ 60 °F	m <sup>3</sup> /h	
- weight	kilogram/hour	kg/h	
- gases	Normal cubic meter /hour at 0°C, 1.013 bara	Nm <sup>3</sup> /h	
	kilogram mole/hour	Kmol/h	
Density	Kilogram/cubic meter	kg/m <sup>3</sup>	
Linear expansion	-	m <sup>3</sup> (m x K)	
Coefficient		(or m/m°C)	
Energy, enthalpy		cal or kcal	
Specific enthalpy		kcal/kg	
Heating value		kcal/kg	
Heat duty, electric kilowatt, Power		Gcal (MMkcal) or kW	
Heat flux		MMkcal/m <sup>2</sup>	
Specific conductivity		kcal/h.m.°C	
Thermal conductivity		kcal/mh°C	
Heat transfer rate		kcal/m <sup>2</sup> °Ch	
Absolute viscosity		cP	
Kinematics viscosity		cSt	
Fouling factor		m <sup>2</sup> °Ch/kcal	
Surface tension		dyn/cm	
Sound pressure level	decibel	dB	
Rotating speed	revolutions per min <sup>-1</sup>	minute	(or 1/min)
Electric current	ampere	A	
	Milliampere	mA	
Voltage	volt	V	
Frequency	hertz	Hz, 1/s	



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401
		Rev. No. : B
UHV PLANT PROJECT		Date : 28. MAR. 2014
		Page : 9 of 147

Description	Name	Symbol	Remarks
Electric resistance	ohm	$\Omega$	
Electric energy	KiloWatt hour	KWh	
Intensity of illumination		Lx (Lx = 1 m/m <sup>2</sup> )	
Moment		N x m	
Pipe diameter		in	
Nozzle sizes		in	

### 1.3 คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์


Light Cracked Naphtha (CS-75).

ANALYSIS	Unit	Specification	Reference
Aromatics	vol%	-	0.7
RONC		-	80
MONC		-	78.2
RVP @ 38°C	psia	-	15.6
Total Sulphur	ppmw	-	0.5
Benzene	wt%	-	0.7

Mixed Aromatic

ANALYSIS	Unit	Specification	Reference
Aromatics	vol%	>60	68.8
RONC		-	96
MONC		-	85.9
RVP @ 38°C	psia	-	1.4
Total Sulphur	wt%	<0.5	0.5
Benzene	wt%	-	3.7



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401
		Rev. No. : B
UHV PLANT PROJECT		Date : 28. MAR. 2014
		Page : 10 of 147

### 1.4 Utility ที่ใช้ในกระบวนการผลิต

Steam and Condensate

	Pressure, barg				Temperature, °C			
	Min	Norm	Max	Design	Min	Norm	Max	Design
Super high press. Steam (SSH)	42.8	44.9	44.9	50	350	375	400	423
Superheated high press. Steam (SH)	22.9	25.5	25.5	28.1	300	315	330	358
Medium press. Steam (SM)	9.7	10.2	10.7	12.3	219	229	239	260
Low press. Steam (SL)	4.5	4.5	4.5	5.6	156	160	160	185
High Press. Condensate. (CPH)	-	23.5	-	28.1	-	222	-	358
Medium Press. Condensate. (CPM)	-	8.2	-	12.3	-	175	-	260
Low Press. Condensate. (CPL)	-	2.5	-	5.6	-	138	-	185

Water

	Pressure, barg				Temperature, °C			
	Min	Norm	Max	Design	Min	Norm	Max	Design
Cooling Water Supply (WS)	3.5	4.5	5.0	10.0	32	33	35	72
Cooling Water Return (WR)	2.0	2.0	2.5	10.0	41	42	44	72
Demineralised Water (WDS)	3.0	5.0	5.0	10.0	-	AMB	-	70

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401
		Rev. No. : B
UHV PLANT PROJECT		Date : 28. MAR. 2014
		Page : 11 of 147

Boiler Feed Water (WB)	65	65	65	85	120	120	120	150
Filtered Water, Potable Water (WP)	4.0	6.0	-	10.0	-	AMB	-	70
Fire Fighting Water (WF)	8.0	9.0	-	16.0	-	AMB	-	70

- Water Analysis

Service	WS/WR	WDS	WP	WB	WF
pH, value	7.5-8.0	Approx. 7.0	6.5-7.0	8.0-9.5	< 7.0
Bicarbonate as HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , mg/l					
Calcium as CaCO <sub>3</sub> , mg/l	≤ 600	None			
Carbonate as CaCO <sub>3</sub> , mg/l		None			
Chlorides as Cl <sup>-</sup> , mg/l	≤ 400	None	≤ 20		≤ 20
Nitrates as N, mg/l		None			
Sulphates as SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/l		None	≤ 25		
Silica as SiO <sub>2</sub> , mg/l	≤ 150	≤ 0.02	≤ 25	≤ 0.02	
Phosphate as PO <sub>4</sub> , mg/l	≤ 150				
Carbon dioxide free as CO <sub>2</sub> , mg/l		None			
Iron, total as Fe, mg/l	≤ 3.0	≤ 0.02	≤ 0.5	≤ 0.02	≤ 0.5
Zinc as Zn, mg/l		≤ 0.02			
Lead as Pb, mg/l		< 0.02			
Turbidity, NTU	≤ 20	None	≤ 5.0		≤ 5.0
Total dissolved solids, ppm					200 max.
Total suspended solids, ppm		< 0.1 (Total)			
Specific conductance, $\kappa$ s/cm		≤ 0.2		≤ 10	
Oil and grease, ppm		≤ 1.0		≤ 10	



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401
		Rev. No. : B
UHV PLANT PROJECT		Date : 28. MAR. 2014
		Page : 12 of 147

Air

- Plant Air

Parameter	Units	Specification
Oil content	ppmw	Oil free
Dew point @ atm pressure	°C	saturated

	Pressure, barg				Temperature, °C			
	Min	Norm	Max	Design	Min	Norm	Max	Design
Plant Air	5.1	6.0	7.0	10.0	-	AMB		100

- Instrument Air

Parameter	Units	Specification
Dew point @ atm pressure	°C	-40 @ ATM
Oil content	ppmw	Oil free
Dust Content		Dust free

	Pressure, barg				Temperature, °C			
	Min	Norm	Max	Design	Min	Norm	Max	Design
Instrument Air	5.1	6.0	7.0	10.0	-	AMB		100

Nitrogen

Parameters	Units	Specifications
Purity	Vol%	99.999 min
Oxygen	ppmv	≤ 10
Carbon Dioxide	ppmv	≤ 1
Carbon Monoxide	ppmv	≤ 1
Water	ppmv	≤ 2
Halides	ppmv	≤ 1

N2 dew point -50 °C @ 5.5 barg, which corresponds to H<sub>2</sub>O Content of 2-ppmw

	Pressure, barg				Temperature, °C			
	Min	Norm	Max	Design	Min	Norm	Max	Design
Nitrogen	5.1	6.0	6.1	10.0	-	AMB		100




	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 13 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### Fuel

- FG ที่ส่งออกภายนอกจะมีสภาวะดังตาราง

	Pressure, barg				Temperature, °C			
	Min	Norm	Max	Design	Min	Norm	Max	Design
Fuel Gas	5.0	5.0	6.0	8.0	-	42	60	80

Component	Unit	Fuel Gas from UHV ERU Normal Operate Case	Fuel Gas from UHV ERU Shutdown Case
Hydrogen	% mol	25.62	18.03
Methane	% mol	45.50	32.00
Acetylene	% mol	0.00	0.00
Ethylene	% mol	0.78	29.52
Ethane	% mol	12.66	9.04
Propylene	% mol	0.25	0.74
Propane	% mol	0.01	0.06
Butylene	% mol	0.00	0.01
i-Butane	% mol	0.00	0.00
n-Butane	% mol	0.00	0.33
i-Pentane	% mol	0.00	0.00
n-Pentane	% mol	0.00	0.09
Hexane	% mol	0.00	0.00
Carbon Monoxide	% mol	0.72	0.00
Carbon Dioxide	% mol	0.00	0.05
Nitrogen	% mol	13.66	9.61
Water	% mol	-	0.54
Sulfur content (as S)	% mol	60 max.	60 max.
Molecular mass	Kg/kmol		
HV dry	BTU/SCF (dry)		
HV wet	BTU/SCF (sat)		
Wobbe Index (on LHV)	kCal/Nm <sup>3</sup>		

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 14 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- Natural Gas

	Pressure, barg				Temperature, °C			
	Min	Norm	Max	Design	Min	Norm	Max	Design
Natural Gas (Low Pressure)	9.5	10	10	16	16	40	48	76
Natural Gas (High Pressure)	45	50	86	90	16	40	48	76

Natural Gas high pressure (50 Barg) shall only be supplied as feed to S1E005, Preheater.

Component	Unit	Natural Gas from OSBL (Typical)
Hydrogen	% mol	None
Methane	% mol	85.07
Acetylene	% mol	None
Ethylene	% mol	None
Ethane	% mol	3.52
Propylene	% mol	None
Propane	% mol	1.47
Butylene	% mol	None
i-Butane	% mol	0.35
n-Butane	% mol	0.31
i-Pentane	% mol	0.13
n-Pentane	% mol	0.08
Hexane	% mol	0.07
Carbon Monoxide	% mol	None
Carbon Dioxide	% mol	6.88
Nitrogen	% mol	2.13
Water	lb/MMScf	3.25
Sulfur content (as S)	ppmv	None
COS	ppmv	< 1
H2S	ppmv	3.92
Molecular mass	Kg/kmol	19.6
HV dry	BTU/SCF (dry)	899.1
HV wet	BTU/SCF (sat)	978.9
Wobbe Index (on LHV)	kCal/Nm <sup>3</sup>	-



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 15 of 147
UHV PLANT PROJECT		

## 2.0 PROCESS DESCRIPTION

### 2.1 Description Flow

#### 2.1.1 Reaction Section

สารป้อนทั้ง Cracked Naphtha ที่ส่งมาจากหน่วย RDCC Mixed Aromatic จากหน่วย Sulfre (และ LCN จากหน่วย PNU) จะถูกส่งมารวมกันแล้วผ่านตัวกรอง 54F001A/B เพื่อแยกเอาเศษฝุ่นและสารจำพวกยางหนืดที่ปนมาก่อนเข้าถัง 54D001(Feed Surge Drum) ซึ่งถังจะถูกควบคุมความดันด้วยชุด Control Valve ซึ่งจะเติมก๊าซ Hydrogen เมื่อความดันภายในถังลดลงและระบายก๊าซไปยังออก Flare เมื่อความดันภายในถังเกิน Naphtha จาก 54D001 จะถูกส่งด้วย 54P001A/B ไปยัง 54E001 (Diene Reactor Feed/HDS Reactor Effluent Exchanger) โดยมี Control valve ควบคุมอัตราการไหลให้เหมาะสมกับระดับน้ำมันในถัง 54D001

ก๊าซไฮโดรเจนจากหน่วย PSA จะถูกเติมเข้ามาผสมรวมกันกับสารป้อนโดยปริมาณก๊าซที่ต้องการใช้จะเป็นสัดส่วนกับอัตราการไหลของสารป้อน

สารป้อนจะถูกเพิ่มอุณหภูมิขึ้นเมื่อไหลผ่าน 54E001และเพิ่มอุณหภูมิด้วย 54E002 (Diene Reactor Feed Preheater) ซึ่งใช้ไอน้ำอุณหภูมิยังความดันสูง (SH) เป็นตัวให้ความร้อน โดยปริมาณ SH ที่ใช้ถูกกำหนดโดยอุณหภูมิเข้าของ 54R001( Diene Reactor)

ภายในถังปฏิกรณ์ 54R001A/B สารป้อน Cracked Naphtha ที่เป็นสารประกอบพันธะคู่ 2 พันธะ (Diolefins) จะถูกเปลี่ยนให้เป็นสารประกอบพันธะคู่ 1 พันธะ(Olefins) ส่วนสารประกอบพันธะคู่ 1 พันธะจะถูกเปลี่ยนให้เป็นสารประกอบพันธะเดี่ยว (Paraffins) ด้วยปฏิกิริยาเติมไฮโดรเจน (Hydrogenation) ภายใต้ตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทนิกเกิล-โมลิบดีนัม (Ni-Mo) HR955S โดย Diolefins จะเปลี่ยนเป็น Olefins ได้ทั้งหมด 100% ส่วน Olefins จะเปลี่ยนเป็น Paraffins ได้ 10% ที่ 54R001A/B นี้

ลักษณะการทำงานของ 54R001A/B จะเป็นลักษณะแบบ Lead-Lag Operation (ไหลผ่านถังปฏิกรณ์ A แล้วไปเข้าถังที่ถังปฏิกรณ์ B หรือจาก B ไป A) ทำให้มีข้อดีเมื่อต้องการเปลี่ยนถ่ายตัวเร่งปฏิกิริยาสามารถทำได้โดยไม่ต้องหยุดกระบวนการผลิตทั้งหมด โดยแค่เปลี่ยนไปใช้งานถังปฏิกรณ์ถังใดถังหนึ่งเท่านั้น

เมื่อออกจาก 54R001A/B อุณหภูมิจะสูงขึ้นประมาณ 20°C จากนั้น Cracked Naphtha จะถูกผสมกับ recycle gas ที่มาจาก 54K001 และเติมก๊าซไฮโดรเจนใหม่จากหน่วย PSA โดยปริมาณก๊าซไฮโดรเจนที่เติมเข้ามาจะถูกควบคุมจากความดันของถัง 54D002 (Separator Drum) ซึ่งปริมาณการเติมก๊าซไฮโดรเจนจะเท่ากับปริมาณการใช้ก๊าซไฮโดรเจนในปฏิกิริยาบวกด้วยปริมาณก๊าซไฮโดรเจนที่ละลายในน้ำมัน

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 16 of 147
UHV PLANT PROJECT		

จากนั้น Cracked Naphtha จะถูกเพิ่มอุณหภูมิโดยแลกเปลี่ยนความร้อนผ่าน 54E003A/B/C (HDS Reactor Feed / Effluent Exchanger) จนเมื่อออกจากด้าน Shell ของ 54E003C สารป้อนจะต้องระเหยกลายเป็นไอทั้งหมดก่อนเข้าเตาเผา 54B001 (HDS Reactor Heater) อุณหภูมิขาออกของ 54B001 จะถูกควบคุมโดยปริมาณเชื้อเพลิง (FG) ที่ใช้ภายในเตา ซึ่งอุณหภูมิขาออกที่ต้องการขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาที่ 54R002 (HDS reactor)

ภายใน 54R002 จะบรรจุโลหะคัลต์ประเภท Ni-Mo 1.7 เซนติเมตร โดยจะมี 3 Bed Bed ที่จะเป็นโลหะคัลต์ชนิด HR955S เพื่อจะเปลี่ยนสาร Olefins ที่เหลืออยู่ให้เป็นสาร Paraffins ส่วน Bed 2 และ 3 จะเป็นโลหะคัลต์ชนิด HR648SN เพื่อกำจัดสารประกอบซัลเฟอร์และสารประกอบไนโตรเจนโดยจะถูกเปลี่ยนไปเป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H2S) และแอมโมเนีย (NH3) ในระหว่างชั้นของแต่ละ Bed จะมี spray-nozzle เพื่อฉีด liquid quench ควบคุมอุณหภูมิในแต่ละชั้นโดยใช้ปริมาณของ liquid quench เป็นตัวควบคุมอุณหภูมิ

หลังจาก 54R002 สารผสมจะไหลไปเข้า Tube side ของ 54E003A/B/C เพื่อลดอุณหภูมิลง หากอุณหภูมิที่ออกมาจาก 54R002 สูงมากเกินไปก็ bypass 54E003A/B/C ไปยัง 54E001 โดยตรง ซึ่งโดยปกติมักจะเปิด bypass ไร่ประมาณ 15% หลังจากนั้นก็จะไปรวมกับขาออกของ HDS effluent ที่หน้า มาจาก 54E003A/B/C ไปเข้าด้าน shell side ของ 54E001 เพื่อลดอุณหภูมิต่อ

#### 2.1.2 Separation Section

ที่ด้านขาออกจาก shell ของ 54E001 ใน Cracked Naphtha ซึ่งมี H2S และ NH3 ปนอยู่ เมื่อไปแลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อลดอุณหภูมิลงที่ด้าน shell ของ 54E004 (HDS reactor Effluent/Stabilizer Feed Exchanger) 013 ทำให้สารประกอบ NH3 คละเป็นแก๊สและสลายตัวเป็นน้ำ จึงมีการออกแบบระบบให้มีการฉีดน้ำเพื่อล้างแก๊สที่ระเหยออก ซึ่งโดยปกติแก๊สที่ออกคืออุณหภูมิต่ำกว่าจุดเดือดของ 54E004 แต่หากอุณหภูมิสูงเกินไปจะเกิดปัญหาคัดกรอง (pressure diff.) ของ 54E004 ถ้า pressure diff. สูงขึ้นแสดงว่าอาจมีแก๊สคละสลายในอุปกรณ์ แต่เมื่อ Naphtha ผ่านไปที่ 54E005 (HDS Reactor Effluent Air Condenser) อุณหภูมิจะต่ำพอที่จะทำให้เกิดการกลั่นแยกแก๊สได้ ดังนั้นที่จุดนี้จึงมีการฉีดน้ำเข้าไปเพื่อใช้ล้างแก๊สอย่างละเอียด

เมื่อผ่านออกจาก 54E005 สารผสมส่วนใหญ่ที่เป็นไฮโดรคาร์บอนและน้ำจะควบแน่นกลายเป็นของเหลว ซึ่งใช้ 54D002 (Separator drum) ที่จุดนี้จะแยกสารผสมออกเป็น 5 ส่วนแบ่งเป็น





	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 17 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

พวกที่เป็นไอระเหยประกอบด้วย

1. ส่วนที่เป็นก๊าซไฮโดรเจน
2. ส่วนที่เป็นสารไฮโดรคาร์บอนเบา (light hydrocarbons)
3. ส่วนที่เป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์(H<sub>2</sub>S)

พวกที่เป็นของเหลวประกอบด้วย

4. ส่วนที่เป็นผลิตภัณฑ์ (Mixed Naphtha)
5. ส่วนสุดท้ายเป็นน้ำ Sour water

ระบบน้ำล้างเกลือจะประกอบไปด้วย 54D004 (Washing Water drum)ซึ่งรับน้ำ Stripped Water จากหน่วย Sour Water Stripper (SWS) โดยควบคุมระดับน้ำในถังด้วย Control valve จากนั้นน้ำจะถูกส่งด้วย 54P003A/B (Washing Water Pump) จัดเข้าไปรวมที่ด้านขาออกของ 54P004A/B (Washing water Recycle pumps) ซึ่งจะฉีดน้ำไปที่ท่อขาเข้าของ 54E005 (HDS Reactor Air Condenser) และผสมรวมกับไอน้ำสารผสมแล้วไปแยกออกที่ Boot ของ 54D002 ซึ่งน้ำส่วนใหญ่จะแยกขึ้นไปรวมกับที่ Boot มีเพียงบางส่วนที่ติดไปกับน้ำมัน น้ำที่ได้จากการล้างเกลือนี้เรียกว่า Sour water ซึ่งจะถูกส่งออกไปยังหน่วย SWS ด้วยตัวควบคุมระดับน้ำเพื่อให้ระดับน้ำใน Boot คงที่ ปริมาณ stripped water ที่ต้องการใช้ในการเดิมและถ่ายออกจะคำนวณหาได้จากปริมาณความเข้มข้นของเกลือ Sulphide ในระบบน้ำล้างเกลือซึ่งต่ำกว่า 4%

ไอระเหยจาก 54D002 จะเข้าไปสู่ 54D003 (Recycle Compressors K.O. Drum) ซึ่งภายในจะมีตะแกรงลวด (wire mesh) เพื่อใช้คัดกรองของเหลวไม่ให้ไปเข้า compressor (54K001) ละอองที่ตกไว้จะรวมตัวกันเป็นของเหลวอยู่ที่ถังด้านล่างซึ่งส่งออกไปยังระบบ stabilizer (54C001) ด้วย manual valve ส่วนไอระเหยจะถูกเพิ่มความดันด้วย 54K001A/B (recycle gas compressors) เพื่อลดขนาดของถังที่สูญเสียไปจากแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในระบบ Reaction recycle gas จาก 54K001A/B จะถูกส่งไปรวมที่ขาออกของ 54R001A/B

ส่วนที่เป็นผลิตภัณฑ์ Mixed Naphtha จาก 54D002 บางส่วนจะถูกใช้ป้อนสารช่วยลดอุณหภูมิ (liquid quench) ของ 54R002 โดยถูกส่งด้วย 54P002A/B (quench pumps) จึงมีระบบควบคุมอัตราการไหลของ liquid quench เพื่อให้ได้อุณหภูมิที่ต้องการ

ผลิตภัณฑ์ Mixed Naphtha ที่แยกได้จาก 54D002 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านกระบวนการ Hydrotreated แล้วแต่ยังไม่ได้ออกพวก unstabilized naphtha ออก จึงถูกส่งต่อไปยัง stabilizer section โดยที่อุณหภูมิผ่านเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนทางด้าน tube ของ 54E004 และด้าน Shell ของ 54E006 (Stabilizer Feed / Bottoms Exchanger ) และคอยควบคุมระดับของถัง 54D002 ให้คงที่

	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 18 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

## 2.1.3 Stabilizer Section

ออกจากด้าน shell ของ 54E006 จะไปเข้าที่หอกลั่น 54C001 (Stabilizer) ซึ่งจุดประสงค์ของหอกลั่นนี้คือทำให้ Mixed Naphtha ที่ได้มีความเสถียรโดยใช้ 54E009 (Stabilizer Reboiler) ที่ใช้ไอน้ำอุณหภูมิยังความดันสูง (SH) เป็นตัวให้ความร้อนกับ Mixed Naphtha ปริมาณ SH ที่ต้องการใช้ในการให้ความร้อนจะถูกควบคุมด้วยปริมาณของ reflux ที่หมักกลับมา Naphtha เมื่อได้รับความร้อนส่วนที่เป็นตัวเบา (light hydrocarbon) ก็จะระเหยกลายเป็นไอลอยขึ้นไปผ่าน Valve tray ของหอกลั่นเกิดการกลั่นแยก ส่วนตัวหนัก (heavy hydrocarbon) ที่ไม่ระเหยก็อยู่ในส่วนล่างของหอกลั่น

ไอระเหยที่ออกจากด้านบนของหอกลั่นจะถูกลดอุณหภูมิลงโดยไปเข้า 54E007 (Stabilizer overhead Air condenser) ซึ่งสารไฮโดรคาร์บอนส่วนใหญ่จะควบแน่นกลายเป็นของเหลวลงสู่ 54D005 (reflux drum) และในส่วนด้านบนของหอกลั่นจะมีการฉีดสารเคมี Anti-corrosion agent เพื่อป้องกันการกัดกร่อนของอุปกรณ์

ที่ 54D005 จะถูกแยกออกเป็น 3 ส่วน

- 1) ส่วนของเหลวไฮโดรคาร์บอน จะส่งกลับไปยัง 54C001 เป็น Reflux ด้วย 54P005A/B โดยปริมาณ reflux จะใช้ระดับของถัง 54D005 ควบคุม
- 2) ส่วน Sour Water ที่ถูกดึงไว้ที่ boot 54D005 จะส่งไปปรับปรุงคุณภาพที่หน่วย SWS ต่อไป โดยปริมาณน้ำที่ถ่ายออกจะใช้ระดับของ boot เป็นตัวควบคุม
- 3) ส่วนก๊าซที่ไม่ควบแน่น (Sour Gas) ได้แก่ ไฮโดรเจน ไฮโดรเจนซัลไฟด์ และมีเทน จะถูกลดอุณหภูมิโดย 54E008 ( Stabilizer Overhead Post Condenser) อีกครั้งเพื่อลดชั้น C<sub>5</sub>+ ที่ติดไปกับ sour gas ออกและส่งกลับไปยัง 54D005 และไอที่ไม่สามารถควบแน่นได้ส่วนนี้จะถูกส่งไปยัง 52D014 (Rich Amine Flash Drum) ของหน่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำมันหนักโดยใช้ไฮโดรเจน (RHU)

Mixed Naphtha ที่ด้านล่างของหอกลั่น 54C001 จะถูกส่งต่อไปยัง Splitter Section โดยผ่านการลดอุณหภูมิที่ด้าน shell ของ 54E006 ปริมาณ Mixed Naphtha ที่ส่งออกจะใช้ระดับของถัง 54C001 เป็นตัวควบคุม

โดยก่อนเข้าไปยัง Splitter Section Mixed Naphtha จะผ่านเครื่องตรวจวัดปริมาณกำมะถัน (Sulphur Analyser) หากตรวจพบว่าปริมาณกำมะถันสูงเกินข้อกำหนดของถูกที่ Mixed Naphtha จะถูกส่งไปยังถังคั่นกับกะมัน 54R003 (Sulphur Guard Bed) เพื่อจับกำมะถันและนำออกมาจาก 54R003 จะผ่านเครื่องตรวจวัดปริมาณกำมะถันอีกครั้ง เพื่อตรวจวัดปริมาณกำมะถันที่ถังที่เหลืออยู่ นอกจากนี้ผลการตรวจวัดยังใช้ในการคาดคะเนระยะเวลาในการเปลี่ยนถ่ายสารดูดซับใน 54R003 ได้ และที่ขาออกของ 54R003 ยังมีเครื่องตรวจวัดปริมาณไนโตรเจนด้วยเพื่อควบคุมผลิตภัณฑ์ให้ได้ตามข้อกำหนด



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 19 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

## 2.1.4 Splitter Section

ทำหน้าที่แยก Mixed Naphtha จาก Stabilizer Bottom ออกเป็นผลิตภัณฑ์เบนโซีน (Mixed Aromatic ,HCN) และเบนโซีน (LCN) โดยของที่จะออกจากด้านล่างของหอกลั่น 54C001 จะถูกป้อนเข้าสู่หอกลั่น 54C002 ( Splitter) โดยตัวควบคุมที่ขาเข้าของ 54C002 จะเป็นตัวที่ช่วยตัดแยกความดันระหว่างหอกลั่น 54C001 กับหอกลั่น 54C002 ทำให้ Mixed Naphtha บางส่วน เกิดการขยายตัวเป็นไอและอุณหภูมิคงที่จนกระทั่งเข้าไปถึงถังแยกในหอกลั่น 54C002

ที่ด้านล่างของหอกลั่น 54C002 Mixed Naphtha ส่วนหนึ่งจะถูกเพิ่มอุณหภูมิโดย 54E011( Splitter Reboiler) ซึ่งใช้ medium pressure steam (SM) เป็นตัวให้ความร้อนและปริมาณ SM ที่ใช้ในการให้ความร้อนจะถูกควบคุมด้วยตัวปริมาณ reflux ที่หมักกลับมา

ที่ด้านบนของหอกลั่น 54C002 ไอของเบนโซีนจะถูกควบคุมด้วยระดับความดันของหอกลั่น และถูกลดอุณหภูมิลงโดยผ่าน 54E010 (Splitter Overhead Air Condenser) ซึ่งไอทั้งหมดจะถูกควบแน่นลงสู่ 54D006 (Splitter Reflux Drum ) และเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีส่วนที่ไม่ควบแน่นค้างอยู่ใน 54E010 จึงถูกออกแบบให้มีที่ระบายไอน้ำแต่ละ Bundle เพื่อระบายไอส่วนที่ไม่ควบแน่นออกเมื่อเกิดกรณีผิดปกติ ส่วนที่ระบายพาส 54E010 ถูกทำให้เพื่อควบคุมให้เกิดความดันคงที่ของ 54E010 คงที่ เพื่อให้เกิดช่องว่างของถัง 54D006 จากนั้นผลิตภัณฑ์ LCN จะถูกส่งออกไปยังส่วนล่างด้วยปั๊ม 54P007A/B (Splitter Reflux Pumps) ดังนี้

- 1) ส่งกลับไปยัง Reflux หมักกลับเข้าหอกลั่น 54C002 โดยมีตัวควบคุมอัตราการไหลเป็นตัวควบคุม
- 2) ส่งไปเก็บที่ถังเก็บผลิตภัณฑ์ 69T078B , 69T005A/B โดยผ่านการลดอุณหภูมิของ 54E014 ( Light Naphtha Product Trim Cooler )
- 3) ส่งไปยังหน่วย PNU เพื่อใช้เป็นสารฟื้นฟูสภาพ (LCN Regenerant) ที่หอดูดซับ 55R002 A/B/C ที่ด้านล่างของหอกลั่น 54C002 ผลิตภัณฑ์ Mixed Aromatic จะถูกส่งออกไปด้วยปั๊ม 54P006A/B (HCN Splitter Pump) และถูกลดอุณหภูมิลงโดยผ่านเครื่องทำความเย็น 2 ชุด คือ 54E012 (Heavy Naphtha Product Air Cooler) และ 54E013 (Heavy Naphtha Product Trim Cooler) ก่อนส่งออกไป 3 ส่วน คือ
  - 1) ส่งไปถังเก็บผลิตภัณฑ์ 77T005A/B โดยปริมาณที่ส่งออกจะถูกควบคุมด้วยระดับของ BTM 54C002
  - 2) ส่งไปยังหน่วยปรับปรุงคุณภาพกำมะถันไดซัลไฟด์ (Sulfidex) เพื่อใช้ทำสาร Disulfide Oil (DSO) เป็นการช่วยฟื้นฟูสภาพสารละลายโซเดียมไดซัลไฟด์ (Cautic Regeneration Section)
  - 3) ส่งไปยังหน่วย BTX



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 20 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

## 2.2 Process Principles

จุดมุ่งหมายของบทนี้คือให้มีความรู้ขั้นพื้นฐานทางทฤษฎีที่นำไปใช้ทำความเข้าใจในบทถัดๆไป เช่น การดำเนินการในช่วงการผลิตปกติ (Normal) , ช่วงเริ่มการผลิต (Start-up), และช่วงหยุดการผลิต(Shutdown) ทำให้ทีมงานดำเนินการผลิตด้วยความเข้าใจที่ดีและช่วยให้สามารถตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างถูกต้อง

เนื้อหาในบทนี้จะประกอบด้วย

- ปฏิกริยาต่างๆที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต
- คุณสมบัติของ catalyst/adsorbent
- กลไกการทำงานของ catalysis/adsorption
- สารที่เป็นอันตรายต่อ catalyst contaminants.
- ตัวแปรที่มีผลต่อการทำงานของกระบวนการ process variables

## 2.2.1 Chemical reactions


ในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันส่วนใหญ่จำเป็นต้องมีกระบวนการปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันให้มีคุณสมบัติเหมาะสมเป็นต้องการของลูกค้า ซึ่งกระบวนการขั้นต้นที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพสำหรับน้ำมัน Naphtha ก่อนที่จะไปเพิ่มคุณภาพต่อไปยังโรงกลั่นจะผ่าน Catalytic hydrotreater เพื่อกำจัดเอซารซัลเฟอร์ (desulfurization) ออกแต่จะมีปฏิกริยาอื่นๆเกิดขึ้นไปด้วย เช่น ปฏิกริยากำจัดไนโตรเจน (denitrogenation), ปฏิกริยากำจัดออกซิเจน (de-oxygenation) และ ปฏิกริยาทำให้สารอิ่มตัว (olefin saturation)

### 2.2.1.1 Thermodynamics and kinetics

เทอร์โมไดนามิกส์เป็นการควบคุมความเป็นไปได้ของสารตั้งต้นที่สามารถเกิดปฏิกริยาเคมีเปลี่ยนไปเป็นผลิตภัณฑ์ ภายใต้สภาวะหนึ่ง (ความดัน P, อุณหภูมิ T) บางปฏิกริยาสารตั้งต้นสามารถเกิดปฏิกริยาเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์ได้ 100% บางปฏิกริยาสารตั้งต้นที่ไม่สามารถเกิดปฏิกริยาได้ทั้งหมดที่จุดสมดุล เทอร์โมไดนามิกส์จะไม่สามารถทำนายเวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกริยาที่จุดสมดุลได้หรือเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนสารตั้งต้นเกิดปฏิกริยาเป็นผลิตภัณฑ์ได้ทั้งหมด

โพลีเมอร์และกลาวังอัตราการเกิดปฏิกริยาในช่วงเวลาหนึ่งๆเท่านั้นหรือปริมาณสารตั้งต้นที่เปลี่ยนไปเป็นผลิตภัณฑ์ในช่วงเวลาที่กำหนดในสภาวะนั้นๆ สภาวะมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกริยา ดังนั้นเราจำเป็นต้องคัดเลือกสภาวะที่เหมาะสมเพื่อให้อัตราการเกิดปฏิกริยาเป็นไปตามต้องการ ในช่วงเวลาที่กำหนด



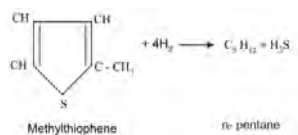
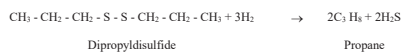
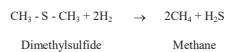
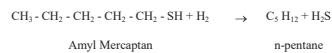
	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 21 of 147
		UHV PLANT PROJECT

หรือสรุปได้ว่าเทอร์โมไดนามิกส์จะกล่าวถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังจากเกิดสมดุลของปฏิกิริยาโดยไม่มีเวลาเป็นตัวกำหนด ส่วนโหนดจะกล่าวถึงผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่กำหนดโดยไม่สนใจว่าจะถึงจุดสมดุลหรือไม่

โดยทั่วไปอะโรมาติกจะมีโครงสร้างหลักเป็นสารประเภท earth oxide alumina, silica, magnesia แล้วมีการเติมโลหะประเภทต่างๆกระจายอยู่ในโครงสร้างนั้น โดยส่วนใหญ่โลหะในอะโรมาติกจะเป็นตัวเร่งให้เกิดการที่ปฏิกิริยาแต่มีบางปฏิกิริยาที่สามารถเกิดได้ด้วยสารของโครงสร้างอะโรมาติกนั้นๆ ขณะที่ดำเนินการผลิตอะโรมาติกจะไม่ได้ออกซิเจนหมดไปแต่จะมีการเชื่อมสภาพโพลาริซิงเป็นปฏิกิริยาที่คล้ายกันกับการป้อนหรือเกิดจากผลิตภัณฑ์บางประเภทที่เกิดจากปฏิกิริยาเช่น สารจำพวกไพริเดียม หรือถ่าน Coke

#### 2.2.1.2 Desulfurization

สารประกอบซัลเฟอร์ในเนฟทาจะอยู่ในรูปแบบต่างๆเช่น พวก mercaptans, aliphatic sulfides, aliphatic disulfides และพวกโมลกุลใหญ่ที่เป็นวงกับซัลเฟอร์ เช่น Thiophenes ที่มีบทบาทในการแตกตัวของพวกเนฟทา โดยปฏิกิริยา Desulfurization จะทำให้ได้สารไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H<sub>2</sub>S)



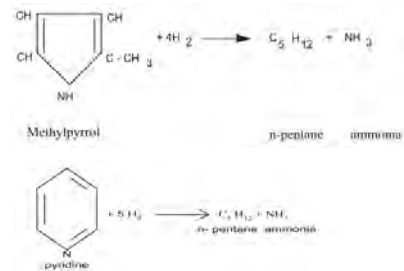
	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 22 of 147
		UHV PLANT PROJECT

#### หมายเหตุ

การเกิดปฏิกิริยา desulfurization ของสารที่มีพันธะเป็นวงจะมีการเกิดปฏิกิริยา hydrogenation ร่วมด้วย ปฏิกิริยา desulfurization เป็นปฏิกิริยาความร้อนแต่ด้วยปริมาณที่ปนมาในสารตั้งต้นที่จำกัดจึงไม่ให้เกิดการหลีกที่ทำได้จนอุณหภูมิของระบบเพิ่มขึ้น

#### 2.2.1.3 Denitrification (or denitrogenation)

ไนโตรเจนจะถูกกำจัดออกโดยการแตกพันธะออกได้เป็นสาร nitrogen free aliphatic และแอมโมเนีย การแตกพันธะระหว่าง C-N bond จะค่อนข้างยากกว่าการแตกพันธะของ C-S bond ใน desulfurization เพราะฉะนั้นปฏิกิริยา denitrification จะเกิดขึ้นได้น้อยกว่า desulfurization สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการกำจัดในไนโตรเจนออกจึงควรเลือกอะโรมาติกที่มีโลหะประเภท nickel molybdenum ซึ่งจะช่วยให้อะโรมาติกมีประสิทธิภาพในการเกิดปฏิกิริยาที่กำจัดไนโตรเจนได้ดี สารประกอบไนโตรเจนที่พบใน straight run naphtha จะเป็นสาร methylpyrrol และ pyridine



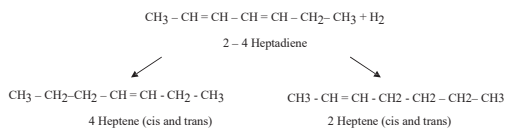
ปฏิกิริยา denitrification จะคายความร้อนเพื่อชดเชยความต้องการสารประกอบไนโตรเจนที่ปนอยู่

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 23 of 147
		UHV PLANT PROJECT

#### 2.2.1.4 Hydrogenation of Diolefins

สาร Diolefins จะถูกเติมไฮโดรเจนเข้าไปในโมลกุล (ปฏิกิริยา hydrogenated) กลายเป็นสาร Olefins และสาร Olefins บางส่วนที่จะถูก hydrogenated อีกไปเป็นสาร Paraffins

ตัวอย่างการเกิดปฏิกิริยา hydrogenate ของ Diolefins



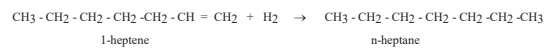
พันธะคู่ในสาร Diolefins จะถูกกำจัดออกไปได้เป็นสาร Olefins โหมด สาร Diolefins จัดเป็นสารที่ไม่เสถียรมักจะจับตัวเป็นพอลิเมอร์หรือยางหนืดได้สูง ดังนั้นการเปลี่ยนสาร Diolefins ให้เป็นสาร Olefins จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีขึ้น ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นนี้เป็นปฏิกิริยาแบบคายความร้อนสูงและจะเกิดขึ้นที่ 54R001A/B.

#### 2.2.1.5 Hydrogenation of Olefins

ปฏิกิริยา Hydrogenation หรือ olefin saturation คือสาร Olefins จะถูกเติมไฮโดรเจนเข้าไปในโมลกุลให้กลายเป็นสารอิ่มตัว (Paraffins) ปกติจะไม่พบสาร Olefins ในน้ำมันที่ได้จากการกลั่น (straight-run naphthas) แต่มักจะพบในน้ำมันที่เกิดจากการแตกตัว (cracked naphthas) ปฏิกิริยา olefin saturation จะเป็นปฏิกิริยาความร้อนสูงสามารถเกิดปฏิกิริยาได้ง่ายและเร็ว สาร Olefins ที่มีโครงสร้างพันธะเป็นลักษณะเส้นตรงจะสามารถเกิดปฏิกิริยาได้ง่ายกว่าพวกที่โครงสร้างเป็นวง เช่น สาร methylcyclopentadiene ซึ่งจะเกิดปฏิกิริยาได้ยากกว่า ส่วนสารจำพวกอะโรมาติกจะไม่ถูกทำให้เกิดการ hydrogenate ยกเว้นในสถานะของ hydrotreating ที่อาจเกิดขึ้นเล็กน้อย

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 24 of 147
		UHV PLANT PROJECT

ตัวอย่างการเกิดปฏิกิริยา Olefins Hydrogenation



ปฏิกิริยา Olefins Hydrogenation เป็นปฏิกิริยาแบบคายความร้อน (exothermic) ความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยาประมาณ 30 Kcal/mole.

#### 2.2.1.6 การกำจัดสารอาเซนิกและโลหะอื่นๆ (Elimination of arsenic and other metals)


สารอาเซนิก และโลหะอื่นๆที่ปนมาในสารป้อนจะถูกกำจัดออกผ่านปฏิกิริยา hydrogenation ใน 54R002 แล้วถูกดูดซับทางกายภาพ (Adsorption) ไว้ในชั้น bed ของอะโรมาติก

ปริมาณสารปนเปื้อนโลหะนี้จะถูกดูดซับจากชั้นตัวดูดซับอะโรมาติกในปฏิกิริยาตามขั้นตอนด้านล่างเล็กน้อย ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้สารปนเปื้อนหลุดติดไปกับผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ถึงระยะเวลาที่ต้องเปลี่ยนอะโรมาติกตัวดูดซับโลหะที่ดูดซับโลหะที่ดูดซับในปฏิกิริยาออก

#### 2.2.2 Catalyst

คุณสมบัติของทางกายภาพและกลไกที่ใช้บังคับของคุณสมบัติของอะโรมาติกตัวดูดซับ

- Activity ความสามารถในการเกิดปฏิกิริยาในการกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาเพื่อทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามต้องการที่ต่ำกว่าผลิตภัณฑ์อื่นๆ ซึ่ง Activity ของอะโรมาติกนี้จะดูได้จากอุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต
- Selectivity คือความสามารถของอะโรมาติกในการเลือกกระตุ้นให้เกิดเฉพาะปฏิกิริยาที่ต้องการมากกว่าปฏิกิริยาที่ไม่ต้องการ (Undesirable reaction) โดยวัดได้จากปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ
- Stability คือความสามารถที่จะรักษาคุณสมบัติของอะโรมาติกทั้งในด้าน activity และ selectivity ที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาการใช้งาน ส่วนมากสาเหตุที่ทำให้ stability ของอะโรมาติกลดลงจะเกิดจากสารพวกไพริเดียม หรือ coke มากเกินไปจนอยู่บนตัวอะโรมาติกทำให้พื้นที่ของโลหะที่อยู่ในโครงสร้างของอะโรมาติกลดลงทั้งยังอาจเกิดจากสารโลหะที่ติดมากับสารป้อนที่มีผลต่อ stability เช่นกัน

	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 25 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

#### 2.2.2.1 รูปแบบของอะดซอร์บent (Catalyst system)

ใน U.S4 PRIME G นี้มีการใช้ อะดซอร์บent 2 ชนิดคือ

- HR955S ซึ่งจะบรรจุอยู่ใน Diene Reactors 54R001A/B และชั้นแรกๆของ HDS Reactor 54R002 เพื่อเร่งให้เกิดปฏิกิริยา hydrogenation ของ Diolefins และ Olefin
- HR648SN ซึ่งจะบรรจุอยู่ในชั้นที่ 2 และ 3 ของ HDS Reactor 54R002 เพื่อเร่งปฏิกิริยา desulfuration และ denitrification.

ส่วน adsorbent มีใช้ตัวเดียวคือ AxTrap405 เพื่อใช้ในการดูดซับซัลเฟอร์ (sulfur adsorption) ซึ่งจะถูกรวบรวมอยู่ใน Sulfur Guard Bed 54R003

#### 2.2.2.2 HR955S และ HR648SN Catalysts

##### 2.2.2.2.1 คุณสมบัติของอะดซอร์บent (Catalysts characteristics)

HR955S และ HR648SN เป็นอะดซอร์บentแบบ bimetallic (Nickel and Molybdenum) คือมีโลหะอยู่ 2 ชนิดกระจายตัวอยู่ในโครงสร้างของโมเลกุล

คุณสมบัติทั่วไปของอะดซอร์บent:

- ใช้อุณหภูมิสูงเป็นโครงสร้างมีความทนทานต่อการกัดกร่อน
- มีความเสถียรและสามารถเลือกเกิดปฏิกิริยา Hydrotreating ที่ต้องการได้ดี

องค์ประกอบทางเคมีของอะดซอร์บent:

- มีประสิทธิภาพในการเกิดปฏิกิริยา hydrotreating
- มีการสูญเสียของผลิตภัณฑ์น้อย
- มีอายุการใช้งานยาวนาน

#### HR955S

เป็นอะดซอร์บentประเภท Nickel-Molybdenum (NiMo) ถูกใช้ที่ 54R001A/B และชั้นแรกๆของ 54R002 ซึ่งจะเร่งให้เกิดปฏิกิริยา hydrogenation เพื่อป้องกันไม่ให้สารพวก Diolefins และ Olefins ซึ่งเป็นสารประกอบไม่อิ่มตัว (unsaturated compounds) เข้าไปในอะดซอร์บentชั้นที่ 2,3 ของ 54R002 เพราะในสภาวะที่ค่าความดันของไฮโดรเจนในระบบจะทำให้เกิดปฏิกิริยา polymerization ของสาร Diolefins และ Olefins ทำให้เกิดเป็นถ่าน coke ขึ้นได้

	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 26 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

#### HR648SN

เป็นอะดซอร์บentประเภท Nickel-Molybdenum (NiMo) เช่นกันสามารถเกิดปฏิกิริยา denitrification และ desulfurization ได้ดี

##### 2.2.2.2.2 Catalyst mechanism/activation

สำหรับอะดซอร์บentที่พร้อมใช้งานจะอยู่ในรูปของโลหะซัลไฟด์ดังนี้



อะดซอร์บentที่อยู่ในสภาวะพร้อมใช้งานหาปริมาณซัลไฟด์ที่เกาะกับโลหะในอะดซอร์บentจะทำการเกิดปฏิกิริยา hydrocracking ได้ซึ่งจะส่งผลต่ออายุการใช้งานของอะดซอร์บent

อะดซอร์บent HR955S และ HR648SN ที่ใช้งานในหน่วยนี้จะถูกจัดตั้งมาในสภาวะพร้อมใช้งาน (ready-to-use) ดังนั้นในขั้นตอนการเดินเครื่องปฏิกิริยาต้องทำการให้ความร้อนในเครื่อง แต่ด้วยข้อเท็จจริงที่ว่ารูปของออกไซด์ ในขั้นตอนการ start up จะต้องเพิ่มขั้นตอนการเดินเครื่องให้ทันกับอะดซอร์บent (catalyst sulfiding) ซึ่งต้องใช้อุปกรณ์และเครื่องมือเพิ่มขึ้นซึ่งการออกแบบในระบบนี้ไม่ได้ถูกจัดเตรียมไว้

##### 2.2.2.3 AxTrap405 adsorbent

##### 2.2.2.3.1 คุณสมบัติของสารดูดซับ (Adsorbent characteristics)

AxTrap405 ทำจากสารที่เคลือบด้วยสาร H<sub>2</sub>S, mercaptans, sulfides และ thiophenes

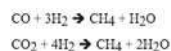
##### 2.2.2.3.2 ปฏิกิริยาที่ไม่ต้องการที่เกิดจาก AxTrap405

บริษัท AXENS ได้ผลิตสารดูดซับ AxTrap405 ในสภาวะที่เสถียรไม่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเพื่อระคายเคืองในกระบวนการส่งและการเดินเครื่องปฏิกิริยาเพราะมีอะดซอร์บentเป็นสารประกอบที่ปลอดภัย (pyrophoric) โดยการเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) เข้าไปประมาณ 2 % wt. และน้ำอีก 2-3 % wt. ในขั้นตอนการผลิตสารดูดซับ

ดังนั้นในขั้นตอนการ start up จึงต้องมีขั้นตอนการไล่คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำออกเพื่อให้สารดูดซับอยู่ในสภาวะพร้อมใช้งาน

	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 27 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

โดยทั่วไปมีอะดซอร์บentที่สามารถเกิดปฏิกิริยา methanation ได้ซึ่งจะเกิดปฏิกิริยาข้างเคียงตามมาหากในขั้นตอนการกระตุ้นสารดูดซับให้ว่องไวต่อปฏิกิริยาไม่เพียงพอแล้วขั้นตอนที่ผู้ผลิตแนะนำ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นมาจากการดึง CO หรือ CO<sub>2</sub> ออกเป็นดังนี้



ปฏิกิริยาทั้งสองเป็นปฏิกิริยาคายความร้อนสูงซึ่งจะทำให้เกิดปฏิกิริยาข้างเคียงตามมา



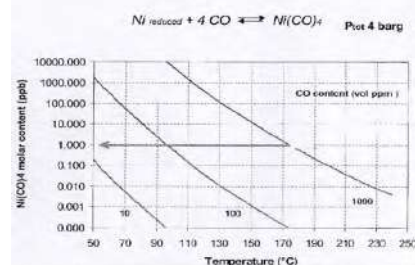
จากปฏิกิริยาจะเห็นว่าไฮโดรเจนเข้าไปสัมผัสกับสารดูดซับซึ่งไม่ถูกกระตุ้นจะทำให้เกิดปฏิกิริยา methanation ของ CO<sub>2</sub> กับ H<sub>2</sub> และเกิดการคายความร้อนออกมาสามารถทำลายสารดูดซับได้ (โดยสารที่เกิดจากการรวมตัวเป็นถ่าน) ดังนั้นในขั้นตอนกระตุ้นสารดูดซับต้องดำเนินการตามคำแนะนำของ AXENS อย่างเคร่งครัด

หมายเหตุ: นิเกิลคาร์บอนิล (Ni(CO)<sub>4</sub>) เป็นสารที่มีอันตรายสูงระเหยง่าย, ไวไฟ และ เป็นพิษ)

การเกิดสารนิเกิลคาร์บอนิลจะขึ้นกับอุณหภูมิและความดันของคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ซึ่งปกติความดันของ CO จะมีค่าต่ำและในสภาวะปกติจะให้มีอุณหภูมิมากพอที่จะทำให้เกิดนิเกิลคาร์บอนิล ดังแสดงจากภาพสมการการเกิดสารนิเกิลคาร์บอนิลที่ความดันของ CO

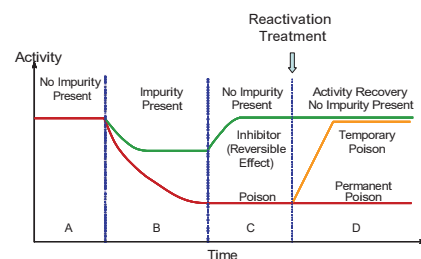
	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 28 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		


### Equilibrium formation



##### 2.2.2.4 สารพิษหรือสิ่งปนเปื้อนที่มีผลต่ออะดซอร์บent (Catalyst contaminants)

สิ่งที่ทำลายความสามารถของอะดซอร์บentแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ สารพิษแบบย้อนกลับปฏิกิริยา (inhibitors or activity moderators), สารพิษแบบชั่วคราว (temporary poisons) และสารพิษแบบถาวร (permanent poisons) ซึ่งผลกระทบกับอะดซอร์บentเมื่อได้รับสารพิษแต่ละประเภทจะแตกต่างกัน (ดูรูปภาพด้านล่างประกอบ)



 IRPC Public Company Limited	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 29 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### สารพิษแบบยับยั้งปฏิกิริยา (Inhibitors or activity moderators)

สารพิษแบบยับยั้งจะเป็นสารประกอบที่ทำปฏิกิริยาแล้วทำให้พื้นที่ผิวในการทำปฏิกิริยาของกะตะลิสต์ลดลง มันจะถูกดูดซับอยู่บนโลหะของกะตะลิสต์แต่ก็สามารถหลุดออกได้เองถ้าไม่มีการปนเปื้อนมาับสารป้อนตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงหรือแก้ไขใดๆ ตัวอย่างของสารประเภทนี้ เช่น สารคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO)

หมายเหตุ: สำหรับโรงงานที่สร้างใหม่จะคำนึงถึงปริมาณสารปนเปื้อนไว้ในพื้นฐานการออกแบบด้วย(หมายถึง ทำ liquid hourly space velocity)

#### สารพิษแบบชั่วคราว (Temporary poisons)

สารพิษแบบชั่วคราวเป็นสิ่งปนเปื้อนที่สามารถดูดซับสะสมบนพื้นผิวของกะตะลิสต์ แต่สามารถปรับสภาพให้กะตะลิสต์กลับมามีประสิทธิภาพเหมือนเดิมได้โดยใช้น้ำร้อนที่เหมาะสม เช่น น้ำ (Free water) เป็นสารพิษแบบชั่วคราวและสามารถปรับสภาพกะตะลิสต์ให้กลับมามีประสิทธิภาพตามเดิมได้ด้วยการใช้ก๊าซไฮโดรเจนร้อน

#### สารพิษแบบถาวร (Permanent poisons)

สารพิษแบบถาวรจะหลายกะตะลิสต์โดยที่ไม่สามารถปรับสภาพให้กลับมามีประสิทธิภาพตามเดิมได้ด้วยขั้นตอนทั่วไปที่ใช้นกระบวนการผลิต เช่น การใช้น้ำและอากาศเพื่อกำจัดถ่าน coke หรือการใช้ก๊าซไฮโดรเจนร้อนกำจัด สารพิษแบบถาวร เช่น สารซิลิกอนที่มาจากสารป้องกันการเกิดฟอง (antifoaming additives) หากกะตะลิสต์ถูกทำลายแบบถาวรวิธีแก้ไขจะทำให้โดยการเปลี่ยนถ่านกะตะลิสต์ใหม่เท่านั้น

#### รายการสิ่งเจือปน (List of contaminants)

ในตารางแสดงถึงสิ่งเจือปนที่มีผลต่อกะตะลิสต์ HR955S และ HR648SN ในเรื่องของผลกระทบ, แหล่งกำเนิดและการกำจัดสิ่งเจือปนออก

ข้อควรระวังจากการใช้ตารางนี้คือ

1. ตารางนี้ใช้บ่งบอกเฉพาะกะตะลิสต์, สารป้อน และปฏิกิริยา hydrogenation เท่านั้นแต่ในกรณีอื่นๆที่คล้ายกันอาจถูกตีความหมายผิดไปได้
2. ตารางนี้ไม่ได้บ่งบอกถึงสิ่งเจือปนทั้งหมด สิ่งเจือปนบางอย่างที่ไม่ได้อยู่ในตารางแต่มีปริมาณสารป้อนอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของกะตะลิสต์ก็ได้

 IRPC Public Company Limited	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 30 of 147
UHV PLANT PROJECT		

IMPURITIES	METHOD	MAXIMUM CONTENT	CONTAMINANT TYPE	ORIGIN	How to restore activity
GASOLINE					
Free water	Visual + Karl Fisher ASTM D6304	15 ppm wt	Mechanical damage of catalyst carrier	gasoline	Reactivation
Dissolved Oxygen	Orbisphere (7)	0.1 ppm wt	temporary poison	Gasoline storage	No processing from storage
Total Sulfur	ASTM-D2622 ASTM D5453	4000 ppm wt (1)	inhibitor	Gasoline	Restore feed sp.
Total Nitrogen	ASTM-D4629	100 ppm wt (1)	Inhibitor	Gasoline	Restore feed sp.
Organic chlorides	ASTM D-4929	1 ppm wt	temporary poison	Gasoline	Regeneration
Inorganic chlorides and other mineral salts	ASTM D-4929	50 ppb wt (5)	permanent poison	External pollution	Washing
Existing gums (before heptane wash)	ASTM D-381	5 mg/100 nl	temporary poison	Storage	Regeneration
Potential gums (before heptane wash)	ASTM D-873	500mg/100ml	temporary poison	Gasoline	Regeneration
Diene Value (g/100g)	UOP-326-82	1 g/100g	temporary poison	Feed	Increase SHU severity
MAV (mg/g)	IFP-9407	4 mg/g			
Styrenics	IFP-9420	wt%	temporary poison	Steam Cracker	Increase SC gaso.
Indenics	IFP-9420	0.05 wt%		Gasoline	HDI severity
Caustic (NaOH)	Acid/Base Titration	0.1 ppm wt (5)	permanent poison	External pollution	
As	IFP 9312 (7 ppb)	10 ppb wt	Perman. poison	Cracker feed	
P	(6)	10 ppb wt	Perman. poison	Cracker feed	
Pb	IFP 9406(2,5 ppb)	5 ppb wt	Perman. poison	Cracker feed	Regeneration
Si	ICP Detector	50 ppb wt (5)	Perman. poison	External pol.	
Hg	IFP 9606 (1 ppb) (8)				
Amine antioxidant	type	25 ppm wt	Inhibitor	Storage	Restore spec.
Phenol antioxidant	type	50 ppm wt	Inhibitor	Storage	Restore spec.



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401
		Rev. No. : B
		Date : 28. MAR. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page : 31 of 147

H <sub>2</sub> Make-Up/Recycle		(vol.)			
CO + CO <sub>2</sub>	ASTM D-2505	20 ppm	Inhibitor	H <sub>2</sub> Source	Restore spec.
CO	ASTM D-2504 (9)	10 ppm	Inhibitor		
O <sub>2</sub>	IFP 9809 (GC)	5 ppm	inhibitor	H <sub>2</sub> M.U.	Restore spec.
Amines (DEA, MEA, ADIP, MDEA...)	IFP 0506	10 ppm	inhibitor	H <sub>2</sub> S Scrubber entrainment	Restore spec.
COS	ASTM D5303	10 ppm	Inhibitor	H <sub>2</sub>	Restore spec.
HCl	Draeger Tube	0.5 ppm	temporary poison	Reforming	Regeneration

- (1) เป็นตัวอย่างสูงสุด แลอาจเพิ่มขึ้นได้กับปริมาณการออกเบนของแต่ละหน่วยผลิต
- (2) ผลลัพธ์จากการปรับปรุงสภาพกะตะลิสต์อาจไม่เป็นไปตามตารางนี้ได้
- (3) สิ่งเจือปนที่เข้ามาไม่แน่นอนดังนั้นวิธีการปรับปรุงสภาพกะตะลิสต์อาจทำได้เพียงบางส่วน
- (4) ใช้เครื่องมือวัด Infra Red หรือถ้าเป็นโอโซนเซนความบริสุทธิ์สูงมากกว่า99%) สามารถใช้ Draeger tubes (carbon pretube N° CH 24101 (no absorb HC) followed by tube N° CH19701 for CO analysis)
- (5) ค่าต่ำกว่าวิธีการตรวจวัดที่ใช้อาจคำนวณย้อนกลับจากวิธีการกะตะลิสต์ที่ผ่านการใช้งานแล้ว
- (6) ยังไม่มีวิธีการตรวจวัด
- (7) คัดล่อ Axens หรือบริษัทอื่นที่เกี่ยวข้อง
- (8) สารปรอทไม่สามารถถูกกำจัดได้โดยกะตะลิสต์ของหน่วยผลิต ดังนั้นปริมาณของสารปรอทที่ปนเปื้อนจะขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของหน่วยผลิตโดยไม่ขึ้นกับปริมาณสารป้อน
- (9) สำหรับโอโซนเซนที่มีความบริสุทธิ์สูง(มากกว่า99%) สามารถใช้วิธี Draeger Tube Test (Carbon Pretube N° CH 24101 (no absorb HC) followed by tube N° CH19701 for CO analysis)

#### 2.2.3 ตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน(Process Variables)

มี 4 ตัวแปรที่ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการเกิดปฏิกิริยา

- อุณหภูมิที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา (reactor temperature)
- ความเร็วในการไหลผ่าน (space velocity)
- ความดันย่อยของไฮโดรเจน (hydrogen partial pressure)
- องค์ประกอบของสารป้อน (feed composition)

 <small>IRPC Public Company Limited</small>	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 32 of 147
UHV PLANT PROJECT		

ตัวแปรแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกันที่จะส่งผลต่อปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นและเราสามารถควบคุมตัวแปรต่างๆได้ตามสถานะการทำงาน

##### 2.2.3.1 อุณหภูมิที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา ( Reactor temperature)

อุณหภูมิเข้าปฏิกิริยาจะเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ที่อุณหภูมิสูงจะช่วยให้การเกิดปฏิกิริยา pretreatment ได้ดีขึ้นแต่ก็จะทำให้เกิดปฏิกิริยาการแตกตัวและเกิด coke เกาะบนกะตะลิสต์ได้มากขึ้นด้วย ดังนั้นการหาอุณหภูมิที่เหมาะสมจำเป็นต้องพิจารณาทั้งประสิทธิภาพการเกิดปฏิกิริยา pretreatment และอายุการใช้งานของกะตะลิสต์ร่วมกัน อุณหภูมิที่เหมาะสมจะแปรเปลี่ยนไปตามคุณภาพของสารป้อน , อายุการใช้งานของกะตะลิสต์และค่า space velocities ที่เปลี่ยนแปลงไป

ดังนั้นเราจะปรับอุณหภูมิเข้าตามปัจจัยดังนี้

1. คุณภาพของสารป้อน
2. ปริมาณสารป้อน( feed rate)
3. การเสื่อมสภาพและอายุการใช้งานของกะตะลิสต์

ปัจจัยที่ 1 และ2 เราสามารถปรับเปลี่ยนอุณหภูมิได้ก่อนที่เราจะมีการเปลี่ยนชนิดหรือปริมาณของสารป้อนส่วนปัจจัยที่ 3 ปรับเปลี่ยนไปตามอายุการใช้งานของกะตะลิสต์

##### 2.2.3.2 ความเร็วในการไหลผ่าน(Space velocity)

ค่า Space velocity คำนวณได้จากอัตราส่วนของปริมาณสารป้อนกับปริมาณกะตะลิสต์

$$\text{Liquid Hourly Space Velocity (LHSV)} = \frac{\text{Hourly feed flow rate @15}^{\circ}\text{C (m}^3\text{/h)}}{\text{Total catalyst volume (m}^3\text{)}}$$


หรือ

$$\text{Weight Hourly Space Velocity (WHSV)} = \frac{\text{Weight of feed per hour (kg / h)}}{\text{Weight of catalyst (kg)}}$$

ส่วนกลับของค่า space velocity จะเท่ากับเวลาที่สารป้อนอยู่ในถังปฏิกิริยา( residence time)

ค่า Space velocity จะใช้วัดถึงความรุนแรงในการเกิดปฏิกิริยา (severity) เช่น ถ้าอุณหภูมิเข้าของถังปฏิกิริยาคงที่ การเพิ่มค่า space velocity จะทำให้ severity ลดลง



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date : 28. MAR. 2014 Page : 33 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

โดยปกติปริมาณกะตะลิสต์ในถังปฏิริยาจะคงที่ ดังนั้นค่า space velocity จะเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลของสารป้อนจะทำได้โดยการเปลี่ยนแปรอัตราการไหลของสารป้อน ที่อุณหภูมิข้างขึ้นที่การลดอัตราการไหลของสารป้อนลงจะทำให้ค่า space velocity ลดลง ดังนั้นประสิทธิภาพในการเกิดปฏิกิริยา hydrotreating ก็จะดีขึ้น แต่การเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลเพื่อเล็กน้อยจะไม่ส่งผลกระทบต่อ เราจึงไม่จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิใดๆ แต่หากมีการลดลงมากจะลดอุณหภูมิข้างขึ้นของถังปฏิริยาเพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานของกะตะลิสต์

#### 2.2.3.3 ความดันย่อยของไฮโดรเจน (Hydrogen partial pressure)

หาได้จากอัตราส่วนระหว่างจำนวน โมลของไฮโดรเจนต่อจำนวน โมลรวมของไฮโดรเจนกับไฮโดรคาร์บอน ในสภาวะที่เป็นไอภายในถังปฏิริยาแล้วคูณด้วยความดันสมบูรณ์ของถังปฏิริยา ค่าความดันย่อยของไฮโดรเจนจะขึ้นอยู่กับสภาวะการผลิต โดยเฉพาะคุณภาพของสารป้อนที่มีสารไม่อิ่มตัวปนมา (unsaturated) การเพิ่มขึ้นของความดันย่อยของไฮโดรเจนจะช่วยทำให้การเกิดปฏิกิริยา hydrotreating ดีขึ้น และยังช่วยลดการเกิด coke เกาะบนกะตะลิสต์ นอกจากนี้ปัจจัยอื่นที่มีผลต่อค่าความดันย่อยของไฮโดรเจน ได้แก่ อัตราการไหลของสารป้อน, ปริมาณ recycle gas หรือ ปริมาณ make-up gas

เราต้องคอยควบคุมค่าความดันย่อยของไฮโดรเจนให้มีค่าไม่ต่ำกว่าค่าที่ออกแบบไว้ แต่โดยปกติค่าจะไม่เปลี่ยนแปลงมา

#### 2.2.3.4 องค์ประกอบของสารป้อน (Feed composition)

เป็นส่วแปรทางอ้อมต่อประสิทธิภาพของการเกิดปฏิกิริยา เราต้องปรับสภาวะที่ควบคุมให้เหมาะสมกับองค์ประกอบของสารป้อนที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งองค์ประกอบของสารป้อนจะเปลี่ยนไปตามคุณภาพ ชนิดของน้ำมันดิบหรือการแตกตัวของน้ำมัน ดังนั้นพนักงานควบคุมการผลิตจำเป็นต้องปรับสภาวะการทำงาน (serventy) ให้สูงขึ้นเมื่อปริมาณสิ่งปนเปื้อนที่มากับสารป้อนมากขึ้นหรือจุดเดือดสุดท้าย (final boiling point) ของสารป้อนสูงขึ้น โดยการลดอัตราการไหลของสารป้อนลงหรือเพิ่มอุณหภูมิข้างขึ้นถังปฏิริยาให้สูงขึ้นซึ่งจะส่งผลต่ออายุการใช้งานของกะตะลิสต์ให้สั้นลงด้วย

#### 2.2.3.5 Sulfur Guard Bed

การใช้งาน Sulfur Guard Bed ไม่ยุ่งยากนัก แต่สิ่งสำคัญที่ต้องคอยตรวจสอบคืออุณหภูมิของ guard bed เพราะปกติการดักจับสารซัลเฟอร์จะไม่เกิดการคายความร้อน หากพบการคายความร้อนเกิดขึ้นควรตรวจสอบ

	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date : 28. MAR. 2014 Page : 34 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

การทำงานของกระบวนการเตรียมสารป้อนดังนี้

- การไล่ไฮโดรเจนออก (Hydrogen Removal)
- การไล่คาร์บอนไดออกไซด์ออก (Carbon Oxides Removal (CO, CO<sub>2</sub>))
- การไล่ออกซิเจนออก (Oxygen Removal)

โดยหากพบว่าการคายความร้อนเกิดขึ้นภายใน sulfur guard bed เราต้องปฏิบัติดังนี้

- ระบบ naphtha ออกจาก guard bed และทำให้กะตะลิสต์อยู่ในสภาวะเฉื่อย
- หาสาเหตุที่ทำให้เกิดการคายความร้อน

### 3.0 PRE-COMMISSIONING / COMMISSIONING

#### 3.1 ลำดับการทำงาน (Chronology of operations)

จากตัวอย่างตารางขั้นตอนการ first start up ที่แนบมา ซึ่งรวมถึงระยะเวลาการเตรียมการก่อน start up ด้วย จาก บ. Axens จะเข้ามามีส่วนร่วมด้วย แต่ไม่ได้มีกำหนดเวลาแน่นอนว่าจะมีส่วนร่วมจนงานเสร็จทั้งหมด ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างเช่น กำลังคน ความพร้อมในพื้นที่ และสัญญาที่ตกลงกันไว้ ระหว่างเจ้าของงานกับผู้รับเหมา แต่นำมาว่าด้วยตนเองจาก บ. Axens ควรจะมาถึงหน้างานอย่างน้อย 1 อาทิตย์ก่อนงานเหล่านี้เริ่ม

- การ inspect ในแต่ละหน่วย ( เริ่มนับจากเมื่อมีการส่งมอบงานและตรวจสอบ vessel)
- มีส่วนรับรู้ในขั้นตอนการตรวจสอบการรั่ว ( ไม่จำเป็นสำหรับการทดสอบครั้งแรกแต่ในครั้งที่ 2 ก่อนส่งมอบงานควรมีส่วนร่วม)

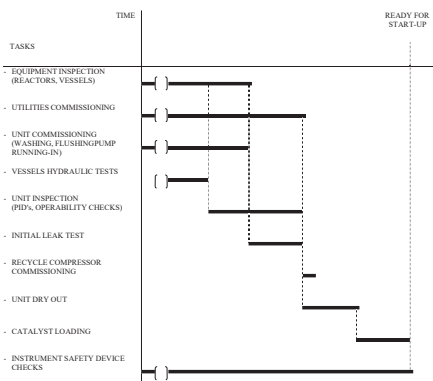
สำหรับในส่วนของการจะเปิดทางวิศวกรรม ควรจัดช่วงเวลาให้พอดีกับระบบ utility หรือใช้งานและการ commissioning เสร็จแล้ว (การล้างระบบ, hydro-test และอื่นๆ)

ตัวอย่างตารางลำดับขั้นตอนการ start up ดังตารางด้านล่าง



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date : 28. MAR. 2014 Page : 35 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

### START-UP PREPARATION SCHEDULE



#### 3.2 การตรวจสอบอุปกรณ์และระบบในหน่วยผลิต (Equipment and unit inspection)

การตรวจสอบครั้งแรกที่เมื่อแรกก่อสร้างแล้วเสร็จหรือเมื่อการประกอบบางส่วนเรียบร้อยแล้ว (เช่น อุปกรณ์เครื่องจักร, ท่อ, ระบบ instrument) และเพื่อตรวจสอบความถูกต้องทั้งเจ้าของงานและทาง บ. Axens เองทาง Axens จะส่งตัวแทนไปติดตามตรวจสอบอุปกรณ์บางส่วนคือ เช่น reactor, vessel และอุปกรณ์อื่นๆไป

##### 3.2.1 การตรวจสอบอุปกรณ์ (Equipment inspection)

###### 3.2.1.1 General

- การตรวจสอบโดยตัวแทนจาก บ. Axens อาจมีในหลายระยะ
  - ที่โรงงานขณะทำการผลิต
  - ที่หน้างานก่อนเริ่มกะตะลิสต์เข้า reactor หรือก่อนการติดตั้งอุปกรณ์ เช่น vessel
  - ในระหว่างการเริ่มกะตะลิสต์หรือเมื่อเริ่มเสร็จแล้วที่ตรวจสอบภายใน reactor



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date : 28. MAR. 2014 Page : 36 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

- การตรวจสอบที่โรงงานเป็นทางเลือกหนึ่งขึ้นอยู่กับความซับซ้อนและความละเอียดอ่อนของส่วนที่เราต้องทำการตรวจสอบ
- ถ้าตัวแทน บ. Axens ได้ตรวจสอบและยอมรับในขั้นตอนการผลิตจากโรงงานแล้วเท่ากับว่าเป็นการตรวจสอบก่อนการติดตั้งและการเริ่มกะตะลิสต์

#### 3.2.1.2 ขอบเขตของการตรวจสอบ (Scope of the inspection)

- อุปกรณ์ที่ต้องทำการตรวจสอบมีดังนี้
  - Reactors
  - Columns
  - Drums/Vessels/Tanks
- อุปกรณ์จะถูกตรวจสอบตามข้อกำหนดและแบบของทาง บ. Axens รวมถึงคำแนะนำจากทาง บ. ในขั้นตอนการก่อสร้าง ซึ่งแสดงไว้ใน "Process Data Sheet" และที่ปรึกษาจากทาง Axens จะส่งรายการที่จำเป็นต้องแก้ไขมาให้
- ตัวอย่างรายการที่ตรวจสอบแล้วไม่ถูกต้องที่ส่งมาให้แก้ไข รายการนี้สามารถนำไปปรับใช้ได้ตามข้อกำหนดของแต่ละหน่วยผลิต ตามรายละเอียดในข้อ 1.10 ของ PDP
  - rating ของอุณหภูมิและความดันสำหรับ vessel
  - ชนิดโลหะที่ใช้ทำ vessel
  - ขนาดมิติ(กว้าง\*ยาว\*สูง) ของ vessel
  - การติดตั้งภายในหรือการเคลื่อนย้ายภายใน
  - รายละเอียดของ tray เช่น จำนวน, ชนิด, ระยะห่าง, ระดับ, liquid seal, ความสูง weir, จำนวนและชนิดของ valve tray, วัสดุที่ใช้, weep hole, support
  - รายละเอียดของ distributor เช่น จุดที่ติดตั้ง, ระดับ, ขนาดและจำนวนของรูหรือช่องที่ให้ออกไหลผ่าน, ชนิดของปะเก็นที่ใช้
  - ระบบการ quench เช่น จุดที่ติดตั้ง, ขนาดและจำนวนหัวฉีดของท่อ quench, ขนาดของ quench box
  - การประกอบ manway และชิ้นส่วนอื่นๆกลับคืนหลังการเดินเสร็จสิ้น
  - Nozzles
  - Vortex breakers
  - Demister ตรวจสอบขนาด, วัสดุที่ใช้, support
  - อุปกรณ์วัดความดัน ดูจุดที่ติดตั้ง, ช่วงการวัด(range)ของอุปกรณ์



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 37 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

- Thermowells: จุดติดตั้ง และช่วงการวัด
- อุปกรณ์วัดระดับ จุดติดตั้ง, ระดับ และช่วงการวัด
- ฉนวนกันความร้อน, การป้องกันไฟไหม้ (fireproofing)
- การติดตั้ง name plates
- ความสะอาด

### 3.2.1.3 การเตรียมการก่อนการตรวจสอบ (Inspection preparation works)

การเตรียมงานตามรายละเอียดด้านล่างนี้ จะถูกจัดเตรียมโดยผู้รับเหมาหรือเจ้าของงาน ซึ่งทาง บ. Axens ให้การยอมรับ

- Reactors
  - ติดแถบระบอบโดยการใส่ blind โดยเฉพาะจุดที่จะก่อให้เกิดอันตราย เช่น flare , FG , H<sub>2</sub> , N<sub>2</sub> , สารเคมี, HC และอื่นๆ
  - เปิด manway และจัดการระบบระบายอากาศภายใน การตรวจสอบครั้งแรกจะดูผนังของ reactor ส่วนการตรวจครั้งที่ 2 จะทำหลังมีการติดตั้งชิ้นส่วนภายใน(ถาวร manway)
- Column , Drum , Vessel
  - ติดแถบระบอบโดยการใส่ blind โดยเฉพาะจุดที่จะก่อให้เกิดอันตราย เช่น flare , FG , H<sub>2</sub> , N<sub>2</sub> , สารเคมี, HC และอื่นๆ
  - เปิด manway และจุด vent จัดระบบระบายอากาศออกชิ้นส่วนภายใน

### 3.2.1.4 การตรวจสอบภายใน Vessel (Vessels internals assembly and inspection)

แนะนำว่าการนำชิ้นส่วนภายในออกมาตรวจสอบและแก้ไขก่อนที่จะเกิดปัญหา จะช่วยให้การ start up เป็นไปอย่างราบรื่นตามแผนไม่ล่าช้า สำหรับรายละเอียดการตรวจสอบเป็นดังนี้

#### Reactors

จุดหลักที่ตรวจสอบมีดังนี้

- Catalyst/adsorbent support tray ตรวจสอบความแน่นหนาแข็งแรงต่อการรองรับ catalyst/adsorbent
  - Liquid distributor ตรวจสอบความแข็งแรงและความถูกต้องในการติดตั้ง
- รายละเอียดในส่วนนี้ใช้สำหรับ reactor ที่เป็น single bed (54R001A/B) แต่ 54R002 ที่เป็น multiple bed ที่สามารถใช้ได้ ส่วน 54R003 ต้องมีการปรับใช้บางส่วน
- ติดตั้ง outlet collector ที่ส่วนล่างของ reactor ตรวจสอบขนาดความกว้างของช่อง การเชื่อมปิดและยึดชิ้นส่วนล่าง



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 38 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

- ตรวจสอบจุด nozzle ต่างๆว่ามีการปิดและอุดด้วยผ้า fiber หรือวัสดุอื่นตามแบบเขียนหรือ
- ตรวจสอบจุดติดตั้ง thermowell ว่าถูกต้องตามแบบรวมถึงช่วงการวัด และดูช่องว่างระหว่าง thermowell กับผนัง nozzle ว่าถูกอุดด้วย fiber rope หรือ wool เขียนหรือ
- ตรวจสอบที่ฉีด quench oil และ mixing tray (เฉพาะใน 54R002) ที่ไม่ได้ประกอบมาจากโรงงาน
- ตรวจสอบ catalyst support grid (เฉพาะใน 54R002)ในส่วนที่ไม่ได้ประกอบมาจากโรงงาน
- ตรวจสอบจุด nozzle ต่างๆในช่วงกลางและบนของ bed reactor (เฉพาะใน 54R002)ที่มีการปิดและอุดด้วยผ้า fiber หรือวัสดุอื่นตามแบบเขียนหรือ
- ตรวจสอบ liquid distributor tray(เฉพาะใน 54R001A/B) ในส่วนที่ไม่ได้ประกอบมาจากโรงงาน
- ตรวจสอบ feed diffuser ในส่วนที่ไม่ได้ประกอบที่หน้าแปลนด้านบนของ reactor

ในส่วนที่ยังไม่ได้ประกอบหรือถอดออกเพื่อการเดินและทดสอบ การประกอบกลับต้องทำอย่างระมัดระวัง ตรวจสอบความถูกต้องในแต่ละชิ้นให้แน่นอน

#### Drums

- ตรวจสอบความถูกต้องภายใน เช่น ขนาด wire mesh, vortex breaker เป็นต้น
- ในบางถังอาจต้องมีการตรวจการหมุนเวียนเพื่อป้องกันการกัดกร่อน

#### Columns

- ตรวจสอบความถูกต้องภายใน เช่น ขนาด wire mesh, vortex breaker เป็นต้น
- ในบางหออาจต้องมีการตรวจการหมุนเวียนเพื่อป้องกันการกัดกร่อน

### 3.2.2 Unit inspection

การตรวจสอบนี้เป็นสิ่งแรกที่ทาง Axens ต้องทำเมื่อถึงหน้างาน ก่อนที่ทำการติดตั้งเครื่องจักรจะเสร็จสิ้น

#### 3.2.2.1 การตรวจสอบPID ( PID check)

ทางทีมงานของ Axens จะทำการตรวจสอบ PID ฉบับ “ as built ” ว่ามีการแก้ไขตามที่ Axens แนะนำหรือไม่ การตรวจสอบนี้เป็นการทำงานก่อนที่จะทำการก่อสร้าง โดยดูในรายละเอียดส่วนต่างๆ เช่น ท่อ, อุปกรณ์เครื่องมือวัดและจุดติดตั้ง, ระบบความปลอดภัย, วาล์ว(ทุกแบบ) และถ้าทาง Axens มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอาจจะมีการแก้ไขใหม่



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 39 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

### 3.2.2.2 การตรวจสอบสิ่งที่จำเป็นต่อการทำงาน (Operability check)

จะประเมินความเป็นไปได้ในจุดต่างๆเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จในปฏิบัติงานทั้งการ commissioning , start up และ shutdown จุดหลักที่ต้องดูคือ ระบบเครื่องมือวัด, วาล์ว (รวมถึงจุด vent ,drain ),manhole , spectacle blind และชิ้นส่วนของอุปกรณ์ที่ต้องมีการถอดออก ในขั้นตอนการ start up และการเพิ่มความดันภายในท่อต้องมีการตรวจสอบให้พร้อมก่อนเพราะอาจมีผลกระทบกับระบบความปลอดภัย

#### 3.2.2.3 การตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือวัดและควบคุม (Instrument check)

งานในส่วนนี้จะถูกตรวจสอบโดยผู้รับเหมาที่ติดตั้งหรือเจ้าของงาน ดังนี้

##### 3.2.2.3.1 ก่อนการ start up ระบบวัดและความคุมจะต้องถูกตรวจสอบทั้งหมดดังนี้

- ความถูกต้องของ tag
- ความถูกต้องของจุดที่ติดตั้ง
- ความถูกต้องในการประกอบส่วนต่างๆ
- ช่วงของการ วัดเทียบกับช่วงที่ใช้งาน
- การ calibrate
- ขนาดของ orifice รวมถึงสูตรหาค่าตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการแปลงค่า
- ในอุปกรณ์วัดระดับจะต้อง calibrate โดยใช้ความหนาแน่นของเหลวที่ใช้ทำงานจริง
- ตรวจสอบความถูกต้องของระบบสาย เช่น กระแสไฟฟ้า สายไม่ชำรุด การต่อสายดิน

##### 3.2.2.3.2 ตรวจสอบการตั้งค่าแจ้งเตือน (Alarm checking)

ตรวจสอบว่าการ bypass สัญญาณทางกลไกที่หน้างาน และสัญญาณแสงหรือเสียงภายในห้องควบคุมได้ถูกต้องออกกลับมาใช้งานได้ตามปกติ

##### 3.2.2.3.3 ตรวจสอบวาล์ว (Valves)

วาล์วควบคุมจะถูกถอดออกในขั้นตอนการทำความสะอาด เมื่อติดตั้งใช้งานแล้วจะต้องตรวจสอบตามสเปคของ seat และทดสอบการเคลื่อนที่ของวาล์วถึงสัญญาณที่ส่งมาควบคุม โดยจะต้องทดสอบเป็นรายตัวไปว่าสัญญาณที่ส่งมาจาก DCS ส่งการทำงานถูกต้อง และเมื่อเข้าระบบการควบคุมอัตโนมัติการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ควบคุมก็ถูกต้อง โดยต้องทดสอบเป็นรายตัวเช่นกัน

##### 3.2.2.3.4 ตรวจสอบระบบความปลอดภัย (Safety devices check)

ในกระบวนการผลิตจะมีระบบความปลอดภัยที่เรียกว่า Interlock Safety (IS) ซึ่งจะทำการหยุดระบบเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ( Emergency Shutdown System ;ESD) ระบบนี้ถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากความผิดพลาดในการทำงานหรือความผิดปกติของกระบวนการ



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 40 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

ระบบ IS เป็นระบบที่ทำงานเป็นอิสระ เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่อาจก่อให้เกิดอันตราย ระบบจะสั่งให้อุปกรณ์ต่างๆทำงานเพื่อป้องกันอันตรายหรือความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น เช่น

- วาล์วจะมาอยู่ในตำแหน่งที่ถูกกำหนดไว้ (FC ,FO หรือ FL)
- หยุดอุปกรณ์เครื่องจักร เช่น บีม , compressor , electric heater , furnace เพื่อลดความเสี่ยงต่ออันตราย

รายละเอียดของ IS จะอยู่ในเอกสาร “Interlock Narratives” และ “Cause and Effect Diagrams”

ผู้ปฏิบัติงานควรศึกษาและทำความเข้าใจอย่างละเอียด ซึ่งเอกสารเหล่านี้ผ่านการพิจารณาและปรับปรุงจาก บ. ผู้ก่อสร้าง เจ้าของงาน และทาง บ. Axens แล้ว การทดสอบระบบตัวแทนจาก บ.Axens จะมีส่วนรู้และแก้ไขจนเป็นที่ยอมรับและพอใจของทุกฝ่าย การตรวจสอบมีหลักการดังนี้

- ส่งค่าจำลองจากเครื่อง simulate ตรวจสอบสัญญาณที่ส่งออกและผลที่เกิดขึ้นกับวาล์วหรืออุปกรณ์ที่รับสัญญาณ
- ถ้าถูกต้องผลที่เกิดขึ้นคือ วาล์วจะอยู่ในตำแหน่งที่กำหนด (FC , FO) เครื่องจักรอุปกรณ์หยุด
- สุดท้ายจะต้องทำการทดสอบจริงโดยเดินเครื่องจักรและดูผลที่เกิดขึ้นว่าเป็นตามขั้นตอนทั้งหมดของการทดสอบนี้ดูจากหน้างานจริงทั้งด้านหน้าว่าค่า การหยุดของเครื่องจักร สิ่งที่ต้อง

ตรวจสอบอีกอย่างคือสัญญาณที่ส่งไปแสดงที่ห้องควบคุมว่าถูกต้องหรือไม่

การตรวจสอบ motor valve ที่ทำงานคือวาล์วกับคือ

- หน้างานดูตำแหน่งเปิด-ปิดของวาล์วเมื่อได้รับสัญญาณเข้ามา
- ตรวจสอบที่ห้องควบคุมว่าสัญญาณที่รับ-ส่งออกมาถูกต้องตรงกับหน้างาน

##### 3.2.2.3.5 การระบุ SIL จากทาง Axens (If Axens specifies a SIL)

จำนวน SIL บางส่วนที่ทาง Axens เป็นผู้ระบุ ทาง Axens จะเป็นผู้ตรวจสอบว่าขั้นตอนปฏิบัติที่กำหนดโดยเจ้าของงานหรือผู้รับเหมา สำหรับการทดสอบที่หน้างานเป็นที่ยอมรับ โดยเฉพาะความถี่ในการทดสอบจะมีส่วนในการพิจารณาแก้ไข SIL

การทดสอบอุปกรณ์ที่มีระบบ SIS สอดคล้องกับระดับการประเมิน SIL ที่ระบุโดย Axens และปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดโดยเจ้าของงาน





	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 41 of 147
UHV PLANT PROJECT		

### 3.3 การเริ่มต้นการปฏิบัติงาน (Preliminary operations)

#### 3.3.1 คำนิยาม (Definitions) คำนิยามนี้จะใช้เฉพาะในบทนี้เท่านั้น

- Pre commissioning หมายถึง ช่วงเวลาก่อนเริ่มการผลิต เป็นช่วงเวลาในการตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องจักรต่างๆว่าถูกต้องตรงตามแบบและรายละเอียดที่ระบุไว้ รวมถึงการทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ , การสอบเทียบอุปกรณ์เครื่องมือวัด , การทำ cold-alignment เครื่องจักร ,การทดสอบระบบความปลอดภัย เป็นต้น ขั้นตอนนี้จะนำไปสู่การติดตั้งที่เรียบร้อยแล้วก่อนการ commissioning
  - Commissioning หมายถึง ช่วงเวลาในการทดสอบเครื่องจักรอุปกรณ์ โดยการจำลองรูปแบบในการควบคุมและระบบความปลอดภัย รวมถึงการทำความสะอาดและ dry out ระบบท่อ , tightness test , การเดินสารเคมี สารดูดซับ และกรดอะลิสต์ , การ run-in บีบ turbine และ compressor , การ inert ระบบ
- การดำเนินการนี้จะเริ่มต้นก่อนนำสารป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตและจะสิ้นสุดเมื่อถึงจุดที่เรียกว่า "ready for start up" ซึ่งหมายถึงพร้อมที่จะเข้าสู่กระบวนการผลิตปกติ

#### 3.3.2 ความรับผิดชอบของทาง Axens (Axens' involvement (responsibilities))

โดยทั่วไปทีมงาน start up ของทาง Axens จะเข้ามาหลังจบขั้นตอน Pre commissioning แล้ว ดังนั้นต้องมีเวลาให้กับทีมงานอย่างพอเพียงในการที่จะทำการตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องจักร แต่ไม่ใช่หน้าที่ของทาง Axens ที่จะเป็นผู้ออกขั้นตอนการ Pre commissioning

แต่ในส่วนของการ commissioning ทาง Axens จะมีบทบาทและหน้าที่ตามที่กำหนดไว้ในใบงานปฏิบัติงาน Axens จะเป็นแค่พยานมีส่วนร่วมรู้ในงานนั้นเท่านั้น โดยงานนั้นต้องเป็นที่ยอมรับว่าไม่ใช่เป็นข้อผิดพลาดการ start up ที่จะมีมาอีก ในบางครั้ง Axens ก็จะเป็นผู้ตรวจสอบผลและผู้ออกขั้นตอนของงานที่เคร่งครัดเป็นพิเศษ เช่น ค่าแนะนำพิเศษ , การ dry out , sand/packing loading

ทั้งการ Pre commissioning และ commissioning เครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆจะปฏิบัติงานคู่มือของผู้ผลิต โดยสอดคล้องกับหลักเกณฑ์และขั้นตอนตามมาตรฐาน

การวางแผนที่ดีและปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังจะทำให้งานสำเร็จได้อย่างราบรื่นรวดเร็ว

#### 3.3.3 การ commissioning ระบบ Utility (Utility systems commissioning)

ระบบ Utilityจะต้องมีความพร้อมก่อนที่จะทำการ commissioning ในระบบอื่นๆ

- In service หมายถึง ระบบสามารถใช้งานได้แล้ว ก่อนหลักและท่อย่อยต่างๆมีของจำยอมออกไป ดังนั้นผู้ที่ไม่ใช้งานจะต้องตัดแยกระบบออกด้วยการปิดวาล์วหรือปิดเป็นไปได้อาจได้ blind
- Ready to use หมายถึง ระบบ(ท่อหลัก , ท่อย่อยจุดที่ใช้งาน) ได้ทำความสะอาด , dry , ทดสอบแรงดัน , ทดสอบหารอยรั่ว และทั้งไว้ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม จากนั้นท่อหลักจะถูกตัดแยกด้วยวาล์วหรือ blind

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 42 of 147
UHV PLANT PROJECT		

Instrument air	:	In service
Plant air	:	In service
Cooling water system	:	In service
		เฉพาะผู้ใช้นี้แต่ละรายแยกระบบกันเอง, drain open
Nitrogen system	:	In service
		ตรวจหา O <sub>2</sub> ที่เจือปน
Steam	:	In service
		ตรวจสอบชุด drains และ trap
Fire water	:	In service
Fuel gas system	:	Ready to use
Flare systems	:	Ready to use
		ท่อหลักของ flare จะเป็นออกสู่บรรยากาศ แต่ตัดแยกท่อย่อยที่ส่งมาจากหน่วยต่างๆด้วย blind ที่เรียกว่า B/L
Electrical equipment	:	Ready to use
Cold Blowdown	:	Ready to use
Hot blowdown	:	Ready to use

ตรวจสอบความสมบูรณ์ของระบบไฟฟ้าทั้งหมด เช่น สายไฟ , junction box , breaker , สวิตช์ รวมถึงการ test run no load มอเตอร์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมงถ้าไม่มีปัญหาเกี่ยวกับทางเครื่องกล

#### 3.3.4 Unit pre-commissioning / commissioning

การดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องจักรทั้งหมดจะต้องอยู่ภายใต้หลักเกณฑ์ของเจ้าของงานและความร่วมมือคำแนะนำจากผู้ผลิต โดยตัวแทนจากทาง Axens จะมีส่วนร่วมรู้ด้วย

- การทำ hydro-test ท่อทั้งหมดจะต้องเสร็จสิ้นตั้งแต่ช่วงก่อสร้าง
- อุปกรณ์และท่อทั้งหมดต้องทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว
- ทำการ alignment เครื่องจักรพวก rotating ทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว
- Pump ผ่านการ run in เรียบร้อย
- Heater ผ่านการ drying เรียบร้อย

ข้อควรระวังอย่างถึงคืออุปกรณ์ที่ผ่านการ drying เรียบร้อยแล้วจะต้องไม่ใช้น้ำมาล้างอีกเด็ดขาด



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 43 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 3.3.5 การทดสอบการรั่ว (Initial leak tests)

ขั้นตอนการทดสอบการรั่วจะอยู่ภายใต้ข้อกำหนดของเจ้าของงานหรือผู้รับเหมาก่อสร้าง สำหรับคู่มือการปฏิบัติงานโดยทั่วไปใช้เพื่อเตือนความจำไม่ให้ผิดพลาดในขั้นตอน

การทดสอบสามารถใช้ได้ทั้ง air หรือ N<sub>2</sub> แล้วแต่สภาพความต้องการและความพร้อมในพื้นที่นั้นๆ ความดันที่จะใช้ทดสอบขึ้นอยู่กับความดันของ air / N<sub>2</sub> ในพื้นที่นั้นๆ หรือขีดจำกัดในการรับแรงดันของอุปกรณ์หรือท่อที่จะทำการทดสอบ โดยทั่วไปเราจะใช้ความดันในการทดสอบน้อยกว่าขีดจำกัดในการรับแรงดันของอุปกรณ์นั้นๆ ประมาณ ¼ เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

การติดตั้งระบบจุดที่ใส่ blind ควรอยู่ใกล้กับจุดที่เป็นแหล่งเก็บสารไฮโดรคาร์บอนในมากที่สุดรวมถึงระบบ utility อื่นๆที่มีความดันต่ำกว่าความดันของ air/N<sub>2</sub> ที่ใช้ทดสอบ

การตรวจสอบการลดลงของความดันควรดูจาก PG หลายตัวเปรียบเทียบกันและควรจดบันทึกไว้ด้วย ถ้าพบการรั่วให้ทำการแก้ไขและจดบันทึกจุดที่เกิดการรั่วไว้ด้วย การทดสอบเวลาดูจากการลดลงของความดันต้องไม่เกิน 0.05 bar/hr. เป็นเวลาต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง(ดูหมายเหตุก่อนข้างล่างที่ air/N<sub>2</sub> ที่ใช้ เมื่อทำการทดสอบเสร็จแล้วควร purge ทั้งตามจุดต่ำสุดต่างๆเพื่อเป็นการไล่น้ำที่ตกค้างหรือสิ่งสกปรกอื่นๆ

การแบ่งพื้นที่ในการทดสอบจะแบ่งตามพื้นที่ต้องรู้ความดันในการทดสอบใกล้เคียงกัน ส่วน air/N<sub>2</sub> ที่จะใช้ต้องเข้าในแต่ละส่วนต้องดูทิศทางของ check valve ในแต่ละจุดที่ติดตั้ง

**หมายเหตุ** สิ่งที่ต้องระวังเสมอเมื่อทำการทดสอบรั่วคือ pump/compressor ถูกตัดแยกระบบเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น ค่าต่างๆหรือความเสียหายที่เกิดจากแรงดันไฮดรอลิกอื่น การทดสอบรั่วของ pump/comp. จะแยกที่ต่างหาก โดยผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตหรือผู้ขายให้คำแนะนำ ส่วนอีกจุดที่ต้องระวังคือวาล์ว vent/drain ที่ออกบรรยากาศต้องปิดไว้เรียบร้อยแล้ว

ในช่วงการก่อสร้าง seal และเครื่องจักร rotating ทั้งหมดจะต้องถูกตัดแยกไม่ให้ความดันเข้าไปในระบบและคอยดูแลความสะอาดไม่ให้มีการปนเปื้อนในระบบ seal ต่าง (ทั้ง oil seal/gas seal)

#### 3.3.6 คำแนะนำสำหรับการทดสอบการรั่ว (Recommended sections for leak tests)

ทาง Axens แนะนำให้แยกการทดสอบออกเป็นต่างๆ โดยแบ่งตามพื้นที่ต้องการความดันในการทดสอบใกล้เคียงกัน และ air/N<sub>2</sub> ที่จะใช้ต้องเข้าในแต่ละส่วนต้องดูทิศทางของ check valve ในแต่ละจุดที่ติดตั้ง การตัดแยกแต่ละส่วนให้ตัดแยกด้วย blind หรือวาล์วที่แสดงในแบบ ตัว pump จะถูกตัดแยกออกจากการทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดจาก pump เท่านั้น ในหน่วย Prime Gas แบ่งเป็นส่วนต่างๆดังนี้

- Feed section
- Reaction section
- Washing water section

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 44 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- Stabilizer section.
- Splitter section.
- LCN and HCN products cooling section.

(อ้างอิงตามเอกสารแบบ " Schemes of Leak test , drying out and start-up")

#### 3.3.7 การไล่ความชื้น (Drying out of the unit)

##### 3.3.7.1 บทนำ

ในส่วน reaction ต้องทำให้แห้งก่อนที่จะเติมอะลิสต์ เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับอะลิสต์ จากนั้นที่ค้างอยู่ในขั้นตอนการเพิ่มอุณหภูมิ

การ drying 54B001 สามารถทำได้พร้อมกันขั้นตอนการเพิ่มอุณหภูมิของ reactor ในกรณีนี้เราควบคุมอัตราการเพิ่มอุณหภูมิให้เหมาะสมตามขั้นตอนของการ drying 54B001 โดยทางทีมงาน Axens จะหารือกับทางผู้ผลิต heater เพื่อตกลงถึงขั้นตอนที่เหมาะสมในการทำ drying โดยใช้ N<sub>2</sub> ผ่าน 54K001

##### 3.3.7.2 การเตรียมการ (Preparation)

- ตรวจสอบตัววัดอุณหภูมิที่ใช้ควบคุมปริมาณ FG ของ 54B001 (รวมถึงตัววัดที่ firebox และ skin ด้วย)
- Calibrate flow meter ของ recycle gas
- ตัดแยกส่วน reaction ออกเป็นส่วนอื่นๆด้วย blind รวมถึงจุดระบายต่างๆด้วยเช่น flare ,ท่อ drain
- ตรวจสอบวาล์วระบบ reaction section ทั้งหมดเชื่อมต่อถึงกัน ไม่ได้ถูกปิดกันด้วย blind หรือ วาล์วรวมถึงท่อ start up และท่อ bypass reactor
- Commission 54K001
- Commission 54E005
- ปิด N<sub>2</sub> เข้าที่หน้าเข้าของ 54K001 เพื่อเพิ่มความดันในระบบ reaction section ให้มากที่สุดเท่าที่ความดันของ N<sub>2</sub> ในระบบสามารถจ่ายให้ได้

##### 3.3.7.3 การไล่ความชื้น (Dry out)

- เติมน 54K001 เพื่อ circulate N<sub>2</sub> ด้วยอัตราสูงที่สุดเข้าสู่ reaction section (ตาม line ในเอกสารแบบ)
- เริ่มจุด pilot ใน 54B001 และทำตามขั้นตอนการ drying 54B001 ตามที่ Axens กำหนด
- หลังการ drying 54B001 แล้ว เพิ่มอุณหภูมิเข้าของ reactor ไปที่ 300°C ด้วยอัตรา 50°C/hr. เริ่มปิดระบายน้ำที่ตามจุดต่ำสุดต่างๆ



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 45 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นให้ตรวจสอบการรั่วอีกครั้งและทำการขันแน่นตามจุดต่างๆด้วย
- จะถือว่าระบบแห้งแล้วเมื่อน้ำที่ถูกระบายออกตามจุดต่างๆน้อยกว่า 1.0 ลิตรชั่วโมง เป็นเวลา 2 ชั่วโมงต่อเนื่องกัน
- จากนั้นลดอุณหภูมิลงไปที่ 150°C ด้วยอัตรา 50°C/hr.
- หยุด 54B001 แต่ยังคง circulate  $N_2$  ต่อไปจนกระทั่งอุณหภูมิของ reactor ลงไปที่ 40°C
- หยุด 54K001 และตัดแยกระบบด้วยวาล์ว ระบายความดันในระบบทั้ง เครื่องพร้อมสำหรับการเดินกะละติสต์

#### หมายเหตุ

- การไล่ความชื้นของ 54R001A/B, 54E002 และ 54E001(เส้น tube) สามารถทำได้โดยเพิ่มและระบายความดันของระบบออกด้วย  $N_2$  ขึ้น แล้วไปเปิดระบายน้ำออกตามจุดต่างๆ โดยที่เข้าหาธารอบ
- การไล่ความชื้นของ 54R003 ที่สามารถทำได้โดยวิธีการเดียวกัน  
( อ้างอิงตามเอกสาร " Schemes of Leak test, drying out and start-up")

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 46 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 3.4 Special operations

##### 3.4.1 การเดินกะละติสต์ (Catalysis loading)

การเดินกะละติสต์เข้า reactors ให้ถูกวิธี มีส่วนสำคัญต่อประสิทธิภาพการทำงานของกะละติสต์ ในบทนี้เป็นแนวทางสำหรับการเดินกะละติสต์เข้า reactors ให้ถูกต้อง

##### 3.4.1.1 การตรวจสอบเบื้องต้น (Preliminary checkings)

##### 3.4.1.1.1 การเดินภายในบรรยากาศปกติ (สำหรับการเดิน inert ball ที่ด้านล่างของ reactor)

- ตรวจสอบว่า reactor ได้ถูกตัดแยกระบบเรียบร้อยแล้ว  $N_2$  ทุกจุดที่เชื่อมต่อกับ reactors ได้ถูกตัดแยกด้วย blinds (ควรมีบันทึกเป็น check list) เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มี  $N_2$  รั่วซึมเข้าไปก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานภายใน
- เปิด Manhole ด้านบนติดตั้งระบบระบายอากาศ ขอใบอนุญาตทำงานในที่อับอากาศและทำการตรวจวัดสภาพแวดล้อมการทำงานตามข้อกำหนด
- จัดเตรียมและตรวจสอบชนิด ปริมาณของกะละติสต์และ inert ball ที่จะเดินให้ถูกต้องเรียบร้อยแล้ว เพราะถ้ามีความเสียหายแตกหักหรือผิดชนิด จะต้องแยกและเปลี่ยนให้เรียบร้อยแล้ว โดยจัดเตรียมในพื้นที่ที่สะดวกต่อการขนย้ายเพื่อให้งานเป็นไปอย่างคล่องแคล่วและรวดเร็ว
- ตรวจสอบอุปกรณ์และชิ้นส่วนภายในว่าติดตั้งพร้อมถูกต้องตามแบบและดำเนินการติดตั้ง ในช่วงทำการเดินอาจมีบางอุปกรณ์ที่ต้องรอบรองก่อนหลังการเดินเสร็จ เช่น ประเก็น ควรมีการเก็บรักษาและดูแลให้ถูกวิธี
- ชิ้นส่วนภายใน reactor ถูกออกแบบมาให้สามารถถอดออกผ่าน manhole ได้ควรมีการศึกษาล่วงหน้า
- จัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำงานด้วยความปลอดภัย เช่น หน้ากากกันฝุ่น , ชุดเครื่องช่วยหายใจ , safety harness และอื่นๆตามความจำเป็น วัตถุประสงค์เป็นสิ่งจำเป็นในการลดข้อผิดพลาด
- ก่อนการเดินพื้นที่จัดเก็บกะละติสต์ต้องจัดไว้ให้สะดวกต่อการขนย้าย ปลอดภัย และกันฝน

##### 3.4.1.1.2 การเดินภายในบรรยากาศ $N_2$ (สำหรับกะละติสต์ HR955S และ HR648SN)

- ควรใช้  $N_2$  ที่มีความบริสุทธิ์สูงในการเดินกะละติสต์
- ตรวจสอบว่า reactor ถูกตัดแยกระบบเรียบร้อยแล้ว
- ตรวจสอบปริมาณ  $O_2$  ภายใน reactor ต้องต่ำกว่า 0.5%
- ตรวจสอบชนิดและปริมาณกะละติสต์ และ inert balls ให้ถูกต้องจำนวนให้สะดวกต่อการขนย้าย

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 47 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- ตรวจสอบ inert ball ถ้ามีความเสียหายแตกหักต้องแยกและกำจัดทิ้งออก
- ตรวจสอบชิ้นส่วนภายในว่าติดตั้งถูกต้องตามแบบและดำเนินการติดตั้งตามที่กำหนด
- ชิ้นส่วนภายใน reactor ถูกออกแบบมาให้สามารถถอดออกผ่าน manhole ได้ควรมีการศึกษาล่วงหน้า ประเก็นบางตัวที่ฝังไว้ใต้ขั้วเพื่อทำการเดินกะละติสต์ ควรเก็บและดูแลอย่างถูกวิธี
- จัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำงานด้วยความปลอดภัย เช่น หน้ากากกันฝุ่น , ชุดเครื่องช่วยหายใจ , safety harness และอื่นๆตามความจำเป็น วัตถุประสงค์เป็นสิ่งจำเป็นในการลดข้อผิดพลาด
- ก่อนการเดินพื้นที่จัดเก็บกะละติสต์ต้องจัดไว้ให้สะดวกต่อการขนย้าย ปลอดภัย และกันฝน

##### 3.4.1.2 ข้อควรระวัง (Specific Recommendations)

- หลีกเลี่ยงการให้กะละติสต์สัมผัสกับอากาศ โดย
  - ไม่ให้สูดดมใกล้กะละติสต์
  - หลีกเลี่ยงการให้กะละติสต์อยู่ภายใต้บรรยากาศปกติ แต่ถ้าต้องไม่ให้ให้ทำโดยเร็วที่สุด
  - การเดิน catalysts ต้องอยู่ภายใต้บรรยากาศ  $N_2$
  - ข้อควรระวังทั้งหมดนี้ใช้รวมถึงการย้ายกะละติสต์ด้วย
- ผู้ที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนการเดินกะละติสต์ ควรทราบถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการที่กะละติสต์สัมผัสอากาศ (สารอินทรีย์ และ  $SO_2$  ที่ถูกปล่อยออกมา)
- กะละติสต์ที่ใช้เป็นแบบเดิม sulfur แล้ว ผู้ปฏิบัติงานควรสวมใส่ชุดช่วยหายใจแบบเต็มหน้า และมาถึงอากาศสำรองเมื่อกรณีฉุกเฉิน
- เครื่องตรวจวัด  $H_2S$  และ  $SO_2$  แบบพกพาควรมีไว้ติดตัวผู้ปฏิบัติงานประจำพื้นที่เดินกะละติสต์
- ผู้ปฏิบัติงานภายใน reactor ควรใช้ชุดสื่อสารแบบติดที่หน้าอก เพื่อความต่อเนื่องในการทำงานและการติดต่อกับผู้ที่อยู่ด้านบน
- ในการขนย้ายอย่างถึงกะละติสต์ เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้กะละติสต์ถูกขีดข่วน
- ในการเดินแบบ sock loading จะมีผู้ปฏิบัติงานภายใน reactor เพื่อระดับของกะละติสต์และความดันต่อ load ดังนั้นการควบคุมความปลอดภัยจะต้องจัดให้มีพนักงานเฝ้าปากทางเข้า พร้อมเครื่องมือและอุปกรณ์การช่วยเหลือ ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
- ในการเดินไม่ควรให้กะละติสต์ไหลลงลงมาที่ระดับสูงเกิน 1 เมตร และไม่ควรมีคนหยิบกะละติสต์โดยตรง ควรใช้ไม้ประองเป็นทางเดิน

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 48 of 147
UHV PLANT PROJECT		

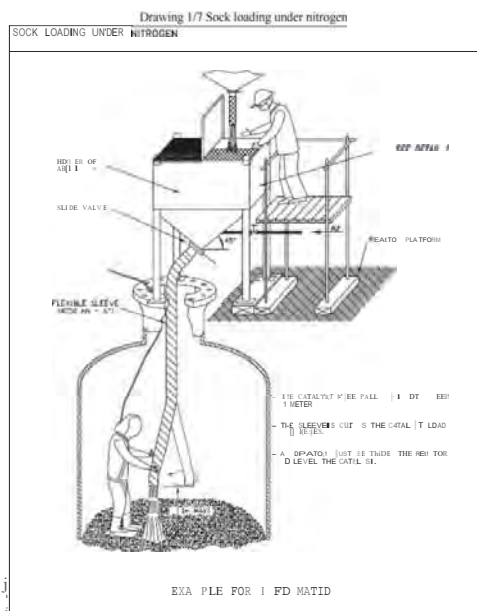
- ในกรณีที่ฝนตกหนักควรหยุดการเดิน และถ้าฝนตกต่อเนื่องเป็นเวลานานควรปิดคลุมป้องกันฝน และถ้าการทำงานไม่สามารถทำได้ให้ปิดหน้าแปลนด้านขาเข้าไว้ชั่วคราว
- หลังเดินเสร็จแล้วตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีสิ่งแปลกปลอมทิ้งไว้ใน reactor เช่น ชุด load เครื่องมือ ไม้ รองเท้าดิน ฯลฯ

##### 3.4.1.3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็น (Special Loading Devices)

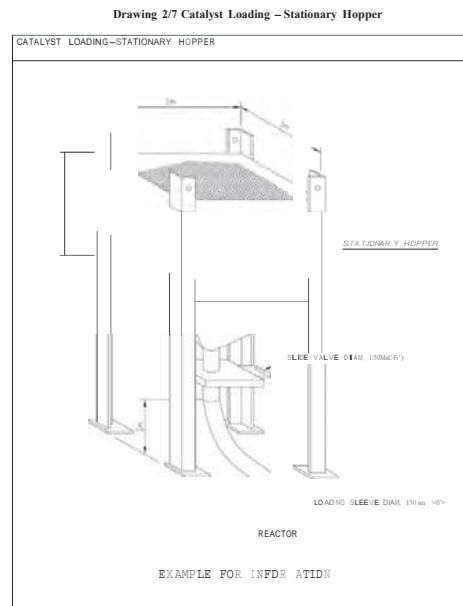
##### รายการอุปกรณ์

- Stationary Hopper ติดตั้งที่หน้าบนตามแบบ (รูป 1,2,3) จะมี slide valve ที่ด้านล่าง ขาของ Hopper ควรยาวพอที่ให้เครื่องมือเข้าไปถึงใน reactor
- ท่อสำหรับการเดินกะละติสต์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 150 mm. และอาจใช้ท่อทอง
- Mobile Hopper สำหรับบรรจุกะละติสต์ได้ 5-6 ถัง (รูป 4)
- รถเข็นหรือชุดอุปกรณ์ที่สามารถถอด mobile hopper จากพื้นขึ้นไปได้แบบบนได้
- ที่ด้านล่างควรสร้าง platform ในระดับความสูงที่สะดวกต่อการขนย้ายถึงกะละติสต์หรือถุง big bag เพื่อแยกกะละติสต์จาก mobile hopper (รูป 5,6) และจัดพื้นที่สำหรับวางถังปัด
- ที่ด้านบน reactor ควรติดตั้ง platform ในตำแหน่งที่สะดวกต่อการวาง mobile hopper และเปิด slide valve เพื่อถ่ายกะละติสต์ (รูป 4)
- เพื่อป้องกันกะละติสต์ไม่ให้โดนฝน ควรสร้างที่บังฝนชั่วคราวทั้งพื้นที่ด้านล่างและบน reactor
- เตรียมเครื่องดูดฝุ่นเพื่อใช้ทำความสะอาดพื้นหรือผนังกะละติสต์และยึดภายใน reactor
- จัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นให้พร้อม เช่น เครื่องมือ ไฟส่องสว่าง หน้ากากกันฝุ่น ที่กรองอากาศ safety harnesses ผู้ปฏิบัติงานควรใส่ชุดกันฝุ่น ถุงมือ และแว่นตาป้องกัน และควรเตรียม SCBA ไว้ใกล้กับจุดเดินหรือทางเข้าที่อับอากาศ ให้คนพร้อมใช้งานในกรณีฉุกเฉิน เช่น รั่วใน reactor
- เตรียมขวดเก็บตัวอย่างไว้ใช้เก็บตัวอย่างกะละติสต์ ขณะเดิน

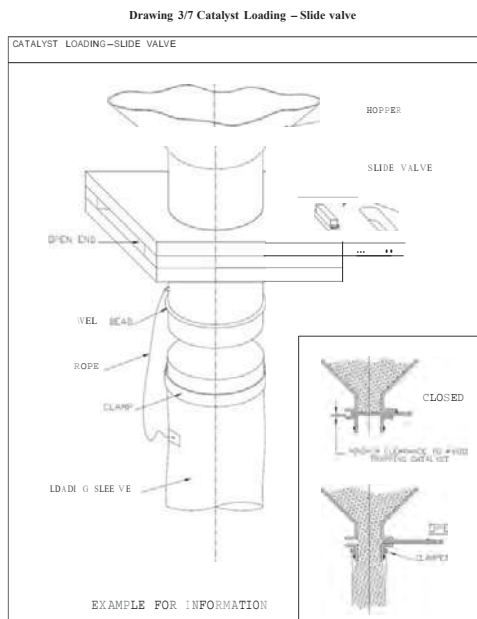
	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
		Date 28. MAR. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 49 of 147



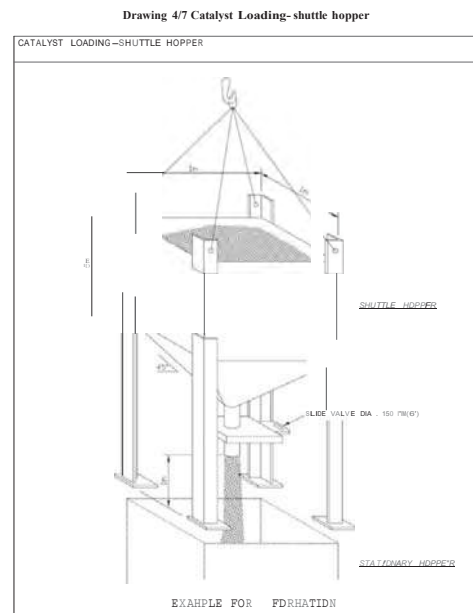
	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
		Date 28. MAR. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 50 of 147




	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
		Date 28. MAR. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 51 of 147

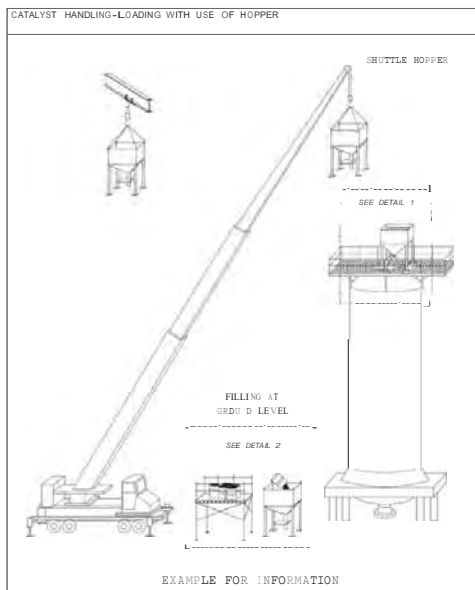


	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
		Date 28. MAR. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 52 of 147



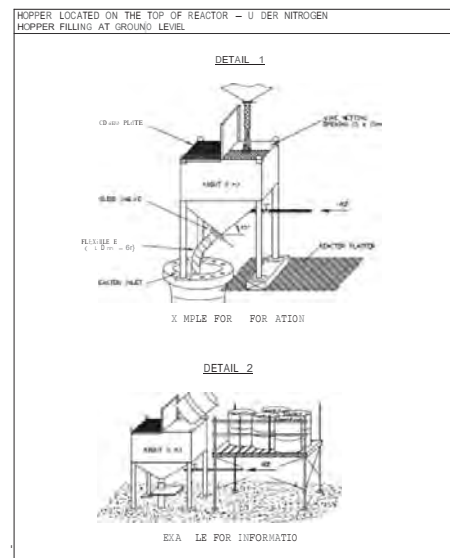
	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
UHV PLANT PROJECT		Date 28. MAR. 2014
		Page 53 of 147

Drawing 5/7 Catalyst Handling – Loading with use of a Hopper



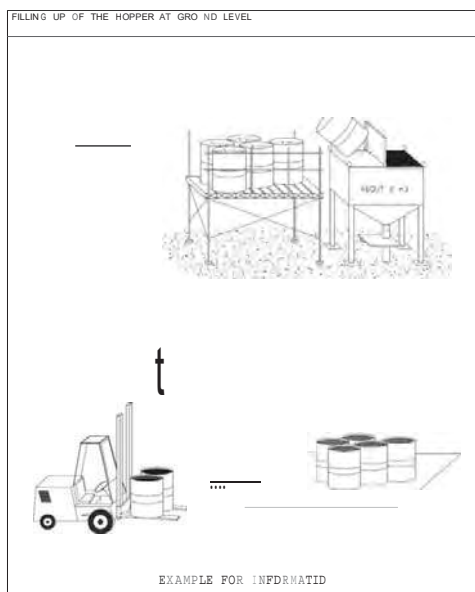
	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
UHV PLANT PROJECT		Date 28. MAR. 2014
		Page 54 of 147

Drawing 6/7 Hopper Located On The Top Of Reactor- Under nitrogen  
Hopper Filling At Ground Level



	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
UHV PLANT PROJECT		Date 28. MAR. 2014
		Page 55 of 147

Drawing 7/7 Filling Up of the Hopper At Ground Level



	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
UHV PLANT PROJECT		Date 28. MAR. 2014
		Page 56 of 147

ทีมงานที่จำเป็นประกอบด้วย

- หัวหน้างาน 1 คน
- คนบังคับเครน 1 คน
- คนขับรถ Forklift 1 คน
- ทีมจัดเตรียมและเติมอะไหล่ 6 คน
- ทีมเปิดปิด manholes 2 คน
- เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย 1 คน

หมายเหตุ: เจ้าหน้าที่จำเป็นสำหรับการเติมและเติมอะไหล่ แต่จำนวนขึ้นอยู่กับการทำงานทั้งหมด  
ต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ที่ต้องจัดแบ่งเป็นกะ  
สิ่งสำคัญ: รูปแบบที่แสดงนี้เป็นกรณีตัวอย่างเท่านั้น อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามลักษณะพื้นที่  
จำนวนคนและอุปกรณ์ในการทำงาน โดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานเป็นหลัก และจัดหาอุปกรณ์ที่  
จำเป็นเพิ่มเติมตามที่ทีมงานต้องการ

#### 3.4.1.4 ขั้นตอนการเติมและเติมอะไหล่โดยใช้อากาศ $N_2$ (สำหรับ HR955S และ HR648SN)

อะไหล่ที่มีสาร sulfide หรือ ไขมัน รวมทั้งเบ้าที่ต้องกระตุกก่อนการใช้งานจะต้องดูแลเป็นพิเศษ  
ในการขนส่ง เก็บรักษา และการเติมเข้า reactor ตัวแบบ, Axens จะเป็นผู้ดูแลในขั้นตอนการเติม และให้  
คำปรึกษาในการจัดการ

แผนการเติม เช่น ระดับความสูงและชนิดของอะไหล่แต่ละชั้น ขนาดของ alumina รวมถึงแบบ  
รายละเอียดภายในของ reactor อย่างฉาบฉวยที่ 1.10 ของ Process Data Sheets of PDP  
การวัดระดับภายใน reactor ควรเริ่มจากแนวรอยเชื่อม แล้วในส่วนผู้ผลิตโดยทั่วไปจะเริ่มจากเส้นสัมผัส  
(tangent line) ทำให้จำเป็นต้องจัดบอกระดับที่จะใช้งานไว้ที่หนึ่ง reactor

อะไหล่ HR955S และ HR648SN ไม่ควรทำการปรับสภาพใดๆ อีกภายหลังจากผ่านขั้นตอนการเติม  
sulfide แล้ว อะไหล่เหล่านี้สามารถเกิดความร้อนได้ของตัวเอง จึงจัดอยู่ในประเภท UN3190 สำหรับสารอันตราย  
(วัตถุที่สามารถเกิดการเผาไหม้ได้ด้วยตนเอง (class 4.2)) แต่ไม่ใช่สารพวก pyrophoric อย่างไรก็ตามมันสามารถ  
ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในดินบางสถานะ ดังนั้นหลีกเลี่ยงการให้อะไหล่สัมผัสกับอากาศ โดยการเติมอะไหล่  
โดยใช้อากาศ  $N_2$  ตามคำแนะนำด้านบน

	<p style="text-align: center;"><b>OPERATING MANUAL</b></p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 57 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

#### 3.4.1.4.1 การเริ่มปฏิบัติงาน (Preliminary operations)

สามารถใช้งานได้กับการเดิม HR955S และ HR648SN เข้า 54R001A/B และ 54R002 โดยอ้างอิงจากแบบและขั้นตอนการเดิมภายใต้บรรยากาศ N<sub>2</sub>

จะตัดสินใจที่มีการเดิม sulfide พร้อมใช้งานจะถูกต้องมาในภาษาขณะที่ถูกปิดผนึกเป็นพิษ การเก็บไว้ในลักษณะนี้จนกว่าจะมีการเดิมเข้า reactor จึงเปิดใช้งาน

อุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในการเดิมควร purge ด้วยไนโตรเจน

- Hopper พร้อมท่อเดิมที่ติดตั้งไว้ด้านบน reactor จะต้อง purge ด้วย N<sub>2</sub> ตลอดเวลา และมีการตรวจสอบปริมาณ O<sub>2</sub> เป็นระยะ
- ต่อสาย N<sub>2</sub> ไว้ที่ใกล้ทางเข้าด้านบนของ reactor เพื่อป้องกันไม่ให้ออกซิเจนรั่วเข้า (ตามรูป)
- ต่อสาย N<sub>2</sub> ที่ด้านล่างบริเวณ nozzle สำหรับถ่ายและกดอัดออก รวมถึงทางเข้า-ออกชุดต่างๆที่ควร purge N<sub>2</sub> อย่างต่อเนื่องขณะทำการเดิม
- ขณะทำการเดิมควรวัดและควบคุมปริมาณ O<sub>2</sub> ภายใน reactor ไม่ให้เกิน 0.5%vol
- ถ้าปริมาณ O<sub>2</sub> ขึ้นสูงถึง 1% ควรหยุดการเดิม และ purge จนกว่าปริมาณ O<sub>2</sub> จะลดลงต่ำกว่า 0.5% จึงทำการเดิมต่อ
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าทุกจุด nozzle ถูกปิดเรียบร้อยแล้ว seal ด้วย N<sub>2</sub> ป้องกันไม่ให้อากาศรั่วเข้า และจุดที่เปิดก่อนปิดต้อง purge ด้วย N<sub>2</sub> และจุดด้วย ผ้า wool ก่อนปิด รวมถึงตรวจสอบความถูกต้องการติดตั้งด้วย

#### 3.4.1.4.2 การเดิม HR955S เข้า 54R001A/B (Loading of 54R001A/B with HR955S)

ตรวจสอบและตัดสินใจภาพและปริมาณว่าถูกต้อง

ตรวจสอบภายใน reactor ว่าจำเป็นต้องการถอดอุปกรณ์บางชิ้นออกหรือไม่เพื่อความรวดเร็วในการเดิม

ในระหว่างทำการเดิมควรจับที่ข้อต่อทั้งหมดจน ปริมาณการใช้(จำนวนถังหรือถุง) ชนิดหรือขนาดที่ใช้ของทั้ง inert balls และตะกั่วที่เติมในแต่ละชั้น ระยะเวลาในการเดิม จำนวนคนทำงาน รวมถึงข้อมูลและปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น

- เมื่อเปิดหน้าแปลนด้านบนของ reactor ออกแล้ว ควรปิดคลุมหน้าแปลนด้วยผ้าพลาสติกจนกว่าจะเดิม inert ball ที่ด้านล่างเสร็จ
- Bottom collector ถูกติดตั้งและตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว
- ตรวจสอบ nozzle ที่สำหรับถ่ายของออกถูกปิดและอุดด้วยผ้า wool เรียบร้อย



	<p style="text-align: center;"><b>OPERATING MANUAL</b></p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 58 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

- เริ่มเดิม inert ball ขนาด ¼" ลงไปด้านล่างตรวจสอบปริมาณและระดับให้อยู่ดั่ง จากนั้นเดิม inert ball ขนาด ¼" ตรวจสอบปริมาณและระดับให้อยู่ดั่งเช่นกัน คนที่เข้าไปตรวจสอบภายในควรรีบนุ่นบนแผ่นที่ปูรองไว้ และระวังไม่ให้ inert ball ทั้งสองระดับผสมรวมกัน
- ระวังความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น thermocouples
- เริ่มเดิม HR955S โดยใช้ท่อเดิม(sleeve) คนที่ควบคุมท่อเดิมภายในจะต้องคอยกดมือเพื่อให้ตะกั่วที่ใส่ระดับเสมอกันเท่าที่จะทำได้ หยุดเดิมเพื่อตรวจสอบระดับเป็นระยะทุก 1 เมตร(หรือมากกว่านั้นตามคำแนะนำของ Axens) และความหนาแน่นของตะกั่วในแต่ละระดับ ควรกระจายอย่างสม่ำเสมอ
- เมื่อเดิม HR955S ได้ถึงตามระดับที่ต้องการ เราจะต้องปิดกั้นด้านบนด้วย ACT139 , ACT108 ,ACT078 และ ACT069 เป็นลำดับขึ้นไป
- ตรวจสอบระยะห่างระหว่างหัวนํ้าขึ้นบนสุดกับ support ring ของ top distributor
- ตรวจสอบว่าไม่มีเครื่องมือหรืออุปกรณ์ใดติดค้างใน reactor
- ติดตั้ง top distributor tray ตรวจสอบระดับและดูนํ้าให้อยู่ดั่ง ความแบบสนิทกับปะเก็น
- ติดตั้ง feed diffuser และ ปิดหน้าแปลน
- ใส่ N<sub>2</sub> เพิ่มความดัน reactor ที่ 0.5 bar g แล้วตรวจสอบรอยรั่วของหน้าแปลน
- รักษาภาวะของ reactor ไว้ภายใต้บรรยากาศ N<sub>2</sub> จนกว่าจะทำการเดิมต่อไป
- เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศผ่านเข้ามาใน reactor ดังนั้นใน reaction section ทั้งหมดก็ต้องอยู่ในสภาวะ inert ก่อนที่จะเชื่อมต่อกับ reactor

หมายเหตุ : ในระหว่างการเดิมควรเก็บตัวอย่างตะกั่วในแต่ละถังด้วย (รวมประมาณ 2 ลิตร) โดยส่วนหนึ่งเก็บไว้กับถังของพื้นที่ อีกส่วนส่งให้กับ Axens

ข้อควรระวัง : การเดิม HR955S ต้องทำภายใต้บรรยากาศ N<sub>2</sub> เสมอ

#### 3.4.1.4.3 การเดิม HR955S และ HR648SN เข้า 54R002 (Loading of 54R002 with HR955S and HR648SN)

ตรวจสอบภายใน reactor ว่าจำเป็นต้องการถอดอุปกรณ์บางชิ้นออกหรือไม่เพื่อความรวดเร็วในการเดิม

ในระหว่างทำการเดิมควรจับที่ข้อต่อทั้งหมดจน ปริมาณการใช้(จำนวนถังหรือถุง) ชนิดหรือขนาดที่ใช้ของทั้ง inert balls และตะกั่วที่เติมในแต่ละชั้น ระยะเวลาในการเดิม จำนวนคนทำงาน รวมถึงข้อมูลและปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น



	<p style="text-align: center;"><b>OPERATING MANUAL</b></p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 59 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

- เมื่อเปิดหน้าแปลนด้านบนของ reactor ออกแล้ว ควรปิดคลุมหน้าแปลนด้วยผ้าพลาสติกจนกว่าจะเดิม inert ball ที่ด้านล่างเสร็จ
- Bottom collector ถูกติดตั้งและตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว รวมถึงชุดถ่ายตะกั่ว
- ตรวจสอบ nozzle ที่สำหรับถ่ายของออกถูกปิดและอุดด้วยผ้า wool เรียบร้อย
- ตรวจสอบ manhole ด้านข้างถูกปิดเรียบร้อยแล้ว
- เริ่มเดิม inert ball ขนาด ¼" ลงไปด้านล่างตรวจสอบปริมาณและระดับให้อยู่ดั่ง จากนั้นเดิม inert ball ขนาด ¼" ตรวจสอบปริมาณและระดับให้อยู่ดั่งเช่นกัน
- ระวังความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น thermocouples
- เริ่มเดิม HR648SN ด้วยท่อเดิม หยุดเดิมเพื่อตรวจสอบระดับทุก 1 เมตร(หรือมากกว่านั้นตามคำแนะนำของ Axens) และความหนาแน่นของตะกั่วในแต่ละระดับ ควรกระจายอย่างสม่ำเสมอ
- เมื่อเดิม HR648SN ถึงระดับที่ต้องการแล้ว ปิดหัวนํ้าด้วย inert ball ขนาด ¼" ปรับระดับให้เรียบ
- ตรวจสอบระยะห่างหัวนํ้ากับ support ring ของ quench mixing tray ให้มีระยะห่างน้อยที่สุดถ้าระยะยังไม่ได้ให้เดิม inert ball ¼" เพิ่มได้อีก
- จบขั้นตอนการเดิม bed ล่างของ reactor
- ติดตั้ง bottom quench mixing tray ตรวจสอบระดับ ความแข็งแรง และชนิดปะเก็นให้อยู่ดั่ง ( glass fiber rope)
- ติดตั้ง bottom quench injection ตรวจสอบความสะอาดและความแข็งแรงของหน้าแปลน รวมถึงทิศทางของหัวฉีดด้วย
- ติดตั้ง middle catalytic bed support grid ตรวจสอบ ระดับ และความแข็งแรง
- ตรวจสอบ nozzle ที่สำหรับถ่ายของออกถูกปิดและอุดด้วยผ้า wool เรียบร้อย
- เริ่มเดิม inert ball ขนาด ¼" ตามระดับที่กำหนด ปรับหัวนํ้าให้เรียบ
- เริ่มเดิม HR648SN ใน bed 2 โดยใช้ท่อเดิม คอยควบคุมระดับและความหนาแน่นของ catalyst ให้สม่ำเสมอเช่นกัน
- เมื่อเดิม HR648SN bed 2 ถึงระดับที่ต้องการแล้ว ปิดหัวนํ้าด้วย inert ball ¼" และปรับหัวนํ้าให้เรียบ
- ตรวจสอบระยะห่างหัวนํ้ากับ support ring ของ quench mixing tray ให้มีระยะห่างน้อยที่สุดถ้าระยะยังไม่ได้ให้เดิม inert ball ¼" เพิ่มได้อีก



	<p style="text-align: center;"><b>OPERATING MANUAL</b></p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 60 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

- จบขั้นตอนการเดิม bed2 ของ reactor
- ติดตั้ง middle quench mixing tray ตรวจสอบระดับ ความแข็งแรง และชนิดปะเก็นให้อยู่ดั่ง ( glass fiber rope)
- ติดตั้ง middle quench injection ตรวจสอบความสะอาดและความแข็งแรงของหน้าแปลน รวมถึงทิศทางของหัวฉีดด้วย
- ติดตั้ง top catalytic bed support grid ตรวจสอบ ระดับ และความแข็งแรง
- ตรวจสอบ nozzle ที่สำหรับถ่ายของออกถูกปิดและอุดด้วยผ้า wool เรียบร้อย
- เริ่มเดิม inert ball ขนาด ¼" ตามระดับที่กำหนด ปรับหัวนํ้าให้เรียบ
- เริ่มเดิม HR648SN ใน bed สุดท้ายโดยใช้ท่อเดิม คอยควบคุมระดับและความหนาแน่นของตะกั่วให้สม่ำเสมอเช่นกัน
- เมื่อ HR648SN ถึงระดับที่ต้องการปรับหัวนํ้าให้เรียบ
- เริ่ม HR955S ปิดด้านบน คุมระดับและความหนาแน่นของตะกั่วให้สม่ำเสมอ
- เมื่อระดับของ HR955S ได้ตามที่ต้องการปรับหัวนํ้าให้เรียบ
- เริ่มปิดด้วย ACT139 ,ACT108 ,ACT078 และ ACT069 ตามลำดับที่กำหนดในแต่ละระดับ
- ตรวจสอบว่าไม่มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือใดติดค้างภายใน reactor
- ติดตั้ง feed diffuser และปิดหน้าแปลน
- ใส่ N<sub>2</sub> เพิ่มความดัน reactor ที่ 0.5 bar g แล้วตรวจสอบรอยรั่วของหน้าแปลน
- รักษาภาวะของ reactor ไว้ภายใต้บรรยากาศ N<sub>2</sub> จนกว่าจะทำการเดิมต่อไป
- เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศผ่านเข้ามาใน reactor ดังนั้นใน reaction section ทั้งหมดก็ต้องอยู่ในสภาวะ inert ก่อนที่จะเชื่อมต่อกับ reactor

หมายเหตุ : ขณะเดิมควรเก็บตัวอย่างตะกั่วที่เดิมด้วย โดยเก็บ 2 ตัวอย่างจากประมาณ 1 ลิตรทุกระยะ 2 เมตรในแต่ละ bed และส่งเก็บกระจายในแต่ละถัง ตัวอย่างหนึ่งเก็บไว้กับถังของพื้นที่ อีกตัวอย่างส่งให้ Axens


ข้อควรระวัง : การเดิม HR648SN ต้องทำภายใต้บรรยากาศ N<sub>2</sub> เสมอ



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401
		Rev. No. : B
UHV PLANT PROJECT		Date : 28. MAR. 2014
		Page : 61 of 147

ตัวอย่างใบรายงานการเดินกระดิดส์ ข้อมูลที่จำเป็น

- จำนวนถังกระดิดส์ที่เดินในแต่ละ bed
- หมายเลข Batch ของกระดิดส์ในแต่ละถัง
- ความหนาแน่นของกระดิดส์ (คำนวณเมื่อเดินเสร็จในแต่ละ bed )
- ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ภายในติดตั้งเรียบร้อยหรือไม่ ดังนี้
  - Bottom collector : ดูความเที่ยงตรง ,ความแข็งแรง ,wire mesh
  - Catalyst draw-off nozzles : ดูว่าเปิด ceramic fiber และเปิด nozzle เรียบร้อย
  - ท่อ by-pass : ตรวจสอบความสะอาด ,ขนาด และข้อต่อ
  - Catalyst support grid
  - Distributor tray
  - Feed diffuser : ตรวจสอบ ceramic fiber rope ที่ติดตั้งระหว่าง top flange cover กับ diffuser support ring

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401
		Rev. No. : B
UHV PLANT PROJECT		Date : 28. MAR. 2014
		Page : 62 of 147

Typical Sample Catalyst Report Sheet											
REACTOR LOADING REPORT						PLANT TYPE:					
CLIENT & JOB NUMBER:						LOCATION:					
UNIT NUMBER:											
REACTOR:						DATE:					
CATALYST TYPE:						SHEET OF .					
Drum	Lot No.	Drum No.	Net Wt	Drum	Lot No.	Drum No.	Net Wt	Drum	Lot No.	Drum No.	Net Wt
1				13				25			
2				14				26			
3				15				27			
4				16				28			
5				17				29			
6				18				30			
7				19				31			
8				20				32			
9				21				33			
10				22				34			
11				23				35			
12				24				36			
TOTAL WEIGHT LOADED:						LOADING SUPERVISOR NAME:					
NUMBER OF DRUMS:						SIGNATURE:					
LOADING DENSITY:											



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401
		Rev. No. : B
UHV PLANT PROJECT		Date : 28. MAR. 2014
		Page : 63 of 147

#### 3.4.2 การเดินสารดูดซับ (Adsorbent loading)

##### 3.4.2.1 การตรวจสอบเบื้องต้น (Preliminary checking)

- S4R003 ถูกติดตั้งระบบแล้ว ท่อ N<sub>2</sub> ทุกจุดที่เชื่อมต่อกับ S4R003 ถูกติดเชือกด้วย blind (สำหรับไม่ให้ blind ทุกจุดควรอยู่ใน blind list) เพื่อให้แน่ใจว่าเทปปฏิบัติงานจะ **ไม่ได้รับอันตรายจาก N<sub>2</sub> รั่วซึม**
- สารใดโครคาร์บอนภายใน S4R003 ได้ถูกถ่ายทิ้งหมดแล้วและทำการ purge เรียบร้อย ( ปริมาณ HC ต้องไม่เกิน 0.2% vol.) สารป้อนและ H<sub>2</sub> ถูกตัดแยกออก
- เปิด manhole ด้านบน ตรวจสอบอากาศภายในว่าเหมาะสมพร้อมให้คนเข้าทำงาน
- ภายใน S4R003 ต้องสะอาดและแห้ง
- ตรวจสอบสารดูดซับและ inert ball ว่าชนิด , คุณภาพและปริมาณถูกต้อง ถ้ามีการแลกหักเสียหายให้คัดแยกส่วนที่แตกและฝุ่นออก จัดเตรียมไว้ในพื้นที่ปลอดภัย ป้องกันฝนได้และสะดวกต่อการขนย้ายนำไปใช้งาน
- ตรวจสอบชิ้นส่วนภายในที่ต้องติดตั้งก่อนการเดินว่าถูกต้องตามแบบและคุณภาพของวัสดุที่ใช้ ถ้าเสียหายหรือไม่ถูกต้องจะต้องเปลี่ยนหรือซ่อมให้เรียบร้อย
- ชิ้นส่วนภายในทั้งหมดถูกออกแบบมาให้สามารถถอดออกผ่านช่อง manhole ได้ต้องตรวจสอบจุดนี้ด้วย
- จัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำงานด้วยความปลอดภัย เช่น ถุงมือ , หน้ากากกันฝุ่น , ชุดเครื่องช่วยหายใจ , safety harness และอื่นๆตามความจำเป็น วัตถุประสงค์การเป็นสิ่งที่จำเป็นในการติดตั้งคือการ

##### 3.4.2.2 คำแนะนำ (Recommendations)

- ในขั้นตอนที่มีคนเข้าไปทำงานภายใน reactor อุปกรณ์ความปลอดภัยต้องครบและพร้อมใช้งาน แสดงสว่างภายในต้องเพียงพอ รวมถึงอุปกรณ์และผู้ช่วยเหลือที่ปากทางเข้า
- ในกรณีฝนตกในระหว่างการเดิน นอกจากนั้นระหว่างการเดินที่บริเวณด้านข้างของ reactor ควรระวังการเกิด "chimney effect" (เมื่ออากาศร้อนออกโพรงกันซึม) ในกรณีที่อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นปฏิบัติงานภายในจะต้องออกจาก reactor ทันที จากนั้นใช้ N<sub>2</sub> purge จนอุณหภูมิลดลง
- ในกรณีที่ไม่สามารถทำการเดินต่อเนื่องจนเสร็จได้เช่น ติงช้าเวลากลางคืน) ต้องปิด reactor ให้มีฉนวนป้องกันและใช้ N<sub>2</sub> ระบายบรรยากาศภายใน คอยตรวจสอบอุณหภูมิภายในเป็นระยะถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นให้ใช้ N<sub>2</sub> purge มากขึ้นเพื่อให้อุณหภูมิลดลง
- กรณีที่ใช้ N<sub>2</sub> ระบายบรรยากาศภายในก่อนมีคนเข้าทำงานต้อง purge ไล่ N<sub>2</sub> ออกให้หมด



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401
		Rev. No. : B
UHV PLANT PROJECT		Date : 28. MAR. 2014
		Page : 64 of 147

- การเคลื่อนย้ายภาชนะที่บรรจุสารดูดซับต้องทำอย่างระมัดระวังให้เกิดการขจัดสีกของสารดูดซับให้น้อยที่สุด และที่จุดเดิมด้านบนควรทำหลังคาชั่วคราวเพื่อป้องกันฝน
- ในระหว่างการเดินสิ่งที่ต้องระวังมากที่สุดคือพื้นที่ที่เกิดจากการจัดสีของสารดูดซับ
- ดังนั้นระยะที่ให้อาหารดูดซับไหลลงลงไปไม่ควรเกิน 1 เมตร
- การทำงานภายในที่ที่เกิดจากสารดูดซับไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายแต่ต้องสวมใส่หน้ากากกันฝุ่นตลอดเวลา และเมื่อเดินเสร็จแล้วตรวจสอบว่าไม่ได้ทิ้งอุปกรณ์ใดๆไว้ภายใน เช่น เครื่องมือ , ท่อ สำหรับใช้เดิน , แ่นไม่รองเดิน เป็นต้น

##### 3.4.2.3 รายการอุปกรณ์เครื่องมือและทีมงาน (Equipment and staff)

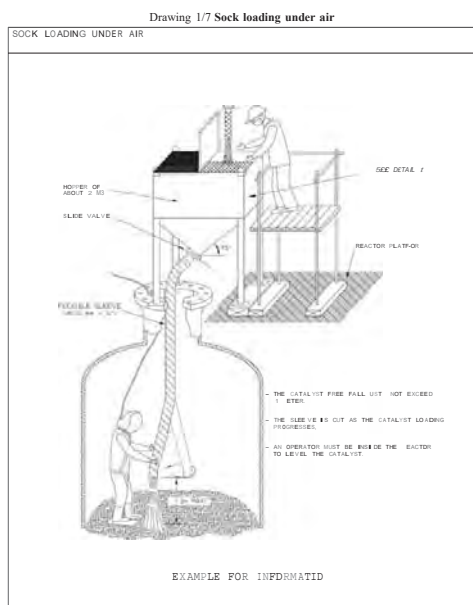
รายการตามด้านล่างนี้ประเมินจากการใช้รถเครนในการเดิน

- รถยกขนาด 3 ตัน ใช้ยาว 5 เมตร ติดตั้งเหนือปาก manhole ด้านบน (ตามรูป 5/7)
- รถ forklift 1 คันสำหรับขนย้ายภาชนะบรรจุสารดูดซับ (ตามรูป 7/7)
- Hopper แบบอยู่กับที่พร้อมสายเคเบิลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8-10 นิ้ว ติดตั้งไว้บนจุดเดิมที่ปาก manhole ด้านบน reactor โดย hopper จะต้องมี slide valve สำหรับควบคุมการเดินและขาของ hopper ต้องยาวพอสำหรับกรผ่านเข้า-ออก reactor ได้ (ตามรูป 2/7)
- ท่อเคเบิลแบบยืดหยุ่น (flexible sleeve) ขนาด 6 นิ้วและมีความยาวเพียงพอ
- เครื่องดูดฝุ่นสำหรับทำความสะอาดฝุ่นสารดูดซับภายใน reactor
- Hopper แบบเคลื่อนที่ได้ 2 ตัว สามารถใส่สารดูดซับได้ 5-6 ถังและมี slide valve (ตามรูป 3/7 , 4/7)
- Stand สำหรับวางและทดสอบดูดซับลงใน hopper (ตามรูป 6/7)
- อุปกรณ์ที่จำเป็นอื่นๆเช่น safety harness , บันไดเชือก , เครื่องวัด O<sub>2</sub> , ไฟแสงสว่าง (แบบ vol.ต่ำ และป้องกันประกายไฟ) , หน้ากากกันฝุ่น , ชุดเครื่องช่วยหายใจ , แวนตา , ผ้าใบ (สำหรับคลุมกันฝน) , ขวดเก็บตัวอย่าง (สำหรับเก็บตัวอย่างสารดูดซับ)

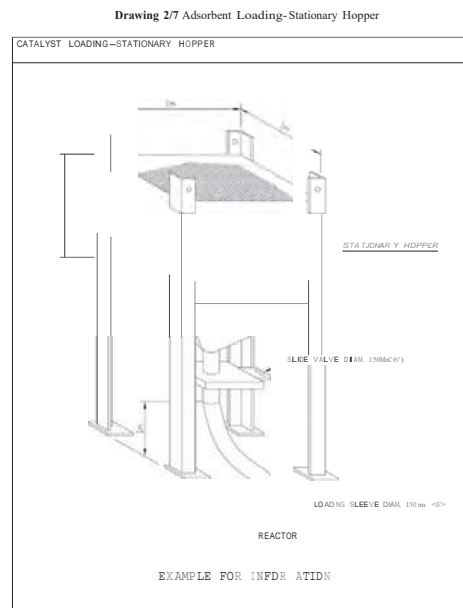




	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
UHV PLANT PROJECT		Date 28. MAR. 2014
		Page 65 of 147



	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
UHV PLANT PROJECT		Date 28. MAR. 2014
		Page 66 of 147



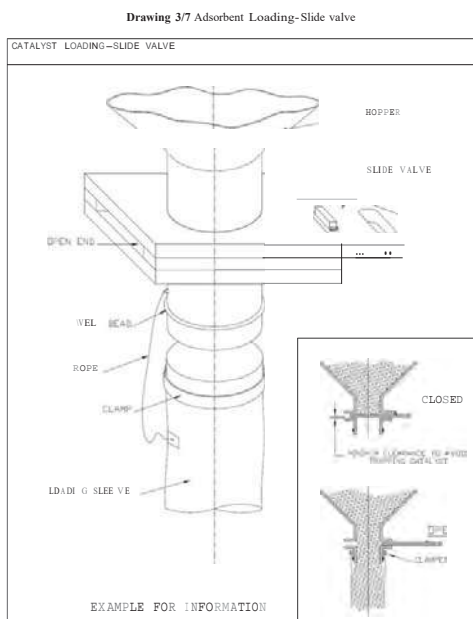
GSE&C



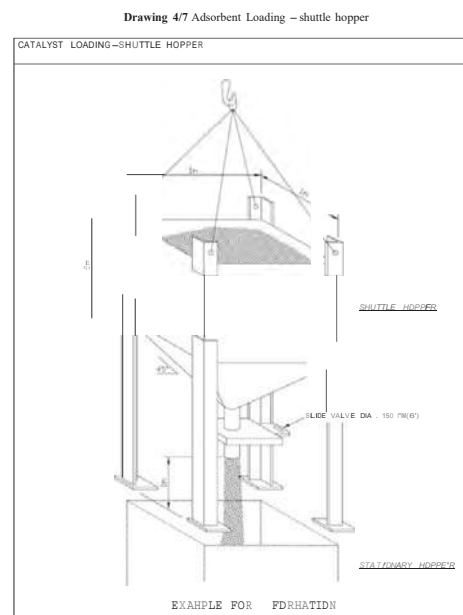
GSE&C



	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
UHV PLANT PROJECT		Date 28. MAR. 2014
		Page 67 of 147



	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
UHV PLANT PROJECT		Date 28. MAR. 2014
		Page 68 of 147



GSE&C

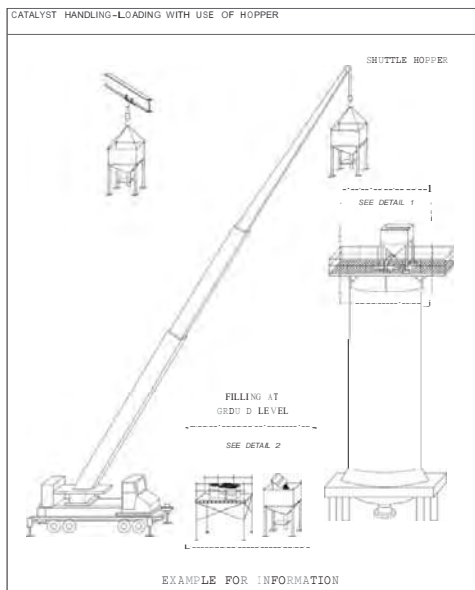


GSE&C



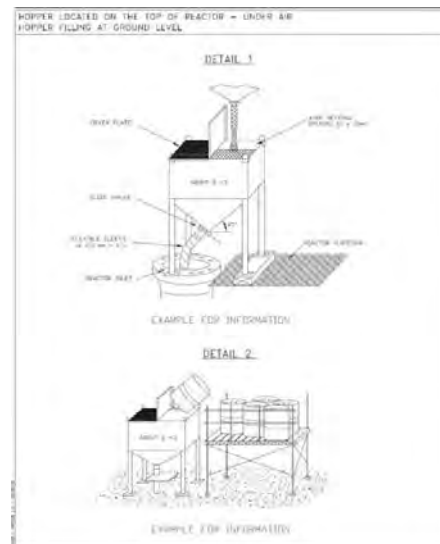
	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
		Date 28. MAR. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 69 of 147

Drawing 5/7 Adsorbent Handling – Loading with use of a Hopper



	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
		Date : 28. MAR. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page : 70 of 147

Drawing 6/7 Hopper Located On The Top Of Reactor - Under Air Hopper Filling At Ground Level



GS&C

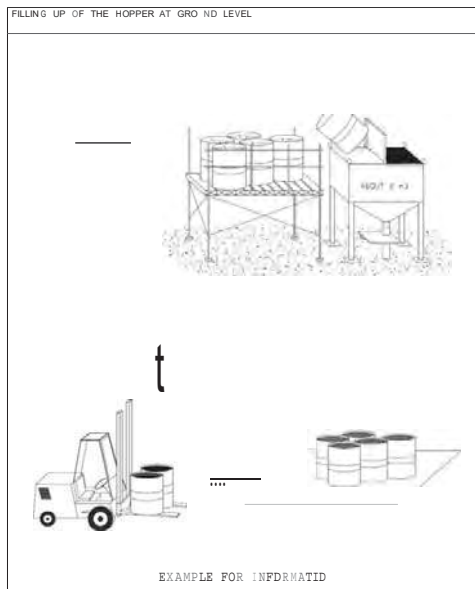
SK

GS&C

SK

	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
		Date 28. MAR. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 71 of 147

Drawing 7/7 Filling Up of the Hopper At Ground Level



	<b>OPERATING MANUAL</b>	Doc. No. : 130087-0M-P-5401
		Rev. No.: B
		Date : 28. MAR. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page : 72 of 147

ทีมงานที่จำเป็น

- หัวหน้างาน 1 คน
- คนบังคับเครน 1 คน
- คนขับรถ forklift 1 คน
- ทีมงานภาคพื้นสำหรับขนย้ายและเทสารดูดซับลง hopper 4 คน
- ทีมงานเปิด-ปิด manhole และถอด-ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ 6 คน

หมายเหตุ ทีมงานนี้จะอยู่ในพื้นที่ทำงานตลอดเวลา จำนวนคนจะมากขึ้นถ้ามีการทำงานแบ่งเป็นกะต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง

สิ่งสำคัญ: รูปแบบที่แสดงนี้เป็นเครื่องเบี่ยงเบนทางเทคนิค สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามลักษณะพื้นที่ จำนวนคนและอุปกรณ์ในการทำงาน โดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานเป็นหลัก และจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นเพิ่มเติมตามที่ทีมงานต้องการ


#### 3.4.2.4 ขั้นตอนการเดิม AxTrap405 เข้า 54R003 (Loading of 54R003 with AxTrap 405)

ขั้นตอนการเดิม AxTrap405 นี้เป็นข้อกำหนดที่สำคัญต้องปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด และขั้นตอนด้านล่างนี้อธิบายพื้นฐานที่ว่าการตรวจสอบภายในและการถอดชิ้นส่วนบางจุดออกเพื่อความเร็วในการเดิมได้ทำเรียบร้อยแล้ว

- ตรวจสอบคุณภาพของสารดูดซับว่าถูกคล้องตามข้อกำหนด วิธีการที่ดีคือจ้องและหมายเลขเลือกในแต่ละถังที่เดิมลงในตารางรายงาน(ตามตัวอย่างด้านล่าง)
- จำนวนและความสูงของสารดูดซับและ inert ball ในแต่ละระดับข้างอิงตามแบบ(ในบท "Process Data Sheet" รวมถึงรายละเอียดของชิ้นส่วนภายในที่ต้องทำการติดตั้ง ส่วนการวัดระดับภายในถังเป็นจากโรงงานผู้ผลิตจะวัดจากเบรชวอร์ชชั่นแต่โดยทั่วไปจะวัดจากเส้นสัมผัส(tangent line) ถ้ามีความแตกต่างกันควรจับขอบระดับที่จะใช้งานไว้ที่คั่นของ reactor
- ตรวจสอบความถูกต้องในการติดตั้ง outlet collector
- ที่จุดถ่ายสารดูดซับออกตรวจสอบว่ามีกาวปิดและอุดด้วย K-wool (fiber glass wool) เรียบร้อย
- เริ่มเติม inert ball ลงไปที่ด้านล่างชนิด ปริมาณและระดับความสูงตามที่กำหนดไว้ตามแบบ สิ่งที่ต้องระวังคือการเปลี่ยนหัวน้ำในแต่ละระดับให้เสมอและการกระจายตัวที่ดี การเดิมใช้ท่อเดิมแบบยืดหยุ่นได้ (flexible sleeve)และระยะที่จะให้ inert ball ตกจากปลายท่อถึงหัวน้ำไม่ควรเกิน 0.2 เมตร
- จากนั้นเริ่มเติมสารดูดซับ AxTrap405 โดยใช้ท่อเดิมต้องคอยปรับระยะให้สารดูดซับตกลงจากปลายท่อสู่ระดับหัวน้ำสูงไม่เกิน 1 เมตร

GS&C

SK


	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 73 of 147</p>
UHV PLANT PROJECT		

- เมื่อสารดูดซับได้ระดับตามที่กำหนดหาคัดเดิมแล้วปรับผิวหน้าให้เรียบรอย จากนั้นเติม inert ball ตามระดับที่กำหนดปรับผิวหน้าให้เรียบรอย
- ติดตั้ง inlet distributor และชิ้นส่วนอื่นๆตามแบบ จากนั้นจึงปิดหน้าแปลนด้านบน
- เก็บถังเปล่าไว้เพื่อใช้ในงานถ่ายสารดูดซับออกนอกอาคาร

หมายเหตุ : ในระหว่างการเดิมเครื่องเก็บตัวอย่างสารดูดซับในแต่ละถังที่เติมไว้ประกอบรายงานด้วย ข้อมูลจำเป็นที่ต้องมีในรายงานคือ

- จำนวนถังที่เติมในแต่ละชั้น
- ข้อมูล batch หรือ lot. ของสารดูดซับในแต่ละถัง

ความหนาแน่น(density) ของสารดูดซับที่เติมจะคำนวณและใส่ไว้ในรายงานด้านท้ายตามตัวอย่างในรายงานด้านล่าง

	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 74 of 147</p>
UHV PLANT PROJECT		

#### Typical Guard bed material Loading Report

REACTOR-LOADING REPORT						PLA -TTTYPE:					
UNIT NUMBER:						LOCATION:					
						COUNTRY:					
REACTOR:						DATE:					
GUARD BED:						SHEET OF					
Drum	Lot	Drum	Net	Drum	Lot	Drum	Net	Drum	Lot	Drum	Net
No.	No.	No.	Wt	No.	No.	No.	Wt	No.	No.	No.	Wt
1				18				3-			
3				19				36			
4				20				37			
				21				38			
				22				39			
6				23				40			
7				24				41			
8				25				42			
9				26				43			
10				27							
				28							
12				29				46			
				30				47			
14				31				48			
15				32				49			
16				33				50			
17				34				51			
TOTAL WEIGHT LOADED:						LOADING SUPERVISOR NAME:					
NUMBER OF DRUMS:						SIGNATURE:					
LOADING DENSITY:											

	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 75 of 147</p>
UHV PLANT PROJECT		

#### 3.5 การทดสอบการรั่วรอบที่ 2(Second leak test)

เมื่อเติมและติดตั้งและสารดูดซับเรียบร้อยแล้วจึงมีการตรวจสอบการขึ้นแน่นตามจุดหน้าแปลนและ manhole ต่างๆของ reactor

สำหรับ 54R001A/B และ 54R002

- Reactor ยังคงถูกตัดแยกระบบอยู่ ใช้ dry N<sub>2</sub> เพิ่มความดันไปที่ 7-8 bar. หรือสูงสุดเท่าที่ระบบยอมรับได้ (อัตราการเพิ่มความดันไม่ควรเร็วเกิน 15 bar/hr.)
- จะติดตั้งที่ใช้เป็นแบบพร้อมใช้งาน(ready to used) ดังนั้นห้ามให้อากาศเข้าไปภายใน reactor
- การตรวจสอบการรั่วและการขึ้นแน่นตามหน้าแปลนต่างๆ เรายอมรับให้ความดันในระบบลดลงไม่เกิน 0.05 bar/hr. เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อเนื่อง
- ห้ามเปิดระบบอื่นๆเชื่อมต่อกับ reactor จนกว่าจะมีการตรวจวัดจนแน่ใจแล้วว่าระบบที่มาเชื่อมต่อกับปริมาณ O<sub>2</sub> น้อยกว่า 0.2% vol. เพราะจะติดตั้งที่อยู่ใน reactor อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

สำหรับ 54R003

- ทดสอบความดันภายใน 54R003
- ตรวจสอบการรั่วและการขึ้นแน่นตามหน้าแปลนต่างๆ ยอมรับให้ความดันในระบบลดลงน้อยที่สุด
- Purge 54R003
- ในขั้นตอนการ purge นี้อาจมี CO<sub>2</sub> บางส่วนหลุดออกมาจากสารดูดซับ แต่หลังจากขั้นตอนนี้ไม่ควรให้มือมาแตะจุดเข้าภายใน reactor อีก
- เมื่อตรวจวัด O<sub>2</sub> ใน 54R003 ได้มีค่าต่ำกว่า 0.5% ให้รักษาความดันภายในไว้ที่ 3.5 bar
- ตรวจสอบที่ต่างจากที่เชื่อมต่อ 54R003 ซึ่งอาจมี O<sub>2</sub> ที่อยู่ตาม dead point ดังว่า purge ได้ O<sub>2</sub> ตามที่เหล่านี้ทั้งหมด
- ใส่ blind ที่ N<sub>2</sub> ที่เชื่อมต่อกับ 54R003
- ถอด blind ที่ N<sub>2</sub> (naphtha) ที่เข้า-ออก 54R003


	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 76 of 147</p>
UHV PLANT PROJECT		

#### 4.0 NORMAL START-UP

ขั้นตอนการ Start-up ที่อธิบายในบทนี้เป็นขั้นตอนการ First Start-up ในช่วงแรกตั้งแต่เริ่มต้นตั้งเครื่องจักรใหม่ ดังนั้นในบางขั้นตอนอาจไม่จำเป็นต้องทำในการ Restart-up หลังการ shut down

##### สถานะของระบบก่อนเริ่ม first start-up

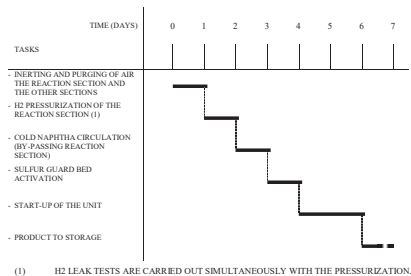
- ได้ตรวจสอบการรั่วของทุกระบบเรียบร้อยแล้ว
- ในส่วนของระบบ reaction ได้มีการไล่ความชื้น(dry out) เรียบร้อยแล้ว
- ในส่วนของระบบ feed, stabilizer และ splitter ได้ drain น้ำออกหมดแล้ว
- จะติดตั้งที่ถูกเติมลงในถังปฏิกรณ์เรียบร้อยแล้ว
- ในแต่ละระบบพร้อมใช้งานแต่ยังถูกตัดแยกระบบอยู่
  - ระบบท่อของสารป้อนและผลิตภัณฑ์
  - ระบบ FA และ PG
  - ระบบท่อ drain และระบบ utilities ยกเว้นระบบน้ำหล่อเย็น และ N<sub>2</sub> ที่ต้องใช้งาน
  - ระบบวาล์วระบายความดันไป FA
  - ระบบท่อ sour water ที่ส่งออก
- compressor ยังถูกตัดแยกระบบอยู่
- เตรียม Full Range Naphtha (FRN) พร้อมใช้งาน โดยมี spec. ดังนี้
  - Bromine number < 5g Br / 100g
  - DV < 0.5g l / 100g or equivalently MAV < 2,
  - Specific gravity ใกล้เคียงกับค่าปกติที่ออกแบบไว้
  - ค่าผลกั้น(ASTM Distillation)ใกล้เคียงกับค่าปกติที่ออกแบบไว้
  - Sulfur < 0.3 wt. %.
  - Stream O<sub>2</sub>/oxygenates content: ไม่เกิน 0.1 wt. ppm
  - Existing gums ไม่เกิน 5mg/100ml.
  - ไม่มีน้ำปน


	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date : 28. MAR. 2014 Page : 77 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 4.1 ขั้นตอนการ start-up.

เริ่ม first start-up มีขั้นตอนดังนี้

- ทำ inerting ในส่วนต่างๆ โดยใช้  $N_2$  ในโครเจน ( $N_2$ )
  - feed section
  - reaction section
  - stabilizer section
  - splitter section
- จากนั้น reaction section ต้องใช้  $H_2$  เข้ามาได้  $N_2$  และตรวจสอบการรั่ว
- ใช้ Inert Naphtha เติมเข้ามาในส่วนของ stabilizer โดย by pass reaction section เพื่อทำ total reflux
- เติม Inert Naphtha เข้าที่ส่วน splitter เพื่อทำ total reflux เช่นกัน
- เติม Inert Naphtha เข้าในส่วน reaction โดยเติมเข้าในส่วนต่างๆ ดังนี้
  - 54R001A/B (filling-up)
  - Reaction section feeding
  - กระตุ่นการทำงานของ Adsorbent (54R003)
- เริ่มป้อนสารเข้าสู่กระบวนการที่กำลังการผลิต 50%
- จากนั้นค่อยๆ เพิ่มกำลังการผลิตจนถึงค่าที่ออกแบบไว้



	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date : 28. MAR. 2014 Page : 78 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 4.2 การทำ Inerting (Complete inerting)

วัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณ  $O_2$  ในระบบลงให้น้อยกว่า 0.2 % vol. ก่อนที่จะเอาสารไฮโดรคาร์บอนเข้าระบบ อากาศจะถูกไล่หรือแทนที่ด้วยก๊าซไนโตรเจนโดยการเติมก๊าซไนโตรเจนเข้าไปในระบบจนความดันเพิ่มขึ้นแล้วปล่อยความดันออกจนความดันต่ำสุด ทำซ้ำหลายๆ ครั้งจนค่าออกซิเจนในระบบต่ำเท่าที่ต้องการ

##### 4.2.1 Feed section and products cooling section

feed section ประกอบด้วย 54D001(naphtha feed surge drum) และท่อที่มาจาก Battery Limit (B/L) ในส่วนนี้เปลี่ยนที่สำคัญคือที่คั่นข้างอยู่  
products cooling section ประกอบด้วยอุปกรณ์ส่วนที่ออกไปจาก 54P006A/B (HCN Product Pumps) และ 54P007A/B (LCN Product Pumps)

เราจะต้อง inert โดยใช้  $N_2$  ซึ่งข้อควรระวังของการทำในส่วนนี้คือ  $N_2$  ที่เราใช้จากหน่วย UT มีความดันสูงกว่าความดันในการทำงานปกติของส่วนนี้ ดังนั้นต้องระวังว่าตัวระบายความดันในส่วนนี้เปิดออก เราต้องควบคุมความดันในขณะที่ inert ไม่ให้สูงกว่าความดันระบายเปิดออก

- Feed section เปิดวาล์วทุกตัวให้เชื่อมต่อกันในส่วนนี้ แต่ส่วนเชื่อมต่อกับ reaction section และที่ B/L ยังคงติดแกระบบอยู่ รวมถึงส่วนที่เชื่อมต่อกับ FA ต้องปิดไว้
- Products Cooling section เปิดวาล์วทุกตัวให้เชื่อมต่อกันในส่วนนี้ แต่ต้องจากขาออกของ 54P006A/B, 54P007A/B และ ที่ B/L ยังคงติดแกระบบอยู่ ส่วนที่เชื่อมต่อกับ FA ต้องปิดไว้
- เพิ่มความดันเป็น 1 barg ด้วย  $N_2$  และระบายออกตามจุด vents & drain ต่างๆ
- ทำซ้ำหลายๆ รอบจนกว่าจะวัดค่า  $O_2$  content ได้ต่ำกว่า 0.2% volume.
- จากนั้นระบายความดันออกให้เหลือ 0.1 barg ( $N_2$ )

##### 4.2.2 Reaction section

หลังจาก purge ระบบผ่านแล้ว reactor ยังคงถูกติดแกระบบอยู่และรักษาความดันไว้ภายใต้  $N_2$

- reaction section จะแยกเป็นช่วงย่อยระหว่าง 54R001A/B และ 54R002 เพราะมีข้อแตกต่างในการจัดการของทั้ง 2 ส่วนนี้
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าขาเข้าของแต่ละส่วนย่อยเปิดอยู่ เช่น จุดเชื่อมต่อของแต่ละอุปกรณ์ ถอด blind line start up หรือประกอบท่อชั่วคราวสำหรับ start up ให้เรียบร้อย
- ใช้  $N_2$  เพิ่มความดันในแต่ละส่วนให้เป็น 1.0 bar g

	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date : 28. MAR. 2014 Page : 79 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- ระบายความดันออกตามจุด vent & drain ต่างๆ
- ทำซ้ำหลายๆ รอบจนกว่าจะวัดค่า  $O_2$  content ได้ต่ำกว่า 0.2% volume.
- ในส่วนของ compressor ให้แกระบบในการ purge ดังหา
- จากนั้นระบายความดันออกให้เหลือ 0.1 bar g ( $N_2$ )

##### 4.2.3 Stabilizer section

ในส่วนของ stabilizer (54C001) สามารถใช้  $N_2$  หรือไอน้ำ (SL) ก็ได้ แต่ถ้าใช้ SL ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าวาล์ว vent ตามจุดต่างๆ ต้องเปิดไว้ตลอดเวลา และ 54R003 (sulfur guard bed) ยังคงถูกติดแกระบบไว้และรักษาความดันไว้ภายใต้บรรยากาศ  $N_2$

ถ้าใช้  $N_2$  ในการทำ inert วิธีการและขั้นตอนเหมือนกับในส่วน feed และ reaction แต่ถ้าใช้ SL ในการทำ inert มีขั้นตอนดังนี้

เปิด vent ที่จุดสูงสุดและเปิด drain condensate ตามจุดต่ำสุด ในส่วนของ reboiler ให้รักษาระบบไว้ ส่วน column (54C001) ให้ใช้ SL จากจุด steam out(SO) รวมทั้งขาเข้าและ reboiler แต่ในส่วน reflux drum (54D005) ให้แกระบบในการ steaming และถ้าจำเป็นในส่วนของ 54E006 ที่แกระบบออกมาเช่นกัน

เราจะทำการ steaming ค่อยๆ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง โดยเริ่มนับเมื่อมีไอน้ำออกที่จุด vent สูงสุด

- ถอด blinds ตามจุดต่างๆ ดังนี้
  - safety valves ที่ไป FA
  - ท่อ FA หลัก
  - ท่อส่งออกผลิตภัณฑ์
  - แต่ยังคง blinds ไว้ที่ UT และท่อ drain ต่างๆ
- หยุด SL แล้วใช้  $N_2$  มาเพิ่มความดันไปที่ 1 bar drain ไน้ออกตามจุดต่ำสุดต่างๆ ใช้  $N_2$  ช่วยควบคุมความดันป้องกันไม่ให้เกิดสุญญากาศ เมื่อระบบเย็นลงและน้ำถูก drain ออกหมด รักษาความดันในระบบไว้จนกว่าจะใช้ naphtha เข้ามาเติม

##### 4.2.4 Splitter section

ในส่วน splitter (54C002) สามารถใช้  $N_2$  หรือ SL ในการทำ inert ได้เช่นกัน แต่ข้อควรระวังในส่วนนี้คือความดันในสภาวะทำงานปกติจะต่ำกว่าความดันของ  $N_2$  หรือ SL ที่ใช้ ดังนั้นจะต้องระวังไม่ให้ตัวระบายความดันถูกเปิดออก รวมถึง 54R003 ยังคงถูกติดแกระบบอยู่

และเช่นกันถ้าใช้  $N_2$  ในการทำ inert วิธีการและขั้นตอนเหมือนกับในส่วน feed และ reaction แต่ถ้าใช้ SL ในการทำ inert มีขั้นตอนดังนี้

	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date : 28. MAR. 2014 Page : 80 of 147
UHV PLANT PROJECT		

เปิด vent ที่จุดสูงสุดและเปิด drain condensate ตามจุดต่ำสุด ในส่วนของ reboiler ให้รักษาระบบไว้ ส่วนหอกลั่น 54C002 ให้ใช้ SL จากจุด steam out(SO) รวมทั้งขาเข้าและ reboiler แต่ในส่วน reflux drum (54D006) ให้แกระบบในการ steaming

ทำการ steaming ค่อยๆ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง โดยเริ่มนับเมื่อมีไอน้ำออกที่จุด vent สูงสุด

- ถอด blinds ตามจุดต่างๆ ดังนี้
  - safety valves ที่ไป FA
  - ท่อ FA หลัก
  - ท่อส่งออกผลิตภัณฑ์
  - แต่ยังคง blinds ไว้ที่ UT และท่อ drain ต่างๆ
- หยุด SL แล้วใช้  $N_2$  มาเพิ่มความดันไปที่ 1 bar drain ไน้ออกตามจุดต่ำสุดต่างๆ ใช้  $N_2$  ช่วยควบคุมความดันป้องกันไม่ให้เกิดสุญญากาศ เมื่อระบบเย็นลงและน้ำถูก drain ออกหมด รักษาความดันในระบบไว้จนกว่าจะใช้ naphtha เข้ามาเติม

##### 4.2.5 Washing water section

ในส่วนนี้ประกอบด้วย 54D004(washing water drum) ซึ่งสามารถใช้  $N_2$  หรือ SL ในการทำ inert ได้เช่นกัน ข้อควรระวังเช่นเดียวกับในส่วน splitter คือความดันของ  $N_2$  และ SL ที่ใช้สูงกว่าความดันสภาวะปกติ ต้องระวังว่าตัวระบายความดันเปิดออกเช่นกัน

ถ้าใช้  $N_2$  ในการทำ inert วิธีการและขั้นตอนเหมือนกับในส่วน feed และ reaction แต่ถ้าใช้ SL ในการทำ inert มีขั้นตอนดังนี้

เปิด vent ที่จุดสูงสุดและเปิด drain condensate ตามจุดต่ำสุด ทำการ steaming ค่อยๆ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง โดยเริ่มนับเมื่อมีไอน้ำออกที่จุด vent สูงสุด

- ถอด blinds ตามจุดต่างๆ ดังนี้
  - safety valves ที่ไป FA
  - ท่อ FA หลัก
  - แต่ยังคง blinds ไว้ที่ UT และท่อ drain ต่างๆ
- หยุด SL แล้วใช้  $N_2$  มาเพิ่มความดันไปที่ 1 bar g drain ไน้ออกตามจุดต่ำสุดต่างๆ ใช้  $N_2$  ช่วยควบคุมความดันป้องกันไม่ให้เกิดสุญญากาศ เมื่อระบบเย็นลงและน้ำถูก drain ออกหมด รักษาความดันในระบบไว้จนกว่าจะใช้ stripped water เข้ามา

	<p style="text-align: center;"><b>OPERATING MANUAL</b></p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 81 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

#### 4.3 การตรวจสอบรั่วด้วยไฮโดรเจนในบริเวณ Reaction (Hydrogen final leak test of the Reaction section)

ก่อนที่จะนำสารไฮโดรคาร์บอนเข้าระบบ ควรมีการตรวจสอบการรั่วในระบบ Reaction อีกครั้งโดยการให้ก๊าซไฮโดรเจนมาที่ความดันให้ถึงความดันปกติที่ใช้งาน มีขั้นตอนดังนี้

เริ่มจากในระบบ reaction ยังคงอยู่ภายใต้บรรยากาศในโครเจน

- รับ  $H_2$  จาก PSA ผ่านวาล์ว FV5400301 และ FV5400502 เพิ่มความดันจนถึง 7 bar g (ไม่จำเป็นต้องได้  $N_2$  ออกจนหมดเพราะ  $N_2$  ไม่ได้ทำให้ตะกั่วเกิดเสียดทาน)
- ตรวจสอบการวัดความหนาแน่นและข้อต่อต่างๆ และความดันของระบบต้องลดลงไม่เกิน 0.05 barh
- ถ้าพบการรั่วให้ทำการซ่อมให้เรียบร้อย และใช้  $H_2$  เพิ่มความดันให้เป็นปกติ
- ทำการตรวจสอบการรั่วอีกครั้ง เราจะยอมรับเมื่อความดันระบบลดลงไม่เกิน 0.05bar/h เป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมงต่อเนื่อง
- เริ่มใช้งาน PIC5400702 ที่ S4D002 เป็นตัวควบคุมความดันของระบบ
- Start S4E005
- หลังจากตรวจสอบการรั่วเรียบร้อยแล้ว จะตรวจสอบการทำงานของวาล์วระบายความดัน XV5400703 ต่อโดย
  - XV5400703 เป็นวาล์วควบคุมความดันฉุกเฉินสำหรับระบบ reaction โดยมีการติดตั้งแผ่น orifice RO5400701 ซึ่งถูกออกแบบไว้ระบบความดันของระบบจากความดันปกติให้เหลือ 7 bar g ได้ภายใน 15 นาที
  - เราตรวจสอบการทำงานของ XV5400703 เพื่อเป็นการทดสอบว่าขนาดของแผ่น orifice และท่อที่ออกแบบไว้สามารถใช้งานได้ในการระบายความดันออกตามอัตราที่กำหนด
  - ก่อนทำการทดสอบให้เก็บตัวอย่าง recycle gas เพื่อหาค่า molecular weight ซึ่งจะใช้ออกถึงประสิทธิภาพในการทำงานของแผ่น orifice ที่ติดตั้งไว้ตามระยะหรือไม่
  - นอกจากนั้นยังเป็นการทดสอบระบบสัญญาณด้วยว่าทำงานถูกต้องหรือไม่
- หลังจากทดสอบวาล์วระบายความดันเรียบร้อยแล้วให้ใช้  $H_2$  เพิ่มความดันของระบบอีกครั้ง
- เมื่อความดันระบบพร้อม start S4K001A/B เพื่อ circulate  $H_2$  ในระบบ
- จากนั้นติดตั้งระบบของ S4R001A/B

	<p style="text-align: center;"><b>OPERATING MANUAL</b></p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 82 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

#### 4.4 การใช้ FRN circulation และ start-up ในส่วนการถลุง

##### 4.4.1 สถานะเริ่มต้นของระบบ (Unit Status)

- ระบบ feed ยังอยู่ภายใต้บรรยากาศในโครเจน และตัดแยกกับระบบ reaction ด้วยวาล์ว
- ระบบ reaction ภายหลังตรวจสอบการรั่วจนกระทั่งความดันของ  $H_2$
- S4C001 และ S4C002 ยังอยู่ภายใต้บรรยากาศในโครเจน
- S4R003 อยู่ภายใต้บรรยากาศในโครเจนและติดตั้งระบบรั่วด้วย blinds
- Blinds ทุกตัวถอดออกแล้วรวมไปถึง start-up line, UT, ท่อ drain, PSV
- วาล์วควบคุมเข้า feed section และวาล์วควบคุมก่อนเข้า S4C001, S4C002 ยังถูกปิดอยู่

##### 4.4.2 การใช้ FRN circulate และ start-up S4C001

- ตรวจสอบการทำงานของ PIC5400201 (S4D001) และตั้งค่าควบคุมที่ 5.3 bar g
- ปิด block valve FV5401201 และ valve bypass เพื่อตัดแยกระบบออกจาก S4C002
- S4R003 ยังถูกตัดแยกกับวาล์ว blinds
- เปิดวาล์วรับ FRN ที่ B/L ให้เริ่มต้นขึ้นส่งของมาที่ S4D001 จนระดับในถังเต็มขึ้น
- เปิดวาล์วตามจุดต่างๆ ดังนี้
  - จาก S4P001A/B ไป S4E001 และ S4E002
  - จากขาออกของ S4E002 ไปยัง S4E006 (ผ่านท่อ Bypass S4R001A/B Start-up 3"-P-54004008)
  - จากส่วนล่างของ S4C001(BTM) ไป S4E012 และ S4E013 (ผ่านท่อ start-up 4"-P-54012004)
  - จากขาออก S4E013 กลับไปเข้า S4D001 (ผ่านท่อ start-up 3"-P-54015007) หรือไปยัง off spec (ผ่านท่อ 3"-P-54015009)
  - gate valve ของ line bypass reaction section start up 4"-P-54002009
- Start S4E012 และ service S4E013
- เมื่อระดับของ S4D001 เพิ่มขึ้นถึง 40% เริ่มให้ LIC5400201 ควบคุมการทำงานและคอยตรวจสอบ จากนั้น start S4P001A/B เมื่อระดับของ S4C001 เพิ่มขึ้นให้เริ่มเปิดวาล์ว ดังนี้
  - bypass S4E001 (3"-P-54003010)
  - Globe valve bypass reaction section (start-up line 4"-P-54002009)

	<p style="text-align: center;"><b>OPERATING MANUAL</b></p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 83 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

- เมื่อระดับของ S4C001 เพิ่มขึ้นถึง 40% เริ่มให้ LIC5401002 ควบคุมการทำงานและคอยตรวจสอบในช่วงแรกของการออกจาก BTM S4C001 จะส่งไปยังถังเก็บ off spec (ผ่าน 4"-P-54012004 ไปยัง S4E012 และ S4E013 แล้วผ่าน 3"-P-54015009 ไปยังถัง off spec) เพื่อไล่น้ำหรือสารที่อาจก่อให้เกิด fouling ที่ค้างอยู่ก่อน ซึ่งจะช่วยให้ท่อขาเข้าและขาออกไปยังถังเก็บสะอาดขึ้น
- เมื่อ FRN สะอาดแล้ว ให้ทำการ close circulate โดยส่ง FRN กลับเข้า S4D001 ผ่าน 3"-P-54015007
- ในช่วงนี้อาจหยุดรับ FRN จากถังเก็บ แต่เปิดรับเป็นช่วงๆ เพื่อรักษาระดับของ S4D001
- ปรับ globe valve ของ start-up lines (4"-P-54002009) ให้ได้อัตรา circulate 50% ของที่ออกแบบไว้ อาจใช้  $N_2$  ช่วยเพิ่มความดันของ S4C001 เพื่อให้สามารถส่งของกลับไปยัง S4D001 ได้
- Start S4E007
- เริ่มใช้งาน S4E009 โดยให้ FIC5401001 และ LIC5401003 เป็นตัวควบคุม
- ต่อจากเพิ่มอุณหภูมิและความดันของ S4C001 จนเข้าสู่สภาวะการผลิตปกติ
- เมื่อระดับของ S4D005 เพิ่มขึ้น เริ่มให้ LIC5401102 และ FIC5401101 เป็นตัวควบคุม และเดิน S4P005A/B ส่งของเป็น reflux กลับเข้า S4C001
- ในขณะ circulate จะเป็นการเติม FRN เข้าในท่อและอุปกรณ์ด้วย ดังนั้นต้องคอยสังเกตระดับของถังและอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงต้องคอยระวังระดับของ S4D001 ด้วยเปิดรับ FRN จากถังเก็บเดิมเข้ามาเมื่อระดับของ S4D001 ลดลง
- ตรวจสอบการทำงานของ S4P005 ทั้งสองตัว รวมถึงระบบอุปกรณ์วัดที่เกี่ยวข้อง
- ลามจุดต่ำสุดเปิด drain เพื่อไล่น้ำและสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ออกจากท่อและอุปกรณ์

หมายเหตุ : เราใช้ท่อ 3"-P-54015007 ในการ closed circulate และใช้ท่อ 3"-P-54015009 และ 4"-P-54016009

ในการส่งไปยัง off-spec ส่วนการนำ inert naphtha จากถัง off spec กลับมาป้อนใหม่จะใช้ท่อ 4"-P-54001008

การใช้งานชิ้นกับข้อต่อลงเต็นท์ด้วยวิธีตามคู่มือการใช้งาน closed circulate ผ่าน 3"-P-54015007

	<p style="text-align: center;"><b>OPERATING MANUAL</b></p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 84 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

##### 4.4.3 การใช้ FRN circulate และ start-up S4C002

- Start S4E010
- ต่อจากเปิดวาล์วควบคุม FV5401201 ส่งของจาก BTM S4C001 ไปเข้า S4C002 คอยระวังระดับของเหลวในถัง S4D001 ที่จะลดลง
- เมื่อระดับของ S4C002 เพิ่มขึ้นถึง 40% เริ่มให้ LIC5401301 และ FIC5401501 ทำการควบคุมและเดิน S4P006A/B.
- ในช่วงแรกของการออกจาก BTM S4C002 จะถูกส่งไปยังถังเก็บ off spec ผ่านท่อ 3"-P-54015009 เพื่อไล่น้ำหรือสารที่อาจก่อให้เกิด fouling ที่ค้างอยู่ก่อน ซึ่งจะช่วยให้ท่อขาเข้าและขาออกไปยังถังเก็บสะอาดขึ้น
- เมื่อ FRN สะอาดแล้ว ให้ทำการ close circulate โดยส่งของกลับเข้า S4D001 ผ่านท่อ 3"-P-54015007 และเปิดวาล์วท่อ 4"-P-54012004 ที่ส่งของจาก BTM S4C001 มาที่ S4E012
- เริ่มใช้งาน S4E011 โดยให้ FIC5401302 และ LIC5401303 เป็นตัวควบคุม
- อาจเพิ่มอุณหภูมิของ S4C002 เร็วเกินไป เพราะการเพิ่มอุณหภูมิอย่างรวดเร็วจะช่วยให้ น้ำที่ปนมาถูกกำจัดออกได้ดีกว่า (มีระยะเวลาในการเปลี่ยนสถานะให้เป็นไอ)
- ต่อจากปรับอุณหภูมิและความดันจนเข้าสู่สภาวะการทำงานปกติ เริ่มให้ชุดควบคุม PIC5401401, PDIC5401402 และ PIC5401403 เป็นตัวควบคุมความดันของระบบ
- เมื่อระดับของ S4D006 เพิ่มขึ้น เริ่มเดิน S4P007A/B ส่งของเป็น reflux กลับเข้า S4C002 โดยใช้ในการควบคุมจาก FIC5401301 คอยระวังและควบคุมระดับของ S4D006 จนกว่าจะมีผลิตภัณฑ์ส่งออกไปโดยควบคุมผ่าน LIC5401402 และ FIC5401601
- ในขณะการเติม FRN เข้าในอุปกรณ์ต้องสังเกตระดับของถังและอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงคอยระวังระดับของ S4D001 ด้วย ต้องรับ FRN เข้ามาเดิมเมื่อระดับของ S4D001 ลดลง
- ตรวจสอบการทำงานของ S4P006A/B และ S4P007A/B รวมถึงระบบอุปกรณ์วัดที่เกี่ยวข้อง
- ลามจุดต่ำสุดเปิด drain เพื่อไล่น้ำและสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ออกจากท่อและอุปกรณ์ รวมถึงการเตรียมทำความสะอาด strainer ของบีม

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 85 of 147
UHV PLANT PROJECT		

หมายเหตุ: เราใช้ชื่อ 3"-P-54015007 ในการ closed circulate และใช้ชื่อ 3"-P-54015009 และ 4"-P-54016009 ในการส่งไปยัง off-spec ส่วนการนำ FRN จากถึง off spec กลับมาป้อนใหม่จะใช้ชื่อ 4"-P-54001008 การใช้งานขึ้นกับข้อตกลงเดิมในหัวข้อนี้เราสมมุติให้ใช้การ closed circulate ผ่าน 3"-P-54015007

#### 4.5 การใช้ FRN circulate และ start-up ระบบ reaction

##### 4.5.1 การเติม FRN เข้า 54R001A/B (Filling up of the Diene Reactors)

สถานะระบบ ( Status of the unit)

- H<sub>2</sub> recycle ถึงถังไหลเวียนอยู่ในระบบผ่าน 54R002 → 54B001 → 54D002 → 54D003 และ heat exchangers ทุกตัวในระบบ reaction
- 54R001A/B ยังคงอยู่ภายใต้บรรยากาศและความดัน H<sub>2</sub> แต่ถูกตัดแยกระบบไว้
- 54C001 และ 54C002 ได้ทำ total reflux อยู่

ขั้นตอนการเดิน 54R001A

- รับ FRN จาก B/L ผ่านท่อ 4"-P-54001001 และ 2"-P-54001007 ไปเข้า 54R001A
- ค่อยๆเปิดวาล์ว bypass PSV5400041 (อยู่ด้านบนของ 54R001A) เพื่อไล่ H<sub>2</sub> ออกไป FA
- ค่อยๆเปิด globe valve เติม FRN เข้า 54R001A ผ่านท่อ 2"-P-54004009 ซึ่งอยู่ด้านข้างออกของ 54R001A ขั้นตอนนี้ควรทำอย่างช้าๆเพื่อให้กะละลิสต์ซึมซับ FRN ขึ้นไปทั้ง bed และควรควบคุมความดันภายใน 54R001A ให้ต่ำกว่าปกติ 2-3 bar ป้องกันไม่ให้ความดันเกินในขณะการเดิน
- เมื่อความดันภายใน 54R001A เท่ากับความดัน FRN ที่ใช้เติมแล้วเปิดวาล์วที่เติมให้หยุด
- แก๊สภายใน 54R001A จะถูกปล่อยจนหมดผ่านทางวาล์ว bypass PSV5400401 โดยสังเกตได้ที่ sight glass เริ่มมี FRN ออกมา
- ปิดวาล์ว bypass PSV540041 แต่ยังคงให้เปิดวาล์วเติม FRN ไว้เล็กน้อยเพื่อรักษาความดันภายในให้คงที่
- คงสภาพนี้ไว้ 4 ชั่วโมงเพื่อให้กะละลิสต์ชุ่มไปทั่ว FRN แล้วตรวจสอบอีกครั้งว่าไม่มีแก๊สหลงเหลืออยู่ใน 54R001A แล้วโดยดูจากวาล์ว bypass PSV5400401
- ปิดวาล์วเติม inert naphtha เข้า 54R001A แล้วทำการเติม FRN เข้าที่ 54R001B ตามขั้นตอนนี้เช่นกัน

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 86 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 4.5.2 การใช้ FRN เป็นสารป้อนเข้าระบบ reaction

สถานะระบบ ( Status of the unit)

- ระบบ reaction อยู่ในสภาวะความดันใช้งานปกติ ยกเว้น 54R001A/B ที่ความดันภายในซึ่งต่ำกว่าความดันปกติแต่ยังคงถูกตัดแยกระบบและเชื่อมต่อในน้ำมัน
- H<sub>2</sub> ถูก circulate ด้วย 54K001A/B ในอัตราไหลปกติ
- FRN ถูก circulate ที่อัตรา 50% ผ่านท่อ bypass reaction section ( 4"-P-54002009) ไปเข้า 54C001 และ 54C002 โดยหอดก้นทั้งสองอยู่ในสภาวะเดิน total reflux ส่วนวาล์วของท่อ bypass 54R001A/B (3"-P-54004008) ปิดอยู่
- 54R003 อยู่ภายใต้บรรยากาศในโครเจนและยังตัดแยกระบบอยู่
- FRN จาก BTM 54C002 ถูกส่งกลับไปยัง 54D001

ขั้นตอนการเติม FRN เข้าระบบ reaction

- เปิดวาล์วเข้า-ขาออกรอบตัว 54R001A/B จากนั้นเริ่มเปิดวาล์ว FV5400202 ป้อน FRN เข้าสู่ reaction section ด้วยอัตรา 10% ของที่ออกแบบไว้ และลดอัตรา FRN ที่ผ่านท่อ bypass reaction section (4"-P-54002009) ลง โดยยังรักษามาอัตรา circulate รวมไว้ที่ 50%
- ขณะเดินของเข้า 54D002 คอยระวังการกระเด็นของ 54D001 โดยปรับวาล์วรับ FRN ที่เต็ม
- เมื่อระดับในถัง 54D002 เพิ่มขึ้น ให้เริ่มใช้งานชุดควบคุม LIC5400703 และ FIC5400701 เพื่อส่ง FRN ไปเข้า 54C001 ผ่านท่อที่ใช้งานปกติและเริ่มลดปริมาณของ FRN ที่ไปทาง bypass reaction section (4"-P- 54002009)
- ค่อยๆเพิ่มปริมาณ FRN เข้าระบบ reaction ขึ้นทีละ 10% พร้อมกับลดที่ไปทาง bypass ลง จนกระทั่งเปิดวาล์ว bypass ไป แต่ยังยังอัตรา circulate ที่ 50% โดยผ่านจากส่วน reaction → 54C001 → 54C002 → off spec tank ในช่วงแรกอาจส่งของไปลงถัง off spec เพื่อให้น้ำหรือสารที่อาจก่อให้เกิด fouling ที่ถังอยู่ ออก ซึ่งจะช่วยให้ของเข้าและขาออกไปยังถังเก็บสะอาดขึ้น
- เมื่อ FRN สะอาดแล้วให้ทำการ close circulate โดยส่งของกลับเข้า 54D001
- Start 54P002A/B เริ่มใช้งาน quench line ส่ง naphtha ไปที่ 54R002 โดยผ่านวาล์วควบคุม FIC5400601 และ FIC5400602

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 87 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- รับน้ำ stripped water จากหน่วย SWS เข้ามาเติมที่ 54D004 เมื่อระดับถึง 40% เริ่มใช้ LIC5401701 เป็นตัวควบคุม แล้วถ้า stripped water ยังไม่พร้อมใช้งานให้ใช้ Demineralized Water แทนได้
- Start 54P003A/B
- เริ่มใช้ระบบน้ำล้างเกลือที่น้ำที่เข้าของ 54E005 และ 54P004A/B
- เมื่อระดับน้ำที่ boot 54D002 เพิ่มขึ้น เริ่มใช้ LIC5400701 เป็นตัวควบคุม และต้องคอยระวังไม่ให้มีน้ำเหลวเข้าไปที่ 54C001
- และที่ boot 54D005 เมื่อระดับน้ำเริ่มเพิ่มขึ้น ให้ใช้ LIC5401101 เป็นตัวควบคุม และต้องระวังไม่ให้มีน้ำหลุดไปที่ 54C002 เช่นกัน
- เริ่มจุดเตา 54B001 และเพิ่มอุณหภูมิขาเข้าของ 54R002 ไปที่ SOR ด้วยอัตรา 20°C/h ( อุณหภูมิ SOR ขึ้นอยู่กับชนิดกะละลิสต์)
- ถ้าจำเป็น เราจะใช้ SH ที่ 54E002 เพื่อเพิ่มอุณหภูมิขาเข้าของ 54R001A/B ไปที่ SOR เช่นกัน
- 54K001A/B ยังคงเดินอยู่ที่ maximum capacity

หมายเหตุ: เราใช้ชื่อ 3"-P-54015007 ในการ closed circulate และใช้ชื่อ 3"-P-54015009 และ 4"-P-54016009 ในการส่งไปยัง off-spec ส่วนการนำ FRN จากถึง off spec กลับมาป้อนใหม่จะใช้ชื่อ 4"-P-54001008 การใช้งานขึ้นกับข้อตกลงเดิมในหัวข้อนี้เราสมมุติให้ใช้การ closed circulate ผ่าน 3"-P-54015007

- ตรวจสอบคุณภาพและปริมาณ sulfur ใน FRN ที่ BTM 54C001 ถ้าคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับ AxTrap405 ให้เริ่มทำการกระตุ้นสารดูดซับใน 54R003 โดยปรับสภาวะให้เหมาะสมตามขั้นตอนการกระตุ้นสารดูดซับในหัวข้อต่อไป

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 88 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 4.5.3 การกระตุ้นการทำงานสารดูดซับที่ 54R003 (Adsorbent activation)

ในขั้นตอนนี้จะใช้ FRN ที่ร้อนและผ่านการกำจัด sulfur แล้วมาใช้กระตุ้นการทำงานของสารดูดซับ โดยใส่คาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ออกจากถังกะละลิสต์ จะเริ่มทำเมื่อระบบของ 54C001 และ 54C002 อยู่ในสภาวะปกติคงที่แล้ว

การกระตุ้นการทำงานของสารดูดซับ CO<sub>2</sub>และน้ำในสารดูดซับจะค่อยๆหลุดออกไปจนกระทั่ง CO<sub>2</sub> หลุดออกจนหมด AxTrap 405 ไม่สามารถกำจัด sulfur ในปริมาณมากๆ ได้ ดังนั้น FRN ที่มาใช้ต้องไม่มีปริมาณ sulfur สูงเกินไป

- คุณสมบัติของ FRN ที่ใช้ในการกระตุ้นสารดูดซับ
  - ปริมาณ sulfur ไม่เกิน 0.5 wt. ppm
  - อุณหภูมิอยู่ในช่วงใช้งานปกติของ 54R003 (ไม่ต่ำกว่า 130 °C)
  - ปริมาณ O<sub>2</sub> ไม่เกิน 0.1 wt. ppm
  - เป็นของเหลว 100% ไม่มี H<sub>2</sub> เจือปน
- ระยะเวลาที่ใช้ในการกระตุ้น 40-60 ชั่วโมง (ลิตที่อัตรา 50% ของกำลังการผลิต) ขึ้นอยู่กับเวลาที่เรำ bypass 54R003

สถานะระบบ

- ระบบ reaction และ 54C001 closed circulate ด้วย FRN ที่อัตรา 50% ของกำลังการผลิต
- 54R003 อยู่ภายใต้บรรยากาศ N<sub>2</sub> และไม่มี FRN ผ่าน
- หน่วยผลิตอื่นๆไม่มีการรับผลิตภัณฑ์จาก PRIME G

ขั้นตอนการเดิน FRN และกระตุ้นสารดูดซับ

- เติร์ม FRN ร้อนให้เพียงพอที่ BTM 54C001
- ในกรณีจะเกิดปฏิกิริยาจากความร้อนขึ้นเล็กน้อย (อุณหภูมิจะสูงขึ้นประมาณ 30°C)
- เราจะเดินจากด้านล่าง(ขาออก)ของ 54R003 ขึ้นด้านบน โดยควบคุมปริมาณจาก globe valve ที่ด้านล่าง

ในระหว่างดำเนินการเดินต้องคอยระวังการทำงานของชุดควบคุม FIC5401201 ไม่ให้เปลี่ยนแปลงเร็วเกินไป การเดินจากด้านล่างขึ้นบน ต้องควบคุมอัตราการไหลให้เฉพาะอาจทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของสารดูดซับได้ (fluidization) ที่ 54R003 อัตราสูงสุดที่ยอมรับได้คือ 10 cm./min



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 89 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- ขณะเดิมก๊าซ N<sub>2</sub> จะถูกไต่ผ่าน bypass ของ PSV5401201 การเดิมจะเสร็จสิ้นเมื่อเราดูจาก sight glass ที่ bypass นี้ไม่มีฟองก๊าซขึ้นเป็นขอมองหาทั่วทั้งหมด
- เมื่อการเดิม 54R003 เสร็จสิ้นให้เปิด globe valve ที่ใช้เดิมด้านล่างแล้ว service 54R003 ให้พร้อมใช้งาน คือให้ของไหลในทิศทางปกติจากบนลงล่าง
- เปิดวาล์วเข้า 54R003 และปิดวาล์ว bypass
- ยังคง closed circulate กลับ 54D001
- คงสภาพการ hot circulate ไว้ตลอดตรวจสอบความเข้มข้นของ CO<sub>2</sub> ที่ปล่อยออกที่ 54D006 (สามารถเก็บตัวอย่างทดสอบได้ที่ PV5401403)
- กระบวนการกระตุ้นสารดูดซับจะสิ้นสุดเมื่อความเข้มข้นของ CO<sub>2</sub> ที่วัดได้เหลือร้อยละ
- เมื่อจนกระบวนการกระตุ้นสารดูดซับให้ตัดกระบวนการ 54R003 ออกแต่ยังคงทำงาน FRN ไรจากในจนกว่าจะเปลี่ยนชนิดสารป้อนและหน่วยผลิตอื่น ๆ เริ่มรับผลิตภัณฑ์จาก PRIME G

หมายเหตุ :

- ในกรณีที่เกิดการคายความร้อนอย่างรุนแรงขณะทำการกระตุ้นสารดูดซับ อาจเกิดจากมี H<sub>2</sub> หลุดเข้าไปแล้วเกิดการรวมตัวกับ CO หรือ O<sub>2</sub>
- ในการกระตุ้นสารดูดซับอาจทำให้มีปริมาณ CO<sub>2</sub> และน้ำเพิ่มขึ้นปนไปกับ circulating naphtha หากมีผลเสียต่อกระบวนการปลายทางให้ส่งกลับไปยัง off-spec

ถ้าหน่วยผลิตปลายทางที่รับผลิตภัณฑ์ยังมีหน่วยกำจัดความชื้น(Driers) ควรทำการ regenerate หลังจากใช้งาน 54R003 ภายใน 24 ชั่วโมง

#### 4.5.4 การเปลี่ยนมารับสารป้อนจาก RDCC ที่กำลังการผลิต 50%

เมื่ออุณหภูมิของ reactor ถึงอุณหภูมิที่ SOR เราสามารถเปลี่ยนมารับ Cracked Naphtha จากหน่วย RDCC ได้เพราะ reactor สามารถเกิดปฏิกิริยา hydrogenate และ desulfurize ได้แล้ว

- ปริมาณ hydrogen make-up จะถูกเข้ามาขึ้น โดยควบคุมผ่าน FIC5400301 (H<sub>2</sub> to 54R001A/B) ซึ่งจะปรับให้เหมาะสมตามปริมาณสารป้อนที่เข้ามาและความดันที่ 54D002 ซึ่งถูกควบคุมด้วย PIC5400702 ที่ส่งค่าไปวัดที่ออกเบส โดย HS5400702 ต้องปรับเป็น normal mode ปริมาณ hydrogen make-up ที่จะถูกปรับโดยอัตโนมัติ
- เริ่มรับ Cracked Naphtha จาก RDCC เข้าสู่ 54D001 ประมาณ 10% ส่วนอีก 40% ยังใช้จาก 54C002(Close circulate) ดังนั้น 10% จาก BTM 54C002 จะถูกส่งไปยัง off-spec

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 90 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- คอยระวังอุณหภูมิของ 54R001A/B และ 54R002 การปรับเพิ่มปริมาณ Cracked Naphtha จาก RDCC เข้าสู่ 54D001 ให้ปรับเพิ่มครั้งละ 10% และลดปริมาณการ close circulate จาก BTM 54C002 ลงในสัดส่วนเดียวกัน พยายามควบคุมสภาวะล่างๆให้คงที่(โดยเฉพาะอุณหภูมิของ reactor) ในขณะที่เปลี่ยนสัดส่วนการรับสารป้อนจาก RDCC
- เติร์วระวังอุณหภูมิเข้าของ 54R002 ถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเร็วเกินไปให้ปรับลดอุณหภูมิลง
- ปรับเพิ่ม Cracked Naphtha จาก RDCC จนถึง 50% และหยุด close circulate จาก BTM 54C002(ปิดวาล์วและใส่ blind ที่ FRN)
- Sour gas จาก 54C001 ส่งไปทางหน่วย RHU เมื่อพร้อมรับ (เมื่ออุณหภูมิออกหอดินที่ออกเบสไว้ให้ PIC5401001 เป็นตัวควบคุมความดัน และต้องควบคุมระดับของเหลวใน 54D005ให้คงที่)
- ตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ Mixed Aromatic (กำมะถัน และ nitrogen) ส่งไปยัง off-spec จนกว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพตามที่กำหนดจึงส่งไปยัง on spec
- เมื่ออุณหภูมิออกหอด 54C002 ได้ตามที่ออกเบสไว้ และระดับของเหลวใน 54D006 เพิ่มขึ้นให้ส่งผลิตภัณฑ์ LCN ไปยัง off-spec และควบคุมระดับของ 54D006 ผ่านชุดควบคุม LIC5401402 กับ FIC5401601 โดยผ่านการลดอุณหภูมิที่ 54E014
- ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยส่งไปยัง off-spec จนกว่าผลิตภัณฑ์จะได้คุณภาพตามที่กำหนดจึงเปลี่ยนไปยัง on-spec
- เมื่อหน่วย Sulfex พร้อมและ Mixed Aromatic ได้คุณภาพตามที่กำหนด ให้ส่งไปให้หน่วย Sulfex พร้อมทั้งเปิดรับ DSO กลับมา

#### 4.5.5 การเพิ่มกำลังการผลิตไปที่ 100%

สถานะของระบบ

- ใช้กำลังการผลิตอยู่ที่ 50% ที่ปริมาณ hydrogen recycle สูงสุด
- อุณหภูมิของ reactor bed อยู่ในค่าที่ต้องการ
- ปริมาณ H<sub>2</sub> make up ถูกควบคุมด้วยชุดควบคุมความดัน
- ระบบน้ำล้างเกลือ circulate ได้ตามสภาวะที่ออกแบบไว้ทั้งการเดินน้ำเข้าและระบบออก
- 54C001 อยู่ในสภาวะตามที่ออกแบบและความดันอยู่ในค่าควบคุม
- 54C002 ตั้งผลิตภัณฑ์เข้ายัง on-spec

หมายเหตุ: ท่อ 2"-P-5400701 3 ถูกติดตั้งเพื่อไว้ใช้น้ำล้างเกลือแอมโมเนียมที่อาจเกิดขึ้นใน 54E004(shell-side)



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 91 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- ตรวจสอบปริมาณ sulfur ที่ BTM 54C001 ให้มีน้อยกว่า 0.5 ppm wt. โดยการปรับอุณหภูมิเข้าของ reactor และปรับสภาวะของ 54C001
- ค่อยๆปรับเพิ่ม Cracked Naphtha จาก RDCC จนกระทั่งอยู่ที่อัตราการผลิตปกติ
- ดูแลปรับสภาวะการผลิตให้คงที่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารป้อน คอยตรวจสอบคุณภาพของ Naphtha ( ผลการกลั่น ; distillation range)
- ดูแลควบคุมสภาวะที่ 54C001 อย่างใกล้ชิดระวังไม่ให้ค่า sulfur ที่ออกไปจาก BTM 54C001 สูงเกิน 0.5 ppm เพราะที่ 54C002 ไม่ได้ถูกออกแบบให้สามารถรองรับ wet H<sub>2</sub>S ได้
- คอยตรวจสอบอุณหภูมิของ 54R001A/B และ 54R002
  - ถ้าอุณหภูมิเข้าของ 54R001A/B เพิ่มขึ้นเร็วเกินไปให้ลดอุณหภูมิลงโดยการปรับลดปริมาณไอน้ำที่ 54E002 หรือใช้ท่อ bypass 54E001
  - ถ้าอุณหภูมิเข้าของ 54R002 เพิ่มขึ้นเร็วเกินไปให้ปรับลด FG ที่ 54B001
  - แต่ถ้าอุณหภูมิเข้าของ 54R001A/B และ 54R002 ไม่เพิ่มขึ้น ให้ปรับเพิ่มอุณหภูมิเข้าของทั้ง 2 reactor ครั้งละไม่เกิน 5 °C จนถึงอุณหภูมิที่ SOR
- บันทึกสภาวะการผลิตและผลการตรวจวัดคุณภาพ เช่น ปริมาณ sulfur , องค์ประกอบของ recycle gas และอื่นๆในแต่ละขั้นของการเพิ่มกำลังการผลิต
- ตรวจสอบระบบ instrument และตั้งค่าเตือน (alarm ranges) ที่ระบบ DCS
- และเช่นกันเมื่อหน่วย Sulfex พร้อมและ Mixed Aromatic ได้คุณภาพตามที่กำหนด ให้ส่งไปให้หน่วย Sulfex พร้อมทั้งเปิดรับ DSO กลับมา
- ถ้าหน่วย PNU พร้อมและ LCN ได้คุณภาพตามที่กำหนดก็ส่ง LCN ไปหน่วย PNU ได้เลย
- การรับ Spent LCN กลับเข้า 54D001 ขึ้นกับขั้นตอนการ Regen. ของหน่วย PNU
- ระวังและตรวจสอบเข้าในทุกระบบ(อุณหภูมิของ reactor , สภาวะของพอกกัน,คุณภาพของผลิตภัณฑ์)
- เมื่อทุกระบบคงที่ ผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพต้องการให้ส่ง Mixed Aromatic ไปที่หน่วย BTX และ LCN ไปยังเก็บ
- เริ่มใช้งาน AE5401201/02 ซึ่งเป็นระบบป้องกันเมื่อมีปริมาณ sulfur เกินค่าที่กำหนดออกมาจาก BTM 54C001 ระบบจะเปิดผ่าน 54R003 โดยอัตโนมัติ

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 92 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 5.0 NORMAL OPERATION OF THE UNIT

##### 5.1 ข้อมูลสภาวะการผลิต (Summary of operating conditions)

ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับอุปกรณ์หลัก รายละเอียดดูเพิ่มเติมได้จาก PFD และ Process data sheet

##### 5.1.1 Reaction Section

Feed Surge Drum 54D001

Pressure , barg	Inlet	5.3
Temperature , °C		102

Diene Reactors 54R001A/B

		SOR	EOR
Pressure , barg	Inlet	37.0	
	Outlet	33.1	
Temperature , °C (2)	Inlet	160	200
	Outlet	180	219
LSHV, h-1 (global)(1)		2.7	

Minimum flow ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน 54R001A/B = 75 wt.% of the design flow rate.

HDS Reactor 54R002

		SOR	EOR
Pressure , barg	Inlet	29.9	
	Outlet	26.9	
Temperature , °C(2)	Inlet	260	315
	Outlet	315	340
LSHV, h-1 (global)(1)		1.4	



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 93 of 147
UHV PLANT PROJECT		

หมายเหตุ: (1) LHSV = Standard volumetric fresh (54D001) feed flow rate (std m3/h)/Catalyst volume (m3).

(2) อุณหภูมิเฉลี่ยของแต่ละ bed ใน reactor หาได้จากสูตรดังนี้:

$$WABT = \sum_{i=1}^n W_{ci} \times \left[ \frac{\frac{1}{3} \times T_{in_{(i)}} + \frac{2}{3} \times T_{out_{(i)}}}{2} \right]$$

Where  $\sum_{i=1}^n$  refers to the catalyst bed (i),  $W_{ci}$  is the percentage of catalyst in bed (i),  $T_{in_{(i)}}$  is the bed (i) inlet temperature,  $T_{out_{(i)}}$  is the bed (i) outlet temperature

#### 5.1.2 Separation Section

Separator Drum 54D002

Pressure , barg	Inlet	23.5
Temperature , °C		53

Recycle Compressors KO Drum 54D003

Pressure , barg	Inlet	23.3
Temperature , °C		53

Washing Water Drum 54D004

Pressure , barg	Inlet	6.5
Temperature , °C		4.2

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 94 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 5.1.3 Stabilizer Section

Stabilizer 54C001

		SOR	EOR
Pressure , barg	Top	10.8	
	Bottom	11.1	
Temperature , °C	Top	93	95
	Bottom	168	
Reflux/Feed ratio , wt%		0.3	

Stabilizer Reflux Drum 54D005

Pressure , barg	Inlet	10.4
Temperature , °C		53

Sulfur Guard Bed 54R003

		SOR	EOR
Pressure , barg	Inlet	10.7	
	Outlet	10.2	
Temperature , °C	Inlet	149	154
	Outlet	149	154

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 95 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 5.1.4 Splitter Section

Splitter 54C002

Pressure , barg	Top	1.5
	Bottom	1.9
Temperature , °C	Top	72
	Bottom	152
Reflux/Feed ratio , wt%		0.75

Splitter Reflux Drum 54D006

Pressure , barg	Inlet	1.0
Temperature , °C		53

หมายเหตุ: ค่าความดันที่แสดงในตารางได้ถูกตรวจสอบและได้รับการยอมรับแล้วในขั้นตอนการออกแบบ

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 96 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 5.2 ตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเกิดปฏิกิริยา (Operating parameters)

มี 4 ตัวแปรที่ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการทำงานของ reactor

- อุณหภูมิที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา (reactor temperature)
- ความเร็วในการไหลผ่าน (space velocity)
- ความดันย่อยของไฮโดรเจน (hydrogen partial pressure)
- องค์ประกอบของสารป้อน (feed composition)

ตัวแปรแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกันในการส่งผลต่อปฏิกิริยา โดยแต่ละตัวแปรสามารถถูกปรับแต่งได้โดยพนักงานควบคุมการผลิตให้เป็นไปตาม operating range ของอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับคุณภาพของสารป้อนและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการตามที่ได้ออกแบบไว้ หากคุณภาพของสารป้อนอยู่นอกเหนือจากที่ออกแบบไว้แนะนำให้ปรึกษามานีmoth Axens

#### 5.3 การปรับสภาวะการผลิต (Adjustment of operating conditions)

จากบทที่ 2 ของ "Process Description – Process variables" ในการสรุปสิ่งที่ส่งผลต่อการเกิดปฏิกิริยาได้บอกถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น แต่ไม่ได้บอกว่าเราสามารถแก้ไขปรับแต่งสภาวะการผลิตเพื่อให้กระบวนการผลิตกลับมามีประสิทธิภาพเหมือนเดิม

##### 5.3.1 อุณหภูมิ (Temperature)


อุณหภูมิเข้า reactor เป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุดส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ พนักงานควบคุมการผลิตสามารถปรับค่าให้เป็นไปตามที่ออกแบบไว้ ตามช่วงเวลาที่ใช้งานของกะผลิต (start of run และ end of run) ซึ่งอยู่ในหัวข้อ "Summary of operating conditions" แต่สำหรับกะผลิตใหม่ซึ่งมีความยาวของปฏิกิริยาสูงในบางครั้งอาจใช้อุณหภูมิเข้า reactor ค่ากว่าปกติก็เป็นได้

โดยปกติอุณหภูมิเข้าและขาออกของ reactor จะไม่เท่ากัน ดังนั้นเราจะใช้อุณหภูมิเฉลี่ยของ reactor bed มาเป็นตัวแทน (Weight Average Bed Temperature :WABT) ซึ่งคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$WABT = \frac{(wt. \text{ of catalyst } R_1) \times WAT_1 + (wt. \text{ of catalyst } R_2) \times WAT_2 + \dots + (wt. \text{ of catalyst } R_n) \times WAT_n}{\text{Total weight of catalyst}}$$

$WAT_1, \dots, WAT_n$  are the weight average temperatures of catalyst bed of reactors  $R_1, \dots, R_n$  (arithmetic average of all the bed thermocouples including inlet and outlet)

$(wt. \text{ of catalyst } R_1, \dots, R_n)$  are the weight of catalyst in reactors  $R_1, \dots, R_n$

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 97 of 147
UHV PLANT PROJECT		

WABT ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของ catalyst bed ซึ่งจะเปลี่ยนตามลักษณะของสารป้อนที่เข้าทำให้เกิดปฏิกิริยา เช่น space velocity และ ความว่องไวของคะตะลิสต์ ดังนั้นเมื่อใช้งานไปนานๆอาจต้องเพิ่มอุณหภูมิของ reactor เพื่อชดเชยประสิทธิภาพของคะตะลิสต์ที่ลดลง หรือปรับเปลี่ยนอุณหภูมิของ catalyst จากสาเหตุอื่น เช่น space velocity (มีการปรับปริมาณสารป้อน) แต่ถ้าคุณสมบัติของสารป้อนไม่เปลี่ยน เราปรับอุณหภูมิเมื่อ

- เมื่อประสิทธิภาพคะตะลิสต์ทำให้เกิดปฏิกิริยามากขึ้น (desulfurization , denitrogenation , hydrotreating )
- Recycle gas ที่ใช้ มีความบริสุทธิ์ลดลง
- ปริมาณ coke มากขึ้น

ที่ WABT คงที่อุณหภูมิของคะตะลิสต์จะส่งผลต่อประสิทธิภาพเพียงเล็กน้อยแต่จะมีผลเรื่องอายุการใช้งาน ดังนั้นการตั้งค่าอุณหภูมิ ( WABT ) เป็นการชดเชยประสิทธิภาพที่ลดลงตามระยะเวลา

#### 5.3.1.1 Diene Reactors 54R001A/B

การเพิ่มอุณหภูมิจะช่วยให้เกิดปฏิกิริยา hydrogenation กับสาร Diolefin และ Olefin ได้ดีขึ้นแต่ก็จะทำให้เกิด coke ด้วยเช่นกันซึ่งจะไปลดอายุการใช้งานของคะตะลิสต์ลง นอกจากนี้อุณหภูมิที่สูงยังทำให้เกิดการกลายเป็นโอมากินไปนำไปสู่ปัญหาการกระจายตัวของเหลวและปัญหา pressure drop การเพิ่มอุณหภูมิใน 54R001A/B จะขึ้นกับปริมาณ Diolefin และ Olefin ที่มากับสารป้อน หากอุณหภูมิสูงเกินไปอาจทำให้เกิดปฏิกิริยา oligomerisation ซึ่งทำให้เกิดเป็นสารจำพวกยางเหนียว (gum) ดังนั้นการปรับอุณหภูมิของ reactor ให้ส่งผลอุณหภูมิที่เกิดจากปฏิกิริยาการคายร้อน (exothermic) ด้วย

#### 5.3.1.2 HDS Reactor 54R002

การเพิ่มอุณหภูมิจะช่วยให้เกิดปฏิกิริยา desulfurization, hydrogenation ของ Olefins ดีขึ้นแต่จะส่งผลต่อการเกิด coke ซึ่งทำให้อายุการใช้งานของคะตะลิสต์จะลดลงเช่นกัน การปรับอุณหภูมิของ 54R002 จะขึ้นกับปริมาณ Olefin ที่มากับสารป้อนและเพื่อการเกิดปฏิกิริยา hydrogenation ของ Olefin และข้อควรระวังอีกประการคืออุณหภูมิของ 54R002 ต้องไม่ให้เป็น 340°C เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดปฏิกิริยาการรวมตัวของ sulfur hydrogen กับ hydrocarbon ดังนั้นระบบ Quenchจึงมีความสำคัญไว้เพื่อช่วยลดอุณหภูมิของ

ในระหว่างดำเนินการผลิตเมื่อถึงจุดการผลิตเป็นไปตามแผนและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ตามกำหนด จะมีสาเหตุไม่มากนัก ที่ทำให้พนักงานควบคุมการผลิตจำเป็นต้องปรับอุณหภูมิของ reactor ดังต่อไปนี้



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 99 of 147
UHV PLANT PROJECT		

ถ้า hydrogen partial pressure ที่ออกแบบไว้จะถูกกำหนดด้วยปัจจัยหลายตัวคือ ความดันระบบ, ปริมาณ H<sub>2</sub> recycle, คุณภาพและปริมาณสารป้อน การเพิ่มขึ้นของค่านี้จะทำให้ปฏิกิริยา hydrotreatment เกิดได้ดีขึ้นแต่ก็ไม่สามารถลดอุณหภูมิของ reactor ลงได้ แต่ช่วยลดการเกิด coke ซึ่งอายุการใช้งานของคะตะลิสต์

ที่ความดันคงที่ เมื่อลดปริมาณสารป้อนลงเราสามารถลดปริมาณ H<sub>2</sub> recycle ลงได้เพื่อประหยัดพลังงาน แต่ต้องแน่ใจว่าค่า hydrogen partial pressure ยังคงมากกว่าค่าต่ำสุดที่ออกแบบไว้

ถ้าคุณภาพของ recycle gas ลดลงเนื่องจาก H<sub>2</sub> make-up ขาดไป จะส่งผลต่อค่า hydrogen partial pressure พนักงานควบคุมการผลิตต้องปรับคุณภาพของ hydrogen recycle ไปตามที่ออกแบบ โดยการปล่อย purge gas และเติม H<sub>2</sub> make-up เข้ามาเพิ่ม หรือจำเป็นอาจลดปริมาณสารป้อน

#### 5.3.3 ความเร็วในการไหลผ่าน ( Space velocity)

ค่า Space velocity หาได้จากอัตราการไหลของสารป้อนเข้า (แสดงได้ทั้งในหน่วย kg.s/hr. และ m<sup>3</sup>/hr.) หากด้วยปริมาณของ catalyst (น้ำหนักหรือปริมาตร) ส่วนกลับของค่า space velocity จะเท่ากับ residence time หรือเวลาที่สารป้อนสัมผัสกับคะตะลิสต์ใน reactor

ปริมาณคะตะลิสต์ใน reactor จะคงที่ ดังนั้นค่า space velocity จะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณสารป้อนที่เข้า การลดปริมาณสารป้อนลงจะลดค่า space velocity ลงด้วยที่อุณหภูมิของ reactor คงที่ จะเท่ากับว่าเป็นการเพิ่มพื้นที่ในการเกิดปฏิกิริยาต่อหน่วยของสารป้อนซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเกิดปฏิกิริยา hydrotreating สำหรับการปรับเปลี่ยนปริมาณสารป้อนเพียงเล็กน้อย ไม่จำเป็นต้องปรับอุณหภูมิแต่หากมีการลดปริมาณสารป้อนมากการลดอุณหภูมิของ reactor ลงจะช่วยชดเชยอายุการใช้งานคะตะลิสต์และช่วยแนะนำสำหรับการปรับอุณหภูมิของ reactor ให้ปรับครั้งละไม่เกิน 2°C แล้วรอให้อุณหภูมิถึงก่อนจึงค่อยปรับต่อ

การปรับอุณหภูมิของ reactor สิ่งที่ต้องจำไว้คือ

- เมื่อต้องการเพิ่มปริมาณสารป้อน ให้เพิ่มอุณหภูมิของ reactor ก่อน
- เมื่อต้องการลดปริมาณสารป้อน ให้ลดปริมาณสารป้อนก่อนลดอุณหภูมิของ reactor

#### 5.3.4 คุณภาพของสารป้อน (Feed quality)

คุณภาพของสารป้อนเป็นค่าแปรทางอื่นที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยา เราจะต้องคอยตรวจสอบกันการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้อายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ได้ตามข้อกำหนด

กระบวนการผลิตจากออกแบบไว้สามารถรองรับปริมาณ sulfur , nitrogen และสิ่งปนเปื้อนอื่นๆที่ปนมากับน้ำมันดิบได้ในระดับที่กำหนด เมื่อคุณภาพสารป้อนเปลี่ยนแปลงไป เช่น ปริมาณ nitrogen และ sulphur สูงกว่าเดิม พนักงานควบคุมการผลิตจะต้องเพิ่มอุณหภูมิของ reactor มากขึ้นเพื่อรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 98 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- มี coke สะสมอยู่บนผิวของคะตะลิสต์

ในระหว่างการผลิต coke จะตกค้างสะสมบนผิวและช่องพรุนของคะตะลิสต์ทำให้พื้นที่ผิวในการเกิดปฏิกิริยาและความว่องไวของคะตะลิสต์ลดลง การปรับอุณหภูมิของ reactor เพิ่มขึ้นจะช่วยชดเชยความว่องไวที่สูญเสียไป ซึ่งเหตุการณ์นี้อาจเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลา 2-3 ปี

- เมื่อคุณภาพของสารป้อนเปลี่ยนไป

ถ้าคุณภาพของสารป้อนเปลี่ยนไป เช่น มีสิ่งปนเปื้อนสูงขึ้นหรือมีปริมาณ sulfur สูงขึ้น จำเป็นต้องเพิ่มอุณหภูมิของ reactor ขึ้นครั้งละ 3 - 5°C จนทำให้ประสิทธิภาพการเกิดปฏิกิริยา hydrotreating ดีขึ้น

- มีการเปลี่ยนแปลงอัตราปริมาณสารป้อน

ความว่องไวของคะตะลิสต์จะเพิ่มขึ้นเมื่อค่า space velocity ลดลง ดังนั้นอุณหภูมิของ reactor ที่กำลังผลิต 60 % ย่อมแตกต่างกับอุณหภูมิของ reactor ที่กำลังผลิต 100 % ซึ่งอาจแตกต่างกันประมาณ 5-8°C ดังนั้นเราสามารถลดอุณหภูมิของ reactor ลงได้เมื่อ space velocity ต่ำ เพื่อชดเชยอายุการใช้งานของคะตะลิสต์แต่ถ้าเราต้องการคุณภาพของผลิตภัณฑ์ดีขึ้นก็ไม่ใช่เป็นตัวเลือกอุณหภูมิลง

#### 5.3.2 ความดันย่อยของไฮโดรเจน (Hydrogen partial pressure)

##### 5.3.2.1 Diene Reactors 54R001A/B

สำหรับ 54R001 สารป้อนต้องอยู่ในสถานะของเหลว(liq.) ค่า H<sub>2</sub>/Hydrocarbon ratio จะแสดงในรูปของค่า Hydrogen partial pressure (PPH<sub>2</sub>) โดยค่า H<sub>2</sub>/HC ratio จะคำนวณได้จากปริมาณของ H<sub>2</sub> ในหน่วย Nm<sup>3</sup>/h หากด้วยปริมาณสารป้อน (liq. HC) ที่ 15°C ในหน่วย m<sup>3</sup>/h

ค่า H<sub>2</sub>/HC ratio เพิ่มขึ้นได้โดยการเพิ่มปริมาณ H<sub>2</sub> make up เข้าที่ 54E001 ซึ่งจะช่วยให้การเกิดปฏิกิริยา diolefin hydrogenation และลดการเกิด coke ลง แต่ด้วยปริมาณ H<sub>2</sub> มากเกินไปอาจทำให้เกิดปัญหากับการกระจายตัว (distribution) และ pressure drop ใน reactor ได้ ส่งผลให้ Olefin อิ่มตัวมากเกินไป แต่การลด H<sub>2</sub>/HC ratio ลงมากเกินไป(ปริมาณ H<sub>2</sub> make up ต่ำไป) อาจทำให้การละลายผสมกันของ H<sub>2</sub> ใน liquid phase แอ่ง ซึ่งจะส่งผลให้การเกิดปฏิกิริยาของ Diolefin ลดลงไปด้วย

##### 5.3.2.2 HDS Reactor 54R002

ค่า Hydrogen partial pressure หาได้จากจำนวนโมลของ hydrogen หากด้วยจำนวนโมลทั้งหมดของ hydrogen มากับ hydrocarbons แล้วด้วยค่าความดันของ reactor ในหน่วย bar abs เป็นค่าที่ไม่จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแต่ต้องคอยตรวจสอบให้ค่าไม่ต่ำกว่าค่าที่ออกแบบไว้



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 100 of 147
UHV PLANT PROJECT		

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของน้ำมันดิบจะต้องมีการแจ้งถึงคุณภาพของน้ำมันดิบ ปริมาณสิ่งปนเปื้อนที่ติดมา สารปนเปื้อน crude ใหญ่ สารปนเปื้อนที่เข้ากระบวนการผลิตจะต้องทำการวิเคราะห์ปริมาณสิ่งปนเปื้อนที่ปนมา รวมถึงสารโลหะหนักและอื่นๆเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพที่ต่อเนื่องที่แนะนำไว้ เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดการอิ่มตัวของโลหะหนักในคะตะลิสต์เร็วเกินไป

จุดเดือดของสารป้อนที่เปลี่ยนแปลงไป (± 20°C) จะไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต แต่อาจส่งผลกับการเกิด coke บนคะตะลิสต์ซึ่งทำให้อายุการใช้งานคะตะลิสต์ลดลง ควรมีการปรับ severity ของกระบวนการถ้าไม่ได้กำหนดช่วงคุณภาพของผลิตภัณฑ์เอาไว้

#### 5.3.4.1 ปริมาณ Diolefin (Diolefin content)

ถ้าในสารป้อนมี Diolefin ปนมากกว่าค่าที่กำหนด อุณหภูมิที่ 54R001A/B จะสูงขึ้นเนื่องจากปฏิกิริยาคายความร้อนและปริมาณการใช้ H<sub>2</sub> ที่มากขึ้นด้วย ดังนั้นปริมาณ H<sub>2</sub> make-up ควรเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของ Diolefin และจะทำให้ ΔT ของชั้นคะตะลิสต์สูงที่สุดทำให้อายุการใช้งานของคะตะลิสต์สั้นลงและถ้า Diolefins ไม่เกิดปฏิกิริยาใน 54R001A/B ได้ทั้งหมดก็จะไปส่งผลต่ออายุการใช้งานของคะตะลิสต์ใน 54R002

#### 5.3.4.2 ปริมาณ Olefin (Olefin content)

หากในสารป้อนมี Olefin ปนมากกว่าค่าที่กำหนดจะทำให้อุณหภูมิที่ 54R001A/B และ 54R002 สูงขึ้นจากปฏิกิริยาคายความร้อน ซึ่งเราสามารถแก้ไขได้ด้วยการลดอุณหภูมิของเครื่องทำความเย็นของ quench ให้น้ำเย็น ถ้าเพิ่มปริมาณ quench จนสูงที่สุดแล้วยังไม่เพียงพอในการลดอุณหภูมิของ reactor ลงให้ทำการลดปริมาณสารป้อน


#### 5.4 การควบคุมกระบวนการผลิต(Process control)

หลักการควบคุมและอ้างอิงตาม P&ID 1802-P-1-54-001-1 ถึง 1802-P-1-54-020-1

##### 5.4.1 Feed section

- ความดันภายใน 54D001 จะควบคุมโดยการใช้น้ำจาก PSA ผ่าน PIC 5400201
- ระดับของเหลว 54D001 จะควบคุมโดยใช้ level/flow cascade โดยระดับของเหลวจะส่งสัญญาณผ่าน LIC5400201 ไปปรับเปิดค่า set point ของอัตราการไหล PIC5400202 ที่ส่งสารป้อนเข้า reaction section โดย LIC5400201 จะมีค่า dead band กรองๆเพื่อช่วยให้ปริมาณสารป้อนที่เข้า reaction section คงที่เนื่องจากปริมาณสารป้อนที่ส่งจากหน่วย PNU (Spent LCN Regenerant) กลับมาที่ 54D001 จะไม่สม่ำเสมอตามรอบของการ regenerate ของหน่วย PNU



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 101 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- Min. flow ของ S4P001A/B จะถูกควบคุมด้วย FICS5400201 ถัดมาเข้า S4D001

#### 5.4.2 Reaction section

- อุณหภูมิขาเข้าของ S4R001A/B จะถูกควบคุมโดย TIC5400401 ส่งสัญญาณไปปรับปริมาณไอน้ำที่ S4E002 ผ่าน FICS5400302
- SH จะถูก desuperheat ลงด้วย Boiler Feed Water (BFW) ก่อนนำไปใช้งานที่ S4E002
  - ปริมาณ SH ที่ใช้ถูกควบคุมโดย PIC5400301
  - ปริมาณ BFW ถูกควบคุมโดย TIC5400301 ซึ่งจะรับค่าที่คำนวณมาจาก TY5400301 ที่ใช้ความดันที่อ่านได้จาก PIC5400301 มาเป็นตัวกำหนดเพื่อคำนวณให้ได้ desuperheat steam ที่ต้องการ
  - ระดับ condensate ของ S4D007 จะควบคุมด้วย LIC5400301 เพื่อระบาย condensate ออกร
- อุณหภูมิขาเข้าของ S4R002 จะควบคุมโดย TIC5400601 ส่งสัญญาณไปปรับปริมาณ FG ที่ S4B001
- ท่อ bypass ของ S4E001 จะควบคุมผ่าน HIC5400302 โดยสั่งเปิดด้วย manual จากพนักงานควบคุม ซึ่งจะใช้กรณี start of run หรือ อุณหภูมิของสารป้อนมีการเปลี่ยนแปลงมาก
- ท่อ bypass ของ S4E003A/B/C ควบคุมผ่าน HIC5400501 สั่งเปิดด้วย manual จากพนักงานควบคุมเช่นกัน แต่ bypass นี้จะเปิดไว้ตลอดเวลาเพื่อระงับการควบคุมช่วงการทำงานของ S4B001 (จาก SOR ถึง EOR) เพื่อควบคุมค่าต่างๆดังนี้
  - ปริมาณการใช้ SH ที่ S4E002
  - ปริมาณการใช้ FG ที่ S4B001
  - ปริมาณการใช้ H<sub>2</sub> ที่ S4E005
- ปริมาณการไหลผ่านท่อ bypass ที่แสดงใน PFD เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้นเท่านั้น เราจะต้องหาจุดที่เหมาะสมในการเปิดแล้ว HIC5400501 เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานที่เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งข้อจำกัดของการทำการเปิด-ปิดแล้วที่เหมาะสมอยู่ที่ตัวอุปกรณ์ Preheater , Heater และ Air Condensor
- ปริมาณ H<sub>2</sub> make-up เข้า S4R001A/B ควบคุมโดย FFIC5400301 ซึ่งจะถูกรับไปตามสัดส่วนกับปริมาณสารป้อนเข้าที่อ่านค่าจาก FICS5400202
- ปริมาณ H<sub>2</sub> make-up เข้า S4R002 ควบคุมโดย FICS5400502 ซึ่งจะรับสัญญาณจาก PIC5400702 เพื่อรักษาความดันใน S4D002 ให้คงที่

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 102 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- ความบริสุทธิ์ของ recycle gas ควบคุมจาก FICS5400901 โดยจะเปิด purge gas ไปยังหน่วย RHU แล้ว FICS5400502 จะเปิดเพิ่ม เพื่อเติม H<sub>2</sub> make up เข้ามารักษาความดันใน S4D002 ให้คงที่และทำให้ recycle gas บริสุทธิ์ขึ้น
- ปริมาณ recycle gas ที่เข้า reaction section ควบคุมจาก PV5400901 ซึ่งเป็นท่อ spill-back ของ S4K001
- ปริมาณน้ำมันที่ส่งไป quench ที่ S4R002 ถูกควบคุมแบบ cascade โดยใช้ข้อมูลจาก bed reactor เป็นตัวส่งสัญญาณมาคำนวณปริมาณ quench oil โดยชุดควบคุมเป็นดังนี้
  - TIC5400654/FICS5400601 สำหรับ quench ชั้นแรก
  - TIC5400660/FICS5400602 สำหรับ quench ชั้นที่สอง
- Naphtha จาก S4D002 ถูกส่งไปเข้า S4C001 ด้วย FV5400701 โดยรับสัญญาณจาก LIC5400703 เพื่อควบคุมระดับของเหลวใน S4D002 ให้คงที่
- ระดับน้ำใน boot S4D002 จะควบคุมด้วย LIC5400701 โดยส่งน้ำไปชำระระบบ sour water stripper
- ปริมาณ Water recycle ถูกควบคุมด้วย FICS5400801
- น้ำที่เติมเข้า S4D004 ถูกควบคุมด้วย FICS5401702 ซึ่งจะรับสัญญาณจาก LIC5401701 เพื่อควบคุมระดับของ S4D004 ให้คงที่ โดยอัตราการเติมน้ำจะอยู่ที่ประมาณ 4% wt. ของเกลือใน recycle water
- ความดันภายใน S4D004 ถูกควบคุมด้วย PIC5401701 โดยใช้ H<sub>2</sub> blanket

#### 5.4.3 Stabilizer section

- ความดันของ S4C001 ถูกควบคุมโดย PIC5401001 ระบาย off-gas ไปยังหน่วย RHU
- ปริมาณ reflux ควบคุมโดย FICS5401101 ซึ่ง cascade กับ LIC5401102 เพื่อควบคุมระดับของ S4D005
- น้ำ boot S4D005 ส่งไปบำบัดที่หน่วย SWS ผ่านวาล์ว LV5401101 ด้วยชุดควบคุม LIC5401101
- Reboiling ของ S4C001 จะใช้ FICS5401001 เป็นตัวควบคุมปริมาณไอน้ำ ซึ่งจะรับค่าจาก FICS5401104 เพื่อให้ได้ปริมาณ reflux ที่ต้องการ
- SH จะถูก desuperheat โดยใช้ Boiler Feed Water (BFW) ก่อนนำไปใช้งานที่ S4E009
  - ปริมาณ SH ที่ใช้ถูกควบคุมโดย PIC5401002 ซึ่งควบคุมความดันที่ขาออกของ desuperheater
  - ปริมาณ BFW ที่ใช้ถูกควบคุมโดย TIC5401001 โดยอุณหภูมิที่ต้องการจะคำนวณผ่าน TY5401001 ซึ่งใช้ความดันจาก PIC5401002 มาคำนวณ
  - ระดับของ S4D008 จะควบคุมด้วย LIC5401003 ในการระบาย condensate ออกร



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 103 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- น้ำมันจาก BTM S4C001 ที่ส่งไป S4C002 ควบคุมโดย FICS5401201 ซึ่งรับสัญญาณจาก LIC5401002 เพื่อให้ปริมาณของน้ำมันที่ส่งไปต่อมาข้างขึ้นที่ LIC5401002 จึงควรมี dead band กว้าง

#### 5.4.4 Splitter section

- ความดันด้านบนของหอ S4C002 จะควบคุมโดย PIC5401401 ผลิตภัณฑ์ด้านบนของหอจะถูกควบคุมอุณหภูมิโดยผ่าน S4E010 และมีท่อ bypass S4E010 ที่ควบคุมด้วย PDIC5401402 โดยปกติจะไม่มีแก๊สที่ S4D006 ในกรณีที่พบว่ามีแก๊สสะสมอยู่จะปล่อยแก๊สดังกล่าวออกไป Flare ผ่าน PIC5401403
- ปริมาณ reflux ควบคุมด้วย FICS5401301
- LCN จะถูกส่งไปยังถังเก็บผ่านชุดควบคุม FICS5401601 ที่รับสัญญาณจาก LIC5401402 เพื่อควบคุมระดับของ S4D006
- Reboiling ของ S4C002 จะใช้ FICS5401302 เป็นตัวควบคุมปริมาณไอน้ำ ซึ่งรับสัญญาณมาจาก FICS5401303 เพื่อให้ได้ปริมาณ reflux ที่ต้องการ
- ระดับของ S4D009 จะควบคุมด้วย LIC5401303 ในการระบาย condensate ออกร
- Mixed Aromatic จาก BTM S4C002 ส่งไปยังหน่วยหรือหน่วยผลิต BTX ผ่าน FICS5401501 โดยได้รับสัญญาณจาก LIC5401301 เพื่อให้อัตราการส่ง Mixed Aromatic คงที่ ดังนั้น LIC5401301 จึงควรมีค่า dead band กว้าง

#### 5.5 Troubleshooting

Troubleshooting เกิดจากการวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดสภาวะที่ไม่ถูกต้อง เช่น ผลิตภัณฑ์ off-spec สภาวะการผลิตเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ ก่อนที่จะเกิดปัญหาลูกตามไปมากกว่าเดิม

##### 5.5.1 General

ข้อกังวลหลักของเราก็คือปริมาณ sulfur ในผลิตภัณฑ์ที่เกินค่ากำหนด ถ้าปัญหานี้เกิดขึ้นพนักงานควบคุมการผลิตจะต้องมีความรู้และความชำนาญที่จะแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วไม่ให้เกิดผลกระทบกับหน่วยงานที่รับผลิตภัณฑ์ไปใช้ต่อ เพื่อความปลอดภัยเมื่อเกิดปัญหาที่รุนแรงควรเรียกช่างผลิตภัณฑ์ไปลงยังเก็บ off-spec ก่อนที่จะแก้ปัญหาตามขั้นตอนแล้วจึงขึ้น ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงปัญหาที่เราอาจจะพบได้

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 104 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 5.5.2 ปริมาณ sulfur ที่ BTM S4C001 เพิ่มขึ้น (0.1 ppm to 1.0 ppm)

เจ้าหน้าที่ผลิตที่รับผิดชอบต้องรีบทราบถึงปัญหา จากนั้นตรวจสอบสภาวะการทำงานของ S4C001 และ reactor ว่าผิดปกติหรือไม่ ถ้ายังคงปกติอยู่ให้ลงดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- เพิ่มอุณหภูมิที่ BTM S4C001 และเพิ่มปริมาณ reflux
- ตรวจสอบค่าปริมาณ sulfur ที่ BTM S4C001 อีกครั้ง ถ้าไม่เปลี่ยนแปลงให้เพิ่มอุณหภูมิขาเข้าของ S4R002 ขึ้น 5°C
- ตรวจสอบค่าปริมาณ sulfur ที่ BTM S4C001 อีกครั้ง ถ้ายังคงไม่เปลี่ยนแปลงให้เพิ่มอุณหภูมิขาเข้าของ S4R002 ขึ้นอีก 5°C
- เมื่อถึงจุดนี้ถ้าปริมาณ sulfur ยังสูงอยู่ ให้ลดกำลังการผลิตลง 50% แล้วตรวจสอบอีกครั้ง
- ถ้าปริมาณ sulfur ยังไม่ลดลงให้ส่งผลิตภัณฑ์ไปลงถังเก็บ off spec

ถ้าปฏิบัติตามขั้นตอนข้างต้นแล้วยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้แสดงว่าเกิดปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น ต้องมีการรวบรวมข้อมูลสภาวะการผลิตในอดีตและข้อมูลของอุปกรณ์เครื่องจักร เช่น heat exchangers

#### 5.5.3 ปริมาณ nitrogen ที่ BTM S4C001 สูง

ปัญหานี้มักเกิดจากปริมาณสารในโตรเจนที่ปนมากับสารป้อนและอุณหภูมิของ reactors

- ตรวจสอบปริมาณ nitrogen ในสารป้อน
- เพิ่มอุณหภูมิขาเข้า reactor ขึ้นครั้งละ 5°C จนปริมาณไนโตรเจนลดลง

#### 5.5.4 Pressure drop ใน reactor สูง

แต่ละ reactor ให้อุณหภูมิแบบให้รับ pressure drop ได้สูงสุดต่างกัน ในช่วงปกติค่า pressure drop ถูกระบุไว้ในบทที่ 1.4 หัวข้อ "Heat and Material Balance" ค่า pressure drop ของ reactor จะแสดงอยู่ใน DCS และพนักงานควบคุมการผลิตจะต้องคอยสังเกตแนวโน้มของ pressure drop เพื่อใช้ในการประเมินว่าต้องหยุดการผลิตเพื่อทำการ skimming catalysts หรือไม่

คุณภาพของสารป้อนมีผลอย่างมากกับ AP ( ทำให้เกิด coke) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องควบคุมคุณภาพของสารป้อนอย่างสม่ำเสมอ และ pressure drop ของ S4R002 จะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการทำงานของ S4R001A/B ด้วย



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 105 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 5.5.5 Exchanger เกิดการรั่ว

ปกติความดันทางต้นสารป้อนจะสูงกว่าความดันทางด้านผลิตภัณฑ์เสมอ ดังนั้นหากต้นสารป้อน (ที่มีปริมาณ sulfur สูง) รั่วไปด้านผลิตภัณฑ์จะทำให้เกิดการปนเปื้อนติดไปกับผลิตภัณฑ์ได้ เมื่อค่า sulfur ที่ BTM 54C001 สูงขึ้นและได้ทำการขั้นตอนการแก้ไขปัญหามาแล้วไม่ได้ผล อาจมีสาเหตุมาจากการรั่วของ exchanger โดยสามารถพิสูจน์ได้ด้วยการเก็บตัวอย่างที่เข้าและออกจาก exchanger ที่คาดว่าจะรั่ว

#### 5.6 ขั้นตอนการทำงานในกรณีพิเศษ (Special Procedures)

##### 5.6.1 การเปลี่ยนอะดซอร์บent ที่ 54R001A/B

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึง reactor ที่เปลี่ยนอะดซอร์บent โดยทำการเปลี่ยนถ่ายเพียง 1 ตัว

##### 5.6.1.1 จุดประสงค์ (Purpose)

Axens ออกแบบให้ 54R001A/B สามารถทำงานได้โดยใช้ตัวนำ (lead) หรือตัวตาม (lag) เพียงตัวเดียว ดังนั้นเราสามารถหยุดการใช้งานตัวนำ (lead) แล้วทำการเปลี่ยนถ่ายอะดซอร์บentใหม่และกลับมาใช้งานใหม่ได้โดยไม่ต้องหยุดการผลิตทั้งหมด reactor ที่เปลี่ยนอะดซอร์บentใหม่จะถูกใช้งานเป็นตัวตาม (lag) แทน ระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนถ่ายนี้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ แต่อาจการใช้งานของอะดซอร์บentที่ **กำหนดไว้** หรืออาจสามารถยืดหยุ่นเปลี่ยนแปลงได้ตามสภาพ

ปริมาณอะดซอร์บentที่สำรองไว้ในสโตร์ต้องเพียงพอสำหรับการเปลี่ยนถ่าย 54R001 1 ตัวและต้องสั่งมาสำรองไว้เมื่อใช้งานไปแล้ว

สำหรับขั้นตอนการระบุไว้ว่า reactor ตัวนำเมื่อทำการเปลี่ยนถ่ายอะดซอร์บentใหม่เสร็จแล้วกลับมาใช้งานใหม่จะอยู่ในตำแหน่งเป็นตัวตาม และ reactor ตัวตามเดิมจะกลับมาใช้เป็นตัวนำแทน

ในกรณีที่มีการหยุดการผลิตทั้งแบบที่วางแผนและไม่ได้วางแผนไว้ reactor ที่เป็นตัวตามจะต้องปิดระบบแยกออกมาก่อน reactor ที่เป็นตัวนำ เมื่อกลับมาใช้งานใหม่จะต้องอยู่ในตำแหน่งเดิม

ในขั้นตอนที่สอง เมื่อ reactor ตัวตาม (ที่เป็นตัวนำอยู่เดิม) จะต้องเปลี่ยนอะดซอร์บent และเมื่อทำการเปลี่ยนอะดซอร์บentใหม่เรียบร้อยแล้ว เมื่อกลับมาใช้งานปกติก็จะกลับไปอยู่ตำแหน่งตัวตามเช่นเดิม ส่วนตัวนำ (ที่เคยใช้งานเป็นตัวตาม) ก็จะกลับมาเป็นตัวนำเหมือนเดิม

จากขั้นตอนการเปลี่ยนถ่ายอะดซอร์บentที่กล่าวมาจะเห็นว่า เมื่อเปลี่ยนอะดซอร์บent reactor จะยังคงกระบวนการดำเนินการผลิตปกติเหมือนๆกัน ไม่มีผลเลย

อะดซอร์บentที่ใช้ใน 54R001A/B คือ HR9555 ซึ่งเป็นแบบต้องกระตุ้นก่อนใช้งานหรือพร้อมใช้งานก็ได้

##### 5.6.1.2 ขั้นตอนการหยุดระบบสำหรับ reactor ตัวนำ (Shutdown procedure for Lead reactor)

ใช้สำหรับ reactor ที่ใช้งานเป็นตัวนำอยู่แล้วต้องการเปลี่ยนถ่ายอะดซอร์บent โดยดูอุณหภูมิเข้าของ reactor TIC5400401 ยังคงควบคุมไว้เท่าเดิม ไม่เปลี่ยนแปลง

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 107 of 147
UHV PLANT PROJECT		

	
---	---

#### 5.6.1.4 การ Stripping

ก่อนทำการถ่ายอะดซอร์บentออกจาก reactor จะต้องทำการ stripping เพื่อไล่สารไฮโดรคาร์บอนที่เกาะอยู่บนผิวอะดซอร์บentก่อน โดยขั้นตอนวิธีการ stripping จะอยู่ในบทที่ 8 “Miscellaneous Information HR9555/HR648SN Catalyst unloading”

##### 5.6.1.5 การถ่ายอะดซอร์บentออกจาก Reactor (Unloading)

อ้างอิงขั้นตอนตามบทที่ 8 เช่นกัน

##### 5.6.1.6 การเติมอะดซอร์บentเข้า Reactor (Loading)

อะดซอร์บentที่ได้เป็นแบบที่พร้อมใช้งาน ขั้นตอนการเติมอ้างอิงตามบทที่ 3 “Pre-Commissioning / Commissioning – Catalyst Loading”

##### 5.6.1.7 ทดสอบแรงดัน (Pressure Test)

กระบวนการนี้เพื่อตรวจสอบการรั่วโดยใช้  $N_2$  ขั้นตอนตามบทที่ 3 “Pre-Commissioning / Commissioning – Second Leak Test”

##### 5.6.1.8 การนำน้ำมันเข้า Reactor (Filling)

ขั้นตอนการนำน้ำมันเข้า reactor ที่มีอะดซอร์บentใหม่พร้อมใช้งาน อ้างอิงตามบทที่ 4 “Normal Start up – Filling up of the Diene Reactor”

##### 5.6.1.9 การเริ่มใช้งาน (Lining up)

หลังจากนำน้ำมันเข้า reactor เรียบร้อย reactor ที่เปลี่ยนอะดซอร์บentใหม่จะต้องอยู่ในตำแหน่งตัวตาม ส่วน reactor ที่เปลี่ยนอะดซอร์บentแล้วจะเป็นตัวนำ โดยออก blind และเปิดวาล์วที่ต่อจากออกจากตัวนำไปสู่เข้าของตัวตาม และเปิดวาล์ว blind ที่ต่อจากของตัวตามเข้าสู่ 54R002

- ใช้ท่อที่เตรียมไว้เพื่อการสลับการใช้งาน reactor (เช่นท่อ bypass ที่มีวาล์วปิด 2 ตัว, globe valve และชุดใส่ blind) จากนั้นปรับความดันของ reactor ทั้ง 2 ตัวให้เท่ากัน
- เปิดวาล์วและออก blind ที่ต่อจากของ reactor ตัวตาม (อะดซอร์บentใหม่) ที่จะไปเข้า 54R002 เริ่มเปิดให้ naphtha ร้อนเข้าไปใน reactor ตัวตาม คอยควบคุมไม่ให้อุณหภูมิสูงเกิน 30°C/hr. (อุณหภูมิในแต่ละชั้น bed reactor) ที่อยู่ด้านบนวาล์วอย่างระมัดระวังเพราะ naphtha ที่ออกมาจาก reactor ตัวนำจะร้อนส่วน naphtha ที่อยู่ภายในตัวตามเป็นของเย็น
- เปิดวาล์วต่อไปเรื่อยๆจนสุดให้ naphtha ร้อนจากตัวนำวิ่งผ่านตัวตามอย่างสมบูรณ์ แล้วจึงเปิดวาล์วและใส่ blind ที่ต่อจากของ reactor ตัวนำไปสู่ 54R002 54R001 ที่เข้าสู่สภาพการใช้งานปกติ ตัวนำจะเป็นอะดซอร์บentเก่าตัวตามจะเป็นอะดซอร์บentใหม่

	
---	---

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 106 of 147
UHV PLANT PROJECT		


- ออก blind และเปิดวาล์ว 2 ตัวที่ต่อเข้าด้านบนของ reactor ตัวตาม naphtha ที่ออกจาก 54E002 จะเข้าสู่ reactor ตัวตาม ได้เลย สามารถเริ่มใช้งานได้
- ตัดแยกระบบ reactor ตัวนำ โดยเปิดวาล์วและใส่ blind ที่ต่อเข้า-ออกของ reactor ตัวนำ โดยเปิดวาล์วและใส่ blind ที่ต่อจากของตัวนำที่จะไปเข้าตัวตามก่อนแล้วจึงมาตัดแยกที่ต่อเข้าของตัวนำ
- เมื่อตัดแยก reactor ตัวนำเรียบร้อยแล้ว สารป้อนทั้งหมดจะเข้าไปและเกิดปฏิกิริยาที่ reactor ตัวตามเท่านั้น
- เริ่มเปิดวาล์วระบายน้ำมันใน reactor ตัวนำออกอย่างช้าๆ ความดันภายในจะลดลงเรื่อยๆจนเหลือเท่าความดันไอของน้ำมันใน reactor
- เพิ่มความดันภายใน reactor ด้วย  $N_2$  แล้วเปิดวาล์วถ่ายน้ำมันที่ตกค้างทิ้งอีกครั้ง
- เมื่อน้ำมันออกหมดเปิดวาล์วที่ถ่ายออกแล้วเปิดวาล์วระบายความดันไป flare
- สำหรับ reactor ตัวตามเมื่ออยู่ในสภาวะคงที่ (อุณหภูมิ , ปริมาณสารป้อนที่เข้าคงที่) ให้ลองเก็บตัวอย่างที่เข้าออกจาก reactor เพื่อตรวจวัดปริมาณ diolefin (DV or MAV) สามารถปรับอุณหภูมิเข้า (TIC5400401) ได้ตามความเหมาะสมเพื่อการให้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

#### 5.6.1.3 ขั้นตอนการหยุดระบบสำหรับ reactor ตัวตาม (Shutdown procedure for Lag reactor)

ใช้สำหรับกรณีต้องการเปลี่ยนถ่ายอะดซอร์บentใน reactor ตัวตามยังคงใช้งานเป็นตัวตามอยู่

- ดูอุณหภูมิเข้าของ reactor TIC5400401 ยังคงควบคุมไว้เท่าเดิม ไม่เปลี่ยนแปลง
- ออก blind และเปิดวาล์วที่ต่อจากของ reactor ตัวนำไปสู่ 54R002 จากนั้นจึงตัดแยกระบบ reactor ตัวตามโดยใส่ blind และเปิดวาล์วเข้า-ออก และเช่นเดียวกันต่อเปิดวาล์วและใส่ blind ที่ต่อจากของ reactor ตัวตามไปสู่ 54R002 ก่อนแล้วจึงไปตัดแยกที่ต่อเข้าของตัวตามที่มาจากของของตัวนำ
- และเช่นกันเมื่อตัดแยก reactor ตัวตามเรียบร้อยแล้ว สารป้อนและปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ reactor ตัวนำ
- เริ่มเปิดวาล์วน้ำมันใน reactor ตัวตามออกอย่างช้าๆ ความดันภายในจะลดลงเรื่อยๆจนเหลือเท่าความดันไอของน้ำมันใน reactor
- ใช้  $N_2$  เพื่อเพิ่มความดันเพื่อไล่ น้ำมันที่ตกค้างอยู่ออก
- เมื่อน้ำมันถูกไล่ออกหมดเปิดวาล์วที่ถ่ายออกแล้วเปิดวาล์วระบายความดันไป flare
- ใช้  $N_2$  sweep purge ไล่จนกว่าจะถึงขั้นตอน stripping
- และเมื่อ reactor ตัวนำมีอยู่ในสภาวะคงที่ (อุณหภูมิ , ปริมาณสารป้อน) ให้เก็บตัวอย่างที่เข้าออกจาก reactor เพื่อตรวจวัดปริมาณ diolefin (DV or MAV) สามารถปรับอุณหภูมิเข้า (TIC5400401) ได้ตามความเหมาะสมเพื่อการให้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 108 of 147
UHV PLANT PROJECT		

	
---	---

- รักษาดูอุณหภูมิเข้า 54R001 ให้คงที่จนกว่าการเชื่อมต่อการใช้งานของทั้ง 2 reactor จะเสร็จ เมื่อเสร็จแล้วและอยู่ในสภาวะคงที่แล้ว (อุณหภูมิ และปริมาณสารป้อนที่เข้า) เก็บตัวอย่างที่เข้าออกจาก reactor ตัวตามเพื่อตรวจวัดปริมาณ diolefin (DV or MAV) สามารถปรับอุณหภูมิเข้า (TIC5400401) ได้ตามความเหมาะสมเพื่อการให้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

#### 5.6.2 การเปลี่ยนสารดูดซับใน 54R003 (Adsorbent replacement in Sulfur Guard Bed 54R003)

54R003 ถ้าไม่ได้ใช้งานเราสามารถตัดแยกระบบได้ในขณะที่ดำเนินการผลิตอยู่ จะมีเครื่องตรวจวัดปริมาณ sulfur ติดตั้งไว้ที่เข้าเข้า (AI5401201) และขาออก (AI5401202) ของ 54R003 ซึ่งสามารถใช้เป็นตัววัดประสิทธิภาพของสารดูดซับได้ ถ้าการดูดซับลดลงถึงขั้นจำเป็นต้องทำการเปลี่ยนถ่ายใหม่

ถ้าจะให้เหมาะสมการเปลี่ยนถ่ายต้องทำในช่วงที่ 54C001 มีสภาวะคงที่และผลิตภัณฑ์ที่ด้านล่างหอกลั่นปริมาณ sulfur อยู่ในค่าที่กำหนด แต่ถ้าปริมาณ sulfur เกินในระหว่างที่ทำการเปลี่ยนถ่ายสารดูดซับให้อัตราผลิตภัณฑ์ไปถึง off spec.

##### 5.6.2.1 การหยุดระบบและถ่ายสารดูดซับ (Shutdown and unloading)

ขั้นตอนอ้างอิงตามบทที่ 8 “Miscellaneous information – AxTrap405 adsorbent shutdown/unloading”

##### 5.6.2.2 การเติมสารดูดซับ (Loading)

ขั้นตอนการเติมสารดูดซับเข้า 54R003 รายละเอียดอยู่ในบทที่ 3 “Pre-commissioning/Commissioning – Adsorbent Loading”

##### 5.6.2.3 การเริ่มใช้งานสารดูดซับ (Adsorbent activation)

รายละเอียดขั้นตอนการเริ่มใช้งานสารดูดซับ AxTrap405 หลังจากเติมใหม่อยู่ในบทที่ 4 “Normal Start up – Adsorbent Activation”

##### 5.6.3 การเตรียมการ start up เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับ (Start up preparation to prevent reverse flow)

เราใช้ Full Range Naphtha (FRN) สำหรับการ start up ซึ่ง FRN เป็นส่วนผสมระหว่าง Treated Heavy Naphtha (THN) กับ Treated Light Naphtha (TLN) โดยปกติ THN จะเก็บอยู่ในถัง 69T028A/B แล้วถูกส่งมายังถัง 69T027A/B/C เพื่อผสมกับ TLN มีข้อกังวลที่ว่าเมื่อเปิดวาล์วจากถัง 69T028A/B ไปยังถัง 69T027A/B/C อัตราส่วนของถัง 69T027A/B/C สูงกว่าถัง 69T028A/B อาจเกิดการไหลย้อนกลับได้ ดังนั้นควรกำหนดขั้นตอนการทำงานไว้ว่าเมื่อทำการถ่าย THN ไปยังถัง 69T027A/B/C วาล์วขาเข้าของถัง 69T028A/B ต้องปิด

	
---	---

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 109 of 147
UHV PLANT PROJECT		

## 6.0 NORMAL SHUTDOWN

### 6.1 General

ขั้นตอน Normal shutdown จะใช้ในกรณีที่ต้องการหยุดระบบเพื่อการซ่อมบำรุงหรือเหตุอื่นๆที่ไม่เกี่ยวกับ การเกิดเหตุฉุกเฉิน

ก่อนเริ่มงาน shutdown ควรมีการวางแผนงานและระยะเวลาเพื่อให้งานสำเร็จเป็นไปตามแผน โดยต้องมีการ จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือ อะไหล่สำรอง ระบบutility และกำลังพลให้พร้อม

เมื่อทำการ shutdown ต้องระวังความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับอะไหล่หรือเครื่องจักร จากการขยายหรือ หดตัวเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว (thermal shock) หรือการเกิด pressure surges ในขั้นตอน การ purge ต้องทำอย่างระมัดระวังใช้ inert gas หรือไอน้ำได้สารไฮโดรคาร์บอนออกจากอุปกรณ์ให้หมด ก่อน เริ่มงานซ่อมต้องมีการตรวจสอบความมั่นคงความปลอดภัย เช่น ตรวจสอบปริมาณอากาศก่อนทำงานในที่อับอากาศ ตรวจสอบปริมาณสารติดไฟก่อนเริ่มงานมีประกายไฟ

ขั้นตอนทั่วไปในการ shutdown ประกอบด้วย

- ลดกำลังการผลิตและ severity ลง
- ย้ายผลิตภัณฑ์ไปลงถังเก็บ off-spec. หรือถัง feed
- หยุดระบบ reaction section
- ถ่ายหรือระบายสารไฮโดรคาร์บอนออกให้หมดเท่าที่ทำได้
- ลดความดันระบบลง และ purge ระบบ

รูปแบบการ shutdown แบ่งเป็นกรณีต่างๆดังนี้

- Shutdown ช่วงสั้น (ไม่เกิน 24 ชั่วโมง)
- Shutdown เป็นเวลานาน
- Shutdown เพื่อการตรวจสอบเครื่องจักร อุปกรณ์

### 6.2 Shutdown ช่วงสั้น ไม่เกิน 24 ชั่วโมง (Short period shutdown)

เพื่อเป็นการซ่อมเล็กน้อยโดยไม่มีการเปิดระบบเครื่องจักรใหญ่ๆ

- ลดกำลังการผลิต 50% แต่ไม่จำเป็นต้องลดอุณหภูมิ reactor ลงทันทีในช่วงเวลาสั้นๆก่อน shutdown ใช้ปริมาณอากาศ hydrogen recycle ในอัตราสูงสุด
- ย้ายผลิตภัณฑ์ LCN และ Mixed Aromatic ไปถัง off-spec และตัดแยกระบบที่ส่งไปหน่วยผลิตอื่น แต่ยังคงใช้งาน S4E012 , S4E013 ,S4E014 เพื่อลดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 110 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- ลดอุณหภูมิของ S4R001A/B ลงต่ำกว่าอุณหภูมิใช้งานปกติ 10 °C
  - หยุด H<sub>2</sub> make up
  - ลดอุณหภูมิของ S4R002 โดยปรับลด FG ที่ S4B001 ในอัตรา 40 °C/hr. ไปลงไว้ที่ 180 °C
  - คงอุณหภูมิไว้ที่ 180 °C อย่างน้อย 2 ชั่วโมงหลังหยุด H<sub>2</sub> make up จากนั้นหยุด S4P001A/B และเปิด วาล์วระบายที่ B/L
  - ปิด SH ที่เข้า S4E002
  - หยุด S4P002A/B
  - เมื่อระดับของ S4D002 ลดลงเหลือ 30% ปิด FV5400701(เข้า S4C001) และเปิด manual valve ด้วย
  - หยุดระบบน้ำล้างเกลือโดยหยุด S4P003A/B และ S4P004A/B ปิดวาล์ว FV5401702 และ FV5400801
  - ปิด LV5400701 (boot S4D002 to SWS)
  - เมื่อระดับของ S4C001 ลดลงปิด FV5401201(เข้า S4C002) และเปิด manual valve ด้วย
  - เมื่อระดับของ S4C002 ลดลงปิดวาล์วที่ส่งไปยัง off spec และหยุด S4P006A/B
  - ถึงตอนนี้เราสามารถลดอุณหภูมิของหอ S4C001 และ S4C002 ลงได้และหยุด reflux pump แต่ยังคง รักษาการ circulate ผ่าน reboiler อยู่ หรือยังคงทำ total reflux ไว้ก็ได้
  - ยังคง circulate H<sub>2</sub> ที่อัตราสูงสุดผ่าน S4R002 เพื่อไล่สารไฮโดรคาร์บอนออก
- ถึงขั้นตอนนี้ระบบจะอยู่ในสถานะ standby โดยชุดสารป้อนแต่ circulate H<sub>2</sub> ผ่าน S4R002 เพื่อลด อุณหภูมิ มีสารไฮโดรคาร์บอนคงไว้ในระบบ และ S4C001 และ S4C002 ทำ total reflux ไว้
- หมายเหตุ: อุณหภูมิ 180°C เป็นอุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับได้ ที่ให้มีการ circulate ด้วย hydrogen โดยไม่มีความ เสี่ยงจากการเกิด desulfiding (metal sulfide + H<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>S + bare metal).

### 6.3 Shutdown เป็นเวลานาน (Long period shutdown)

การหยุดระบบแบบนี้จะใช้ในกรณีที่ต้องการซ่อมบำรุงใหญ่ ขั้นตอนจะดำเนินการต่อจากการหยุดระบบ แบบสั้น โดยจะลดอุณหภูมิของระบบจนถึงอุณหภูมิบรรยากาศ ทำการไล่สารไฮโดรคาร์บอนออกและมีการ ทำ inert เพื่อเข้าไปซ่อมบำรุงในส่วนที่ย้ำขึ้น

- S4R001A/B ถูกตัดแยกระบบแล้วทำการถ่ายและไล่สารไฮโดรคาร์บอนออก ขั้นตอนดูได้ในบทที่ 8 “Catalysts stripping procedure”



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 111 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- หลังจากทำการ stripping แล้วให้ลดอุณหภูมิของ S4R002 ลงไปที่ 100°C ด้วยอัตรา 40°C/hr. ในขณะที่ ทำการ stripping ให้ตรวจสอบระดับของ S4D002 และถ่ายสารไฮโดรคาร์บอนออกด้วย
- ที่ 100°C ให้หยุด S4B001 ปิดวาล์ว FG แล้วใช้ไอน้ำ purge ไล่ในเตา
- ยังคง circulate H<sub>2</sub> จนกระทั่งอุณหภูมิของ catalyst bed ลดลงถึง 50°C.
- ที่อุณหภูมิ 50°C หยุด S4K001A/B ตัดแยกระบบและทำการ purge ด้วยไนโตรเจน
- Reaction section รักษาความดันระบบด้วย H<sub>2</sub> make-up
- หยุด S4E005
- ปิด steam reboiler S4E011 หยุด S4P007A/B และปล่อยให้ S4C002 เย็นด้วยไฮโดรคาร์บอนตามขั้นตอนใน หอให้มากกว่าบรรยากาศโดยใช้ nitrogen ถ้ำจำเป็น
- ลดอุณหภูมิของหอ S4C001 ปิด steam reboiler S4E009 เมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 120°C หยุด S4P005A/B และปล่อยให้หอเย็นด้วย รักษาความดันให้มากกว่าบรรยากาศโดยใช้ nitrogen ถ้ำจำเป็น
- หยุด S4E007, S4E010 และ S4E008 รวมถึงระบบลดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ S4E012 ,S4E013 ,S4E014 ส่วนความดันภายในของ S4D001 ,S4D005 และ S4D006 ต้องรักษาไว้ให้มากกว่าบรรยากาศโดยใช้ nitrogen ได้เช่นกัน

ถึงขั้นตอนนี้ระบบทั้งหมดจะหยุดลงและอยู่ภายใต้สถานะของ hydrogen/ nitrogen โดยยังมีสารไฮโดรคาร์บอน คงอยู่ในระบบ

หมายเหตุ: อุณหภูมิ 180°C เป็นอุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับได้ ที่ให้มีการ circulate ด้วย hydrogen โดยไม่มีความ เสี่ยงจากการเกิด desulfiding (metal sulfide + H<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>S + bare metal).

### 6.4 Shutdown เพื่อซ่อมบำรุงและตรวจสอบเครื่องจักร(Shutdown followed by maintenance or inspection)

การ shutdown นี้ทำเพื่อไล่ไฮโดรเจนและสารไฮโดรคาร์บอนออกจากอุปกรณ์เครื่องจักรทั้งหมด ในระบบ reaction section จะถูก purged ด้วยไนโตรเจนก่อนจะ purge ด้วย air บางอุปกรณ์อาจใช้วิธี steam out หากมีการ เปลี่ยนถ่ายอะไหล่ของ S4R002 จะต้องหยุดระบบทั้งหมดของ reaction section ขั้นตอนการหยุดระบบจะ เหมือนกับการหยุดระบบแบบ long period ที่อธิบายไว้ก่อนหน้านี้ จากนั้นขั้นตอนต่อไปคือ

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 112 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- ถ่ายสารไฮโดรคาร์บอนเหลวออกตามจุดต่ำสุดของอุปกรณ์ต่างๆก่อนจะ drain ระวังอย่าให้ก๊าซ H<sub>2</sub> หรือ FG หลุดออกมาด้วย
- ระบายความดันทั้งระบบออก flare
- ตัดแยกระบบ feed section , stabilizer section และ splitter section ออกจากระบบ reaction section
- ไล่ blind ที่ท่อ สารป้อน , สารผลิตภัณฑ์ , FG และ H<sub>2</sub> make up
- ตัดแยก PSV ทุกตัวและท่อที่เชื่อมต่อกับ flare
- ทำ inert แยกในแต่ละระบบ( feed ,reaction ,washing water ,stabilizer และ splitter) ตามขั้นตอนในบท ที่ 3 “Pre-commissioning/Commissioning – Complete inerting” จนในระบบมีค่า H<sub>2</sub>+HC < 0.2% vol.
- ตรวจสอบตามจุดต่ำสุดต่างๆว่าไม่มีสารไฮโดรคาร์บอนตกค้าง
- เนื่องจากอะไหล่ตัวเครื่องมือโครงสร้างที่มีอยู่พรุน ดังนั้นจำเป็นต้องใช้เวลาในการคายสารไฮโดรคาร์บอนออก จึงควรตรวจวัดไฮโดรคาร์บอนในระบบ reactor ภายหลังจากการ inert อย่างน้อย 1 ชั่วโมง
- รักษาความดันในระบบไว้ที่ 0.1 bar ด้วยไนโตรเจน

หลังจาก reaction section ทำ inert เรียบร้อย อุปกรณ์เครื่องจักรบางส่วนสามารถตัดแยกทำ air purge และเข้าไป ทำการตรวจสอบได้

ข้อควรระวัง

- บุคคลที่เข้าไปทำงานในที่อับอากาศต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด ในสิ่งที่ ปกติจะใช้งานมี H<sub>2</sub>S อยู่ อาจมี sulfides เกาะติดที่ผนังโลหะ ซึ่งสาร sulfides นี้เป็นสาร pyrophoric และสามารถปล่อย H<sub>2</sub>S ออกมาได้ ดังนั้นจะต้องมีระบบระบายอากาศและผู้ช่วยจากบุคคลตรวจสอบ และช่วยเหลือบุคคลที่ทำงานภายในดังกล่าว
- ก๊าซไนโตรเจนที่ใช้ในการทำ inert เป็นอันตรายต่อการหายใจอาจทำให้เสียชีวิตได้ ดังนั้นก่อนที่จะเข้า ทำงานภายในระบบ จะต้องทำการ purge ด้วย air ก่อนจะมีการตรวจวัดปริมาณ O<sub>2</sub> ก่อนที่จะอนุญาต ให้เข้าทำงานภายในได้ จุดอันตรายที่ต้องตรวจสอบได้แก่ downcomers, separation weirs เป็นต้น





	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date: 28. MAR. 2014 Page: 113 of 147
UHV PLANT PROJECT		

## 6.5 การกลับมาเริ่มเดินระบบใหม่(Unit restart)

### 6.5.1 ภายหลังการ shutdown ช่วงสั้น(After a short period shutdown)

สถานะของระบบ ในระหว่าง shutdown ถ้าอุณหภูมิลดลง ส่วน reaction section อยู่ภายใต้ความดัน  $H_2$  และหอกันอยู่ภายใต้ความดันของ FG

ขั้นตอนการ restart เป็นดังนี้

- ทำ total reflux ที่ 54C001 และ 54C002
- เพิ่มความดันใน reaction section ให้กลับมามีความดันปกติ
- เดิน 54K001A/B
- เดิน 54P001A/B ที่อัตรา 50%
- เริ่มเพิ่มอุณหภูมิที่ 54B001 แต่ไม่ให้เกิน  $180^\circ C$
- ค่อยๆเพิ่มอุณหภูมิจนไปถึงอุณหภูมิปกติ

### 6.5.2 ภายหลังการ shutdown เป็นเวลานาน (After a long period shutdown)

สถานะของระบบเมื่อ shutdown เป็นเวลานาน อุณหภูมิจะต่ำลงและ reaction section ยังอยู่ภายใต้ความดัน  $H_2$  ส่วนหอกันอยู่ภายใต้ความดันของ FG

ขั้นตอนการ restart คล้ายกับการ shutdown ช่วงสั้นดังนี้

- ทำ total reflux ที่ 54C001 และ 54C002
- เพิ่มความดันใน reaction section ให้กลับมามีความดันปกติ
- เดิน 54K001A/B
- เดิน 54P001A/B ที่อัตรา 50%
- เริ่มเพิ่มอุณหภูมิที่ 54B001 แต่ไม่ให้เกิน  $180^\circ C$
- ค่อยๆเพิ่มอุณหภูมิจนไปถึงอุณหภูมิปกติ

แต่ถ้ามีการเปลี่ยนถ่ายกะละตีสต ขั้นตอนการ start up จะเริ่มตั้งแต่การทำให้ inert เหมือน first start up

	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date: 28. MAR. 2014 Page: 114 of 147
UHV PLANT PROJECT		

## 7.0 การ shutdown เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน (EMERGENCY SHUTDOWN)

ระบบ shutdown อัตโนมัติถูกติดตั้งไว้ จะทำงานเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินขึ้นในกระบวนการผลิต โดยจะป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นกับบุคคล กระดาษคิสต์และเครื่องจักร

การป้องกันความเสียหายกับตัวบุคคลและเครื่องจักรจะได้ผลดีต้องประกอบด้วย

- ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ในด้านความปลอดภัยและขั้นตอนการ shutdown
- ปฏิบัติตามความปลอดภัยอย่างเคร่งครัดในขั้นตอนการก่อสร้างและติดตั้งเครื่องจักร เช่น ระยะเวลาเครื่องจักร, การจัดเรียงตำแหน่ง เป็นต้น
- การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันเหตุเพลิงไหม้ เช่น อุปกรณ์วัดการรั่วไหลของแก๊ส ระบบระงับเหตุเพลิงไหม้
- ผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับการอบรมและตระหนักถึงการทำงานที่ปลอดภัย

เจ้าของเทคโนโลยีได้ออกแบบและจัดเตรียมขั้นตอนการทำงานและการ shutdown ที่ปลอดภัยจากประสบการณ์และคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในการทำงาน

ในด้านการป้องกันที่จะเกิดกับกระดาษคิสต์ผู้ปฏิบัติงานจะต้องระวังไม่ให้เกิดเหตุการณ์เหล่านี้

- การให้อุณหภูมิกับกระดาษคิสต์สูงเกินไปจะทำให้โครงสร้าง alumina ของกระดาษคิสต์เสียหายได้ (สูงกว่า  $700^\circ C$ ) เพื่อหลีกเลี่ยงเหตุการณ์ดังกล่าวอุณหภูมิต้องไม่เกิน  $500^\circ C$  ซึ่งเป็นค่าอุณหภูมิที่ออกแบบไว้ภายใต้ความดันที่กำหนด
- การมีสารไฮโดรคาร์บอนโดยปราศจากไฮโดรเจนอย่างเพียงพอจะทำให้เกิด coke เกาะกระดาษคิสต์ได้อย่างรวดเร็วและอาจเกิดการรวมตัวขึ้นก่อนของกระดาษคิสต์ด้วย

ในบทนี้รวบรวมมาจากประสบการณ์และความชำนาญคนที่ n. Axens ได้เคยพบมา ผู้ปฏิบัติงานควรศึกษาและทำความเข้าใจให้ชัดเจนก่อนเริ่มทำการ start up

มีหลายเหตุการณ์ที่เตรียมระบบป้องกันอัตโนมัติไว้ซึ่งทุกระบบต้องถูกใช้งาน การจะ by pass ระบบป้องกันต้องพิจารณาอย่างรอบคอบและน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น ในการ start up หรือความจำเป็นอื่นและให้ทำเป็นการชั่วคราวเท่านั้น (อ้างอิงในบทที่ 6.3 "DCS and SIS System Engineering Design")

ขั้นตอนที่จะกล่าวถึงทั้งหมดเป็นขั้นตอนที่ผู้ปฏิบัติงานต้องทำ รวมไปถึงในกรณีที่ระบบป้องกันอัตโนมัติไม่ทำงาน บางเหตุการณ์เป็นเหตุฉุกเฉินแต่ถ้ามีความเข้าใจและความพร้อมที่สามารถจะใช้ normal shutdown ได้

	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date: 28. MAR. 2014 Page: 115 of 147
UHV PLANT PROJECT		

## 7.1 ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต (Process failure)

### 7.1.1 การขาดหายไปของสารป้อน (Loss of feed)

เหตุการณ์ที่เกิด

มักมีสาเหตุมาจาก 54P001A/B มีปัญหาและไม่สามารถเดิน pump spare ขึ้นมาได้หรือเกิดการรั่วไหลขึ้นตามท่อส่งหรือเกิดเหตุการณ์อื่นบังคับทำให้ไม่สามารถส่งสารป้อนได้ แต่การขาดหายไปของสารป้อนจากนอก B/L เราสามารถรับสถานการณ์ได้ช่วงเวลาที่จำเป็นจากปริมาณสำรองใน 54D001 แต่ถ้าเกิดปัญหาจาก 54P001 เราต้องปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

การปฏิบัติ

- แจ้งหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์
- ย้ายผลิตภัณฑ์ไปยังเก็บ off spec
- ลด load capacity ของ 54K001A/B ไปที่ 50% และหยุดระบบน้ำล้างเกลือปีศาจ LIC5400701
- หยุด H2 make-up เข้า 54R001 แต่รักษา H2 circulation ไว้และลดอุณหภูมิของ 54R002 ลงไปที่  $250^\circ C$
- เมื่อระดับของเหลวใน 54D002 ลดลงให้ปิดตัว FV5400701
- ลดอุณหภูมิที่ BTM 54C001 ลง
- ยังคง total reflux ที่ 54C001 และ 54C002 และถ้าจำเป็นให้ใช้ไนโตรเจนรักษาความดันของหอไ้
- รักษาความดันของระบบ reaction section โดยใช้  $H_2$  make up
- พยายามรักษาระดับทั้งหมดของระบบไว้จนกว่าสารป้อนจะเข้ามาเป็นปกติ

แต่ถ้าการขาดหายไปเป็นเวลานานให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการ shutdown ช่วงสั้น

อย่า circulate  $H_2$  รอบผ่านกระดาษคิสต์นานเกิน 12 ชั่วโมง ถ้าไม่สามารถรักษารวม  $H_2S$  content ใน recycle gas ให้อยู่ในช่วง 100-200 ppm vol. เพราะจะเกิดการ desulfiding ออกจากกระดาษคิสต์โดยสังขยหรือปริมาณ  $H_2S$  ใน recycle gas เพิ่มขึ้น ถ้าเกิดขึ้นให้พยายามลดอุณหภูมิของกระดาษคิสต์ลงเมื่อสารป้อนกลับมาเป็นปกติ ให้เริ่ม make up  $H_2$  เข้าและปรับสภาวะไปที่สภาวะปกติ

### 7.1.2 การขาดหายไปของไฮโดรเจน(Lack of hydrogen make-up)

เหตุการณ์ที่เกิด

ความดันในระบบ reaction จะลดลงอย่างรวดเร็ว หากไม่มีการปฏิบัติใดๆกระดาษคิสต์จะเกิด coke ได้จากการขาดไฮโดรเจนในการทำปฏิกิริยา และสารอื่นตัวเกิดการแตกตัว

	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5401 Rev. No.: B Date: 28. MAR. 2014 Page: 116 of 147
UHV PLANT PROJECT		

การปฏิบัติ

- ลดปริมาณสารป้อนลงไปที่อัตรา 50% อย่างรวดเร็ว
- ถ้าความดันของระบบลดต่ำกว่า 70% ของความดันปกติแล้วยังไม่สามารถรับ  $H_2$  เข้ามาได้ ให้หยุดรับสารป้อนจนกว่า  $H_2$  จะส่งกลับเข้ามาได้
- ถ้า  $H_2$  ขาดหายไปนานให้เข้าสู่ขั้นตอนการ normal shutdown

### 7.1.3 ระบบน้ำล้างเกลือขาดหายไป (Washing water failure)

เหตุการณ์ที่เกิด

การขาดน้ำล้างเกลือจะทำให้ 54E005 อาจทำให้เกิดเกลือ ammonium ไปลดดันในท่อได้ ซึ่งเกิดจากปริมาณ nitrogen content ที่ปนมากับสารป้อน

การปฏิบัติ

- ตรวจสอบความดันที่ 54E005 ถ้าเพิ่มขึ้นให้เข้าสู่ขั้นตอนการ normal shutdown

### 7.1.4 ไม่สามารถเดิน 54P002A/B ได้ (Quench pump failure)

เหตุการณ์ที่เกิด

อุณหภูมิของ 54R002 จะสูงขึ้นและเป็นสาเหตุให้ต้องหยุดระบบ reaction

การปฏิบัติ

ถ้าอุณหภูมิที่ขาออกของ 54R002 ยังไม่เกิน EOR ก็ยังไม่จำเป็นต้องดำเนินการใดๆ แต่พนักงานควบคุมการผลิตอาจช่วยปรับลดอุณหภูมิขาเข้าของ 54R002 เพื่อรักษา WABT ของ reactor ให้ AT ปกติ แต่ถ้าไม่สามารถรักษา AT ได้ ระบบ shutdown reaction section จะทำงาน (I-5404)


### 7.1.5 ไม่สามารถเดิน 54K001A/B ได้ (Recycle Compressors failure)

เหตุการณ์ที่เกิด

เมื่อ 54K001 หลุดจากสภาพด้าน mechanical และไม่สามารถเดินตัว stand by ขึ้นมาได้ จะทำให้เกิด coke ที่กระดาษคิสต์เนื่องจาก hydrogen partial pressure ต่ำ

การปฏิบัติ

ในส่วน HDS section จะมีระบบ interlock I-5408 ทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่อจับสัญญาณว่าอัตราการทำงานของ recycle gas ต่ำ(FSLL5400902) แต่อย่างไรก็ตามพนักงานควบคุมการผลิตต้องตรวจสอบการทำงานว่าถูกต้องทุกขั้นตอนหรือไม่ดังนี้

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 117 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- ระบบ FG ที่เข้า 54B001 ถูกตัด
- ใบขณะเดียวกัน 54P001A/B ถูกหยุดและวาล์ว FV5400202 ก็ปิดลงด้วย
- H2 make up ถูกตัดออก
- ระวังอุณหภูมิของ tube skin ใน 54B001 ถ้าเกิดการ runaway ให้เปิด damper (และทำ snuffing
- ข้อควรระวังอีกประการคืออุณหภูมิที่อ่านได้จากภายใน reactor อาจไม่ถูกต้องเนื่องจากตัววัดอุณหภูมิไม่มีของไหลผ่าน แต่ค่าที่อ่านได้ในสภาวะป้อนที่มีสารในอิมมัลชันอยู่จะทำให้เกิด hydrocracking ได้ใน reactor ดังนั้นจึงควรจะต้องตรวจสอบ reaction section และระบอบความดันไป flare ระยะเวลาจาก 54K001 หยุดจนถึงการระบายความดันออก flare ประมาณ 20 นาที
- แจ้งให้หน่วยที่รับผิดชอบภัยต่อรั่วไหลถึงเหตุการณ์
- เมื่อระดับใน 54D002 ลดลงหยุดส่งของไป 54C001 ปิดวาล์ว FV5400701 และหยุดระบบน้ำล้างเกลือทั้งน้ำที่เติมเข้ามาและน้ำ recycle ปิดวาล์ว LV5400701
- คัดแยกระบบที่ส่งผลิตภัณฑ์ไปหน่วยผลิตอื่น ปิดวาล์วที่ส่งของเข้า 54C002 FV5401201 ลดอุณหภูมิของ BTM 54C001 ,54C002 ลงได้ถึง total reflux ไว้
- ปลดปล่อยให้ reactor เย็นตัวลงแต่อาจใช้เวลานานเนื่องจากไม่มีของไหลผ่าน
- เมื่อความดันลดต่ำลง สามารถใช้ไนโตรเจนเข้ามาไล่สารไฮโดรคาร์บอนใน reactor ได้และยังช่วยออกอุณหภูมิ catalyst bed ด้

#### 7.1.6 ไม่สามารถเดิน 54P005A/B ได้ (Stabilizer Reflux Pumps failure)

##### เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

กรณีที่ 54P005 หยุดแล้วไม่สามารถเดิน pump spare ได้ เมื่อไม่มี reflux มาพรมรวมจะไม่สามารถควบคุมสภาวะให้ผลิตภัณฑ์ที่ 54C001 on spec ได้

##### การปฏิบัติ

- By pass ไม่ส่งของเข้า 54C002 แต่ยังคงเข้า total reflux ไว้
- ย้ายผลิตภัณฑ์ไปลงถัง off spec หรือส่งกลับ 54D001
- แจ้งให้หน่วยที่รับผิดชอบภัยต่อรั่วไหลถึงเหตุการณ์
- ลดกำลังการผลิตลงไปที่ 50% ให้เร็วที่สุดเท่าที่ทำได้
- รักษากำลังการผลิตที่ 50% จนกว่าจะกลับสู่สภาวะปกติ
- หยุด reboiler ที่ 54C001 และรักษาความดันภายในด้วยไนโตรเจน

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 118 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 7.1.7 ไม่สามารถเดิน 54P007A/B ได้ (Splitter Reflux Pumps failure)

##### เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

กรณีที่ 54P007 หยุดแล้วไม่สามารถเดิน pump spare ได้ เมื่อไม่มี reflux จะทำให้การแยก cut point ของ LCN และ HCN ทำได้ยาก

##### การปฏิบัติ

- Bypass ไม่ส่งของเข้า 54C002 แต่รักษาความดันระบบไว้ด้วยไนโตรเจน
- ย้ายผลิตภัณฑ์ไปลงถัง off spec หรือส่งกลับ 54D001
- แจ้งให้หน่วยที่รับผิดชอบภัยต่อรั่วไหลถึงเหตุการณ์
- ลดกำลังการผลิตลงไปที่ 50% ให้เร็วที่สุดเท่าที่ทำได้
- รักษากำลังการผลิตที่ 50% จนกว่าจะกลับสู่สภาวะปกติ
- หยุด reboiler ที่ 54C002 และรักษาความดันภายในด้วยไนโตรเจน

#### 7.1.8 มีการปนเปื้อนในระบอบน้ำล้างเกลือ (Contamination of washing water)

##### เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

มีการปนเปื้อนใน stripped water ที่มาจากหน่วย SWS (70P006A/B)

##### การปฏิบัติ

- ปิดวาล์วรับ stripped water จากหน่วย SWS (FV5401702)
- เปิดวาล์วรับน้ำ WDS เข้ามาเติมแทน (manual valve)
- แจ้งหน่วย SWS ให้ทราบถึงสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้น
- ใช้น้ำ WDS แทนจนกว่าระบบน้ำล้างเกลือจะกลับมาเป็นปกติ

#### 7.1.9 ไม่มีสารป้อนจาก BTM 54C001/54R003 ( Loss of feed from stabilizer bottom/sulfur guard bed)

##### เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

การหายไปของสารป้อนจาก BTM 54C001 หรือ 54R003 ไปเข้า 54C002 อาจเกิดจากการรั่วของท่อส่งหรือสาเหตุอื่นที่ทำให้เกิดการติดขัดของท่อส่ง

##### การปฏิบัติ

- แจ้งให้หน่วยที่รับผิดชอบภัยต่อรั่วไหลถึงเหตุการณ์
- ย้ายผลิตภัณฑ์ไปลงถัง off spec
- ปิดวาล์ว HS5401301A/B ( HCN to suc. 54P006A/B)



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 119 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- หยุด reboiler 54E011 และ reflux รักษาความดันภายใน 54C002 ด้วยไนโตรเจน
- รักษาสภาวะไว้จนกว่าจะกลับมาเป็นปกติ

#### 7.2 Utility failure

##### 7.2.1 Instrument air failure

##### เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

วาล์วควบคุมทุกตัวที่ใช้ AII เป็นตัวควบคุมจะไปอยู่ในตำแหน่ง fail-safe ตาม P&ID ( FC = fail close ,

FO = fail open)

ตำแหน่งวาล์วที่ต้องตรวจสอบเมื่อเกิดการ fail

- ปิดวาล์วสารป้อน
- ปิดวาล์ว H2 make up
- ปิดวาล์ว FG เข้า 54B001
- 54K001A/B หยุด
- วาล์วระบายความดันของ HDT reaction section (XV5400703) ยังคงเปิดอยู่ เพราะมี AII สารองไว้บนถัง ซึ่งปริมาณ AII ที่สำรองไว้จะสามารถทำให้วาล์วอยู่ในตำแหน่งเปิดได้อีกอย่างน้อย 30 นาที

##### การปฏิบัติ

ไม่มีขั้นตอนในการปฏิบัติสำหรับกรณีนี้

##### 7.2.2 Cooling Water failure

##### เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

เมื่อระบบน้ำหล่อเย็นมีปัญหาจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของ Sour Gas ที่ส่งไปหน่วย RHU และผลิตภัณฑ์ Mixed Aromatic , LCN แต่เป็นผลกระทบเพียงเล็กน้อย

##### การปฏิบัติ

- ลดกำลังการผลิตไปที่ 70% พยายามรักษาระดับของแข็งและอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์รวมทั้งปริมาณ sour gas ที่ส่งไปหน่วย RHU
- คอยตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ออกจาก BTM 54C001 ว่ายังถึง on-spec

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 120 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 7.2.3 Steam failure

##### เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

ถ้าขาด SH จะส่งผลกระทบต่อ 54E002(54R001A/B) และ 54E009(reboiler 54C001)

ถ้าขาด SM จะส่งผลกระทบต่อ 54E011 (reboiler 54C002)

##### การปฏิบัติ

- เมื่อ SH ที่ 54E002 มีปัญหา ขึ้นแรกให้ตรวจสอบดูว่า bypass ของ 54E001 ปิดอยู่ (HIC5400302) แล้วให้เปิดวาล์ว bypass 54E003A/B/C (HIC5400501) ให้มากที่สุดเพื่อมาช่วยเพิ่มอุณหภูมิขาเข้าของ 54R001 หากไม่สามารถเพิ่มอุณหภูมิได้คนต้องการให้หยุดสารป้อน
- ส่วนที่ 54E009 เมื่อ SH มีปัญหาจะเกิดผลกระทบต่อทั้งเพราะถ้าไม่มี reboiler จะไม่สามารถไล่ H2S ได้
  - By pass ไม่ส่งของเข้า 54C002 แต่ยังคง total reflux ของหอไว้
  - ย้ายผลิตภัณฑ์ไปลงถัง off spec หรือส่งกลับ 54D001
  - แจ้งให้หน่วยที่รับผิดชอบภัยต่อรั่วไหลถึงเหตุการณ์
  - ลดกำลังการผลิตลงไปที่ 50% ให้เร็วที่สุด
  - รักษากำลังการผลิตไว้ที่ 50% จนกว่าจะกลับสู่สภาวะปกติ
  - เมื่อระบบกลับมาเป็นปกติสามารถไล่ H<sub>2</sub>S ออกได้แล้วให้ส่งของเข้า 54C002
- ผลกระทบที่เกิดขึ้น 54E011 เมื่อ SM มีปัญหา
  - Bypass ไม่ส่งของเข้า 54C002 แต่ให้รักษาความดันภายในไว้ด้วยไนโตรเจน
  - ย้ายผลิตภัณฑ์ไปลงถัง off spec หรือส่งกลับ 54D001
  - แจ้งให้หน่วยที่รับผิดชอบภัยต่อรั่วไหลถึงเหตุการณ์
  - ลดกำลังการผลิตลงไปที่ 50% ให้เร็วที่สุด
  - รักษากำลังการผลิตไว้ที่ 50% จนกว่าจะกลับสู่สภาวะปกติ
  - เมื่อ SM กลับมาเป็นปกติให้ส่งของจาก 54C001 กลับเข้า 54C002

#### 7.2.4 Fuel Gas failure

##### เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

54B001 จะ shutdown



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 121 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### การปฏิบัติงาน

- หลุดสารป้อนเข้าทันที
- ปฏิบัติตามขั้นตอนเหมือน loss of feed
- ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการตัดแยกระบบและใช้น้ำ purge ใน 54B001

#### 7.2.5 Power Supply failure

##### เหตุการณ์ที่เกิด

อุปกรณ์เครื่องจักรทุกตัวที่ใช้ไฟฟ้าจะ shutdown เช่น compressor, air cooler, pump รวมถึง MOV ที่ทำงานในตำแหน่งเดิม และเมื่อ compressor shutdown ปริมาณ H<sub>2</sub> ก็จะหายไป ระบบป้องกันเหตุฉุกเฉินอัตโนมัติ I-5408 ก็จะทำงาน

#### การปฏิบัติงาน

- ตรวจสอบว่า interlock I-5408 ทำงานครบตามขั้นตอน เช่น คับ 54B001
- ปิดวาล์วไอ้ที่เข้า 54E009, 54E011 และ 54E002
- ปิดแยกระบบท่อส่งสารป้อนและท่อผลิตก๊าซโดยปิด control valve และ block valve
- Block valve ระบบ 54K001A/B
- ปิดแยกระบบ 54C001, 54C002 และ reaction section ออกจากกัน
- ลอกระวังอุณหภูมิ tube skin ของท่อใน 54B001 ถ้ามีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว(runaway) ให้เปิด damper และทำ snuffing
- รักษาความดันของระบบ reaction section ไว้รวมถึง 54C001 และ 54C002 โดยใช้ไนโตรเจนอัดเข้าเป็น
- เมื่อไม่มีของไหลผ่านใน reactor จะมีโอกาสเกิด hydrocracking มากขึ้น ดังนั้นถ้าระบบไฟฟ้าหลุดจนทำให้ระลอกความดันใน reaction section ไป flare

#### 7.3 การเกิดเพลิงไหม้ (Fire Emergency)

ในหัวข้อนี้จะพูดถึงการรวมการเกิดเพลิงไหม้ขึ้นเนื่องจากจากการรั่วไหลของสารไฮโดรคาร์บอนแล้วถูกติดไฟ ขั้นตอนการปฏิบัติจะดำเนินการตามมาตรฐานความปลอดภัยของโรงงานน้ำมัน โดยการออกแบบจะรวมถึงระบบและอุปกรณ์ที่จะใช้ระงับเหตุฉุกเฉิน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันการเกิด runaway และความเสี่ยงที่จะเกิดกับอุปกรณ์เครื่องจักรและกะละมัง

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 122 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- ปิด FG ที่เข้า 54B001 โดยใช้ระบบฉุกเฉิน I-5404 จาก control room
- หลุด 54P001A/B
- หลุด SH, SM ที่เข้า 54E002, 54E009 และ 54E011
- ปิดวาล์วท่อส่งสารป้อน, ผลิตภัณฑ์ และ H<sub>2</sub> make up แล้วหยุด pump เมื่อระดับในถังต่างๆลดลงรวมถึงปิดวาล์วฉุกเฉิน (fire valve) ตามที่แจ้งหรือกับหอที่มีความจุมาก
- ปิดแยกระบบ reaction section ออกจาก feed section และ stabilizer section
- ปิดแยกระบบ splitter section ออกจาก stabilizer section
- หลุด 54K001A/B และระลอกความดันในระบบ reaction section ออกจาก flare แต่ที่ต้องประเมินจากความรู้และจุดที่เกิดการรั่วไหลด้วย
- ลดความดันของท่อ 54C001 และ 54C002 ไป flare
- Drain สารไฮโดรคาร์บอนตามถังต่างๆออก
- ระวังความดันตามถังต่างๆในขณะที่ถังร้อนอยู่ และเมื่ออุณหภูมิของถังเย็นลงอาจทำให้ความดันภายในถังเป็นศูนย์ยากได้ ต้องที่ระวังและใช้นิโตรเจนเพิ่มความดันเมื่อจำเป็น

เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ขั้นตอนต่างๆต้องปฏิบัติในขณะที่ทำการดับเพลิง แต่ขั้นตอนในการลดความดันอาจทำให้เร็วขึ้นตามสถานการณ์ และภายใน 54B001 เมื่อมีการรั่วเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยก็จะเกิดการติดไฟทันที ดังนั้นถ้าเกิดการรั่วภายใน 54B001 ให้เปิด stack damper ให้สุดและพยายามควบคุมการลุกไหม้ให้เกิดเฉพาะในเตา

- ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้อย่างรุนแรงให้ลดความดันในระบบ reaction ออกจาก flare ให้เร็วที่สุดเท่าที่ทำได้โดยใช้ XV5400703 ผ่านระบบฉุกเฉิน I-5405 ซึ่งสามารถสั่งงานได้ทั้งจาก control room (HS5400701A) หรือในพื้นที่ทำงาน (HS5400701B)

#### 7.4 เกิดการรั่วที่ไม่สามารถควบคุมได้ (Uncontrollable Leakage)

##### การปฏิบัติงาน

การปฏิบัติสำหรับการรั่วไหลที่เกิดขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น ประเภทของสารที่รั่ว, ตำแหน่งจุดที่รั่วไหล และพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดประกายไฟ ถ้าสารที่รั่วเป็นสารประเภทติดไฟได้ (flammable) มักเป็นสาเหตุของการเกิดเพลิงไหม้ ให้ทำการหยุดระบบให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 123 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 7.5 ไม่สามารถควบคุมเพลิงไหม้ได้ (Uncontrollable Fire)

##### การปฏิบัติงาน

หยุดทุกระบบทันที ระบายความดันออกจาก flare ระวังอย่าให้แก๊สหรือของเหลวไฮโดรคาร์บอนออกมาในบรรยากาศปกติ และอย่าถ่ายเทของเหลวที่ไม่ติดไฟออกมาคลุมตัวหน้าในระบบ drain ติดค่อหน่วยดับเพลิงให้มาช่วยเหลือและควบคุมสถานการณ์

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 124 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 8.0 ข้อมูลทั่วไป (MISCELLANEOUS INFORMATION)

##### 8.1 คุณสมบัติของกะละมัง, ACT และสารดูดซับ และขั้นตอนพิเศษในการทำงาน

###### 8.1.1 รายละเอียดของบริษัทผู้ผลิต

กะละมังชนิด HR955S, HR648SN, สารดูดซับ Axtrap405, ACT 069/078/108/139 และ inert ball ผลิตโดยบริษัท Axens ประเทศฝรั่งเศส มีโรงงานตั้งอยู่ที่ SALINDRES 30340 FRANCE และสำนักงานใหญ่อยู่ที่

Axens  
89, boulevard Franklin Roosevelt  
B.P. 50802  
92508 RUEIL MALMAISON CEDEX – FRANCE  
Phone: 33 (0) 1 47.14.21.00 Fax: 33 (0) 1 47.14.25.00

##### 8.1.2 คุณสมบัติของกะละมัง (Catalyst Specifications)


รายละเอียดต่างๆอ้างอิงจาก "Technical Data Sheet" in "Catalyst, Desiccant and Chemical Summary"

##### 8.1.3 ภาชนะบรรจุ การขนย้าย และการจัดเก็บ (Packaging, handling and storage)

ภาชนะบรรจุ เป็นดังตาราง

Name	Steel drums	Fiber drums
HR955S	217 l ; 130 kg	
HR648SN	217 l ; 150 kg	
AxTrap405	217 l ; 125 kg	
ACT 069	200 l ; 167 kg	
ACT 078	217 l ; 200 kg	
ACT 108	200 l ; 180 kg	



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 129 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

- ในจุดที่เป็นส่วนโค้งหรือลาดเอียงจะมี inert ball/Axtrap405 ตกค้างอยู่(ประมาณ 10%) ไม่สามารถไหลผ่านออกมาได้ ให้ใช้วิธีการดูดเพื่อเอาส่วนที่ตกค้างนั้นออก
- ในส่วนของ inert ball/AxTrap405 ที่ยังคงค้างอยู่ใน skin ให้ใช้วิธีฉีดพรม AxTrap405 ในส่วนนี้ให้ชุ่ม
- แล้วใช้การกดส่วนที่ค้างได้สิ่งที่เตรียมไว้

#### หมายเหตุ

1. ตัว inert ball สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ถ้าทำให้แห้งและกำจัด AxTrap405 ที่ตกค้างอยู่ออกหมด
2. AxTrap405 ที่ใช้แล้วยังมีมูลค่าอยู่จากโลหะหนักเกิดที่เป็นโครงสร้างภายใน กระบวนการนำโลหะหนักออกยังสามารถทำได้หลายวิธีจากหลายบริษัททั่วโลกโดยมีค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนัก หากต้องการคำแนะนำเพิ่มเติมในเรื่องกระบวนการนี้สอบถามได้จากตัวแทนของ บ. Axens
3. ใน AxTrap405 ที่ใช้แล้วนี้อาจมี nickel sulphide เกิดขึ้นได้ ซึ่งเป็นสารอันตรายต้องมีการควบคุมดูแลเป็นพิเศษในการขนย้าย อย่างน้อยที่สุดต้องมีผลการวิเคราะห์ MSDS ของ AxTrap405 เตรียมไว้

#### 8.1.6 การทำ neutralization อุปกรณ์ (Equipment neutralization)

ในระหว่างดำเนินการผลิตปกติจะมีสารประกอบพวก sulfide เกิดขึ้น และเมื่อเราหยุดการผลิตและทำการเปิดระบบโลหะจะสัมผัสกับอากาศ และส่งผลให้โลหะถูกกัดกร่อนและเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ได้โดยเฉพาะพวกที่ทำจาก austenitic stainless steel

##### 8.1.6.1 การกัดกร่อนจากกรด Polythionic (Polythionic Acid Attack)

เมื่อเริ่มดำเนินการผลิต ถึงแม้ว่าปริมาณ sulfur ที่มาปนสารป้อนยังอยู่ในระดับต่ำ แต่อุปกรณ์ที่ทำจาก austenitic stainless steel ที่เริ่มมีการสะสมของชั้น iron sulfide แล้ว ถึงแม้ว่าชั้นที่สะสมจะยังบางอยู่แต่ก็เกิดอันตรายต่อโลหะแล้ว ถ้ามีน้ำและ  $O_2$  เข้าไปปฏิกิริยากับ sulfide เกิดเป็นกรดอ่อนพวก sulphurous (โดยทั่วไปจะเรียกว่ากรด polythionic) ซึ่งสามารถกัดกร่อนโลหะพวก austenitic stainless steel ได้ทำให้เกิดความเสียหายโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่มีแรงตึงเครียดสูงและตามขอบกรนโลหะ เช่น ตามแนวรอยเชื่อม ดังนั้นอุปกรณ์ที่ใช้โลหะพวก austenitic stainless steel จะต้องดูแลและระวังเป็นพิเศษไม่ให้เกิดสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมที่จะทำให้เกิดการกัดกร่อนประเภทนี้

#### 8.1.6.2 การป้องกันการกัดกร่อนจากกรด Polythionic (Protection against Polythionic Acid Attack)

สารทองที่ใส่โดยจะวัสดุเพื่อให้เกิดสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมในการเกิดกรด Polythionic หรือฉีกลสารเคมีเพื่อทำให้กรดที่เกิดขึ้นมีฤทธิ์เป็นกลาง

	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 130 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

#### 8.1.6.3 การป้องกันไม่ให้เกิดกรด Polythionic (Preventing the formation of Polythionic Acids)

กรณีเกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างน้ำและ  $O_2$  กับ  $H_2S$  หรือสารประกอบ sulfide การกำจัดน้ำหรือ  $O_2$  ออกจะเป็นการช่วยป้องกันไม่ให้เกิดกรดขึ้น

ในช่วงการดำเนินการผลิตปกติไอน้ำที่ไ้จะอยู่ในจุดสมดุล แต่ในช่วงหยุดการผลิตเราสามารถป้องกันไม่ให้ไอน้ำเกิดการควบแน่นลงมาได้ โดยควบคุมอุณหภูมิของอุปกรณ์ที่ใช้โลหะ austenitic stainless steel ให้สูงกว่า dew point ของน้ำ และในช่วงการผลิตปกติจะไม่มี  $O_2$  เข้ามาในระบบอยู่แล้ว แต่เมื่อหยุดการผลิตจะมีการลดความดันเพื่อเปิดระบบ  $O_2$  จะเข้ามาได้เพราะระบบเปิดและสัมผัสกับอากาศ ดังนั้นในช่วงนี้ อุปกรณ์ที่ใช้โลหะ austenitic stainless steel ควรจะ purge ด้วย  $N_2$  และรักษาสภาวะให้อยู่ใ้บรรยากาศ  $N_2$  ตลอดเวลาจนกว่าจะเปิดระบบทั้งหมดและไล่  $O_2$  ออกอีกครั้ง ถ้าเป็นไปได้ควรคิดกระบวนการปรับแก้เหล่านี้ด้วย blind และรักษาสภาวะให้อยู่ใ้บรรยากาศ  $N_2$  ตลอดเวลา

#### 8.1.6.4 การทำให้เป็นกลาง (Neutralization)

แต่ในบางสภาวะเราไม่สามารถรักษามอุณหภูมิของอุปกรณ์เหล่านี้ให้สูงกว่า dew point ได้หรือใช้  $N_2$  purge ได้ตลอดเวลา ดังนั้นการทำให้อุปกรณ์เหล่านี้อยู่ในสภาวะที่เป็นกลางจึงเป็นทางเลือกที่จะใช้ป้องกันอุปกรณ์เหล่านี้ได้ โดยการใส่สารละลายโซดาแอชเพื่อทำการ neutralize อุปกรณ์เหล่านี้ก่อนที่จะสัมผัสกับอากาศ สารละลายโซดาแอช(Soda ash;  $Na_2CO_3$ ) ที่ใช้มีความเข้มข้นประมาณ 2% wt. และที่ใช้เป็นตัวทำละลายต้องมีปริมาณคลอรีนไม่เกิน 50 ppm. และสารละลายที่ได้ต้องมีปริมาณคลอรีนไม่เกิน 150 ppm.(ตามมาตรฐาน NACE RP 00170-93) ดังนั้นเราสามารถใส่โซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.5% wt. เดิมเข้าไปได้เพื่อป้องกันปัญหาคลอรีนที่เกินค่าที่กำหนดได้

อุปกรณ์ในหน่วยนี้ที่ต้องระวังเป็นพิเศษในกรณีนี้คือ 54B001

#### 8.2 คำแนะนำด้านความปลอดภัย (Safety recommendations)

##### 8.2.1 General

ความปลอดภัยเป็นสิ่งแรกที่ต้งคำนึงถึงในการทำงาน ทั้งขั้นตอนการทำงาน วิธีการ และถูกข้อบังคับต่างๆกำหนดขึ้นเพื่อให้มีสภาพการทำงานที่ปลอดภัย นอกจากมีสภาพการทำงานที่ปลอดภัยแล้วยังมีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานด้วย

ในบทนี้จะกล่าวถึงระบบความปลอดภัยต่างๆที่จัดเตรียมไว้ใช้ในขั้นตอนการออกแบบหน่วยผลิตและตัวอุปกรณ์



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 131 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

#### 8.2.2 กรณีหยุดการผลิตด้วยเหตุฉุกเฉิน (Emergency shutdown)

การหยุดการผลิตฉุกเฉินในแต่ละกรณีจะแตกต่างกันตามสาเหตุต่างๆ แต่โดยเหตุหลักๆแล้วเพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องจักรอุปกรณ์และความผิดพลาดจากการทำงาน สัญญาณเตือนจะถูกส่งแจ้งมาที่ห้องควบคุมเมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น เพื่อให้พนักงานควบคุมแก้ไขปัญหาก่อนที่จะมีการหยุดระบบ โดยอัตโนมัติ

##### 8.2.3 กรณีความดันในระบบเกิน (Overpressure protection)

ความดันในระบบสูงเกินปกติได้หลายสาเหตุ แต่โดยทั่วไปเกิดจากความไม่สมดุลกันของความร้อนที่ให้กับปริมาณของไหลผ่านอุปกรณ์ แต่จากการประเมินความเสี่ยง จุดที่มีโอกาสเกิดความดันเกินจะมีการติดตั้งวาล์วระบายความดัน (pressure relief valve) เพื่อป้องกันปัญหานี้

##### 8.2.4 การติดตั้งกบัวล้างตัวและจุดล้างตาฉุกเฉิน (Safety shower and eye wash)

จุดติดตั้งจะเป็นบริเวณที่มีการทำงานเกี่ยวกับสารเคมี

##### 8.2.5 การทำงานด้วยความปลอดภัย (Operational safety stations)

กฎและคำแนะนำต่างๆที่ออกมาจะเน้นถึง อันตรายที่อาจเกิดขึ้น, พหุอันตราย, วิธีการและนิสัย ที่ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องปฏิบัติเพื่อให้มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในการทำงาน

##### 8.2.6 การทำงานกับระบบที่มีความดันสูง (High pressure)

ในกระบวนการผลิตที่มีความดันสูง การทำงานต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ เช่น การเก็บตัวอย่าง, การเปิดปิดวาล์ว โดยเฉพาะบางจุดที่เชื่อมต่อกันระหว่างระบบความดันสูงกับความดันต่ำ การเปิดวาล์วอย่างกะทันหันทำให้เกิดความเสียหายได้เนื่องจากอุปกรณ์ เช่น วาล์ว , ท่อ , vessel , exchanger ไม่ถูกออกแบบมาให้รับความดันที่สูงเกินได้ รวมถึงการสั่นสะเทือนของข้อที่วางอยู่ภายในเกิดการขยายตัวจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงทำให้ความดันภายในสูงขึ้นไป

##### 8.2.7 Reactorที่มีความดันสูง (High pressure reactors)

บุคคลที่ต้องให้ข้อมูลที่เป็นข้อกำหนดทางดังนี้

- ตารางเปรียบเทียบระหว่างความดันกับอุณหภูมิ
- อัตราการเพิ่ม-ลดอุณหภูมิและความดันของ reactor
- ความเสี่ยงที่จะเกิดการกัดกร่อนจากกรด polythionic

#### 8.3 สารที่เป็นอันตรายและเป็นพิษ (Hazardous and toxic materials)

สารอันตรายและสารพิษต่างๆที่มีอยู่ในกระบวนการผลิตนี้ เกิดมาจากสารตั้งต้นและปฏิกิริยาทางเคมีต่างๆที่เกิดขึ้นตั้งแต่ลงไปในบทที่ 1 และ 2



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 132 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

รายละเอียดเกี่ยวกับอันตรายและความเป็นพิษของสารเหล่านี้สามารถหาได้จากเอกสาร

- OSHA Regulated Hazardous Substances (จัดพิมพ์โดย Occupational Safety and Health Organization - US Department of Labor)
- Fiches toxicologiques (จัดพิมพ์โดย Institut National de Recherche et de Securite 30, rue Olivier Noyer 75680 PARIS CEDEX)

ทางเจ้าของงานหรือผู้รับผิดชอบสามารถหาข้อมูลหรือเอกสารเพิ่มเติม ได้จากหน่วยงานเหล่านี้ซึ่งจะมีการปรับปรุงเอกสารให้ทันสมัยตลอดเวลา

##### 8.3.1 ไฮโดรเจน (Hydrogen; $H_2$ )

เป็นก๊าซไวไฟ สามารถติดไฟและระเบิดได้เมื่อมีความเข้มข้น 4.1-74% vol. ในอากาศ ดังนั้นก่อนการ start-up จะต้อง purge ไฮโดรเจนออกจากระบบให้หมดก่อน และเช่นกันเมื่อ shut-down จะต้อง purge ไล่  $H_2$  ให้หมดก่อนเปิดระบบให้สัมผัสกับอากาศ สิ่งที่ต้องตรวจสอบอีกก่อนการ start-up ที่คือการขันแน่นของ bolt-nut ตามจุดต่างๆ โดยเฉพาะท่อหรือ vessel ที่มี  $H_2$  อยู่ และทำการตรวจสอบหาจุดรั่วและแก้ไขให้เรียบร้อย

##### ข้อควรระวังที่สำคัญ

ก๊าซ  $H_2$  เมื่อได้รับความร้อนความดันจะลดลงจึงจะแตกตัวจากสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์หรือไฮดรอกไซด์ที่ความดันจะลดเมื่ออุณหภูมิ (Joule-Thomson effect) ดังนั้นเมื่อได้รับความร้อนจนถึงจุดติดไฟโดยที่ความดันลดลงเรียกว่าก๊าซ  $H_2$  สามารถจุดติดไฟได้ทันทีที่สัมผัสกับอากาศ


##### 8.3.2 ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide; $H_2S$ )

##### 8.3.2.1 คุณสมบัติทางเคมีและความเป็นอันตราย (Chemical and hazardous properties)

$H_2S$  เป็นสารอันตรายตัวหนึ่งในทางอุตสาหกรรม อันตรายจากมันมีอยู่ 2 ทาง คืออันตรายจากตัวมันเอง (ในสภาพ  $H_2S$  ที่เป็นตัวอยู่แล้ว) กับอีกทางเมื่อเกิดการฟุ้งกระจายแล้วผสมกับอากาศหรือ sulfur dioxide ( $SO_2$ ) ความเข้มข้นสูงสุดของ  $H_2S$  ที่ยอมรับได้ในการสัมผัสคือ 13 ppm. ถึงแม้ว่าที่ความเข้มข้นนี้จะระคายเคืองได้แต่การสูดดมเข้าไปอาจทำให้ประสาทรับกลิ่นเราสูญเสียไปชั่วขณะทำให้ไม่ได้กลิ่นก๊าซนั้น ดังนั้นจะเห็นว่าเรื่องนี้จะสร้างความเสี่ยงจากที่เราอาจถามกันว่าไม่ใช่ว่าจะให้เตือนว่าไม่มีอันตรายจาก  $H_2S$

อาการที่เกิดจากพิษของ  $H_2S$  จะสังเกตจากระบบประสาท เริ่มที่อาการเวียนหัว หมดสติและ หมดสติความเข้มข้นของ  $H_2S$  สูงถึง 100 ppm. เมื่อสัมผัสในในช่วง 2-15 นาที จะมีอาการไอ , ระคายเคืองและสูญเสียการรับกลิ่น หลังจากนั้นในช่วง 15-30 นาที จะมีอาการเซื่องซึม ว่างนอน และถ้าความเข้มข้นสูงถึง 1,000 ppm. จะทำให้หมดสติได้เพียงแค่สูดดมเข้าไปครั้งแรกและเสียชีวิตภายในเวลาไม่นานนี้



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 133 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

H<sub>2</sub>S สามารถถูกคิดไฟได้เมื่อสัมผัสกับอากาศหรือ SO<sub>2</sub> และอาจเกิดการระเบิดได้ ดังนั้นปัจจัยสำคัญในการป้องกันเหตุนี้คือ หลีกเลี่ยงการให้ H<sub>2</sub>S สัมผัสกับอากาศในสภาวะที่เหมาะสม โดย H<sub>2</sub>S สามารถระเบิดได้เมื่อมีอัตราส่วน 4.5-45% ในอากาศและมีอุณหภูมิประมาณ 250°C

ข้อควรระวังเมื่อต้องปฏิบัติงานในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับ H<sub>2</sub>S

1. ด้านพื้นที่ปฏิบัติการจัดให้มีระบบถ่ายเทอากาศ
2. อุปกรณ์ที่มี H<sub>2</sub>S อยู่ภายในต้องตรวจสอบการรั่วและแก้ไขอย่างรวดเร็วเมื่อพบ
3. บริเวณ seal หรือ stuffing box ซึ่งเกิดการรั่วไหลได้ในภาวะปกติจะต้องทำจุ่มระบายก๊าซเหล่านี้ออกไปยังจุดที่ปลอดภัย
4. อุปกรณ์ที่เติม H<sub>2</sub>S จะต้องทำการ purge ให้หมดก่อนเปิดระบบ
5. ผู้ที่จำเป็นต้องปฏิบัติงานในพื้นที่ที่มี H<sub>2</sub>S ต้องสวมใส่หน้ากากกรองก๊าซหรือชุดเครื่องช่วยหายใจ
6. บุคคลที่อาจต้องสัมผัสกับก๊าซนี้ที่มีความเข้มข้นต่ำๆควรออกไปในพื้นที่อากาศบริสุทธิ์อย่าไม่ควรอยู่ในพื้นที่ที่มีก๊าซนี้มานานๆ
7. มาตรการที่ติดต่อบุคลากรที่ปฏิบัติงานต้องมีความรู้เกี่ยวกับความเป็นพิษและอาการเบื้องต้นจาก H<sub>2</sub>S

#### 8.3.2.2 การตรวจหา H<sub>2</sub>S (Detection of hydrogen sulfide)

ในเบื้องต้นวิธีการง่ายคือใช้กระดาษ lead acetate ตรวจวัดโดยกระดาษจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือน้ำตาลขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของ H<sub>2</sub>S ถ้าต้องการผลที่ละเอียดมากขึ้นอาจตรวจวัดโดยใช้ Draeger tube

#### 8.3.2.3 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal protection)

หน้ากากกรองก๊าซ(ชนิดใส่กรองต้องถูกต้อง) หรือชุดเครื่องช่วยหายใจ

#### 8.3.2.4 การปฐมพยาบาลเบื้องต้น (First aid)

ถ้าพบผู้สัมผัสในทันทีที่มีการปนเปื้อนของ H<sub>2</sub>S ให้หาคาเอาไว้ก่อนว่าเกิดจากพิษของ H<sub>2</sub>S กรณีนี้ต้องทำการปฐมพยาบาลโดยเร่งด่วน โดยเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปยังพื้นที่ที่มีอากาศบริสุทธิ์อย่างสะดวก ผู้ที่เข้าไปช่วยเหลือต้องระวังอันตรายที่มาจาก H<sub>2</sub>S ด้วยโดยต้องสวมใส่ชุดเครื่องช่วยหายใจเข้าไปในพื้นที่ และให้ผู้ป่วยนอนพักในพื้นที่ที่อบอุ่น

#### 8.3.3 สารประกอบคาบอนิล (Carbonyls)

เกิดจากการรวมตัวของหมู่ CO กับโลหะพวก Ni , Fe , Co , Mo ภายใต้สภาวะการผลิตปกติที่จะเกิด CO ขึ้นมา

	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 134 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

#### 8.3.3.1 คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical properties)

สารประกอบคาบอนิลบางพวกโดยเฉพาะนิคเกิล(Co) มีความเป็นพิษสูงมาก ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยควรต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้สารพวกนี้เกิดขึ้น เมื่อมีผู้เข้าไปทำงานภายในหรือทำการเปิด reactor ต้องระมัดระวังและแน่ใจว่าไม่มีสารประกอบคาบอนิลเกิดขึ้นแม้จะเป็นระบบปิดก็ตาม เพราะสารประกอบคาบอนิลอาจเกิดขึ้นได้จากการสลายหรือจากตัวละออง และเป็นสาเหตุที่ทำให้ละอองติดเยื่อสภาพ

ความเป็นพิษของสารประกอบคาบอนิลแต่ละตัวไม่แน่นอน เพราะบางส่วนเกิดการสลายตัวเป็น carbon monoxide (CO) ได้ง่าย อาจบางอย่างเป็นผลมาจาก CO ส่วนบางอย่างเป็นผลจากการประกอบคาบอนิล ความเข้มข้นต่ำสุดที่ยอมรับได้คือ 1 ppb. ต่อการทำงาน 8 ชั่วโมง นอกจากนั้นจะพบปฏิกิริยากับน้ำหรือไอน้ำแล้วเกิดเป็นสารพิษหรือสารไวไฟ และทำปฏิกิริยาอย่างรุนแรงกับสาร oxidize

#### 8.3.3.2 การตรวจหาสารประกอบคาบอนิล (Detection of carbonyls)

ถ้าความเข้มข้นอยู่ในช่วง 1-10 ppb. ต้องใช้วิธี Infrared spectrometry ถ้าความเข้มข้นอยู่ในระดับ 1 ppm.

สามารถทดสอบอย่างง่ายและมีประสิทธิภาพด้วยการใช้ปลาวไฟจากตะเกียง Bunsen หรือตะเกียงแอลกอฮอล์พวกโลหะคาบอนิลจะทำให้สีแสงของปลาวไฟที่แตกต่างเป็นที่สังเกตได้ง่าย

#### 8.3.3.3 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personnel protection)

ถ้าจำเป็นต้องมีการเข้าไปทำงานภายใน reactor ที่คาดว่าอาจมี nickel carbonyl อยู่ต้องใช้ชุดเครื่องช่วย

หายใจและชุดที่สามารถป้องกันผิวหนังที่จะสัมผัสกับสารด้วย

#### 8.3.4 สารพวก Pyrophoric (Pyrophoric Materials – Iron sulphide)

ตะกั่วที่ที่ใช้แล้วจะถูกเปลี่ยนไปด้วย iron sulphide ซึ่งเป็นสารพวก pyrophoric(สารที่ถูกคิดไฟได้เอง)

ดังนั้นการนำออกหรือขนย้ายต้องอยู่ใต้บรรยากาศ N<sub>2</sub>

Iron sulphide เกิดมาจาก H<sub>2</sub>S ดังนั้นในส่วนอื่นๆทั้ง vessel , filter , screen จึงอาจพบ iron sulphide ได้

เช่นกันจึงสามารถถูกคิดไฟได้เมื่อสัมผัสกับอากาศ ดังนั้นเราควรมีการพรมน้ำให้เปียกก่อนทำความสะอาดก่อนที่อุปกรณ์เหล่านี้จะถูกทำความสะอาดและปลอดภัยจากการคิดไฟแล้ว

#### 8.3.5 สารเคมีที่ใช้ (Chemical products)

ในหน่วยการผลิต Prime G นี้เราใช้สารเคมีตัวเดียวคือ Corrosion Inhibitor เราต้องขอ MSDS จากทางผู้ผลิตหรือผู้ขายมาไว้ด้วย

	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 135 of 147</p>
<p>UHV PLANT PROJECT</p>		

#### 8.3.6 ตะกั่วและสารดูดซับ (Catalysts and adsorbent)

เกี่ยวกับตะกั่ว, สารดูดซับ, สารเคมี และสารเติมแต่งใดๆก็ตามที่จัดส่งให้เราจะต้องมีเอกสาร MSDS ฉบับล่าสุดส่งมาให้ด้วย โดยปกติบริษัทจากทางยุโรปจะมีเอกสารเหล่านี้เพื่อควบคุมในการจัดส่ง

เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดทาง Axens ได้นำข้อมูล Safety Data Sheets ไปไว้ใน internet ที่มีรายชื่อและที่อยู่ e-mail ของลูกค้า ด้วยวิธีการนี้ทำให้ข้อมูลล่าสุดของ Safety Data Sheets ส่งถึงลูกค้าโดยอัตโนมัติ ดังนั้นทาง Axens ขอให้นักลูกค้าเข้าไปในเว็บไซต์ [www.quickids.com](http://www.quickids.com) เพื่อบันทึกชื่อและ e-mail ซึ่งจะช่วยให้ลูกค้าได้รับข้อมูล Safety Data Sheets ฉบับล่าสุดเสมอเมื่อมีการปรับปรุง

#### 8.4 การควบคุมการวิเคราะห์ผล (Analytical control)

##### 8.4.1 คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการและความถี่ในการวิเคราะห์

หมายเหตุ

- วิธีการที่เสนอชื่อ "ASTM D -" เป็นลิขสิทธิ์ของ ASTM International ("ASTM"), 100Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959 USA; <http://astm.org/>; วิธีการล่าสุด (Active Standards) ต้องได้รับการรับรองจากองค์กรนี้
- ความถี่ในการวิเคราะห์ที่ระบุไว้ในตารางด้านล่างเป็นช่วงดำเนินการผลิตปกติ แต่ถ้าเป็นช่วง start-up หรือทดสอบเดินระบบความถี่ในการตรวจวัดจะมากขึ้นตามความจำเป็น

#### Feed

Stream	Sample name	PID N°	Frequency	Analysis Performed	Test Method
-	SC type 10 on FV5400202	002	1 ครั้ง/วัน	Specific gravity	ASTM D1298 or D4052
			2 ครั้ง/สัปดาห์	Distillation curves	ASTM D86
			2 ครั้ง/สัปดาห์	Chemical composition	ASTM D6839
			At request	Molecular weight	ASTM D6839
			1 ครั้ง/วัน	Total sulphur	ASTM D2622 or ASTM D5453
			As required	Total Chlorine content	ASTM D4929 method B
			As required	Total nitrogen	ASTM D4629
			1 ครั้ง/สัปดาห์	Bromine number (1)	ASTM D1159
			1 ครั้ง/สัปดาห์	Bromine index (1)	ASTM D2710
			1 ครั้ง/สัปดาห์	Diene (MAV or DV)	UOP 326
			As required	Silicium content (3)	ASTM D5184
			As required	Olefins	ASTM D6839
			As required	Existing gums	ASTM D381
			As required	Potential gums	ASTM D873 and D525
			As required	Arsenic content	IFP 9312
			As required	Copper content	ICP
			As required	Lead content	UOP 952
			As required	Nickel content	ICP
			As required	Phosphorous content	ASTM D3231
			As required	Caustic	To analyst
			As required	Mercury content	NIC Mercury Analyser (2)

หมายเหตุ:

- (1) Bromine number (gI<sub>2</sub>/100g) สำหรับกรณี high olefin content.  
Bromine index (mgI<sub>2</sub>/100g) สำหรับกรณี low olefin content.
- (2) Nippon Instrument Corp. Mercury SB-3D Analyser.
- (3) ถ้าจำเป็นอาจต้องรับชิ้นการทดสอบโดยใช้วิธีการทดสอบของ IFP in-house method



 IRPC Public Company Limited	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401
		Rev. No. : B
UHV PLANT PROJECT		Date : 28. MAR. 2014
		Page : 137 of 147

#### Desulphurizedheavynaphtha

Stream	Sample point	PID N°	Frequency	Analysis Performed	Test Method
4046	SC type 2 on FV5401501	015	1 ครั้ง/วัน	Specific gravity	ASTM D1298 or D4052
			2 ครั้ง/สัปดาห์	Distillation curves	ASTM D86
			2 ครั้ง/สัปดาห์	Chemical composition	ASTM D6839
			1 ครั้ง/วัน	Molecular weight	ASTM D6839
			1 ครั้ง/วัน	Total sulphur	ASTM D5453 or D4045
			As required	Total nitrogen	ASTM D4629
			As required	Diene (MAV or DV)	UOP 326

#### Desulfurizedlightnaphtha

Stream	Sample point	PID N°	Frequency	Analysis Performed	Test Method
4048	SC type 2 on FV5401601	016	1 ครั้ง/วัน	Specific gravity	ASTM D1298 or D4052
			2 ครั้ง/สัปดาห์	Distillation curves	ASTM D86
			2 ครั้ง/สัปดาห์	Chemical composition	ASTM D6839
			As required	Molecular weight	ASTM D6839
			1 ครั้ง/วัน	Total sulphur content	ASTM D5453 or ASTM D4045
			1 ครั้ง/วัน	Mercaptants content	UOP 163
			As required	Bromine index (1)	ASTM D2710/D1159
			1 ครั้ง/วัน	Total nitrogen content	ASTM D4629
			As required	Total chlorine content	ASTM D4929
			As required	Diene (MAV or DV)	UOP 326

หมายเหตุ:

- (1) Bromine number (gI<sub>2</sub>/100g) สำหรับ high olefin content.
- Bromine index (mgI<sub>2</sub>/100g) สำหรับ low olefin content..



 IRPC Public Company Limited	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401
		Rev. No. : B
UHV PLANT PROJECT		Date : 28. MAR. 2014
		Page : 138 of 147

#### Recvelegas

Stream	Sample point	PID N°	Frequency	Analysis Performed	Test Method
4018	SC type 10 on S4K001A/B	009	2 ครั้ง/สัปดาห์	Chemical composition	UOP 539
			1 ครั้ง/วัน	CO	ASTM D2504 (2) / UOP 603
			1 ครั้ง/วัน	CO <sub>2</sub>	ASTM D2505 (3) / UOP 603
			As required	Hydrogen sulfide	Dräger tube (CH29101) (1) / Gas Tech

หมายเหตุ:

- (1) ขึ้นอยู่กับความเข้มข้น
- (2) ความถูกต้องแม่นยำของการวัด CO ด้วยวิธี ASTM D 2504 อยู่ระหว่าง 7 (0-20 ppm.) ในกรณีที่ผลการวัดทั้ง 2 วิธีขัดแย้งกัน ให้อ้างอิงผลจากวิธี Infra-red spectrometry at Emerson Process.
- (3) ความถูกต้องแม่นยำของการวัด CO<sub>2</sub> ด้วยวิธี ASTM D 2505 อยู่ระหว่าง 4 (0-10 ppm.) ในกรณีที่ผลการวัดทั้ง 2 วิธีขัดแย้งกัน ให้อ้างอิงผลจากวิธี Infra-red spectrometry at Emerson Process.

#### Make-up hydrogen

Stream	Sample point	PID N°	Frequency	Analysis Performed	Test Method
4004	SC type 2 on FV5400301	003	1 ครั้ง/วัน	Mercury content	NIC Mercury Analyser (2)
			1 ครั้ง/วัน	Chemical composition	UOP 539
			1 ครั้ง/วัน	Hydrogen sulfide	Dräger tube (CH28101) (1) / Gas Tech
			1 ครั้ง/สัปดาห์	CO	ASTM D2504 (3) / UOP 603
			1 ครั้ง/สัปดาห์	CO <sub>2</sub>	ASTM D2505 (4) / UOP 603

หมายเหตุ:

- (1) ขึ้นอยู่กับความเข้มข้น
- (2) Nippon Instrument Corp. Mercury Analyser SB-3D.



 IRPC Public Company Limited	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401
		Rev. No. : B
UHV PLANT PROJECT		Date : 28. MAR. 2014
		Page : 139 of 147

#### Fuelgas(stabilizeroff-gas)

Stream	Sample point	PID N°	Frequency	Analysis Performed	Test Method
4030	SC type 11 on PV5401101	011	1 ครั้ง/วัน	Mercury content	NIC Mercury Analyser (2)
			1 ครั้ง/วัน	Chemical composition	UOP 539
			1 ครั้ง/วัน	Hydrogen sulfide	Dräger tube (CH28101) (1) / Gas Tech

หมายเหตุ:

- (1) ขึ้นอยู่กับความเข้มข้น
- (2) Nippon Instrument Corp. Mercury Analyser SB-3D.

#### Waste water from SeparatorDrum

Stream	Sample point	PID N°	Frequency	Analysis Performed	Test Method
-	SC type 9 on LV5400701	007	1 ครั้ง/วัน	PH	ASTM D1293
			1 ครั้ง/วัน	NH <sub>3</sub>	ASTM D1426
			As required	Sulfides ions	UOP 683
			As required	chlorides	UOP 456

#### Waste water from SplitterRefluxDrum

Stream	Sample point	PID N°	Frequency	Analysis Performed	Test Method
-	SC type 9 on LV5401101	011	1 ครั้ง/วัน	PH	ASTM D1293
			1 ครั้ง/วัน	NH <sub>3</sub>	ASTM D1426
			As required	Sulfides ions	UOP 683
			As required	chlorides	UOP 456


 IRPC Public Company Limited	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401
		Rev. No. : B
UHV PLANT PROJECT		Date : 28. MAR. 2014
		Page : 140 of 147

#### Catalyst

Analysis Performed	Frequency	Test Method
Carbon	As required	UOP 703
Arsenic content	As required	-
Copper content	As required	-
Iron content	As required	-
Lead content	As required	-
Nickel content	As required	-
Silicium content	As required	-
Sodium content (from caustic wash)	As required	-
Specific surface (BET)	As required	-
(1) Recommended laboratory : Analyser Eraly (2) Matrix matched calibration (3) Extended to metal scope (4) Alkali fusion (5) Recommended equipment: Geomecanique absorbmeter		

โดยทั่วไปห้อง lab. ของโรงงานจะตรวจวัดเฉพาะปริมาณ carbon ส่วนอื่นจะไม่ได้มีการวัด ถ้าจะวัดต้องส่งไปที่ห้อง lab. ของ IFP หรือห้อง lab. เฉพาะทางอื่นๆ



	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 141 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 8.5 คำย่อต่างๆ (Abbreviations)

WABT: Weight Average Bed Temperature

WHSV: Weight Hourly Space Velocity

LSHV: Liquid Hourly Space Velocity

SOR / EOR: Start Of Run / End Of Run

DCC: Deep Catalyst Cracking

PG+: Prime G +

PSA: Pressure Swing Adsorption

HDS: Hydrodesulfurization

LCN: Light Cracked Naphtha

HCN: Heavy Cracked Naphtha

DSO: Disulfide Oil

FG: Fuel Gas

HP / MP / LP: High Pressure / Medium Pressure / Low Pressure

DCS: Distributed Control System

ESD: Emergency Shutdown System

IS: Interlock Safety

SIL: Safety Integrity Level

FC / FO / FL: Fail Close / Fail Open / Fail Last

MOV: Motorized Valve PSV:

Pressure Safety Valve PPH2:

Hydrogen Partial Pressure

ASTM: American Society for Testing and Materials

IFP: Institut Français du Pétrole Energies Nouvelles

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 142 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 9.0 เอกสารแนบ (ATTACHMENTS)

เอกสารต่างๆตามรายการนี้จะจัดส่งมาให้ภายหลัง เมื่อทำการแก้ไขจนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

#### 9.1 Process Flow Diagrams (PFD)

Document Number :

- 1802-P-02-54-001-1
- 1802-P-02-54-002-1
- 1802-P-02-54-003-1
- 1802-P-02-54-004-1

#### 9.2 Piping and Instrument Diagrams

Document Number :

- 1802-P-01-54-001-1
- 1802-P-01-54-002-1
- 1802-P-01-54-003-1
- 1802-P-01-54-004-1
- 1802-P-01-54-005-1
- 1802-P-01-54-006-1
- 1802-P-01-54-007-1
- 1802-P-01-54-008-1
- 1802-P-01-54-009-1
- 1802-P-01-54-010-1
- 1802-P-01-54-011-1
- 1802-P-01-54-012-1
- 1802-P-01-54-013-1
- 1802-P-01-54-014-1
- 1802-P-01-54-015-1
- 1802-P-01-54-016-1
- 1802-P-01-54-017-1

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 143 of 147
UHV PLANT PROJECT		

- 1802-P-01-54-018-1
- 1802-P-01-54-019-1
- 1802-P-01-54-020-1
- 1802-P-01-54-021-1
- 1802-P-01-54-301-1
- 1802-P-01-54-311-1
- 1802-P-01-54-321-1
- 1802-P-01-54-331-1
- 1802-P-01-54-341-1
- 1802-P-01-54-351-1
- 1802-P-01-54-361-1
- 1802-P-01-54-371-1
- 1802-P-01-54-501-1
- 1802-P-01-54-502-1
- 1802-P-01-54-503-1
- 1802-P-01-54-504-1
- 1802-P-01-54-505-1
- 1802-P-01-54-506-1
- 1802-P-01-54-507-1
- 1802-P-01-54-508-1
- 1802-P-01-54-509-1
- 1802-P-01-54-510-1
- 1802-P-01-54-511-1
- 1802-P-01-54-512-1
- 1802-P-01-54-701-1
- 1802-P-01-54-702-1
- 1802-P-01-54-841-1

	OPERATING MANUAL	Doc. No. : 130087-OM-P-5401 Rev. No. : B Date : 28. MAR. 2014 Page : 144 of 147
UHV PLANT PROJECT		

#### 9.3 Plot Plan

Document Number :

- 1802-J-00-54-001-1

#### 9.4 Equipment List

Document Number :

- 130087-EL-P-5401

#### 9.5 Catalyst and Chemical data

Document Number :

- 130087-PD-P-5441

#### 9.6 Cause and Effect Diagram

Document Number :

- 1802-P-09-54-001-3

#### 9.7 Vendor operating manual

เอกสารจะจัดส่งมาให้ภายหลัง เมื่อทำการแก้ไขจนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

#### 9.8 Analytical method



Documents Numbers :

- IFP 0104
- IFP 9301
- IFP 9413
- IFP 9406
- IFP 9606
- IFP 9603
- IFP 9312
- IFP 9407
- IFP 9622
- IFP 9507

#### 9.9 Schemes of Leak test, drying out and start-up

Schematic drawing numbers :

- 1801-P-07-54-001-3 ~ 1801-P-07-54-021-3

 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5701
		Rev. No.: 0
UHV PLANT PROJECT		Date : 18. DEC. 2014
		Page 1 of 78

## OPERATING MANUAL

### UNIT 57: PROPYLENE RECOVERY UNIT


OWNER's Project No.	14640
Project Title	UHV Plant Project
Location	Rayong in Thailand
OWNER	IRPC Public Company Limited
CONTRACTOR	Consortium of GS E&C and SK E&C

 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5701
		Rev. No.: 0
UHV PLANT PROJECT		Date : 18. DEC. 2014
		Page 2 of 78


#### TABLE OF CONTENTS

1.0 INTRODUCTION .....	7
1.1 General.....	7
1.1.1 Duty of unit.....	7
1.1.2 General instruction.....	7
1.1.3 Compulsory instructions and reference documents.....	8
1.2 Unit of measurement.....	9
1.3 Product specifications.....	12
1.3.1 Propylene product specifications.....	12
1.3.2 Propane product specifications.....	12
1.4 Battery limit conditions .....	13
1.4.1 Utility condition .....	13
1.4.2 Battery limit condition .....	18
2.0 PROCESS DESCRIPTION .....	19
2.1 Description of flow .....	19
2.1.1 PP-Mix Contaminant removal .....	19
2.1.2 C3 Splitter system .....	19
2.1.3 Hot Water Belt (HWB) system .....	20
2.1.4 Propylene contaminant removal regeneration system .....	21
2.2 Dryer and Adsorbent regeneration .....	22
2.2.1 PP Mix Dryer regeneration (Bed "A") .....	22
2.2.2 PP Mix RSH/COS removal bed regeneration (Bed "A") .....	24





 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5701
		Rev. No.: 0
UHV PLANT PROJECT		Date : 18. DEC. 2014
		Page 3 of 78

2.2.3 Regeneration scheduling for two services .....	26
2.3 Hot water belt system .....	26
2.3.1 General .....	26
2.3.2 Approach Temperature .....	27
2.3.3 Heat Duty .....	27
2.3.4 Heat supply.....	28
2.3.5 Controls of C3 Splitter Towers and HWB .....	30
2.4 Process principles.....	32
2.4.1 Control philosophy and control scheme .....	32
3.0 PRE-COMMISSIONING / COMMISSIONING .....	33
3.1 Chronology of operations .....	33
3.2 Equipment and unit inspection .....	33
3.2.1 Equipment inspection .....	33
3.2.2 Unit inspection .....	35
3.3 Preliminary operations .....	38
3.3.1 Definitions .....	38
3.3.2 SHAW's involvement (responsibilities) .....	38
3.3.3 Utility system commissioning .....	39
3.3.4 Dry out and Air removal .....	40
4.0 NORMAL START UP .....	42
4.1 General .....	42
4.2 PP Mix feed at start-up .....	42
4.3 PP Mix dryer system start up .....	43

 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5701
		Rev. No.: 0
UHV PLANT PROJECT		Date : 18. DEC. 2014
		Page 4 of 78



4.4 PP MIX RSH/COS Removal beds start up .....	43
4.4.1 Design Information .....	43
4.4.2 Equipment inspection .....	43
4.4.3 PP MIX RSH/COS Removal bed start up .....	44
4.5 C3 Splitter start up .....	44
4.5.1 Preparation for start up .....	44
4.5.2 C3 Splitter total reflux for start up .....	45
4.6 Arsine removal bed start up .....	45
5.0 NORMAL OPERATION OF THE UNIT .....	46
5.1 Summary of operating conditions .....	46
5.1.1 Reactor section .....	46
5.1.2 Stripper section.....	47
5.1.3 Conditioning section .....	47
5.2 Operating parameters .....	48
5.2.1 Instruction .....	48
5.3 Process control .....	49
5.3.1 I-5711 PP Mix dryer 57R001A/B sequence control .....	49
5.3.2 I-5712 RSH/COS removal bed 57R002A/B sequence control .....	51
5.3.3 C3 Splitter 57C001 level control .....	53
5.3.4 I-5713 Regen gas/Nitrogen switching sequence control .....	54
5.3.5 Hot water belt temperature control.....	56
5.4 Troubleshooting .....	57
5.4.1 Converter monitoring checklist .....	57



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page 5 of 78


6.0 NORMAL SHUTDOWN .....	58
6.1 General .....	58
6.2 Short duration shut down .....	58
6.2.1 PP MIX Dryer, RSH/COS removal bed, C3 splitter and Arsine removal bed temporary shutdown.....	58
6.3 Long duration shutdown .....	58
6.3.1 Planned shutdown for PP Mix Dryer & PP Mix RSH/COS removal bed .....	58
6.3.2 Planned shutdown for C3 Splitter .....	59
6.3.3 Planned shutdown for Arsine removal bed .....	59
6.4 Shutdown for maintenance .....	59
6.4.1 PP Mix Dryer & PP Mix RSH/COS removal bed section .....	59
6.4.2 C3 Splitter section .....	59
6.4.3 Arsine removal bed section .....	60
7.0 EMERGENCY SHUTDOWN .....	61
7.1 General .....	61
7.2 Process failure .....	61
7.2.1 High high C3 Rectifier tower pressure .....	61
7.2.2 PP Mix feed failure .....	62
7.3 Utility failure .....	62
7.3.1 Instrument air failure .....	62
7.3.2 Power failure .....	63
7.3.3 Cooling water failure .....	64
7.3.4 HWB failure .....	64



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page 6 of 78

7.3.5 Nitrogen failure .....	65
7.4 Fire emergency.....	65
7.5 Uncontrollable leakage .....	65
7.6 Uncontrollable fire .....	65
8.0 MISCELLANEOUS INFORMATION.....	66
8.1 Catalyst specifications and special procedures .....	66
8.1.1 PP Mix dryer 57R001A/B .....	66
8.1.2 PP Mix RSH/COS removal bed 57R002A/B .....	67
8.1.3 Arsine removal bed 57R003 .....	68
8.1.4 Charging contaminant removal media .....	68
8.2 Hazardous & Toxic material .....	72
8.2.1 Hydrogen sulfide H 2 S.....	72
8.3 Analytical controls .....	74
8.3.1 Test method .....	74
9.0 ATTACHMENTS .....	75
9.1 Process Flow Diagrams .....	75
9.2 Piping and Instrument Diagrams.....	75
9.3 Plot Plan .....	77
9.4 Equipment List .....	77
9.5 Catalyst and Chemical data .....	77
9.6 Cause and Effect Diagram .....	78
9.7 Regeneration Sequence .....	78
9.8 Vendor operating manual .....	78



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page 7 of 78

## 1.0 INTRODUCTION

### 1.1 General

#### 1.1.1 Duty of Unit

หน่วยปรับปรุงคุณภาพ C3 นี้ได้รับการออกแบบมาเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ โดยใช้ C3 Mix LPG ซึ่งผลิตมาจาก Upstream Gas Plant (RDCC) ซึ่งผลิตดิบที่ได้ มีดังนี้

- Polymer Grade Propylene
- Propane

ระบบนี้จะประกอบด้วย ระบบการแยก C3&C3 Recovery เพื่อผลิต Polymer Grade Propylene ,ระบบ Hot Water Belt (HWB) ซึ่งจะใช้ในการ Reboiling โดยที่ HWB จะรับความร้อนมาจาก Gas Plant ของ DCC Unit และระบบนี้จะป้อนระบบเปิดทั้งหมด

ในระบบ C3 Recovery นี้ จะได้รับการออกแบบมาเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนต่างๆ (H<sub>2</sub>O, สารประกอบกำมะถันและ Arsine) ในขั้นตอนการกำจัดสารปนเปื้อน (Contaminant Bed) นอกจากนั้นในระบบ C3 Recovery นี้ยังมีกระบวนการฟื้นฟู Contaminant Bed ด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมากเพราะจะเป็นสิ่งที่ช่วยทำให้การ Recovery Propylene และ Ethylene ให้ได้ปริมาณมากที่สุดนั่นเอง

#### 1.1.2 General Instruction



ในการ Operate Propylene Recovery Unit (Unit 57) ให้ประสบความสำเร็จนั้นจะต้องอาศัย Operator ที่มีความเข้าใจใน Process Design และคำนึงถึงสิ่งที่จะส่งผลกระทบต่อผลผลิตของ Plant , ความปลอดภัยของ Plant , Product Rate ตลอดจนความเสียหายในการเดิน Plant ที่ต่อเนื่อง รวมถึงความรู้ทางด้านความรู้ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต การทำความเข้าใจกับเครื่องจักรสำคัญๆ อันได้แก่ระบบ Interlocking ทั้งหมด รวมถึงอุปกรณ์ทางด้านความปลอดภัยที่อยู่ใน Plant ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันอันตรายกับบุคคลและเครื่องจักร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่เกิดเหตุฉุกเฉิน

หน่วย PRU มีหน่วยกระบวนการผลิตหลักดังนี้

- PP-Mix Contaminant Removal
- C3 Splitter System
- Hot Water Belt (HWB) System
- Propylene Contaminant Removal Regeneration

บางส่วนของคำแนะนำที่ให้ไว้มีเพื่อให้เป็นข้อช่วยเตือนความทรงจำ ในการนี้จะมีคำแนะนำที่กล่าวถึงลักษณะโดยทั่วไปซึ่งมีผลต่อสิ่งที่ปฏิบัติในช่วงการ Pre-commissioning และ Commissioning เครื่องจักรต่างๆ




 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page 8 of 78

### 1.1.3 Compulsory Instructions and Reference Documents

คำแนะนำที่จำเป็นสำหรับ Operator ต้องปฏิบัติตามนี้จะครอบคลุมถึงกระบวนการหลัก ดังต่อไปนี้

- Pre-Commissioning / Commissioning:
- Equipment and Unit Inspection
- Catalyst Loading
- Normal Start-Up
- Normal Operation of the Unit
- Shutdown of the Unit
- Catalyst Specifications and Special Procedures




	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
		Rev. No.: 0
UHV PLANT PROJECT		Date : 18. DEC. 2014
		Page 9 of 78

### 1.2 Unit of Measurement

หน่วยของการวัดที่จะใช้ในโครงการนี้จะใช้ระบบ SI ซึ่งจะอยู่ในวงเล็บ ( ) ยกเว้น Rating , ขนาดท่อ และ Equipment Nozzle จะใช้หน่วย ปอนด์-นิ้ว (pound-inch units)


Description	Name	Symbol	Remarks
Length	Kilometre	km	
	Metre	m	
	Millimetre	mm	
Mass (weight)	Kilogram	kg	
	kilo mole per kg	kmol/kg	
	Mole per gram	mol/g	
Area	square metre	m <sup>2</sup>	
	Square centimetre	cm <sup>2</sup>	
	Square millimetre	mm <sup>2</sup>	
Concentration	Mole percent	mol %	
	Mole fraction	-	
	Weight percent	wt%	
	Weight fraction	-	
	Parts per million (wt)	wppm	
	Part per million (vol)	Vppm	
Volume	Cubic meter	m <sup>3</sup>	
	Degree centigrade	°C	
	Kelvin	K (K=°C + 273.15(K is used for physical Variables))	
Plan angle	Degree	°	
	Year	y	
	Day	d	
Time	Hour	h	
	Minute	m	
	Second	s	
Force	Newton	N	
Stress		N/mm <sup>2</sup>	
Hardness	Rockwell scale	HRA,HRB,HRC, HRG	



	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
		Rev. No.: 0
UHV PLANT PROJECT		Date : 18. DEC. 2014
		Page 10 of 78


Description	Name	Symbol	Remarks
Pressure			
- gauge	Bar gauge	barg	
- absolute	Bar absolute	bara	(1 bar = 1.020 kg/cm <sup>2</sup> )
-vacuum		mmHg	
Velocity	Meter/second	m/s	
	Kilometre/hour	km/h	
Flow			
- volume	Cubic meter/hour	m <sup>3</sup> /h	
	Standard Liquid Flow @ 60 °F	m <sup>3</sup> /h	
- weight	kilogram/hour	kg/h	
- gases	Normal cubic meter /hour at 0°C, 1.013 bara	Nm <sup>3</sup> /h	
	kilogram mole/hour	Kmol/h	
Density	Kilogram/cubic meter	kg/m <sup>3</sup>	
Linear expansion	-	m/ (m x K) (or m/m °C)	
Coefficient			
Energy, enthalpy		cal or kcal	
Specific enthalpy		kcal/kg	
Heating value		kcal/kg	
Heat duty, electric kilowatt, Power		Gcal (MMkcal) or kW	
Heat flux		MMkcal/m <sup>2</sup>	
Specific conductivity		kcal/h.m.°C	
Thermal conductivity		kcal/mh.°C	
Heat transfer rate		kcal/m <sup>2</sup> °Ch	
Absolute viscosity		cP	
Kinematics viscosity		cSt	
Fouling factor		m <sup>2</sup> °C.h/kcal	
Surface tension		dyn/cm	



	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
		Rev. No.: 0
UHV PLANT PROJECT		Date : 18. DEC. 2014
		Page 11 of 78

Description	Name	Symbol	Remarks
Sound pressure level	Decibel	dB	
Rotating speed	revolutions per min	rpm	
Electric current	Ampere	A	
	Milliampere	mA	
Voltage	Volt	V	
Frequency	Hertz	Hz, 1/s	
Electric resistance	Ohm	Ω	
Electric energy	KiloWatt hour	KWh	
Intensity of illumination		Lx (Lx = 1m/m <sup>2</sup> )	
Moment		N x m	
Pipe diameter		in	
Nozzle sizes		in	



	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
		Rev. No.: 0
UHV PLANT PROJECT		Date : 18. DEC. 2014
		Page 12 of 78

### 1.3 Product Specifications


#### 1.3.1 Propylene Product Specifications จะบันทึกไว้

COMPONENTS	Unit	Client Specification	Reference
Propylene	% vol	99.50 min	
Methane + Ethane	ppmv	max 500	
Propane	% vol	Remainder	
Propadiene	ppmv	max 5	
Methyl Acetylene	ppmv	max 5	
Acetylene	ppmv	max 2	
Ethylene	ppmv	max 20	
Oxygen	ppmv	max 4	
Carbon Monoxide	ppmv	max 2	
Carbon Dioxide	ppmv	max 2	
Total Sulfur (as S)	ppmv	max 2	
Water	ppmv	max 5	
Methanol, Ketone	ppmv	max 5	
Hydrogen	ppmv	max 20	
COS	ppbv	max 20	
Total C4	ppmv	max 20	
1,3 Butadiene	ppmv	max 10	
Nitrogen	ppmv	max 100	
C5 & C5+	ppmv	max 10	
Sulfur Dioxide	ppmw	max 0.5	
Hydrogen Sulfide	ppmw	max 0.5	
Total Mercaptan Sulphur	ppmw	max 5	
CS2	ppmw	Report	
Arsine	ppbw	max 20	
Phosphine	ppbw	max 20	
Ammonia	ppmw	max 0.2	
Amine	ppmw	Report	

#### 1.3.2 Propane Product Specifications จะบันทึกไว้

ANALYSIS	Unit	Client Specification	Reference
Total C4+	wt%	< 1.68	



 IRPC Public Company Limited		OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
			Rev. No.: 0
UHV PLANT PROJECT			Date : 18. DEC. 2014
			Page 13 of 78

#### 1.4 Battery Limit Conditions

##### 1.4.1 Utility Condition

Operating Condition ที่ให้ Design เอาไว้สำหรับ Utility ที่เป็น Liquid นั้น จะขึ้นอยู่กับตามตารางข้างล่างนี้

##### 1.4.1.1 Steam and Condensate

	Pressure, barg				Temperature, °C			
	Min	Norm	Max	Design	Min	Norm	Max	Design
Super high press. Steam (SSH)	42.8	44.9	44.9	50	350	375	400	423
Superheated high press. Steam (SH)	22.9	25.5	25.5	28.1	300	315	330	358
Medium press. Steam (SM)	9.7	10.2	10.7	12.3	219	229	239	260
Low press. Steam (SL)	4.5	4.5	4.5	5.6	156	160	160	185
High Press. Condensate. (CPH)	-	23.5	-	28.1	-	222	-	358
Medium Press. Condensate. (CPM)	-	8.2	-	12.3	-	175	-	260
Low Press. Condensate. (CPL)	-	2.5	-	5.6	-	138	-	185

##### 1.4.1.2 Water

	Pressure, barg				Temperature, °C			
	Min	Norm	Max	Design	Min	Norm	Max	Design
Cooling Water Supply (WS)	3.5	4.5	5.0	10.0	32	33	35	72
Cooling Water Return (WR)	2.0	2.0	2.5	10.0	41	42	44	72
Demineralised Water (WDS)	3.0	5.0	5.0	10.0	-	AMB	-	70
Boiler Feed Water (WB)	65	65	65	85	120	120	120	150



 IRPC Public Company Limited		OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
			Rev. No.: 0
UHV PLANT PROJECT			Date : 18. DEC. 2014
			Page 14 of 78



Filtered Water, Potable Water (WP)	4.0	6.0	-	10.0	-	AMB	-	70
Fire fighting water (WF)	8.0	9.0	-	16.0	-	AMB	-	70

##### - Water Analysis

Service	WS/WR	WDS	WP	WB	WF
pH, value	7.5-8.0	Approx. 7.0	6.5-7.0	8.0-9.5	~ 7.0
Bicarbonate as HCO <sub>3</sub> , mg/l					
Calcium as CaCO <sub>3</sub> , mg/l	≤ 600	None			
Carbonate as CaCO <sub>3</sub> , mg/l		None			
Chlorides as Cl, mg/l	≤ 400	None	≤ 20		≤ 20
Nitrates as N, mg/l		None			
Sulphates as SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/l		None	≤ 25		
Silica as SiO <sub>2</sub> , mg/l	≤ 150	≤ 0.02	≤ 25	≤ 0.02	
Phosphate as PO, mg/l	≤ 150				
Carbon dioxide free as CO <sub>2</sub> , mg/l		None			
Iron, total as Fe, mg/l	≤ 3.0	≤ 0.02	≤ 0.5	≤ 0.02	≤ 0.5

Service	WSWR	WDS	WP	WB	WF
Zinc as Zn, mg/l		≤ 0.02			
Lead as Pb, mg/l		< 0.02			
Turbidity, NTU	≤ 20	None	≤ 5.0		≤ 5.0
Total dissolved solids, ppm		< 0.1 (total)			200 max.
Total suspended solids, ppm					
Specific conductance, µs/cm		≤ 0.2		≤ 10	
Oil and grease, ppm		≤ 1.0		≤ 10	



 IRPC Public Company Limited		OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
			Rev. No.: 0
UHV PLANT PROJECT			Date : 18. DEC. 2014
			Page 15 of 78

##### 1.4.1.3 Air

###### - Plant Air

สำหรับ Plant Air นั้นจะสามารถ Supply ให้กับ Plant ได้จะต้องมี Spec ดังนี้

Parameter		Units		Specification				
Oil content		ppmw		Oil free				
Dew point @ atm pressure		°C		Saturated				
Plant Air	Pressure, barg				Temperature, °C			
	Min	Norm	Max	Design	Min	Norm	Max	Design
	5.1	6.0	7.0	10.0	-	AMB		100

###### - Instrument Air

สำหรับ Instrument Air นั้นจะสามารถ Supply ให้กับ Plant ได้จะต้องมี Spec ดังนี้

Parameter		Units		Specification				
Dew point @ atm pressure		°C		- 40 @ ATM				
Oil content		ppmw		Oil free				
Dust Content				Dust free				
Instrument Air	Pressure, barg				Temperature, °C			
	Min	Norm	Max	Design	Min	Norm	Max	Design
	5.1	6.0	7.0	10.0	-	AMB		100

##### 1.4.1.4 Nitrogen



สำหรับ Nitrogen นั้นจะสามารถ Supply ให้กับ Plant ได้จะต้องมี Spec ดังนี้

Parameters	Units	Specifications
Purity	Vol%	99.999 min
Oxygen	ppmv	≤ 10
Carbon Dioxide	ppmv	≤ 1
Carbon Monoxide	ppmv	≤ 1
Water	ppmv	≤ 2
Halides	ppmv	≤ 1

N<sub>2</sub> Dew Point -50 °C @ 5.5 barg, จะต้องไม่มี H<sub>2</sub>O Content < 2 ppmv

Nitrogen	Pressure, barg				Temperature, °C			
	Min	Norm	Max	Design	Min	Norm	Max	Design
Nitrogen	5.1	6.0	6.1	10.0	-	AMB		100



 IRPC Public Company Limited		OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
			Rev. No.: 0
UHV PLANT PROJECT			Date : 18. DEC. 2014
			Page 16 of 78

##### 1.4.1.5 Fuel


- Fuel Gas ที่ส่งออกไปให้ Plant ต่างๆนั้น ที่ B/L จะต้องต้องมี Condition ดังต่อไปนี้

Fuel Gas	Pressure, barg				Temperature, °C			
	Min	Norm	Max	Design	Min	Norm	Max	Design
Fuel Gas	5.0	5.0	6.0	8.0	-	42	60	80

Component	Unit	Fuel gas from UHV ERU normal operate case	Fuel gas from UHV ERU shutdown case
Hydrogen	% mol	25.62	18.03
Methane	% mol	45.50	32.00
Acetylene	% mol	0.00	0.00
Ethylene	% mol	0.78	29.52
Ethane	% mol	12.66	9.04
Propylene	% mol	0.25	0.74
Propane	% mol	0.01	0.06
Butylene	% mol	0.00	0.01
i-Butane	% mol	0.00	0.00
n-Butane	% mol	0.00	0.33
i-Pentane	% mol	0.00	0.00
n-Pentane	% mol	0.00	0.09
Hexane	% mol	0.00	0.00
Carbon Monoxide	% mol	0.72	0.00
Carbon Dioxide	% mol	0.00	0.05
Nitrogen	% mol	13.66	9.61
Water	% mol	-	0.54
Sulfur content (as S)	% mol	60 max.	60 max.
Molecular mass	Kg/kmol		
HV dry	BTU/SCF (dry)		
HV wet	BTU/SCF (sat)		
Wobbe Index (on LHV)	kCal/Nm3		





 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
		Page 17 of 78

#### - Natural Gas

Natural Gas ที่จะ Supply ให้กับ B/L UHV นั้น จะต้อง มี Condition ดังต่อไปนี้

	Pressure, barg				Temperature, °C			
	Min	Norm	Max	Design	Min	Norm	Max	Design
Natural Gas (Low Pressure)	9.5	10	10	16	16	40	48	76
Natural Gas (High Pressure)	45	50	86	90	16	40	48	76

สำหรับ Natural Gas High Pressure (50 Barg) นั้นจะใช้สำหรับส่งให้กับ Preheater (51E005)

Component	Unit	Natural gas from OSBL (Typical)
Hydrogen	% mol	None
Methane	% mol	85.07
Acetylene	% mol	None
Ethylene	% mol	None
Ethane	% mol	3.52
Propylene	% mol	None
Propane	% mol	1.47
Butylene	% mol	None
i-Butane	% mol	0.35
n-Butane	% mol	0.31
i-Pentane	% mol	0.13
n-Pentane	% mol	0.08
Hexane	% mol	0.07
Carbon Monoxide	% mol	None
Carbon Dioxide	% mol	6.88
Nitrogen	% mol	2.13
Water	lb/MMSCf	3.25
Sulfur content (as S)	ppmv	None
COS	ppmv	< 1
H <sub>2</sub> S	ppmv	3.92
Molecular mass	Kg/kmol	19.6
HV dry	BTU/SCF (dry)	899.1





 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
		Page 18 of 78

Component	Unit	Natural gas from OSBL (Typical)
HV wet	BTU/SCF (sat)	978.9
Wobbe Index (on LHV)	kCal/Nm <sup>3</sup>	-

#### 1.4.2 Battery Limit Condition

SERVICE	OPER TEMP	OPER PRESS	DESIGN TEMP		DESIGN PRESS
	°C	@ B/L - EL (BarG)	MIN °C	MAX °C	Barg
PP Mix	46	26.9	-46	75	33.7
Off-spec' C3H6	42	27.0	-46	75	48.0
Start up C3H6	38	26.1	-46	75	47.0
PP Mix (From 33E008)	38	26.1	-46	75	47.0
Sour water	38	1.4	-29	185	3.5
C3's vent (Reactor)	50	1.5	-	340	33.7
PP Mix drain	38	18.6	-46	90	33.4
Start Up Propylene (to ERU)	42	20.62	-46	90	28.9
PRU recycle	47	18.49	-46	90	22.5
Propylene product	42	20.62	-46	90	28.9
Start Up Propylene vapor (to ERU)	49	6.1	-46	90	22.5
Off-spec' C3's	42	22.4	-46	90	28.9
Propane product	51	19.85	-46	90	25.6
Regen gas in	33	7.5	-29	185	16.6
Regen gas out	198	6.0	-	340	10



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
		Page 19 of 78

## 2.0 PROCESS DESCRIPTION

### 2.1 Description of Flow

#### 2.1.1 การกำจัดสิ่งปนเปื้อนออกจาก PP-Mix (PP-Mix Contaminant Removal)

PP-Mix จะถูกส่งมาจากส่วนบนของหอ Depropanizer ของหน่วย RDCC โดยใช้ใน 53P133A/B มาเข้าที่ 57E001 (Dryer Feed Cooler) เพื่อลดอุณหภูมิลงเหลือ 38 °C ซึ่งจะทำให้เป็นน้ำ (Free Water) ส่วนใหญ่ถูกแยกออกมาจากสารไฮโดรคาร์บอน โดยน้ำจะถูกแยกออกไปที่ 57X001 (Dryer Feed Coalescer Package) เพื่อส่งกลับไปที่ 53D103(Main Fractionator Distillate Drum)ของหน่วย RDCC โดยที่ระดับควบคุมระดับ Interface ของน้ำและสารไฮโดรคาร์บอน เพื่อให้มี C3 หลุดติดไปที่ 53D103 จะทำให้อุณหภูมิลดลงเนื่องจากโรเตอร์ของ C3 และถ้าอุณหภูมิลดลงถึง 10 °C ระบบ Interlock I-5716 จะสั่งเปิดวาล์ว LV-5700101 เพื่อหยุดส่งน้ำไป 53D103 จากนั้น PP-Mix ที่แยกได้จะถูกส่งไปกำจัดน้ำที่ ยังเหลืออยู่ที่หอลดความชื้น 57R001A/B (PP Mix Dryers) ซึ่งภายในจะแบ่งเป็น 3 ชั้นประกอบด้วย Main Bed และ Guard Bed ที่บรรจุสารดูดความชื้น Mol Sieve และชั้น Methanol Removal Bed การทำงานของชุด Dryer นี้มี 2 ตัวสลับกันทำงาน (A/B) โดย 1 ตัวจะมีรอบการทำงาน 48 ชั่วโมง ในขณะที่ตัวอื่นกำลังจะอยู่ในขั้นตอนการฟื้นฟูสภาพ (Regeneration) ซึ่งจะใช้เวลา 24 ชั่วโมงในการ Regeneration จากนั้นจะระบุ Stand By พร้อมใช้งานสลับกันไป โดย Dryer สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องจนกว่าค่าความชื้นที่วัดได้ที่ Main Bed ขึ้นถึงค่าที่กำหนด ซึ่งจะมี Moisture Analyzer ติดตั้งอยู่ระหว่างชั้น Main Bed และ Guard Bed และที่ท้ายของ Dryer อีกชุดหนึ่ง



จากนั้น PP-Mix จะถูกส่งต่อไปยังหอดูดซับกับแก๊ส 57R002A/B (PP-Mix RSH/COS Removal Beds) โดยภายในจะบรรจุสารดูดซับ 2 ชั้น ซึ่งแรกจะกำจัดกับแก๊สที่เป็นไฮดรอกซีเมทิลเบนซีน (RSH) ส่วนชั้นที่ 2 จะกำจัดกับแก๊สที่เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ (COS) ซึ่ง 57R002 จะมี 2 ตัวสลับกันทำงานเช่นกัน (A/B) แต่ละตัวจะมีรอบการทำงาน 72 ชั่วโมง ส่วนขั้นตอนการ Regeneration จะใช้เวลา 24 ชั่วโมงเช่นกัน กระบวนการ Regeneration 57R002A/B จะทำสลับกับการ Regeneration 57R001A/B ดังนั้นช่วงเวลาที่รอการใช้งานและการ Regeneration ของชุด 57R001A/B และ 57R002A/B จะต้องจัดช่วงเวลาให้ประสานกันเป็นอย่างดี ส่วนที่ท้ายของชุด 57R002A/B จะมี Analyzer เพื่อตรวจวัดปริมาณ Total Sulfur ตลอดจนเวลาและอุณหภูมิอย่างต่อเนื่องส่งตรงๆ จากนั้น PP-Mix ที่กำจัดความชื้นและกับแก๊สแล้วจะถูกส่งต่อไปยังหอแยกไฮโดรฟลูอิด (C3 Splitter)

#### 2.1.2 ส่วนแยก C3 (C3 Splitter System)

ในระบบนี้จะประกอบด้วย 57E002A/B (C3 Stripper HWB Side Reboilers) ซึ่งเป็น Reboiler แบบกรรไกร (Kettle Type) โดยอัตราการไหลในด้าน Process จะถูกควบคุมโดยระดับของเมธิลเบนซีนใน Shell Side ส่วน 57E003A/B (C3 Stripper HWB Reboiler) ทั้ง 2 ตัวจะใช้ร่วมกันมาจากระบบ Hot Water Belt (HWB) โดย 57E002A/B จะใช้เดินให้ความร้อนประมาณ 40% ส่วน 57E003A/B จะใช้เดินในส่วน 60% ที่เหลือ, 57E004A/B (C3 Stripper Steam Reboiler) จะใช้เดินให้ความร้อน (SL) เป็นตัวให้ความร้อน ในกรณีเริ่ม Start-Up แล้ว HWB ยังไม่พร้อมใช้งานหรือเมื่อความร้อนจาก HWB ที่ได้รับจาก RDCC ไม่เพียงพอในการ Reboil เพื่อรักษาสถานะของผลิตภัณฑ์ปกติ

57C002 (C3 Rectifier) จะรับสารป้อนที่มาจากส่วนบนของหอ 57C001 ภายใน 57C002 จะใช้ Tray แบบ High-



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
		Page 20 of 78

Capacity MD Trays ในส่วน BTM ของ 57C002 จะใช้ 57P001A/B/C ส่งของกลับมาจาก 57C001 โดยมีขนาดที่ส่งกลับจะถูกควบคุมโดยระดับของ BTM 57C002 ในส่วนบนของหอ 57C002 ช่วง 10 Tray แรกถูกออกแบบมาให้แยกสารตัวที่มากกว่า Propylene (ส่วนใหญ่จะเป็น Ethane) ส่วนผลิตภัณฑ์ Propylene Polymer-Grade (PGP) จะถูกแยกในชั้นต่ำกว่า Tray ที่ 10 โดยส่วนบนของหอจะถูกส่งไปเข้า 57E006A-H (C3 Rectifier Condenser) เพื่อลดอุณหภูมิและความดันของ 57D001(C3 Rectifier Reflux Drum) ซึ่งจะอยู่ในสมดุลระหว่างไอและของเหลว โดยระบบที่ไม่สามารถควบคุมภายในได้ 57D001 ได้จะถูกส่งกลับไปที่ 53D107 ของหน่วย RDCC

ส่วนความดันภายใน 57D001 จะถูกควบคุมโดยหอ Hot Vapor Bypass 57E006A-H ซึ่งจะเปิดนำไอร้อนเวียนจากส่วนบนของหอ 57C002 มาเข้าที่ 57D001 โดยตรงเมื่อความดันภายในลดลง(ผ่าน FV-5701101) และจะเปิดระบายไป 53D107 เมื่อความดันเกิน (ผ่าน FV-5701101) ส่วน PGP ที่ถูกแยกจากด้านล่างของ Tray ที่ 10 จะถูกส่งออกไปที่ 57P003A/B ผ่านการลดอุณหภูมิที่ 57E005 โดยอัตราที่ส่งออกไปจะถูกควบคุมโดยระดับของ 57D001 แต่ไอร้อนด้านบน Chimney Tray ต่ำกว่า อัตราส่งออกไปจะถูกควบคุมระดับของ Chimney Tray เช่น


PGP ที่ผ่านการลดอุณหภูมิจาก 57E005 จะส่งไปเข้า 57R003 (Arsine Removal Bed) เพื่อกำจัดสารประกอบ Arsine และ Residual Sulfur เป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนส่งเข้าถังเก็บผลิตภัณฑ์ และที่ท้ายของชุด 57R003 จะมี Analyzer ตรวจวัดความบริสุทธิ์ของ PGP ส่วนสารดูดซับที่ใช้นั้น 57R003 ไม่สามารถทำการฟื้นฟูสภาพได้ (Non-Regenerable) ต้องเปลี่ยนถ่ายเมื่อหมดอายุการใช้งาน

#### 2.1.3 ระบบน้ำร้อน (Hot Water Belt (HWB) System)

57E003A/B ที่ใช้เป็น Reboiler ที่ส่วนล่างของ 57C001 จะใช้น้ำร้อนจากระบบ Hot Water Belt (HWB System) ส่วน 57E002A/B ที่ใช้เป็น Reboiler ด้านข้างของ 57C001 จะใช้น้ำร้อนที่มาจาก 57E003A/B มาแล้ว ซึ่งระบบ HWB จะใช้น้ำที่มาจากเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ของหน่วย RDCC 7 ชุดคือ

- 53E115A-D (Main Fractionator Overhead Condenser)
- 53E113A/B (Lean Oil/HWB Exchanger)
- 53E109 (LCO PA/HWB Exchanger)
- 53E130 (Supplemental Lean Oil/HWB Exchanger)
- 53E118A/B (WGC Interstage Cooler)
- 53E120A-D (WGC Discharge Cooler)
- 53E111A/B (LCO Product/HWB Exchanger)



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
		Rev. No.: 0
		Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>21 of 78</b>

น้ำร้อนที่รับเข้ามาจากหน่วย RDCC มีอุณหภูมิประมาณ 91 °C และเมื่อผ่านการใช้งานแล้วส่งกลับไปยังกระบวนการควบ  
อุณหภูมิที่ 57D002 (HWB Drum) ประมาณ 65 °C

ที่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน 7 ชุดของ RDCC จะควบคุมปริมาณน้ำที่ออกมาเพื่อให้ได้อุณหภูมิของน้ำอยู่ที่  
91 °C และน้ำร้อนที่ออกมาจาก RDCC จะส่งไปให้ที่ระบบแยก C3 ทั้งหมด ดังนั้นในส่วนของการแยก C3 จะไม่  
สามารถควบคุมปริมาณน้ำที่ส่งเข้ามาได้

ระบบ Hot Water Bypass จะติดตั้งไว้ก่อนเข้า Reboiler 57E002A/B และ 57E003A/B จะใช้ในกรณี ที่ HWB ที่ส่งมา  
จาก RDCC มีความร้อนสูงเกินความต้องการ ระบบ Hot Water Bypass ก็จะเปิดผ่าน 57E008A-D เพื่อระบายความร้อน  
ส่วนเกินออก โดยปริมาณที่เปิดเข้า Hot Water Bypass จะถูกควบคุมโดยระดับของ BITM 57C001 เช่น ถ้าระดับของ  
57C001 ลดต่ำลงปริมาณที่ส่งไป Hot Water Bypass ก็จะมากขึ้นแต่ถ้าระดับของ 57C001 สูงขึ้นปริมาณที่ส่งไปทาง  
Bypass ก็จะลดลง

ในช่วงสภาวะการทำงานปกติ น้ำหล่อเย็นที่ใช้ในระบบนี้จะมาจากน้ำที่ส่งมาจากชุด 57E006A-H ก่อน เมื่อออกมา  
จะมีอุณหภูมิประมาณ 43 °C และนำไปใช้ต่อที่ 57E008A-D จุดอุณหภูมิสุดท้ายที่ออกมาประมาณ 44 °C ในกรณีที่น้ำหล่อเย็น  
นี้ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิของ HWB ให้อยู่ที่ 65 °C ได้ระบบจะเปิดน้ำหล่อเย็นใหม่เข้ามา (Fresh Cooling) เพื่อคุม  
อุณหภูมิให้ได้ 65 °C ส่วนน้ำ WB ที่ใช้เดินเข้ามาใน 57D002 จะควบคุมโดยระบบ Manual (เพราะระบบนี้เป็นระบบเปิด  
โดยปกติจะไม่มีการสูญเสีย น้ำออกไป) ใน 57D002 จะใช้ในโครงงาน Blank เพื่อใส่ค่าการออกจากระบบเผื่อค่าความดันสูง  
เกิน Set Point (ขณะทำการเดินน้ำเข้าถัง) วาล์วจะเป็นที่ระบายความร้อนแยก Flare


น้ำร้อนถูกหมุนเวียนอยู่ภายในระบบโดยที่ 57P004A/B/C (Hot Water Belt Pumps) และน้ำร้อนในระบบจะมีการ  
เติมสารเคมีลดอัตราการกัดกร่อนที่อุปกรณ์ประจุคุณภาพน้ำ สารเคมีที่เติมประกอบด้วย Biocide , Oxygen Scavenger และ  
Corrosion Inhibitor ผ่านชุดเติมสารเคมี 57X002 (HWB Chemical Injection Package)

#### 2.1.4 การกำจัดสิ่งปนเปื้อนในการฟื้นคืนสภาพ (Propylene Contaminant Removal Regeneration System)

ในกระบวนการฟื้นคืนสภาพสารดูดซับ (Regeneration) ของ 57R001A/B และ 57R002A/B สามารถใช้ได้ทั้ง  
Nitrogen Gas หรือ Regeneration Gas โดยการ Circulate ผ่าน 57K001 (Nitrogen Regeneration Blower) หรือ  
57K002 (Regen. Gas Compressor) ในขั้นตอนการเพิ่มอุณหภูมินี้ ก็จะถูกส่งไปเพิ่มอุณหภูมิที่ 57E014 (Nitrogen  
Regeneration Cross Exchanger) จากนั้นถูกส่งต่อไปที่ 57E009 (Nitrogen Regeneration Steam Heater) และ  
57B011 (Electric Heater) ตามลำดับ การ Regeneration ที่ 57R001A/B ต้องการอุณหภูมิอยู่ที่ประมาณ 235 °C  
ส่วนของ 57R002A/B จะใช้อุณหภูมิที่สูงกว่าคือประมาณ 310 °C โดยในขั้นตอนการเพิ่มอุณหภูมินี้ทิศทางการไหลของ  
ก๊าซจะไหลจากด้านบนลงล่าง

หลังจากที่เสร็จสิ้นผ่าน Bed แล้วก๊าซจะถูกลดอุณหภูมิลงโดยการแลกเปลี่ยนที่ 57E014 และผ่านน้ำหล่อเย็นที่  
57E010 (Nitrogen Regeneration Cooler) น้ำที่ถูกพาออกมาจากชุด Dryer จะถูกนำไปที่ 57D003 (Nitrogen  
Regeneration KO Drum) ก่อนที่ส่วนนี้จะถูกส่งกลับไปยังหน่วยเข้า 57K001/57K002 เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนการเพิ่ม  
อุณหภูมิแล้ว ก๊าซก็จะปนเปื้อนด้วยน้ำหรือ Sulfur จะถูกระบายทิ้งแล้วให้ก๊าซใหม่เดินเข้ามา



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
		Rev. No.: 0
		Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>23 of 78</b>

##### 2.2.1.1 การสับเปลี่ยน Dryer (Switching the Dryers)

จะยกตัวอย่างขั้นตอนในการทำงานของชุด A

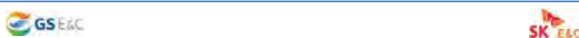
- ตรวจสอบวาล์วทุกตัวจาก DCS ว่าอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง (วาล์วทำงานด้วยระบบ Auto) คือชุด A อยู่ในสภาวะการ  
ทำงานส่วนชุด B อยู่ในสภาวะ Standby ภายใต้บรรยากาศ N2 ดังนั้น วาล์วสำหรับผ่านเข้า-ออกชุด A จะเปิด และ  
วาล์วเข้า-ออกของก๊าซที่เข้ามาใช้ Regeneration จะปิด
- เมื่อเริ่มขั้นตอนสับเปลี่ยนการทำงาน ไส้ของ Propylene จากส่วนของ 57C001 จะถูกนำไปใช้ล้างวงตันในการไล่ของ  
ออกจากถัง วาล์วขาเข้าของสารป้อนชุด B จะเปิดให้ของเหลวใหม่เข้าสู่ชุด B ทางด้านล่างเพื่อไล่ก๊าซ N2 ออกไปยัง  
53D103 จนกระทั่งตัววัดระดับของเหลวที่ระดับบนของ Dryer B ตรวจจนได้ว่ามีของเหลวมาถึงการระบายก๊าซ N2  
ไป 53D103 จากนั้นจะหยุดลง วาล์วขาเข้า-ออกของสารป้อนชุด B ก็จะเปิดขึ้น ดังนั้นในสภาวะนี้ Dryer ชุด A/B จะทำงาน  
คู่ขนานกันทั้ง 2 ตัว
- จากนั้นวาล์วขาเข้าของสารป้อนชุด A จะเปิด (ต้องระวังสังเกตความดันที่ออกด้วยว่าไม่ถูก Block เพราะถ้าถูก  
Block วาล์วขาเข้าจะถูกส่งไปเปิดอีกครั้งโดยอัตโนมัติ)
- ถ้าความดันปัดวาล์วขาออกของชุด A ก็จะปิด

##### 2.2.1.2 การระบายความดันและ Purge (Depressurizing and Purging Dryer "A")

- ของเหลว (PP Mix) ในชุด A จะถูกถ่ายออกไปยัง 53D116 (ที่ที่ส่งของไปยังถัง RO) ไส้ของเหลวส่วนบนของ  
57C001 จะถูกส่งมาใช้ล้างวงตันที่ด้านบนของ Dryer ของของเหลวจะถูกถ่ายออกไปยังถัง RO โดยสังเกตได้จากตัว  
วัดระดับที่อยู่ที่ด้านล่าง
- เมื่อเริ่มขั้นตอนที่ถูกถ่ายออกไปยังถัง RO วาล์วจะเป็นของเหลวถ่ายออกไปยัง 53D103 แทนโดยวาล์วจะเปิดแค่ช่วงสั้นๆ
- หลังจากความดันภายในถูกระบายออกจนหมด วาล์ว N2 เข้าก็จะเปิดเพื่อไล่ Propylene-Propane ที่ยังหลงเหลือ  
อยู่ไปยัง 53D103 จากนั้นวาล์วที่ไปยัง 53D103 ก็จะปิดลง จากนั้นชุดวาล์วก็จะเริ่มทำการการระบบ Regeneration ก็จะ  
เปิดขึ้น
- ก๊าซร้อนจากระบบ Regeneration จะถูกส่งผ่าน 57K001/57K002 ระบบการ Circulate ก๊าซก็จะทำงาน
- ขั้นตอนการเพิ่ม-ลดอุณหภูมิที่ทำงานตามเวลาที่ดังนี้

##### 2.2.1.3 ขั้นตอนการเพิ่มอุณหภูมิของ Dryer (Heating the Dryer)

- เมื่อเริ่มขั้นตอนการเพิ่มอุณหภูมิก๊าซ การระบายก๊าซที่ 10% และเติมก๊าซใหม่เข้ามาควรทำตลอดช่วงเวลาที่  
ขั้นตอนการเพิ่มอุณหภูมิ การเพิ่มอุณหภูมิไม่ควรมีอัตราสูงเกิน 50 °C/hr.
- เมื่อเพิ่มอุณหภูมิถึง 121 °C ให้ค้างไว้ 1 ชั่วโมง



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
		Rev. No.: 0
		Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>22 of 78</b>

ในขั้นตอนการลดอุณหภูมิของ Bed ที่รีจากด้านบนของชุด 57K001/57K002 จะถูกลดอุณหภูมิผ่าน 57E012  
(Blower Discharge Cooler) แล้วจึงส่งเข้าไปลดอุณหภูมิ Bed โดยทิศทางการไหลของก๊าซจะเป็นเป็นจากล่างขึ้นบน  
และก๊าซที่ออกจาก Bed จะถูกลดอุณหภูมิที่ 57E010 และตัวจับน้ำที่ 57D003 เช่นนี้

ในระหว่างขั้นตอนการเพิ่มอุณหภูมิและลดอุณหภูมิ ก๊าซที่จะมีการระบายทิ้งออกไปประมาณ 10% แล้วเติมก๊าซใหม่  
เข้ามาเพื่อรักษาความดันขาเข้าของ 57K001/57K002 ให้คงที่

เมื่อจะเริ่มทำการ Regeneration ที่ Reactor ตัวใดก็ตาม Reactor ตัวนั้นจะถูกตัดแยกระบบและระบายส่วนที่เป็น  
ของเหลวออกไป 53D116 (Depropanizer Reflux Drum) โดยให้ไ้ระเหยจากส่วนบนของชุด 57C001 มาสร้างความดัน  
ในการส่งของ ในระหว่างการระบายของเหลวที่ตกค้างสุดท้ายจะส่งไปยัง 53D103 (Main Fractionator Distillate Drum)  
โดยใช้ความดันจากของเหลวเช่นกัน ซึ่งในขั้นตอนนี้จะสามารถใช้ Propylene ที่เป็นส่วนหนึ่งของชุดจาก Mole Sieve/Catalyst  
ได้เพราะ Propylene จะกลายเป็นไอที่อุณหภูมิประมาณ 51 °C

จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการนำ N2 หรือ Regeneration Gas มาเพื่อลดอุณหภูมิตามขั้นตอนที่กล่าวไปแล้ว เมื่อสิ้นสุด  
ขั้นตอนการเพิ่มอุณหภูมิ ระบบจะมีการลดและเพิ่มความดันเป็นจังหวะ เพื่อระบายน้ำและสิ่งปนเปื้อนออกจากระบบ ใน  
ขั้นตอนการใช้ก๊าซมา Circulate นี้จะมีอุปกรณ์ให้เลือกใช้งาน 2 ตัวคือ 57K001 ที่ใช้ N2 Gas จะใช้ในการเริ่ม Start up  
หรือ 57K002 ไม่สามารถใช้งานได้ ส่วน 57K002 ที่ใช้ Regeneration Gas เป็นอุปกรณ์หลักที่ใช้ในสภาวะปกติ

รายละเอียดทุกๆขั้นตอนในการทำ Regeneration จะอยู่ในเอกสาร "Complex Control Loop and Sequence  
Narratives of the PRU PDP" รวมถึงขั้นตอนในการเปลี่ยน compressor ก็ระบุไว้ในเอกสารเช่นกัน สิ่งสำคัญก็คือเมื่อมี  
การสับเปลี่ยนใช้งานระหว่าง 57K001 และ 57K002 จะต้องทำการ Pressure Up Purge อย่างน้อย 2 ครั้งเพื่อให้แน่ใจว่า  
ภายในเป็น N2 Gas หรือ Regeneration Gas ทั้งหมด

##### 2.2 การฟื้นคืนสภาพสารดูดซับ (Dryer and Adsorbent Regeneration)

##### 2.2.1 การฟื้นคืนสภาพ 57R001 (PP Mix Dryer Regeneration (Bed "A"))



57R001 จะทำการการ Regeneration หลังผ่านการใช้งานแล้ว 48 ชั่วโมง โดยก๊าซที่ใช้ Regeneration สามารถใช้ได้  
ทั้ง N2 หรือ Regeneration Gas ผ่าน 57K001 หรือ 57K002 ตามขั้นตอนด้านล่างซึ่งเหมือนกันไม่ว่าจะใช้วิธีการใดใน

เมื่อเริ่มขั้นตอนการเพิ่มอุณหภูมิ ก๊าซจะถูกส่งไปแลกเปลี่ยนความร้อนที่ 57E014 แล้วไปเพิ่มอุณหภูมิที่ตัววัดอุณหภูมิความ  
ดันสูง (SH) ที่ 57E009 สุดท้ายจะเพิ่มอุณหภูมิด้วย Electric Heater (57B011) ก่อนจะเข้าไปใน Bed เมื่อออกจาก Bed  
แล้วจะมาลดอุณหภูมิโดยแลกเปลี่ยนที่ 57E014 อีกครั้ง แล้วไปลดอุณหภูมิที่ตัววัดอุณหภูมิที่ 57E010 สุดท้ายจะ  
ผ่านการตัวจับน้ำที่ 57D003

เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนการเพิ่มอุณหภูมิ 57K001/57K002 จะถูกหยุดลง และ 57D003 จะถูกถ่ายน้ำออกหมด ก๊าซใน  
ระบบที่ล้นบนจะเย็นอยู่จะถูกระบายทิ้งและเติมก๊าซใหม่เข้ามา ก๊าซใหม่ที่มีไม่ล้นบนจะเย็นนี้จะเป็นตัวที่ระบายความ  
ร้อนออกจาก Bed

ในขั้นตอนการลดอุณหภูมิก๊าซที่ออกมาจาก 57K001/57K002 จะถูกลดอุณหภูมิด้วย 57E012 ก่อนส่งเข้าไปใน Bed



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
		Rev. No.: 0
		Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>24 of 78</b>

- จากนั้นเพิ่มอุณหภูมิต่อไปถึง 250 °C ที่อุณหภูมิขาเข้าที่อุณหภูมิที่ Bed จะอยู่ประมาณ 227 °C ดังไว้ที่อุณหภูมินี้  
อีก 1 ชั่วโมง
- ถ่ายน้ำจาก 57D003 ที่ ระบายก๊าซที่ปนเปื้อนออก Flare แล้วเติมก๊าซใหม่เข้ามาทำเช่นนี้ซ้ำอีก 2 ครั้ง

##### 2.2.1.4 ขั้นตอนการลดอุณหภูมิของ Dryer (Cooling the Dryer)

- เมื่อลดอุณหภูมิของก๊าซตามขั้นตอน
- คอยตรวจสอบอุณหภูมิที่ Bed ปริมาณก๊าซที่เข้าจะลดลงเรื่อยๆจนปิดไป
- เมื่อสิ้นสุดการลดอุณหภูมิชุด Dryer จะอยู่ในสภาวะ Standby ภายใต้บรรยากาศ N2 จนกว่าจะใช้งาน

##### 2.2.2 การฟื้นคืนสภาพ 57R002 (PP Mix RSH/COS Removal Bed Regeneration (Bed "A"))

การฟื้นสภาพสารดูดซับใน 57R002 จะทำเมื่อผ่านการใช้งานไปแล้ว 72 ชั่วโมง

ขั้นตอนการเพิ่มอุณหภูมิสำหรับ Sulfur Bed จะใช้ผ่าน 57E014 , 57E009 และ 57B011 เช่นเดียวกับกับ 57R001  
แต่ลดอุณหภูมิสูงสุดที่ใช้สำหรับ 57R002 จะมากกว่า และเมื่อก๊าซที่ร้อนผ่าน Bed แล้วจะถูกลดอุณหภูมิผ่านเครื่อง  
แลกเปลี่ยนความร้อน 57E014 อีกครั้ง และผ่านน้ำหล่อเย็นที่ 57E010 จากนั้นจะถูกตัวจับน้ำที่ 57D003 และกลับไปยัง  
57K001/57K002 เพื่อหมุนเวียนกลับมาต่อไป

หลังจากขั้นตอนการเพิ่มอุณหภูมิ 57K001/57K002 จะถูกหยุดลงและก๊าซที่ปนเปื้อน Sulfur จะถูกระบายทิ้งแล้วเติมก๊าซ  
ใหม่เข้ามาในระบบ จากนั้นจะเริ่มขั้นตอนการลดอุณหภูมิ

ขั้นตอนการลดอุณหภูมิ ก๊าซที่ออกมาจาก 57K001/57K002 จะถูกลดอุณหภูมิด้วย 57E012 ก่อนจะเข้าไปใน Bed และเมื่อ  
ออกจาก Bed ก๊าซจะถูกลดอุณหภูมิด้วยน้ำหล่อเย็นที่ 57E010 และผ่านตัวจับน้ำที่ 57D003 และหมุนเวียนกลับไปที่  
57K001/57K002 ต่อไป

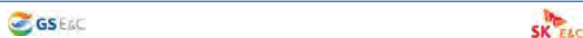
ขั้นตอนการการฟื้นสภาพสารดูดซับใน 57R002 เป็นดังนี้

##### 2.2.2.1 การเตรียมการสับเปลี่ยนการทำงาน (Preparation for Switching)

- ระบบตรวจสอบวาล์วทุกตัวจาก DCS ว่าอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที) โดยที่ระบบจากหน้างานและ  
DCS การทำงานของวาล์วจะเป็นระบบอัตโนมัติ ในขั้นตอนนี้อาจให้ชุด A ทำงานอยู่และชุด B Standby ส่วนวาล์ว  
ขาเข้า-ออกของก๊าซที่เข้ามาใช้ Regeneration นี้จะอยู่ในตำแหน่งเปิด

##### 2.2.2.2 Switching and Depressurizing

- เมื่อเริ่มขั้นตอนสับเปลี่ยนการทำงาน ไส้ของ Propylene จากส่วนของ 57C001 จะถูกนำไปใช้ล้างวงตันในการไล่ของ  
ออกจากถัง วาล์วขาเข้าของสารป้อนชุด B จะเปิดให้ของเหลวใหม่เข้าสู่ชุด B ทางด้านล่างเพื่อไล่ก๊าซ N2 ออกไปยัง



 IRPC Public Company Limited		OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
			Rev. No.: 0
UHW PLANT PROJECT			Date : 18. DEC. 2014
			Page 25 of 78

53D103 จานระก้างที่วัดระดับของเหลวที่หัวด้านบนของ Dryer B ตรวจจึ้นได้ว่ามีของเหลวมากถึงการระบายก๊าซ N2 ไป 53D103 ก็จะหยุดลง วาถ์วเข้า-ออกของสสารป้อนสู่ชุด B ก็จะเปิดขึ้น ดังนั้นในสภาวะนี้ PP Mix RSH/COS Removal Beds ชุด A/B จะทำงานตามสัณฐานที่เก็ 2 ตัว



- 3) จากนั้นวาล์ววเข้า-ออกของสสารป้อนสู่ชุด A จะปิด (ต้องระวังสังเกตความดันที่ราออกด้วยว่าไม่ถูก Block เพราะถ้าถูก Block วาล์ววเข้าจะถูกล้างให้เปิดอีกครั้งโดยอัตโนมัติ)
- 4) ของเหลว (PP Mix) ในชุด A จะถูกถ่ายออกไปยัง 53D116 (เพื่อที่ส่งของไปยังถังเคมี RO) ไอรอบแยกส่วนบนของ 57C001 จะถูกส่งมาที่สร้างแรงดันที่ด้านบนของ Dryer ของเหลวจะถูกถ่ายออกไปตามเกือบหมด โดยสังเกตได้จากตัววัดระดับที่อยู่หัวด้านบน
- 5) N2 จะถูกใช้เพื่อมาไล่ Propylene-Propane ออกจาก Bed ไล่สู่ 53D103 จากนั้น N2 จะถูกแยกออกไป

#### 2.2.2.3 การเพิ่มอุณหภูมิ (Heating)

- 6) วาล์วสำหรับก๊าซ Regeneration ธิอนจะเปิดขึ้นอย่างช้าๆ การเพิ่มอุณหภูมิในควรมิน 50 °C ต่อชั่วโมง สิ่งสำคัญสำหรับขั้นตอนการเพิ่มอุณหภูมินี้คือการระบายก๊าซออก 10% แล้วเติมก๊าซใหม่เข้ามา
- 7) เมื่ออุณหภูมิของ 57E009 ขึ้นถึง 121 °C ให้ดึงไว้ 1 ชั่วโมง
- 8) On Power 57B011 เพิ่มอุณหภูมิต่อจนถึง 310 °C (โดยใช้ 57E009 และ 57B011) ที่อุณหภูมินี้จะทำให้อุณหภูมิใน Bed อยู่ประมาณ 290 °C
- 9) คงอุณหภูมิใน Bed A ไว้ที่ 290 °C จนทั่วถึง

#### 2.2.2.4 ขั้นตอนการลดอุณหภูมิ (Cooling)

- 10) 57K001/57K002 จะถูกหยุดอยู่ ก๊าซที่ปนเปื้อนจะถูกระบายทิ้งและเติมก๊าซใหม่เข้ามาในระบบ
- 11) วาล์วจะถูกเปลี่ยนไปอยู่ตำแหน่งสำหรับขั้นตอนการลดอุณหภูมิ คอยตรวจสอบอุณหภูมิที่คอยลดลง
- 12) ปริมาณก๊าซที่ใช้ลดอุณหภูมิจะค่อยๆลดลงจนปิดไป สภาวะนี้ 57R002A จะอยู่ในสถานะ Standby ภายใต้บรรยากาศ N2
- 13) ขั้นตอนการ Regeneration ทั้งหมดแสดงดังตาราง APPENDIX A/B

 IRPC Public Company Limited		OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
			Rev. No.: 0
UHW PLANT PROJECT			Date : 18. DEC. 2014
			Page 26 of 78

#### 2.2.3 ส่วนการที่นังนสภาพของ 57R001&2 A/B (Regeneration Scheduling for Two Services)

สำหรับเวลาที่ใช้ในการ Regeneration 57R001A/B และ 57R002A/B จะใช้เวลา 24 ชั่วโมงต่อ 1 ตัวเท่านั้น แต่สารดูดซับเมื่อเริ่มใช้งานใหม่ๆ (Start of Life :SOL) จะมีช่วงเวลาที่ใช้งานนานกว่าสารดูดซับที่ใกล้หมดอายุการใช้งาน (End of Life :EOL) ดังนั้นเพื่อไม่ให้มีปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่จะใช้ในการ Regeneration เมื่อใกล้ถึง EOL เราจะใช้งานสารดูดซับให้น้อยที่สุดตามรอบการทำงาน เพื่อให้ในการ Regeneration สามารถทำได้ทันตามกำหนดทั้ง 2 ชุด ให้ปฏิบัติดังนี้

1. เริ่มขั้นตอนการกลับตัวการใช้งานและถ่ายของของชุดหนึ่ง ก่อนทำการ Regeneration ของอีกชุดหนึ่งจะทำได้เร็ว
2. เริ่มทำการ Regeneration ทันทีเมื่ออีกตัวหนึ่งเริ่มใช้งาน และเมื่อครบรอบเวลาการใช้งาน (48 ชั่วโมง) ก็เปลี่ยนตัวและทำการ Regeneration ต่อเนื่องทันที

ระยะเวลาที่ใช้ Regeneration จะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยเช่น ความหนาของผนัง Reactor , ค่าความจุความร้อนของโลหะที่ใชภายในและปริมาณของไหล รวมถึงปัจจัยอื่นๆอีก แต่ระยะเวลาที่ใช้ 24 ชั่วโมงเป็นเวลาที่ได้รับการยืนยันจากผู้ขายแล้วเพื่อพอเผื่อเป็นช่วง EOL

#### 2.3 Hot water Belt System



##### 2.3.1 General

Hot Water Belt หรือ HWB จะถูกนำมาใช้เพื่อให้ความร้อนสำหรับการ Reboil ของ C3 Splitter Tower (C3 Splitter และ C3 Rectifier) โดยที่ความร้อนของน้ำนั้นจะไดมาจากการ Circulate น้ำผ่าน DCC Unit Main Fractionator และ Unsterilized Gas Plant (USGP)

ในขณะี่ระบบ HWB กำลัง Start up อยู่นี้ ระบบของ C3 Splitter จะต้อง Start up และอยู่ในสภาวะที่ก่าสั่งทำ Total Reflux อย่าง Stable ที่ Turndown Rate โดยที่ 57C001: C3 Splitter และ 57C002:C3 Rectifier จะถูกเติมเต็มด้วย Propylene และทำการ Reboil ด้วย Steam Reboiler

การ Start Up HWB นั้นจะทำได้โดยที่ Process Valve ที่เข้า 57E002 (C3 Stripper HWB Side Reboiler) ปิดอยู่ ส่วนทุกที่เนื่องจากน้ำที่อุณหภูมิบรรยากาศ (Ambient Water) จะไม่มีความร้อนที่ของวามร้อนที่เกิดขึ้นทันที ปริมาณของน้ำ HWB ที่ Circulation นั้นมีปริมาณมากและจะต้องใช้ค่าจำกัดกระบวนการในการทำให้ น้ำ HWB อยู่เย็น ทั้งนี้ที่อุณหภูมิของ HWB ที่ออกจาก Heat Exchanger ของ DCC ขึ้นมาถึง 65 °C ให้เปิด Process Valve ที่เข้า 57E003 และเริ่มเติม Heat Column ด้วยน้ำ HWB ได้ และเมื่อถึงขั้นนี้ได้รับความร้อนจาก Main Fractionator Overhead Condenser มากขึ้นเรื่อยๆ ทาง PRU ก็จะสามารถลดการใช้ LP Steam ที่ใช้ในการ Reboil ที่ 57E004 ลงไปเรื่อยๆ



 IRPC Public Company Limited		OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
			Rev. No.: 0
			Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT			Page 27 of 78

#### 2.3.2 Approach Temperature: อุณหภูมิที่ต้องการ Plant ต้องการ

ตามการออกแบบนั้น Heat Exchanger สามารถแลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อให้ HWB มีอุณหภูมิเพียงพอที่จะให้ความร้อนแก่มักกับ Process จนถึงอุณหภูมิที่ Process ต้องการ โดยที่ HWB นั้นจะส่งมาที่ PRU ด้วยอุณหภูมิ 91 °C และจะแลกเปลี่ยนกับ Process ที่ 57E003A/B ซึ่ง Process Bottom 57C001 จะมีอุณหภูมิ ~ 65 °C การแลกเปลี่ยนความร้อนนี้จะสามารถสมบูรณ์มากขึ้นได้โดยการให้ Side Reboiler (57E002A/B)

การ Operate Side Reboiler นั้นจะใช้อุณหภูมิที่ต่ำกว่าเนื่องจาก Propylene มีความเข้มข้นมากขึ้น เมื่อ HWB ออกจาก Reboiler ตัวแรกแล้วจะมีอุณหภูมิ ~ 75 °C ซึ่งเพียงพอที่จะแลกเปลี่ยนความร้อนกับ Process ซึ่งมีอุณหภูมิ ~ 56 °C ที่ 57E002A/B ซึ่งจะได้ส่ง Process ออกมาจาก Tray#98

การพิจารณา Heat Exchanger ทั้งสองตัวบน Series นี้ จะช่วยให้เกิดประโยชน์ในการลดอุณหภูมิของ HWB Return ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการถ่ายเทที่ RDCC โดยที่การทำงานนี้ในการ Reboiler ของ HWB ที่ 57E003/57E002 นั้นจะแบ่งออกเป็นสัดส่วน 60/40 ชุดท้ายคืออุณหภูมิของ HWB คือ 65 °C

อุณหภูมิของ HWB Return นั้นจะถูกควบคุมโดยอัตโนมัติด้วย HWB ปริมาณเล็กน้อยที่อุณหภูมิสูง 91 °C ซึ่งจะไหลผ่าน HWB Cooler (57E008A-D) ถ้าหากว่าอุณหภูมิของ HWB Return ที่กลับไปที่ RDCC สูงเกิน 65 °C ระบบจะปรับตัวให้ น้ำ Fresh Cooling Water ไหลผ่าน 57E008A-D มากขึ้น เพื่อให้อุณหภูมิของ HWB กลับมาอยู่ที่ 65 °C ตามเดิม

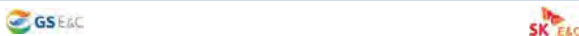
#### 2.3.3 Heat Duty



Heat Duty ของ C3 Splitter Tower นั้นจะถูกควบคุมด้วยเปอร์เซ็นต์ Yield ของ C3 จาก RDCC Unit Converter ซึ่งเปอร์เซ็นต์ Yield นี้จะขึ้นอยู่กับ Feed Rate , Catalytic Conversion , และ Operation Condition ทั้งนี้เนื่องจาก ความต้องการ Condensing Heat ที่ RDCC Unit มีปริมาณมากกว่า Heat Sink ที่ PRU Unit ต้องการ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมี HWB Cooler 57E008A-D ขึ้นมา

วิธีการวัด Heat Balance ภายใน C3 Splitter Tower ให้ดูที่ Bottom Level ของ C3 Stripper โดยที่ควบคุม Flow ของ C3 LPG Product จะยอมให้มี Propylene ~ 2% ดังนั้น B/M จะต้อง Monitor ปริมาณ Propylene Content ใน C3 LPG และคอยปรับ Product Flow ตามไป

ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงของ 57C001 Bottom Level จะส่งผลต่อความต้องการ Heat ใน HWB Reboiler และ HWB Cooler แต่ทั้งนี้ปริมาณของ Bottom Product ถือว่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับ Flow ของ Tower Internal Reflux และ Reboiler ในกรณีที่ Level เพิ่มขึ้น ปริมาณของ HWB ที่เข้า Cooler จะลดลง แต่ถ้า Level ลดลง HWB จะเปิดเข้า Cooler เพิ่มมากขึ้น ส่วน LP Steam Reboiler (57E004A/B) นั้นไม่มีการปกติจะเปิดเอาไว้ และจะใช้ในช่วงที่ Start Up หรือภาวะที่ Abnormal เท่านั้น หน่วยของ 57E004A/B ก็คือปริมาณการทำให้ Propylene ยัง On Spec เอาไว้ในขณะที่ HWB ไม่สามารถทำการทำที่นี้

C3 Splitter Tower นั้นถูกออกแบบมาเพื่อให้รองรับการทำ Propylene ให้บริสุทธิ์และสามารถ Recovery ไม่มากที่สุด ซึ่งการ Design แบบนี้จะต้องมีการปริมาณ Internal Reflux ที่สูงมากและ Tray Valve ยังคงประสิทธิภาพสูงอยู่ อย่างไรก็ตาม



 IRPC Public Company Limited		OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
			Rev. No.: 0
UHW PLANT PROJECT			Date : 18. DEC. 2014
			Page 28 of 78

ตาม หากปริมาณของ Feed ที่เข้า C3 Splitter Tower ต่ำกว่าที่ Design กำหนดไว้ ระบบจะสั่งให้ลดปริมาณ Propylene Side Draw ลง เพื่อให้มี Internal Loading ภายใน Tower น้อยเพียงพอ

จากการพิจารณาแบบแผนนี้จะดูเหมือนกัน เมื่อ Operate ด้วย Feed Rate ต่างๆแต่การแลกเปลี่ยนความร้อนจะไม่ประสิทธิภาพเท่าไรนัก อย่างไรก็ตามพบว่า Naphtha นั้นสามารถลดตัวได้ที่อุณหภูมิสูงกว่า LPG และด้วยเหตุผลนี้เองที่ทำให้ง่ายต่อการถ่ายเทความร้อนไปยัง HWB ดังนั้นจึงมีการผสมผสาน Heat Duty & Temperature ที่จะใช้ในการทำให้ Naphtha เกิดการกลั่นตัวมาได้อย่างมีความร้อนกับ HWB แทนและความร้อนส่วนที่เกินนั้นจะจัดการด้วย HWB Cooler

#### 2.3.4 Heat Supply

##### Main Fractionator Condenser

Main Fractionator Overhead Condenser (53E115) จะให้ความร้อนกับ HWB ประมาณ 50% และถูกออกแบบมาเพื่อที่จะใช้เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนความร้อนจะเป็น Perfect Counter-Current Flow โดยที่ HWB จะไหลผ่านทางด้าน Shell Side และ Process ที่ส่งมานั้นจะไหลเพียงแต่ครั้งเดียว กำหนดโดย Approach Temperature เอาไว้ที่ 5 °C ขณะนั้นเอง HWB ที่อุณหภูมิ 65 °C จะสามารถหล่อเย็น Process ให้มีอุณหภูมิลงมาที่ 70 °C

ระบบการ Circulation ของ HWB หลังจากรับความร้อนจาก RDCC Process นั้น จะควบคุมให้ HWB มีอุณหภูมิที่ 91 °C เพื่อให้เพียงพอกับการทำหน้าที่เป็น Reboiler ของ C3 Stripper Tower โดยที่อุณหภูมิของ Process ทางด้าน Outlet จะอยู่ที่ 70 °C ซึ่งถูกกำหนดโดย Approach Temperature ของ HWB 65 °C นอกจากนั้นการ Condensation ของ Vapor จาก Overhead นั้นยังเกิดขึ้นอีกที่ Overhead Trim Condensers โดยใช้ น้ำ Cooling Water เป็นตัวหล่อเย็น

##### LCO Product/HWB Exchanger

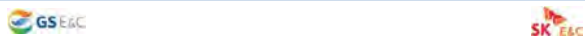
LCO Product/HWB Exchanger (53E111) จะให้ความร้อนกับ HWB ประมาณ 2% และเป็นชุดของ Lean Oil Trim Cooler ส่วนระบบการ Circulation ของ HWB นั้นหลังจากรับความร้อนจาก LCO Process แล้วจะควบคุมให้ HWB มีอุณหภูมิที่ 91 °C โดยที่อุณหภูมิของ Process ทางด้าน Outlet จะอยู่ที่ 80 °C ซึ่งถูกกำหนดโดย Approach Temperature ของ HWB ที่ 65 °C

##### Lean Oil/HWB Exchanger

Lean Oil/HWB Exchanger (53E113) จะให้ความร้อนกับ HWB ประมาณ 5% และเป็นชุดของ LCO Trim Cooler ส่วนระบบการ Circulation ของ HWB นั้นหลังจากรับความร้อนจาก LCO Process แล้วจะควบคุมให้ HWB มีอุณหภูมิที่ 91 °C โดยที่อุณหภูมิของ Process ทางด้าน Outlet จะอยู่ที่ 70 °C ซึ่งถูกกำหนดโดย Approach Temperature ของ HWB ที่ 65 °C

##### LCO PA/HWB Exchanger

LCO PA/HWB Exchanger (53E109) จะให้ความร้อนกับ HWB ประมาณ 8% และเป็นชุดของ LCO PA Air Cooler ส่วนระบบการ Circulation ของ HWB นั้นหลังจากรับความร้อนจาก LCO PA Process แล้วจะควบคุมให้ HWB มีอุณหภูมิที่ 91 °C โดยที่อุณหภูมิของ Process ทางด้าน Outlet จะอยู่ที่ 70 °C



	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 29 of 78

#### WGC Interstage Cooler

WGC Interstage Cooler (53E118) จะให้ความร้อนกับ HWB ประมาณ 6% โดยที่ H/E ตัวนี้ถูกออกแบบมาให้มีการ Operate แบบ Counter-Current ใกล้เคียงสมบูร์กแบบที่สุด และเป็นชุดของ WGC Interstate Trim Cooler ส่วนระบบการ Circulation ของ HWB นั้นหลังจากรับความร้อนจาก LCO Process แล้วจะควบคุมให้ HWB มีอุณหภูมิที่ 91 °C โดยที่อุณหภูมิของ Process ทางด้าน Outlet จะอยู่ที่ 70 °C ซึ่งถูกกำหนดโดย Approach Temperature ของ HWB ที่ 65 °C

#### WGC Discharge Cooler

WGC Discharge Cooler (53E120) จะให้ความร้อนกับ HWB ประมาณ 9% โดยที่ H/E ตัวนี้ถูกออกแบบมาให้มีการ Operate แบบ Counter-Current ใกล้เคียงสมบูร์กแบบที่สุด และเป็นชุดของ WGC Interstate Trim Cooler ส่วนระบบการ Circulation ของ HWB นั้นหลังจากรับความร้อนจาก LCO Process แล้วจะควบคุมให้ HWB มีอุณหภูมิที่ 91 °C โดยที่อุณหภูมิของ Process ทางด้าน Outlet จะอยู่ที่ 70 °C ซึ่งถูกกำหนดโดย Approach Temperature ของ HWB ที่ 65 °C

#### Supplemental Lean Oil Cooler

Supplemental Lean Oil Cooler (53E130) จะให้ความร้อนกับ HWB ประมาณ 13% ส่วนระบบการ Circulation ของ HWB นั้นหลังจากรับความร้อนจาก LCO Process แล้วจะควบคุมให้ HWB มีอุณหภูมิที่ 91 °C โดยที่อุณหภูมิของ Process ทางด้าน Outlet จะอยู่ที่ 65 °C


#### HWB Drum

57D002 : Hot Water Belt Drum จะมีเอาไว้เพื่อรองรับการ Circulation แบบ "Degree of Freedom" มีขนาดที่เพียงพอในการขยายปริมาตรของน้ำอุณหภูมิ 25 °C ระดับของน้ำในถังจะรักษาให้คงที่ด้วยการเติม WB ซึ่งจะใช้ในการนี้ที่มีการรั่วไหลในระบบเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และจัดให้มี N2 Regulator ทำการ Make Up N2 ป้องกันอากาศเข้ามาในระบบเพื่อความปลอดภัยและควบคุมการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำ HWB

สารเคมีที่ใช้ในการบำบัดน้ำได้แก่ Corrosion Inhibitor , Biocide และ O2 Scavenger ซึ่งจะเป็นสารเคมีต่างๆเป็นครั้งคราวขึ้นอยู่กับผล Lab นอกจากนั้นยังมีการติดตั้งตัววิเคราะห์ (Analyzer) สำหรับวัด TOC: Total Organic Content อยู่ที่ Hot Water Belt Line ก่อนเข้า 57D002 โดยที่ Analyzer ตัวนี้จะใช้ในการตรวจวัดว่า Heat Exchanger Tube รั่วซึ่งจะต้องเป็น Heat Exchanger ที่ Process มี Pressure สูงกว่า Hot Water Belt

หลังทำการเติมน้ำ HWB เข้าในระบบจนเต็มและพร้อมทำการ Start Up แล้วจึงทำการ Start HWB Pump เมื่อน้ำได้รับความร้อน ปริมาตรจะเพิ่มขึ้นตาม ซึ่งในการ Design นั้นจะยอมให้น้ำมีการขยายตัวจากอุณหภูมิบรรยากาศที่ Surge Drum : เท่านั้น ดังนั้นในขั้นตอนของการ Heating จะต้องเริ่มต้นเมื่อระบบได้ถูกเติมเต็มแล้วและระดับ (Level) ของ 57D002 จะต้องอยู่ในระดับที่เกิน Low เท่านั้น



	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 31 of 78

#### C3 Rectifier

- Bottom Level LIC-5700902 ไม่ควบคุม FIC-5700902 ซึ่งเป็น Reflux ของ C3 Stripper
- Overhead Drum Pressure จะถูกควบคุมด้วย PIC-5701101A/B ซึ่งจะไปควบคุม Hot Vapor Bypass ที่จะนำ Liquid ใต้ Liquid ที่เกิดจากการ Condense จาก Condenser : 57E006A-H

Vapor ที่วิ่งผ่าน 57E006A-H นั้นจะถูกทำให้เย็นกลายเป็น Liquid บางส่วน บางส่วนเป็น Gas Flash ตัวนี้มาภายใน Reflux Drum ที่ Pressure ของ Drum นั้นเอง

- Level ของ Overhead Receiver : LIC-5701101 จะไม่ทำงานควบคุม Flow Control Valve ของ "Polymer Grade Propylene : PGP" : FIC-5701301 แต่ในกรณีนี้ Level ของ C3 Rectifier Chimney Tray (Draw Tray) : LIC-5700901 เกิด Low Level ขึ้นมา LIC-5700901 จะเข้ามา Override และสั่งงาน FIC-5701301 แทน
- Reflux Flow FIC-5701102 ตั้งค่าเพื่อให้มี Internal Reflux Flow ตามที่ต้องการเพื่อให้ PGP มี Purity ตาม Spec
- ตรวจสอบคุณภาพของ Product ด้วย GC(AT-5701301) ซึ่งอยู่ใน Line PGP Product

#### HWB Drum (57D002)

- เอาไว้รองรับปริมาณของ HWB ในระบบ
- มี TIC-5701802A/B ใช้ในการควบคุม Primary Cooling Water ที่เข้าทาง tube side ของ HWB Cooler (57E008 A-D)

#### HWB Circulation Pumps (57P004A/B/C)

- มี Motor Driven 2 ตัว , Turbine Driven 1 ตัว
- Normal Running 2 ตัว , Standby 1 ตัว



	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 30 of 78

#### 2.3.5 Controls of C3 Splitter Towers and HWB

##### HWB to C3 Stripper Reboiler (57E003)

- ใช้น้ำ HWB อุณหภูมิ 91 °C เกือบ 90% ของทั้งหมด (ไม่มี Valve Control Flow) ส่วนที่เหลือจะไหลผ่าน HWB Cooler
- Flow ของ HWB ทั้งหมดเป็นผลรวมจาก Equipment ดังต่อไปนี้:

Main Fractionator Overhead Condenser 53E115 A-D WGC Interstage Cooler 53E118

WGC Discharge Cooler 53E120

Supplemental Lean Oil/ HWB Exchanger 53E130

Lean Oil/HWB Exchanger 53E113 A/B

LCO PA / HWB Exchanger 53E109

LCO Product/ HWB Exchanger 53E111 A/B

##### HWB to C3 Stripper Side Reboiler (57E002A/B)

- ใช้น้ำ HWB ทั้งหมดที่ผ่านจาก C3 Stripper Reboiler (57E003)

##### C3 Stripper

- Normal Mode:** Bottom Level LIC-5700401 ทำงานแบบ Split Range ดังนี้

Out Put 50-100% จะใช้ในการควบคุม FIC-5700701 ซึ่งเป็น Steam SL Reboiler ของ 57E004A/B

Out Put 0-50% จะใช้ในการควบคุม FIC-5700601 ซึ่งจะควบคุมปริมาณน้ำที่เข้าของ HWB Cooler: 57E008A-D ส่วน Steam Reboiler นั้นจะใช้ตอนที่ Start Up หรือภาวะ Abnormal เท่านั้น


- Bottom Product ควบคุมด้วย FIC-5700501

มี GC Analyzer สำหรับวัดปริมาณ Propylene ที่ติดไปกับ Bottom Product

Bottom Product นั้นเมื่อคิดเป็นน้ำหนักเปรียบเทียบกับ Internal Reflux และ Reboiler แล้วถือว่าน้อยมาก

**Start-Up Mode:** จะใช้ควบคุม Flow ของ Steam และ Condensate ของ 57E004A/B (C3 Stripper Steam Reboiler)



	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 32 of 78

#### 2.4 Process Principles

##### 2.4.1 Control Philosophy and Control Scheme

###### 2.4.1.1 PP Mix Dryer

PP Mix Dryers (57R001 A/B) เป็นระบบที่มี 2 Bed ในขณะที่ยานตัวหนึ่งจะทำงานอยู่หนึ่ง อีกตัวหนึ่งจะอยู่ในช่วง Regeneration หรือ Standby อยู่ ระบบการทำงานคือ 48 ชั่วโมง ชาญถูกใช้งานที่คาดการณ์ไว้คือ 4 ปีหรือนานกว่านั้น ซึ่งชาญการใช้งานของสารที่อยู่ใน Bed ของ Dryer นั้นขึ้นอยู่กับความได้ใจดูแลในการ Operation และการ Regeneration

หากความชื้นของ Dryer มากเกินไปจะทำให้ Desiccant เกิดการแตกหัก ถ้าหากยังมี Hydrocarbonหลงเหลืออยู่ใน Bed ใน Step ของการ Heating ส่งผลให้เริ่มเกิดเป็น Polymerize ซึ่งจะปลด Active Site ของ Desiccant ลงไป เป็นสาเหตุให้ลดความสามารถในการทำงานของ Bed และอายุสั้นลง

ที่จุดเหนือสุดของ Bed ล่างนั้นจะติดตั้ง Moisture Analyzer Probe เอาไว้เพื่อติดตามประสิทธิภาพการทำงานของ Dryer อยู่ตลอดเวลา เมื่อค่า Moisture แสดงค่าออกมาว่า Dryer ถูกใช้งานจนถึงที่สุดแล้ว Dryer ตัวนั้นจะถูกเปลี่ยนให้ไป Standby แทน ทั้งนี้ Moisture Analyzer จะถูก Block เอาไว้ในระหว่างการ Regeneration

###### 2.4.1.2 PP Mix RSH/COS Removal Bed

ทิศทางของ Process นั้นจะวิ่งจากล่างขึ้นบน ส่วนการ Regeneration ของ PP Mix RSH/COS Removal Bed นั้นจะอธิบายในบทต่อไป

ในภาวะปกติต้นมีชื่อ PP Mix RSH/COS Removal Beds ทำงานได้เป็นปกติแล้ว การใช้งานในแต่ละรอบควรจะมากกว่า 72 ชั่วโมง คาดหมายว่าชาญการใช้งานก่อนที่จะเสื่อมอายุซึ่งมากกว่า 4 ปี โดยดูได้จากกระบวนการใช้งานจะลดลงจาก 96 ชั่วโมง เหลือ 72 ชั่วโมง

###### 2.4.1.3 Arsine removal bed

Propylene Product จะผ่าน Propylene Product Coolers (57E005) ก่อนที่จะวิ่งเข้า Arsine Removal Bed (57R003) Product จะวิ่งจากล่างขึ้นบนผ่าน Catalyst ซึ่งไม่สามารถ Regeneration ได้

ใน Bed นั้นจะกักจับ Arsine (AsH3) รวมถึงสารชนิดอื่นของ Methyl Arsine, Ethyl Arsine ด้วยปฏิกิริยาเคมี คือ Arsenic Hydride (ASH3) หรือ Metal Hydride จะทำปฏิกิริยากับ Lead Oxide (PbO) เพื่อเปลี่ยนรูปเป็น Metal Arsenide และน้ำหรือ Alcohol และมีจุดเก็บ Sample ของ Arsine อยู่ที่ Product Line

ถ้าหากว่าตรวจไม่พบ Arsine หรือถ้า Catalyst เริ่มเสื่อมสภาพ หรือเมื่อต้องการเปลี่ยน Catalyst โฉมก็สามารถ Bypass Reactor ได้



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014 Page 33 of 78
UHW PLANT PROJECT		

3.0 PRE-COMMISSIONING / COMMISSIONING

3.1 Chronology of Operations: ลำดับของการ Operation

ลำดับเหตุการณ์ของ First Start Up นั้นอยู่ใน Bar Chart ที่แนบมาด้วย ซึ่งจะรวมถึง Phase ของการเตรียมพร้อมซึ่งเป็นความรับผิดชอบของ Shaw จนถึงไม่ระบุเวลาที่จะต้องใช้จำนวน Manpower ที่จะอยู่ใน Site , อุปกรณ์ใน พื้นที่ , และข้อตกลงระหว่าง IRPC กับ GSSK

โดยทั่วไปแล้ว ตัวแทนของ SHAW จะต้องมาเตรียมพร้อมที่ Site ส่วนหน้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์เพื่อเตรียมตัวสิ่งต่อไปนี้

- เพื่อ Inspection Unit (นับแต่วันแรกที่ได้รับอนุญาตให้ทำการตรวจสอบ Unit และ Vessel)
- เพื่อร่วมสังเกตการณ์ในการทำ Leak Test (จะมีหน้าที่ร่วมในการ Leak Test ในขั้นที่ 2 เมื่อที่สามารถเข้าร่วมตั้งแต่ขั้นที่ 1 ได้

สำหรับรายละเอียดของ Engineering schedule จะตัดสินใจได้โดยเมื่อสิ้นสุดการ Commissioning จะระบบ Utility (ระบบ Utility พร้อมใช้งาน) และอาจ Commissioning ของ Unit สมบูรณ์แล้ว (เช่น Hydro Test ect.)

3.2 Equipment and Unit Inspection: การตรวจสอบเครื่องจักรและ Plant

การทำ First Inspection นั้นจะเป็นกิจกรรมที่จะทำหลังจากงานก่อสร้างเสร็จสิ้นแล้ว การติดตั้ง (Equipment ,Piping, ระบบ Instrument) ให้เสร็จที่สุดเท่าที่จะมากจะจำนวนให้จะเป็นประโยชน์อย่างมาก เพราะ Owner , SHAW หรือผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบจะเข้าเข้า Inspection อุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ Reactor , Vessel , General Lay Out etc.

3.2.1 Equipment Inspection

3.2.1.1 General

การตรวจสอบเครื่องจักร-อุปกรณ์โดย SHAW นั้นสามารถจะแบ่งออกได้เป็นหลาย Phase ได้แก่

- ที่โรงงานผลิตเครื่องจักร-อุปกรณ์ (Workshop)
  - ที่ Site ก่อนที่จะทำการ Load Catalysts/Adsorbent เข้า Reactor หรือก่อน MC (สำหรับ Vessel ขึ้นๆ)
  - ระหว่างการ Load และเมื่อสิ้นสุดการ Load Catalyst/Adsorbent เพื่อทำการ Inspect ภายใน เป็นต้น
- สำหรับการ Inspection ที่ Workshop นั้นจะทำการที่ก่อนอุปกรณ์ภายในมีความซับซ้อนและมีความสำคัญอย่างมาก สำหรับการ Inspection ที่ Site ก่อนและระหว่างทำการ Load Catalyst นั้นจะทำการให้ก่อนเมื่อการ Inspection ที่ Workshop นั้นทาง SHAW ได้ตรวจสอบว่าพอใจและรับของหมดแล้ว

3.2.1.2 Scope of inspection: ขอบเขตของการ inspection

อุปกรณ์ต่างๆนั้นจะต้องได้รับการตรวจสอบต่อไปนี้

- Vessel
- เพื่อทำการ Start Up เป็นไปด้วยความราบรื่น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตรวจสอบ C3 Tower อย่างละเอียด ทั้งถึงและไประบบ การตรวจสอบนั้นจะต้องตรวจสอบว่าการก่อสร้างนั้นเสร็จสมบูรณ์ตาม Engineering Design โดยที่ทุกงานจะต้องเรียบร้อย, สะอาด, ตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ได้แก่ ตำแหน่งของ Level Taps , Pressure Taps อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งของ Thermocouples ดังนั้นก่อนที่จะทำการ Start Up นั้นสิ่งที่สำคัญมากที่สุดคือ ทุกๆ Vessel จะต้องได้รับการตรวจสอบให้แน่ใจว่าก่อสร้างและติดตั้งได้ถูกต้องตามที่ออกแบบเอาไว้



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014 Page 35 of 78
UHW PLANT PROJECT		

Orifice ทั้งหมดต้องตรวจสอบความถูกต้องของรู, มุมความลาดเอียงรู และชนิดของวัสดุให้ถูกต้องก่อนการติดตั้ง การ Passivation และขั้นตอนการทำ Chemical Addition ใน Loop/Package ที่จำเป็นจะต้องทำให้เสร็จสิ้น ก่อนที่จะให้ Loop/Package เหล่านี้เชื่อมถึงกับระบบที่พร้อมในระหว่างของการ Operate ใช้งานจริง

3.2.1.3 Inspection Preparation Works: ตรวจสอบการเตรียมงาน

สิ่งที่กล่าวมาตลอดนี้จะต้องอธิบายว่าจะเตรียมงานอย่างไรให้ประสบความสำเร็จ

ก่อนที่จะเปิด Heat Exchanger Head, Reboiler Head ,และ Cooler Head นั้น จะต้องนำเอาอุปกรณ์ที่ใช้ในการ Inspection ออกให้หมด ตรวจสอบว่า Tube Bundle ติดตั้งได้อย่างถูกต้อง ชิ้นส่วนเครื่องจักรใดๆที่เกิดขึ้นในช่วงที่ Construction ให้นำออกให้หมด

3.2.1.4 Vessel Internals Assembly And Inspection: การตรวจสอบอุปกรณ์ภายใน

ขอแนะนำว่าสำหรับอุปกรณ์ภายในนั้นควรจะประกอบขึ้นมาก่อนแล้วทำการตรวจสอบให้เสร็จที่สุดเท่าที่ทำได้ เพื่อที่จะปรับแต่งสิ่งต่างๆให้โดยไม่กระทบกับแผนการ Start Up สำหรับรายการในการ Inspection นั้นจะอ้างถึงตาม Reactor Detail Drawing ซึ่งอยู่ใน Section 10 : Process Data Sheets of the PDP Book

ก่อนที่จะเปิด C3 Splitter vessels ได้นั้นจะต้องทำการตรวจสอบอุปกรณ์ภายในในทุกอย่างครบถ้วนแล้ว ได้แก่ Trays , Distribution Piping, Vortex Breakers, และ Downcomers ซึ่งทั้งหมดจะต้องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน รวมถึงชิ้นส่วนกะวักใดๆที่เกิดขึ้นในช่วงที่ Construction ให้นำออกให้หมด

Nozzle ทุกชิ้นจะต้องได้รับการตรวจสอบว่าติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามที่กำหนด จะต้องใช้ Blind เอาไว้ในทุกจุดที่ต้องการ

Valve จะต้องตรวจสอบว่าสามารถเปิด-ปิดได้ถูกต้องโดยที่ไม่มีอะไรมา Block Nozzle ต่างๆที่ยื่นออกมาจะต้องได้รับการตรวจสอบว่าความยาวถูกต้องหรือไม่

Internal Distribution Piping จะต้องตรวจสอบความแน่นอน, จำนวนของ Distribution Nozzle จะต้องถูกต้องตาม Design ไม่มีจุดไหนที่อุดตัน (Plug)

Tray และ Downcomers จะต้องตรวจสอบความถูกต้องแน่นอนมา ตลอดจน Fractionation Valve จะต้องเคลื่อนไหวยได้อย่างอิสระ

Vortex Breaker และ Mist Eliminate จะต้องตรวจสอบว่าติดตั้งอย่างปลอดภัย และช่องทางการไหลจะต้องอิสระไม่มีอะไรกีดขวาง

ตรวจสอบความหนาของ Insulation ให้ถูกต้องตามแบบ หากจุดใดติดตั้ง Fireproof ก็ต้องตรวจสอบว่าติดตั้งถูกต้องแล้ว

3.2.2 Unit Inspection

การตรวจสอบรายละเอียดต่อไปนี้ควรมีเข้ามาเกี่ยวข้องกับงาน SHAW เมื่อมาถึง Site โดยที่ทั้งหมดนั้นจะต้องเดินทางมาถึงก่อนที่การก่อสร้าง Unit จะเสร็จสิ้น (ก่อน MC)

3.2.2.1 P&ID's Check

Temporary Suction Screens จะต้องตรวจสอบก่อนที่จะ Operate แบบ Full Time ต้องตรวจสอบว่า Permanent

 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014 Page 34 of 78
UHW PLANT PROJECT		

- Nozzle and Exchanger Support

ตรวจสอบ Inlet Nozzle และ Outlet Nozzle ทุกจุดให้แน่ใจว่าตำแหน่งและทิศทางถูกต้อง และหากติดตั้ง Blind Plate ก็ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีอยู่จริง ส่วน Exchanger Support จะต้องตรวจสอบความถูกต้องของการติดตั้ง,การเคลื่อนที่ที่ยาวตัวด้วยอิสระ ส่วน Valve ที่ระบุว่าเป็น Locked-Open หรือ Locked-Closed จะต้องตรวจสอบว่าอยู่ในตำแหน่ง Locking ที่ถูกต้อง

- Fireproofing and Insulation

ตรวจสอบความหนาของ Insulation ว่าถูกต้องหรือไม่ และติดตั้ง Fireproofing ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

- Air Cooler

ก่อนที่จะทำการ N2 Dry Out นั้น จะต้องตรวจสอบ Inlet Nozzle และ Outlet Nozzle ของ Air Cooler ทุกจุดให้แน่ใจว่าตำแหน่งและทิศทางถูกต้องและหากติดตั้ง Blind Plate ก็ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีอยู่จริง

Block Valve ทั้งหมดจะต้องตรวจสอบว่าสามารถเปิด-ปิดได้หมดโดยที่ไม่มีอะไรติดขัด รวมไปถึงหัวของ Fin Tube จะต้องไม่มีฝุ่นผงสกปรกอุดตันและไม่มีส่วนใดเสียหาย

- Thermowell

ตรวจสอบตำแหน่งติดตั้งของ Thermowells และ Instrument Taps ทั้งหมด โดยเฉพาะ Thermowells นั้นจะต้องตรวจสอบความยาวส่วนที่ยื่นเข้าไปในท่อด้วย

- Reboiler

ตรวจสอบว่าท่อทางด้าน Inlet ของ Thermosyphon Reboilers จะต้องมีการไหลตามแรงโน้มถ่วง (Gravity Flow) ส่วนท่อทางด้าน Outlet นั้นจะต้องไม่มีจุดตกค้างใดๆ (No Pocket)

- Piping

ตรวจสอบว่าการติดตั้งท่อที่เชื่อมกับอุปกรณ์ตาม Engineering Design ตรวจสอบการถอด Blind ที่ใช้ในช่วง Construction ว่าถูกต้องตามขนาดและเปลี่ยนเป็นปลั๊กที่ถูกต้องรวมถึง Ball&Ring ได้แน่นอนมาแล้ว ตรวจสอบ Packing ของวาล์ว ว่าติดตั้งเรียบร้อยแล้วและขันแน่นแล้ว

หลังจาก Start Up แล้วตรวจสอบซ้ำอีกครั้งว่าเกิดการรั่วไหลหรือไม่ เมื่อ Temperature & Pressure เปลี่ยนแปลง ตรวจสอบสภาพของ Pipe Hanger เพื่อตัว Shipping Stop ถูกนำออกไปแล้วและสปริงยึดออกในทิศทางที่ถูกต้อง ตรวจสอบจุด Expansion Joint จะต้องมีการติดตั้ง Control Rod และเอาตัวยึดออกให้หมด Packing จะต้องถูกต้องตั้งอย่างถูกต้อง ระบบการ Purge จะต้องถูกต้องตั้งอย่างถูกต้อง หากมีการควบคุม Flow ด้วย Orifices ต้องตรวจสอบว่า Orifices นั้นจะต้องใช้ถูกต้อง

ตรวจสอบ Sliding Support ทั้งหมดว่าจะเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระในทิศทางที่ถูกต้อง และจุดไหนที่ต้องการติดตั้ง Fireproof จะต้องติดตั้งอย่างถูกต้อง



Piping ทั้งหมดจะต้อง Flush ด้วยน้ำเพื่อกำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นช่วงก่อสร้าง

หน้า Flange ของ Heat Exchanger , Vessel , Pump หรือจุดใดๆที่แตกได้ จะต้องใส่ Nozzle Cover เพื่อป้องกัน

ไม่ให้สิ่งแปลกปลอมหลุดเข้าไปใน Equipment

บาง Loop พิเศษ (เช่น HWB) หากเป็นไปจะต้องจัดหา Pump พิเศษเพื่อการ Circulate ระบบ และจำเป็นต้องคอย Monitor Pump เพื่อป้องกันไม่ให้ Pump เกิด Overload หลังจากทำการ Flush เสร็จแล้วสามารถติดตั้ง Orifice ได้



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014 Page 36 of 78
UHW PLANT PROJECT		

Suction Screens นั้นถูกต้องตั้งอย่างถูกต้อง สะอาดและไม่มีสิ่งอุดตัน ตรวจสอบว่าสำหรับ Pump ที่มี Bypass Piping และ Hot Oil Bypasses นั้นถูกต้องตามที่ P&ID ระบุไว้

3.2.2.2 Operability Check

สำหรับการ Pre-Commissioning ของ Compressor นั้นจะต้องทำตามขั้นตอนที่ผู้ผลิตกำหนดเอาไว้เท่านั้น ไม่สามารถใช้ขั้นตอนที่ทำได้โดยทั่วไปมาใช้ทดแทนได้ ตรวจสอบว่าระบบน้ำมันหล่อลื่น , Seal Oil , ระบบหล่อเย็น จะต้องสะอาด ปราศจากสิ่งปนเปื้อน และทุกระบบสามารถทำงานตามหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งการ Pre-Commissioning ของ Package นั้นจะต้องปฏิบัติตามที่ผู้ผลิตกำหนดเอาไว้

ตรวจสอบระบบ Anti-Surge และ ระบบ Shutdown ของ Compressor จะต้องทำการได้ถูกต้องตาม Design ส่วน Temporary Strainers ของ Suction 1<sup>st</sup> Stage และ 2<sup>nd</sup> Stage จะต้องถอดออกเพื่อที่จะ Operate แบบ Full Time

ตรวจสอบว่า Compressor และ Motor หมุนได้อย่างอิสระ ตรวจสอบท่อทางด้าน Suction , Interstage และ Discharge จะต้องมีความลาดเอียงและไม่มีจุดตกค้าง (No Pocket)

สำหรับการ Pre-Commissioning ของ Pump ทุกตัวนั้นจะต้องทำตามขั้นตอนที่ผู้ผลิตกำหนดเอาไว้เท่านั้น ไม่สามารถใช้ขั้นตอนที่ทำได้โดยทั่วไปมาใช้ทดแทนได้

ตรวจสอบระบบ Lubrication , Seal Flush และการหล่อเย็นจะต้องสะอาด ไม่มีสิ่งปนเปื้อน และระบบควบคุมระบบเหล่านี้ทำงานได้ถูกต้อง

ตรวจสอบระบบ Shutdown ของ Pump ว่าทำงานได้ถูกต้องตาม Function ที่ให้ Design เอาไว้ และต้องมั่นใจว่า Pump ได้ถูก Alignment แล้วก่อนการใช้งาน

ตรวจสอบการหมุนของ Pump ว่าหมุนได้อิสระ และมีการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้า Motor ตาม Design

ตรวจสอบการทำงานของคอมเพรสเซอร์ไม่มี Vibration รวมถึง Fan Pitch Control Gear ด้วย , Lower จะต้องสามารถปรับได้ตามต้องการ ในบางกรณีการติดตั้ง Inlet/Outlet Piping จะต้องไม่สมมาตร (Symmetrical)

3.2.2.3 Instrument Check

Valve ทั้งหมดจะต้องตรวจสอบว่าสามารถเปิด-ปิดได้ถูกต้องโดยที่ไม่มีอะไรมา Block, ตรวจสอบทิศทางการไหลของ Flow, Seal, ชุด Gear, Hand Wheels เป็นต้น

ตรวจสอบสิ่งแปลกปลอมที่อาจเกิดขึ้นด้านใน Control Valve ออกให้หมด

ตรวจสอบการติดตั้งระบบ Instrument ให้ถูกต้องเพราะเป็นสิ่งที่สำคัญมาก และตรวจสอบให้แน่ใจว่าการ Operation และการ Control นั้นเหมาะสมดีแล้ว

ตรวจสอบอุปกรณ์ Instrument ทุกชนิด (DP Cells, Pressure Transmitters, Thermocouples, etc.) ว่าติดตั้งในตำแหน่งที่ถูกต้อง รวมถึงการติดตั้ง Sensory Tubing , สายไฟ ที่ถูกต้อง และอุปกรณ์การ Purge จะต้องติดตั้ง Orifices อย่างถูกต้อง

Control Thermocouples ทุกตัวจะต้องมี Upscale Burnout

ระบบ Instrumentation ทั้งหมดจะต้องได้รับการ Calibrate ตามขั้นตอนที่ทางโรงงานผู้ผลิตกำหนดไว้ โดยที่อุปกรณ์การวัด Level, Pressure และ Density จะต้อง Calibrate ในขณะที่มีการ Purge Medium อยู่ด้วย

PSV ทั้งหมดจะต้องผ่านการทำ Bench-Test และมีบันทึกว่าสามารถรองรับ Pressure ได้ตาม Design





	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014 Page <b>37 of 78</b></p>
<p>UHW PLANT PROJECT</p>		


- ทำการตรวจสอบ Control Loop Function ทุกๆ Loop ตาม Design
- ทำการตรวจสอบ Level & Pressure Instrumentation ของระบบ Chemical Seal ทั้งหมดที่มี พร้อมกับการตรวจสอบความแม่นยำของระบบ Chemical ว่าไม่มีจุดใดที่รั่วไหล และทำการ Calibration ให้ถูกต้องและพร้อมใช้งาน
- ระบบ Instrument ทั้งหมดนี้จะต้องได้รับการตรวจสอบทั้งหมดก่อนการ Start Up ปัญหาของระบบ Instrument เพียงเรื่องเดียวที่สามารถสร้างปัญหาที่ยุ่งยากในช่วงการ Start Up ได้ สิ่งที่ต้องเน้นย้ำอย่างยิ่งได้แก่
- Control Valves – ตรวจสอบการควบคุมการทำงานและตรวจสอบการทำงานในกรณีที่มี All Failure ย่อที่จะเข้า Control Valve จะต้องไม่มีอะไรขวางการไหลทางในของ Flow
  - Temperature Instruments - ตรวจสอบตำแหน่งของการติดตั้งให้ถูกต้องและทำเครื่องหมายให้ชัดเจนด้วย Temporarily Disconnecting Leads หากอุปกรณ์ตัวไหนที่เป็น Controller ต้องเป็นแบบ Upscale Burnout ให้ติดตั้ง Car Seal Open (CSO) ที่ Isolation ของ Thermowell ด้วย
  - Flow Instruments - ตรวจสอบความถูกต้องของขนาด Orifice Plate , ตำแหน่งของการติดตั้ง , ทิศทางของ Orifice Plate และเหมาะสมกับ Range ของ Transmitter ตรวจสอบการต่อ Low/High เข้ากับ dP Cell ว่าถูกต้องหรือไม่ ตรวจสอบ Seal Liquid (ถ้ามี)
  - Level Instruments – ตรวจสอบความถูกต้องการติดตั้ง dP Tab และ Range ของ Transmitter
  - Differential Pressure Instruments – ตรวจสอบความถูกต้องการติดตั้ง dP Tab และ Range ของ Transmitter
  - Purged Instruments - Instrument Switch ที่มี Purge Tap จะต้องทำการ Calibrate ด้วย Flow Rate ของ Gas ที่ผู้ผลิตแนะนำ หากมีค่าทดสอบในการ Purge จะต้องบันทึกเอาไว้ เพื่อการซ่อมบำรุงในอนาคต ตรวจสอบว่าที่ท่อปลายสุดของการ Purge จะต้องไม่เปียกซึ่งจะไม่ทำให้เกิด Diff Pressure จะต้องใช้ Flow ในการทดสอบ จำนวนมากอุปกรณ์ Instrument ทั้งหมดของระบบ Purge จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สูงที่สุดของ Vessel Tap

### 3.2.2.4 Electrical Check

ตรวจสอบ Circuit Breaker ว่าติดตั้ง Tag ใดถูกต้องและสามารถใช้งานได้ครบอุปกรณ์ใดถูกต้อง ทำการทดสอบ Breaker แต่ละตัวว่าทำงานได้ถูกต้องตาม Function ที่ตั้งนั้เข้ารีเลย์ตอนปฏิบัติ L.O-TO มาใช้งานระหว่างที่มีการ Maintenance หรือติดตั้ง และ Tag ทั้งหมดจะต้องได้รับการ Clear ก่อนที่จะปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าสู่อุปกรณ์

ตรวจสอบการทำงานของระบบ Backup หรือระบบ UPS ว่าทำงานได้ถูกต้อง ตรวจสอบ Control Circuit ว่ามีกระแสไฟฟ้า Voltage ที่ถูกต้อง ตรวจสอบระบบ Ground Fault ว่าทำงานได้ถูกต้อง



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014 Page <b>39 of 78</b></p>
<p>UHW PLANT PROJECT</p>		

### 3.3.3 Utility System Commissioning

เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการอุดตันในอุปกรณ์สำคัญ ระบบที่ของ Utility ทั้งหมดจะต้องได้รับการทำความสะอาดก่อนที่จะใช้งาน และจะต้องป้องกันบุคคลไม่ให้ได้รับอันตรายจากเศษฝุ่นและของจากการ Blowing ออกรวม

ตามขั้นตอนของการ Pre-Commissioning นั้นจะรวมถึงการ Pre-Commissioning ของ Utility ทั้งหมดด้วยจนถึง Battery Limit และ Pipe Line ทั้งหมดจะต้องผ่านการ Leak-Test ตามมาตรฐานของอุตสาหกรรม (ANSI B 31.1 หรือเทียบเท่า) ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับ Process zone Upstream และ Downstream หรือ Tankage ที่จะต้องใช้ในการส่ง Feed หรือรับ Product จาก Gas Plant ต่างๆ

#### • STEAM

สิ่งที่สำคัญคือ Steam System ต้องถูกทำความสะอาดด้วยการ Blow กำจัดเศษฝุ่นต่างๆออกมารวม Line เพื่อให้มั่นใจว่าสะอาดจริงๆ โดยที่ Orifice ที่ทั้งหมดจะต้องถอดออกมาเพื่อระบบ Instrument จะต้องเช็ด Tag สายสัญญาณให้ชัดเจนก่อนที่จะทำการ Blowing ซึ่งทั้งหมดจะต้องติดตั้งกันบนพื้นที่ทำการ Blowing แล้ว รวมถึง Valve ของ Restriction Orifice จะต้องตรวจสอบขนาดและตำแหน่งของการติดตั้งให้ถูกต้อง

#### • INSTRUMENT AIR

Instrument Air System ที่สำคัญเหนืออื่นใด Steam System คือจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่นหรือกรด แนะนำให้ใช้การ Flushing จาก Header โดยในระหว่างการ Flushing นั้นอุปกรณ์ Instrument และ Orifice จะต้องถอดออกชั่วคราว และเก็บเอาไว้ใกล้ๆกับตำแหน่งเดิมของการติดตั้ง เพื่อที่จะได้ติดตั้งกลับทันทีหลังจาก Blowing แล้วเสร็จ ทั้งนี้ หลังจากการติดตั้งใหม่ จะต้องทำการตรวจสอบขนาด, ตำแหน่งของการติดตั้ง Restriction Orifice เข้าเพื่อความถูกต้อง

Instrument Quality Air (แห้งและปราศจากน้ำมัน) จะถูกนำมาใช้ในการขับเคลื่อน Control Valve โดยที่ก่อนที่จะทำการ Blowing ที่ Instrument Air จะต้องเปิด Valve ที่เข้าสู่อุปกรณ์ Instrument ทุกตัวเพื่อป้องกันฝุ่น, ตะกอนหรือเศษที่หลุดเข้าไปในอุปกรณ์นี้ๆ อุปกรณ์วัด Flow (Flow Indicator) จะต้องเปิด Bypass เข้าไว้ ส่วน Pressure Control Valve จะต้องถอดออกและใส่ท่อชั่วคราว (Spool Pipe) เข้าไปแทน

Isolation Valve ที่อยู่กับหรือที่ Vessel จะต้องปิด และ Blow ที่ Instrument Air ออกสู่บรรยากาศ ในขณะที่ปฏิบัติงานจะต้องป้องกันบุคคลและอุปกรณ์ต่างๆไม่ให้ได้รับอันตรายจากเศษฝุ่นและของจากการ Blowing ออกรวมด้วย Instrument Air Line ในแต่ละ Branch จะต้องทำการ Blow Out แบบตัวใครตัวมัน (Individual) ให้ครบถ้วน และต้องวางแผนการ Blow ให้เป็นระบบ เพื่อให้ Instrument Air ที่ได้นั้นปราศจากสิ่งสกปรก น้ำ หรือน้ำมัน

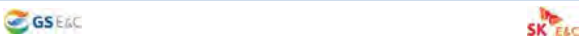
หลังจาก Blowing และลด Pressure แล้วเสร็จ ให้ติดตั้ง Flow Indicator และ Control Valve กลับ และเปิด Valve Instrument Air ที่ Blow ออกรวมจาก จากนั้นให้ค่อยๆเปิด Isolation Valve ของ Piping หรือ Vessel และเปิด Isolation Valve เข้าไปตามเดิม

#### • PLANT / UTILITY AIR

ให้ใช้ขั้นตอนเดียวกันในการ Commissioning Instrument Air

#### • AERATION / PURGE AIR

ระบบ Aeration/Purge Air จะต้องทำการ Blow ให้สะอาดก่อนที่จะนำไปใช้งาน น้ำที่ใช้ในการทำ Hydrotest จะต้อง Drain ออกให้หมดก่อนที่จะทำการ Pre-Commissioning



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014 Page <b>38 of 78</b></p>
<p>UHW PLANT PROJECT</p>		

### 3.3 Preliminary Operations

#### 3.3.1 คำนิยาม

- Pre-commissioning** หมายถึงช่วงเวลาก่อนการตรวจสอบในระหว่างที่ยังไม่มีมีการ Operate และตรวจสอบการติดตั้ง Plant ได้ถูกต้อง ตาม Spec ที่กำหนดและตามแบบที่ได้ออกแบบเอาไว้ และยังรวมถึงการทำความสะอาด , การ Calibration อุปกรณ์ Instruments , การตรวจสอบการเข้า Cold-Alignment , การตรวจสอบอุปกรณ์ความปลอดภัย เป็นต้น ซึ่ง Phase นี้จะเป็นจุดหมายที่สำคัญของ Project ที่บ่งบอกว่า Project นั้นได้ถึงจุด Mechanical Completion และพร้อมที่จะ Commissioning แล้ว
- Commissioning** คือช่วงเวลาที่จะทำการทดสอบหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์เครื่องต่างๆ, การทดสอบสถานการณ์จำลองของ Control Loop และระบบความปลอดภัยต่างๆตลอดจนทดสอบการ Operation ในช่วง Commissioning นั้นจะมีกิจกรรมที่มากมาย เช่น การ Flushing/Cleaning และการ Drying-Out ของระบบ Piping , การทดสอบการวิ่งวุ่นไหล, การ Load สารเคมี / สารดูดซับ และ Catalyst , การทดสอบการ Running-in ของ Pumps, Turbines และ Compressors ด้วย Inert Fluid (โดยทั่วไปจะเป็นไนโตรเจน) รวมถึงการกำจัด Oxygen ออกจาก Unit (Inerting)
- สิ่งต่างๆที่กล่าวมานั้นคือสิ่งที่จะต้องทำก่อนที่จะรับ Feed เข้าสู่ Plant และเป็นจุดสุดท้ายที่เราจะเรียกว่า "Ready For Start-Up" ซึ่งหมายความว่า Plant พร้อมแล้วที่จะเริ่ม Operate เป็นครั้งแรก
- ก่อนที่จะเริ่มกระบวนการ Start Up ครั้งแรก จะต้องตรวจสอบสิ่งต่างๆดังต่อไปนี้เพื่อให้มั่นใจว่ามีความปลอดภัยและไม่มีผลกระทบกับ Unit

#### 3.3.2 SHAW's Involvement (Responsibilities): หน้าที่ความรับผิดชอบของ SHAWs

โดยปกติแล้ว ทีม Start Up ของ SHAW จะเดินทางมาที่ก่อนที่จะสิ้นสุดการ Pre-Commissioning และจะต้องมีเวลาเพียงพอเพื่อสามารถทีม Start Up ให้ทำการตรวจสอบก่อนที่จะถึง Mechanical Completion

ยังไม่ใช่อะไรของความรับผิดชอบของ Process Licensor ที่จะออก Instruction ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม Pre-Commissioning

สำหรับบทบาทหน้าที่ของ SHAWs ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม Pre-Commissioning นั้นจะนิยามตามความในย่อหน้าแรกของ บทนี้ ในบางประเด็น SHAWs อาจจะมีส่วนเกี่ยวข้องร่วมสังเกตการณ์กิจกรรมต่างๆ และจะไม่เข้าไปยังการทำงานที่ต่อเนื่องเพื่อทำการ Start Up เดินหน้าไปไม่ได้ด้วยดี ในบางประเด็น SHAWs อาจจะมีตรวจสอบผลการทดสอบด้วยวิธีออก Instruction สำหรับงานที่ต้องดำเนินการอย่างรัดกุม (เช่น Special Requirement , การทำ Dry Out , การ Load Catalyst)

การปฏิบัติงานทั้งในช่วง Pre-Commissioning และ Commissioning จะต้องทำตาม Instruction ของผู้ผลิตเครื่องจักร รวมถึงขั้นตอนที่เป็นไปตาม Standard Code

การวางแผนที่ดีและการปฏิบัติงานในช่วง Pre-Commissioning และ Commissioning อย่างระมัดระวังจะช่วยให้การ Start Up เป็นไปด้วยความรวดเร็วและประสบความสำเร็จ



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014 Page <b>40 of 78</b></p>
<p>UHW PLANT PROJECT</p>		

ในช่วงของการ Cleaning นั้นจะต้องถอด Restriction Orifice Valve, Pressure Regulator, Flow Meter และ Metering Valve ออกให้หมด และควบคุมการแขวน Tag ของอุปกรณ์เหล่านี้ให้ชัดเจน

ในแต่ละจุดที่มี Nozzle นั้นจะต้องติดตั้งกันเพื่อเชื่อมระบบเข้ากับ Vessel และ Blowing ไปทั่ว Vessel เพื่อให้มั่นใจว่า Nozzle สะอาดจริง

สำหรับ Valve บางตัวที่จะต้องใช้งานในช่วงที่ทำความสะอาดนั้น จะต้องติดป้ายกำกับให้ชัดเจนว่าต้องการใช้งาน เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น ซึ่งวิธีการที่สามารถนำไปใช้ในช่วง Normal Operation หรือในช่วงที่ทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักรต่างๆ

#### • COOLING WATER

น้ำ Cooling Water จะใช้เพื่อลดอุณหภูมิของ Process ให้หายากที่ปลอดภัย ซึ่งจะสามารถใช้ลดอุณหภูมิได้ถึงจุดที่ต้องการได้ (Specified Temperature) หรือลดอุณหภูมิของ Product ลงให้ต่ำที่สุดก่อนที่จะส่งกลับไปที่ Tank Farm ก่อนที่จะทำการ Flushing ระบบ Cooling Water Line จะต้องเปิด Inlet Valve ของอุปกรณ์ Instrument ทุกตัวเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกเข้าหรือเศษที่หลุด

ระบบของ Cooling Water Piping จะต้องสามารถ Isolate ออกจากระบบของการผลิตได้ในระหว่างการ Flushing และจะต้อง Flushing ด้วยความเร็วที่มากกว่าที่จะกำหนด Scale ไม่ให้สะสมในท่อภายใต้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่มีความเร็วต่ำ เช่น Heat Exchanger Channel

ในแต่ละ Branch ของระบบน้ำ Cooling จะต้องถูก Flush ออกอย่างสม่ำเสมอและเป็นประจำ เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกและสิ่งปนเปื้อนต่างๆที่สะสมมาของตรวจวัดได้ หลังจาก Drain แล้วจึงให้เปิด Valve ที่ Vent ออกรวมจากและเปิด Isolation Valve ของ Heat Exchanger ขึ้นมาเหมือนเดิม

ในระบบ Package ที่ต้องการทำ Passivation หรือ Chemical Addition จะต้องแยกออกไปทำให้เสร็จสิ้นก่อนที่จะเชื่อมใยระบบ Cooling Network ที่มีอยู่

#### • NITROGEN

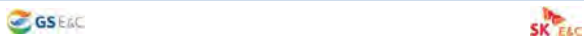
ระบบ Nitrogen นั้นมีต้องใช้ Procedure ในการ Commissioning เช่นเดียวกับ Instrument Air ก่อนที่จะนำมาใช้งาน เพื่อที่ทำความสะอาดและกำจัดเศษฝุ่นทั้งหมดก่อน

#### 3.3.4 Dry out and Air Removal


ก่อนที่จะนำสาร Hydrocarbon เข้าสู่ Unit ใดนั้นจำเป็นต้องที่จะตรวจสอบ Dry Equipment ให้แห้งและกำจัดอากาศออกจาก Equipment ต่างๆให้หมด ขั้นตอนมีคือจะด้วย Nitrogen ในการ Purge และกำจัดอากาศ โดยจะต้องมั่นใจว่า O<sub>2</sub> น้อยกว่า 0.5 %vol จึงจะสามารถนำ Hydrocarbon เข้าสู่ระบบได้

#### • FEED COALESCER

ที่ N2 ต่อเข้าสู่ระบบของ FEED COALESCER จนกระทั่งมี N2 Vent ออกอย่างสม่ำเสมอที่ด้าน Top ของ Coalescer ระหว่างนี้ Operator จะต้องคอยตรวจสอบว่าที่ Line Vent & Drain ของ Coalescer มี N2 ออกอย่างสม่ำเสมอ สำหรับ Coalescer System นี้สามารถที่จะต่อ N2 เข้าได้หลายทาง เช่น Feed H/E ส่วนการ Vent ที่ใกล้ตำแหน่งของ Valve ที่หน้างาน โดยใช้ระบบการมีของ Operator มาช่วย หลังจากทำการ Vent อย่างน้อย ๑ ชั่วโมงระบบนี้จะพร้อมที่จะทำการ Pressure Test ต่อไป





	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014</p>
<p>UHW PLANT PROJECT</p>		<p>Page <b>41 of 78</b></p>

หลังจากทำการ Pressure Test ด้วย N2 เสร็จสิ้นแล้ว ให้ยึดถือปฏิบัติการนี้เหมือนกันใน Plant มี Hydrocarbon อยู่ คือ จะต้องทำการเปิด Vent/Drain Valve ทั้งหมดก่อน ยกเว้นจุดที่มี Operator ประจำอยู่ และ Operator จะต้อง Drain Condensate จาก Low Point ทั้งหมด ไม่ใช่ทำการเปิด Vent N2 ทางด้านบน

#### • DRYER, AND CONTAMINANT REMOVAL VESSELS, AND C3 SPLITTER TOWERS

ต่อ N2 เข้าที่ Dryer, Contaminant Removal Vessels, และ C3 Splitter Towers จนกระทั่งมี N2 Vent ออกอย่างสม่ำเสมอที่ด้าน Top ของ C3 Splitter Reflux Drum. ระหว่างนี้ Operator จะต้องคอยตรวจสอบว่าที่ Line Vent & Drain ของ Coalescer มี N2 ออกอย่างแน่นอน.

ในระหว่างนี้ อาจจำเป็นที่จะต้องเปิด Valve บางตัวลงไปที่เพื่อเพิ่ม Pressure ของ N2 ขึ้นชั่วคราว เหตุนี้เพื่อให้ N2 ไหลไป Flush ท่อหรือ Equipment ที่อาจจะไม่ถูก Purge อย่างทั่วถึงนั่นเอง ซึ่งการที่จะทำอย่างนั้นไม่ได้จะต้องอาศัยประสบการณ์และ Plant Layout / P&ID ที่จะช่วยใช้ในการตัดสินใจว่าจะติดตั้งกระบวนการที่จุดใด

หลังจากทำการ Purge ไปอย่างน้อยประมาณ 6 ชั่วโมงแล้ว Section ที่สามารถทำการ Pressure Test ระบบด้วยการปิด Vent Valve N2 และเพิ่มความดันของ Vessel ไปที่ - 1.5 - 2.0 Bar

หลังจากทำการ Pressure Test ด้วย N2 เสร็จสิ้นแล้ว ให้ยึดถือปฏิบัติการนี้เหมือนกันใน Plant มี Hydrocarbon อยู่ คือ จะต้องทำการปิด Vent/Drain Valve ทั้งหมดก่อน ยกเว้นจุดที่มี Operator ประจำอยู่ และ Operator จะต้อง Drain Condensate จาก Low Point ทั้งหมด และต้องระวังไม่ให้เปิด Vent N2 ทางด้านบน

	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014</p>
<p>UHW PLANT PROJECT</p>		<p>Page <b>42 of 78</b></p>

## 4.0NORMAL START UP

### 4.1 General

Guideline ของการ Start Up Propylene Recovery Unit นี้ จะกล่าวถึงการ Start Up ในสภาวะที่ทั้ง Unit นั้นเย็น เป็ดระบบทั้งหมด ซึ่งจะหมายถึงหลังจากการก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสร็จจาก Major Turnaround นั่นเอง โดยระบบทั้งหมดนั้นถือว่าได้รับการตรวจสอบอย่างทั่วถึงจากผู้ที่มีประสบการณ์ทางด้าน การ Inspection ตลอดจนอุปกรณ์ทางด้านความปลอดภัยอยู่ในสภาพที่พร้อมจะใช้งาน และการตรวจสอบในส่วนก่อน Pre-Commissioning ได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวนั้น ประกอบด้วย

- Hydrostatic / Pneumatic Testing
- Water Flushing of Process Lines
- Commissioning of Utilities and Safety Equipment
- Instrument Testing
- Required Blinds Installed / Removed
- Lube Oil Systems Activated According to Manufacture's Procedures

สำหรับขั้นตอนการ Start Up ที่กล่าวต่อไปนี้จะเป็นเพียง Guideline เท่านั้น ไม่สามารถกล่าวไว้ถึงสิ่งที่ยังไม่โดยพบเห็นในช่วงของการ Start Up ได้ แต่จะกล่าวถึงการ Start Up แบบ Step by Step และไม่ได้นำไปใช้ทดแทนกฎหรือขั้นตอนของ Plant ที่มีอยู่แล้ว การ Start Up นี้จะต้องอาศัย Safety Mind และการตัดสินใจที่ชาญฉลาดของพนักงานการผลิตที่มีประสบการณ์เป็นส่วนสำคัญ

### 4.2 PP Mix Feed At Start-Up

การ Start Up PP Mix Feed ใช้ LPG ก็ได้ โดยเริ่มจากการนำ C3 เข้า C3 Driers และ Adsorbent Beds เพราะว่า C3 จะต้องปราศจากสิ่งปนเปื้อนก่อนที่จะเข้า C3 Splitter

เปิดรับ PP Mix จาก RSH/COS Removal Beds (57R002 A/B) เข้าสู่ C3 Stripper โดยเปิดรับ Feed ที่ Middle Line และตรวจสอบให้แน่ใจว่าอีก 2 Line ที่เหลือนั้น B/V ปิดอยู่


เริ่มเปิดน้ำ Cooling เข้า 57E007 (C3 LPG Cooler) จากนั้นตั้งค่า Flow C3 LPG Product เพื่อเริ่มต้นส่ง Product ออกทาง Bottom Column

ตรวจสอบให้แน่ใจว่า 57E006A-H (C3 Rectifier Condenser) เปิดอยู่แล้ว พร้อมกับเปิด Valve ทางด้าน Overhead เพื่อ Vent Vapor กลับไปที่ 53D107 (High Pressure Separator)

#### • Alternative Feed

Start-Up Propylene สามารถส่งเข้าไปที่ 57C001 (C3 Stripper), 57C002 (C3 rectifier), และ 57D001(C3 Rectifier Reflux Drum) ได้โดยตรง ในกรณีนี้ PP-Mix จาก Existing Plant (จาก 33E008 ของ DCC) สามารถส่งเข้าตรงไปที่ 57C001, 57C002, และ 57D001 ได้เช่นเดียวกัน เพื่อให้การ Operate Column เข้าสู่ภาวะ Normal ได้อย่างรวดเร็ว เมื่อความบริสุทธิ์ของ Propylene ใกล้เคียงกับ Spec ที่ตั้งไว้ ให้เริ่มเปิดน้ำ Cooling เข้า 57E005 (Propylene Product Cooler) โดยที่ Propylene สามารถ Set ให้ไปเข้า Off-Spec Propylene Tank ก่อนได้ ตั้งค่า Controller เป็นแบบ



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014</p>
<p>UHW PLANT PROJECT</p>		<p>Page <b>43 of 78</b></p>

Automatic จากนั้นจึงค่อยส่ง Product ไปยังถังที่ต้องการ หลังจากการ Start Up เสร็จแล้ว ให้เปิด Line 1" ทำการ Drain Start-up PP-Mix ไปที่ 53D103 เพื่อลดการสูญเสีย C3 ไป

### 4.3 PP Mix Dryer System Start Up

ก่อนการ Start Up PP Mix Dryers จะต้องอยู่ภายใต้บรรยากาศ N2 สำหรับการ Start Up ครั้งแรกนั้น Dryer ตัวที่ไม่นับให้ทำงานนี้จะทำการ Pressure Up & Cooldown ตาม Step ของการ Regeneration

ก่อนเริ่ม Start Up นั้นจะต้องทำการ Purge N2 ของการระบบด้วย PP-Mix ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- เปิด Bypass Safety Valve ของ Dryer Feed Coalescer ไปเข้า Flare และเปิด Liquid PP-Mix เข้าไปแทนที่ N2 ตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุณหภูมิขาออก 57E001(Dryer Feed Cooler) ไม่นเกิน 38 °C นอกจากนั้นยังมี PP-Mix Filter ทำหน้าที่เหมือน Pre-Filter ของ Coalescer เพื่อช่วยยืดอายุของ Coalescer Cartridge Filter หลังจากนั้น ที่อุณหภูมินี้เอง น้ำก็จะถูกแยกออกมาภายใน Dryer Feed Coalescer
- เมื่อ Dryer Feed Coalescer ถูกเติมด้วย Liquid จนเต็มแล้ว ค่อยๆเปิด Valve เพื่อส่ง PP-Mix จาก Coalescer ไปเข้า Dryer เพื่อแทนที่ N2 ใน Dryer
- เปิด Valve Line Depressurizing Gas ให้กลับไปที่ 53D103 (Main Fractionator Distillate Drum : อยู่ในบริเวณ Wet Gas Compressor) เปิด Line นี้จนกระทั่ง N2 ถูกแทนที่จนหมดโดยจะสังเกตได้จาก Level Transmitter ที่อยู่ทางด้าน Overhead
- ปิด Valve Depressurize และเปิด Valve ให้ PP-Mix Feed ไหลไปต่อ
- สำหรับ Mol Sieve ซึ่งสัมพันธ์กับน้ำเป็นครั้งแรกจำเป็นต้องให้ความร้อนได้ ให้คอย Monitor อุณหภูมิของ Bed ด้วย

### 4.4 PP MIX RSH/COS Removal Beds Start Up

#### 4.4.1 Design Information


PP Mix RSH/COS Removal Beds (57R002 A/B) จะมีอยู่ 2 Bed โดยขณะเดียวกันนี้จะยังอยู่ อีกตัวหนึ่งจะเริ่มต้นทำการ Regeneration หรือ Standby วงจากการทำงานคือ 72 ชั่วโมง โดยประมาณกว่าจะทำการใช้งานน่าจะอยู่ที่ 4 ปีหรือนานกว่านั้น อายุการใช้งานของ 57R002A/B จะขึ้นอยู่กับความถี่ในการ Regeneration ด้วยนั้น เช่น ถ้าใช้ความร้อนมากเกินไปก็จะทำให้ Adsorbent แลเสียหายไป หรือถ้ามี Hydrocarbon พกมากเกินไปใน Bed ในช่วงที่เป็น Step Heating ก็อาจจะส่งผลให้เกิดเป็น Polymer ไปเคลือบบนของ Adsorbent ได้ สิ่งเหล่านี้จะเป็นข้อขัดขวางการทำงานของ Bed และทำให้อายุการใช้งานสั้นลง

#### 4.4.2 Equipment Inspection

PP Mix RSH/COS Removal Bed จะต้องถูกตรวจสอบก่อนที่จะมี Mechanical Completion, ก่อนและหลังการ Load Adsorbent การตรวจสอบนั้นมีก็เพื่อให้แน่ใจว่าตรงตาม Specification, Data Sheet, Mechanical Drawings และทำการติดตั้งถูกต้องตาม Recommend และหากจำเป็นก็ต้องมีการบันทึกเงื่อนไขที่งานไม่ถูกต้องด้วย

การ Pre-Commissioning จะต้องดำเนินการตาม Instruction ของผู้ผลิตเครื่องจักร รวมถึงขั้นตอนการล้าง Equipment และการทำ Hydrostatic Test ของระบบเพื่อ สำหรับการทำ Leak Test ครั้งแรกควรใช้ Air หรือ Nitrogen



	<p>OPERATING MANUAL</p>	<p>Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014</p>
<p>UHW PLANT PROJECT</p>		<p>Page <b>44 of 78</b></p>

### 4.4.3 PP MIX RSH/COS Removal Bed Start Up

ขั้นตอนการ Loading Catalyst ของ PP Mix RSH/COS Removal Bed จะอยู่ในส่วน Pre-Commissioning ของ Operation Guideline ฉบับนี้ หลังจากทำ Air Dry Out เสร็จแล้วจะต้องกำจัด Air ออกให้หมดด้วย N2 โดยก่อนที่จะเริ่มทำการ Start Up นั้น Vessel ถูกน้ำจะต้องอยู่ภายใต้บรรยากาศ N2

เมื่อเริ่มทำการ Start Up : Reactor ตัวที่ไม่ได้ใช้งานจะต้อง Seal ด้วย N2 เข้าไว้ เริ่มจากเปิด PP-Mix จาก Dryer เข้า Sulfur Removal Bed อย่างช้าๆเพื่อเอาเข้ามาแทนที่ N2 จากนั้นจึงเปิด Valve Depressurize และเปิด B/V Line Feed ให้ไหลต่อไป

### 4.5 C3 Splitter Start Up

#### 4.5.1 Preparation for Start Up

ในกรณีนี้ให้สมมติว่าน้ำที่เกิดจากการ Hydro Test / Flushing ถูก Drain ออกจนหมดแล้ว และนำไปให้น้ำเข้า Liquid Propylene เพื่อใช้ในการ Start Up C3 Splitter ครั้งแรก ส่วน Liquid Propane อาจจะต้องใช้ด้วย แต่ในช่วงของการ Purge จะไม่แนะนำให้ใช้ สำหรับ Step ของการ Start Up นั้นแนะนำให้เปิด Propylene เข้าไว้ใน Column จะช่วยทำให้ Start ได้ง่ายขึ้น

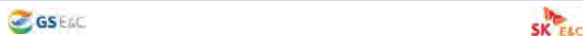
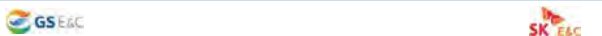
ทั้งระบบจะทำการ Air-Freeing ด้วย N2 ซึ่งขั้นตอนนี้จะเรียกว่า "Pressure Pumping" ประกอบด้วยการเพิ่ม Pressure ของระบบจนเท่ากับ Maximum Pressure ของ N2 แล้วตามด้วยการ Depressure ออกสู่บรรยากาศ ซึ่งทำขั้นตอนเหล่านี้ซ้ำๆจนกว่าความเข้มข้นของ O2 จะต่ำกว่า 0.5%


ก่อนที่จะเริ่มต้นกับ Liquid Propane หรือ Liquid Propylene ทั้งระบบจะต้องอยู่ภายใต้บรรยากาศของ Propylene (Propane) หรือ Nitrogen เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ต่างๆเช่นค่าตัวอุณหภูมิที่ Design เอาไว้ เริ่มที่จากเปิด PP-Mix หรือ Propylene ทาง Line Feed เพื่อเพิ่ม Pressure ของระบบ จากนั้น Purge N2 ของการระบบโดยการ Pressurizing and De-Pressurizing จน Pressure ของระบบเหลือต่ำกว่า 0.5 Bar ด้วยการเปิด Bypass PSV ที่ขั้นตอนนี้อย่างน้อย 2 ครั้งเพื่อกำจัด N2 ปริมาณมากที่ค้างอยู่ในระบบ

เมื่อเริ่มดำเนินการ Fill Liquid ให้สังเกตอุณหภูมิของ Reboiler ระบบ จากนั้น Purge N2 ของการระบบโดยการ Pressurizing and De-Pressurizing จน Pressure ของระบบเหลือต่ำกว่า 0.5 Bar ด้วยการเปิด Bypass PSV ที่ขั้นตอนนี้อย่างน้อย 2 ครั้งเพื่อกำจัด N2 ปริมาณมากที่ค้างอยู่ในระบบ

ระบบ Hot Water Belt (HWB) จะต้องเริ่มน้ำและเริ่มเดินสารเคมีเพื่อปรับค่าเอาไว้พร้อมแล้ว ก่อนที่ Main Fractionator ของ RDCC จะ Start Up นั้น ระบบ HWB จะต้อง Start เอาไว้ก่อนแล้ว โดยจะเปิด Valve ทางด้าน Process ของ C3 Stripper HWB Side Reboiler (57E002A/B) เอาไว้ รวมถึงเปิด B/V HWB ทางด้าน Inlet 57E008A-D (HWB Cooler) เอาไว้

น้ำ HWB จะมีการ Circulate ที่อุณหภูมิบรรยากาศ และจะไม่ไหลเวียน Reboiler จนกว่าอุณหภูมิของ HWB ที่วนกลับมาจาก DCC จะสูงกว่า 65 °C จึงจะเริ่ม Start 57P004A-C (Hot Water Belt Pump) เพิ่มขึ้นอีก 1 ตัว



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>45 of 78</b>

#### 4.5.2 C3 Splitter Total Reflux for Start Up

หลังจาก Fill Liquid เข้าทางด้าน Bottom Column และ C3 Rectifier Reflux Drum จนมี Level ปกติแล้ว ให้เริ่มเปิด น้ำ Cooling เข้า 57E006A-H (C3 Rectifier Condenser)

เมื่อมี Steam เข้ามาที่ 57E004A/B (C3 Stripper Steam Reboilers) เพื่อเพิ่มอุณหภูมิทางด้าน Overhead ของ Stripper โดยจะสังเกตได้จากเมื่อมี Vapor ไหลไปเข้า Rectifier

ทำการ Purge N2 ผ่าน C3 Rectifier Condenser ต่อไป ในขณะเดียวกันให้สังเกต Level ต่าง และคอยเปิด Liquid Propylene (หรือ Propane) เพิ่มขึ้นเข้าไป จากนั้น Start 57P002A-C (C3 Rectifier Reflux Pumps) และ 57P001A-C (Transfer Pumps) ให้ตามจำเป็น ถ้าเริ่มมี Level สะสมทางด้าน Bottom Column และ Reflux Drum หลังจากนั้นก็ให้ใช้ Pressure Controller ตามปกติเพื่อให้ Vapor จาก Overhead ไหลไปตาม Hot Bypass Line เข้าสู่ Reflux Drum


พึงระลึกเสมอว่าเราจะต้องเริ่มต้นจากการ Fill Liquid เข้าไว้ใน Column และ Vessel ดังนั้นเราจึงต้องการ Liquid Propylene (หรือ Propane) จำนวนมากที่จะต้องส่งกลับไป Fill เพื่อรักษา Level ให้คงที่ เมื่อถึงจุดนี้ C3 Splitter จะอยู่ในสถานะที่ทำการ Total Reflux เพื่อรอการ Start Up ของ DCC Unit Main Fractionator

น้ำ HWB จะเริ่มถูก Heat Up อย่างรวดเร็วเมื่อ Main Fractionator ถูก Start Up ขึ้นมา สิ่งสำคัญคือการถ่ายเทความร้อนออกจาก HWB ให้เร็วที่สุดเมื่ออุณหภูมิเริ่มสูงขึ้น เมื่ออุณหภูมิของ HWB ฆ่าเข้า 57E003A/B (C3 Stripper HWB Reboilers) เกินถึง 65°C เราจะต้องลด Steam ซึ่งใช้ที่ 57E004 A/B (C3 Stripper Steam Reboilers) ลงไปให้เร็วที่สุด เพื่อให้การ Remove Heat ออกจาก HWB ทำได้ทัน จากนั้นเมื่ออุณหภูมิของ HWB ทางด้านเข้า 57E002A/B (C3 Stripper HWB Reboilers) เกินถึง 75 °C ให้เริ่มเปิด B-V Process เข้า 57E002A/B และในขณะเดียวกันเริ่มการใช้งาน 57E008 A-D (HWB Water Coolers) เพื่อควบคุมอุณหภูมิของ HWB ให้ต่ำกว่าหนึ่ง

#### 4.6 Arsine Removal Bed Start Up

การ Load Catalyst ของ Arsine Removal Bed (57R003) จะทำตามกระบวนการในช่วง Pre-Commissioning หลังจากทำ Air Dry Out แล้วทั้ง Vessel จะต้องถูกไล่ Air ด้วย N2 ทั้งนี้ก่อนการ Start Up ภายใน Vessel จะต้องอยู่ภายใต้บรรยากาศ N2 และในขณะที่จะเริ่มทำการ Start Up จะต้องทำการแทนที่ N2 ด้วย Liquid Propylene ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- Depressure ของ N2 ผ่าน Line Cold Blowdown
- ค่อยๆเปิด Valve รับ Propylene Product เพื่อเข้าไปแทนที่ N2
- ยังเปิด Line Cold Blowdown เอาไว้จนกระทั่ง N2 ถูกแทนที่จนหมด
- เปิด Valve Inlet/Outlet เพื่อให้ Product ผ่าน Bed ไป ซึ่ง Bed จะกำจัด Arsine ออกจาก Product ให้มีค่าต่ำกว่า Spec อย่างรวดเร็ว

 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>46 of 78</b>

### 5.0 NORMAL OPERATION OF THE UNIT

#### 5.1 Summary of Operating Conditions

สำหรับ Operation Condition ของอุปกรณ์หลักนั้นจะเป็นดังตารางข้างล่างนี้ สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมนั้น ให้ศึกษาเพิ่มเติมใน Process Flow Diagram & Process Data Sheet

##### 5.1.1 Reactor Section

###### 5.1.1.1 PP Mix Dryers (57R001A/B)

Pressure , barg	C3 liquid inlet	25.2
	Heating	6.69
	Cooling	7.06
Temperature , °C	C3 liquid inlet	38
	Heating	235
	Cooling	38



###### 5.1.1.2 PP Mix RSH/COS Removal Beds (57R002A/B)

Pressure , barg	C3 liquid inlet	24.6
	Heating	6.71
	Cooling	7.06
Temperature , °C	C3 liquid inlet	38
	Heating	310
	Cooling	38

###### 5.1.1.3 Arsine Removal Beds (57R003)

Pressure , barg	C3 liquid	22.5
Temperature , °C	C3 liquid	42



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>47 of 78</b>

#### 5.1.2 Stripper Section

##### 5.1.2.1 C3 Stripper (57C001)

Pressure , barg	Top	20.2
	Middle	20.8
	Bottom	21.0
Temperature , °C	Top	51
	Middle	56
	Bottom	61

##### 5.1.2.2 C3 Rectifier (57C002)

Pressure , barg	Top	19.3
	Bottom	20.2
Temperature , °C	Top	49
	Bottom	51

##### 5.1.2.3 C3 Rectifier Reflux Drum (57D001)

Pressure , barg	18.8
Temperature , °C	47

#### 5.1.3 Conditioning Section

##### 5.1.3.1 Dryer Feed Coalescer (57X001)

Pressure , barg	26.0
Temperature , °C	38



##### 5.1.3.2 Hot Water Belt Drum (57D002)

Pressure , barg	1.0
Temperature , °C	65

##### 5.1.3.3 Nitrogen Knock Drum (57D003)

Pressure , barg	6.1
Temperature , °C	38



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>48 of 78</b>

##### 5.1.3.4 C3 Stripper Reboiler Condensate Pot (57D004)

Pressure , barg	4.5
Temperature , °C	160

**Note:** การตรวจเช็ค Pressures นั้นจะทำได้เมื่อ Engineering Phase เสร็จสิ้นแล้ว

#### 5.2 Operating Parameters: ตัวแปรในการ Operate

ตัวแปรในการ Operate นั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมให้ Polymer Grade Propylene และ Propane Product ให้ได้ Spec ตามต้องการ และทำให้อายุการใช้งานของ Catalyst เหมาะสม ปัจจัยดังกล่าวได้แก่

- ความเร็วขึ้นของน้ำใน PP-Mix ที่ Inlet/Outlet 57R001A/B
- การกำจัด RSH/COS ใน PP-Mix ของ 57R002A/B
- อุณหภูมิและ Pressure ของ C3 Splitter 57C001 และ C3 Rectifier 57C002
- ความเร็วในการกำจัด Arsine ของ 57R003
- ตารางการเวลาในการทำ Regeneration ของ Dryer และ RSH/COS Removal Bed
- การควบคุมอุณหภูมิของ Hot Water Belt

แต่ทั้งนี้ Operator สามารถปรับเปลี่ยนได้ตาม Feed หรือ Product Spec ที่แตกต่างกัน แต่ต้องให้การ Operate นั้นยังอยู่ภายใน Design

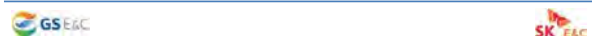
##### 5.2.1 Instruction


บทนี้จะรวมถึง Control Loop เพื่อรักษา Operating Condition ให้ใกล้เคียงค่าที่กำหนดไว้ จุดมุ่งหมายของเอกสารชุดนี้ ก็เพื่อต้องการให้รายละเอียดเบื้องต้นที่เป็นสำหรับการใช้งาน Distributed Control System (DCS) โดยจะจำกัดความเอาไว้ที่ Control Philosophy ซึ่งมีความซับซ้อนมากกว่า Cascade Control Loops และ Override Control Loops

##### 5.2.1.1 Controller General Features

โดยทั่วไปใน Control Loops จะถูกจัดการด้วย PID Algorithm Controllers ซึ่ง Controller แต่ละตัวจะถูกสลับ Mode ไปมาระหว่าง Manual หรือ Automatic Mode โดย Operator

- **Manual Mode** หมายถึง ชุดควบคุม : Actuator (เช่น Control Valve Opening, Speed Driver, เป็นต้น) จะถูกสั่งค่าโดย Operator ผ่าน Console
- **Auto Mode** หมายถึง ชุดควบคุม: Actuator จะถูกตั้งค่าโดยชุดคำสั่ง: PID Algorithm (เช่น Proportional, Integral and Derivative)



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 49 of 78

5.2.1.2 Cascade Control

การ Control แบบ Cascade Control จะต้องใช้เมื่อตัวแปรที่มีอิทธิพลซึ่งกันและกันต่อความเสถียรของ Control Loop เมื่อ Operator จะตั้ง Set Point ที่ Master Controller ซึ่งจะต้องบอกกับ Master Controller นี้จะทำงานที่อยู่ที่ 2 อย่างก็คือ Set Point และ Process Variable (PV) ซึ่งจะถูกควบคุมอยู่และ Control Output (OP) ของมันจะถูกส่งออกไปเป็น Set Point ของ Slave Controller

ส่วน Slave Controller จะทำหน้าที่โดยรับคำสั่งจาก Set Point ภายนอก (จาก Master Controller) และตรวจวัดค่าจากตัวแปรที่มีผล

ความแตกต่างของ 3 Mode เมื่อใช้การ Control แบบ Cascade Control:

- **Manual Mode** จะหมายถึงตำแหน่งของชุดควบคุม : Actuator Position (เช่น Control Valve Opening, Speed Driver เป็นต้น) จะถูกสั่งโดยตรงจาก Operator ผ่าน DCS Console
- **Auto Mode** หมายถึง ตำแหน่งของชุดควบคุม: Actuator Position จะถูกตั้งโดยอัตโนมัติด้วย PID Algorithm (Integral, Proportional, and Derivative) เพื่อสร้างตัวแปรที่จะมีผลที่เท่ากับค่า Set Point (SP) ของ Slave Controller ซึ่งจะเปลี่ยนค่าโดย Operator ในกรณีนี้ Master Controller จะไม่มีผลใดๆทั้งสิ้น
- **Cascade Mode** หมายถึง ค่า Set Point ของ Slave Controller จะถูกตั้งโดยอัตโนมัติและปรับปรุงเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลาคือค่า Control Output ของ Master Controller โดยที่ Operator จะเป็นผู้ที่ตั้งค่า Set Point ของ Master Controller

5.3 Process Control

5.3.1 I-5711 PP Mix dryer 57R001A/B Sequence Control



P&ID No.: 1802-P-01-57-002-1 - Dryer Section

**Objective:** เพื่อรักษาให้ลำดับและตำแหน่งของ Valve ระหว่าง Dryer ทั้งสองตัวนี้ถูกต้อง

สำหรับ UHV Project นั้นจะมี PP-Mix Dryer อยู่ 2 ตัว คือ 57R001A&B ในภาวะปกตินั้น Dryer ตัวหนึ่งจะถูกใช้งาน ส่วนอีกตัวหนึ่งจะถูก Regeneration เมื่อทำการ Regeneration เสร็จแล้ว Dryer ตัวนี้ก็จะอยู่ใน Mode Standby และพร้อมที่จะนำมาใช้งาน

ในระหว่างการ Operate แบบปกติ ชุดควบคุมลำดับของการ Regeneration จะคอยตรวจสอบตำแหน่งของ Valve ทุกๆขั้นตอน ตัวควบคุมนี้จะตรวจสอบเงื่อนไขต่างๆที่จำเป็นว่าครบถ้วนแล้วจึงจะยอมให้ทำการขั้นตอนต่อไป ถ้าขณะใดขณะหนึ่งมีการตรวจสอบพบข้อผิดพลาด จะมี Alarm แจ้งเตือนขึ้นมา ขั้นตอนต่างๆจะถูกหยุดลงโดยคงตำแหน่งของ Valve เอาไว้ที่ตำแหน่งเดิม หลังจากแก้ไขเงื่อนไขให้ถูกต้องแล้ว Operator ก็จะสามารถ Operate ต่อไปได้อีก



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 51 of 78

DCS Graphic จะต้องสามารถแสดงสถานะและลำดับขั้นตอนต่างๆของการ regeneration ที่สมบูรณ์แบบ อย่างน้อยที่สุด จะต้องมีการละเอียดที่คือการ ได้แก่

- \* แสดง Mode ของการ Operation
- \* แสดงสถานะชุดควบคุมว่าเป็น AUTO หรือ MANUAL
- \* แสดงตำแหน่งของ Valve ว่าปิดหรือเปิด
- \* แสดง Step ที่กำลังทำงาน
- \* แสดงเหตุผลของการหยุดทำงาน
- \* แสดงคำสั่งหรือ Step ต่อไปที่ Operator จะต้องทำเมื่ออยู่ใน MANUAL Mode
- \* แสดงเวลา (Online, Hot Regeneration, Hot Soak และ Cool) ในหน่วยเวลาที่นับลงหลังจากเสร็จสิ้นของ Function ที่จะให้ Operator สามารถได้เวลาเพื่อขยายช่วงเวลาได้ดียิ่ง

ใน Appendix A จะแสดงรายละเอียดของ Control Sequence เพื่อทำการ Regeneration 57R001A ในกรณีที่ 57R001B อยู่ในสถานะ On-Line

5.3.2 I-5712 RSH/COS removal bed 57R002A/B Sequence Control

P&ID No.: 1802-P-01-57-003-1 – RSH/COS Removal Bed Section

**Objective:** เพื่อรักษาให้ลำดับและตำแหน่งของ Valve ระหว่าง Removal Bed ทั้งสองตัวนี้ถูกต้อง

- Functional description

สำหรับ UHV Project นั้นจะมี PP-Mix RSH/COS Removal Beds อยู่ 2 ตัว คือ 57R002A&B ในภาวะปกตินั้น Removal Bed ตัวหนึ่งจะถูกใช้งาน ส่วนอีกตัวหนึ่งจะถูก Regeneration เมื่อทำการ Regeneration เสร็จแล้ว Removal Bed ตัวนี้ก็จะอยู่ใน Mode Standby และพร้อมที่จะนำมาใช้งาน

ในระหว่างการ Operate แบบปกติ ชุดควบคุมลำดับของการ Regeneration จะคอยตรวจสอบตำแหน่งของ Valve ทุกๆขั้นตอน ตัวควบคุมนี้จะตรวจสอบเงื่อนไขต่างๆที่จำเป็นว่าครบถ้วนแล้วจึงจะยอมให้ทำการขั้นตอนต่อไป ถ้าขณะใดขณะหนึ่งมีการตรวจสอบพบข้อผิดพลาด จะมี Alarm แจ้งเตือนขึ้นมา ขั้นตอนต่างๆจะถูกหยุดลงโดยคงตำแหน่งของ Valve เอาไว้ที่ตำแหน่งเดิม หลังจากแก้ไขเงื่อนไขให้ถูกต้องแล้ว Operator ก็จะสามารถ Operate ต่อไปได้อีก

ในการควบคุมการทำงานของ Dryer จำมี Selector Switches/Push Buttons ทั้งหมด 5 ปุ่มได้แก่ Auto Mode : ชุดควบคุมขั้นตอนจะทำงานโดยอัตโนมัติ ลำดับของการ Regeneration จะดำเนินการไปโดยอัตโนมัติ ในระหว่างที่ใช้ Auto Mode นี้ หากมีคำสั่งที่ผิดพลาดตรวจพบสิ่งผิดปกติ การ Regeneration จะถูกหยุดลงและชุดควบคุมจะถูกเปลี่ยนไปเป็น Manual Mode ทั้งนี้ ชุดควบคุมจะแจ้งถึงสาเหตุของความผิดปกติเพื่อให้ Operator เข้าไปแก้ไขปัญหานี้และตัดสินใจว่า

 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 50 of 78

ในการควบคุมการทำงานของ Dryer จำมี Selector Switches/Push Buttons ทั้งหมด 5 ปุ่มได้แก่

\* AUTOMANUAL Switch

**Auto Mode:** ชุดควบคุมขั้นตอนจะทำงานโดยอัตโนมัติ ลำดับของการ Regeneration จะดำเนินการไปโดยอัตโนมัติ ในระหว่างที่ใช้ Auto Mode นี้ หากมีคำสั่งที่ผิดพลาดตรวจพบสิ่งผิดปกติ การ Regeneration จะถูกหยุดลงและชุดควบคุมจะถูกเปลี่ยนไปเป็น Manual Mode ทั้งนี้ ชุดควบคุมจะแจ้งถึงสาเหตุของความผิดปกติเพื่อให้ Operator เข้าไปแก้ไขปัญหานี้และตัดสินใจว่าดำเนินการ Regeneration ตาม Step ที่เหลือด้วย Manual Mode หรือจะเปลี่ยนกลับเป็น Auto Mode

สำหรับ Auto Mode นั้นชุดควบคุมจะสั่งให้ดำเนินการตาม Step ถัดไปจากคำสั่งก่อนหน้านั้น โดยดำเนินการและตรวจสอบผ่าน Limit Switch , Process Condition และ ตัวจับเวลา

**Manual Mode:** การเปิด-เปิด Valve ของ Dryer สามารถทำได้ด้วย Manual Mode โดย Operator เป็นผู้ดำเนินการ Regeneration ด้วยตัวเอง ชุดควบคุมจะให้คำแนะนำกับ Operator ให้ทราบถึงทุกคำสั่งและทุกขั้นตอน หลังจากคำสั่งหรือขั้นตอนเสร็จสิ้นและตรวจสอบแล้ว ชุดควบคุมจะแจ้งให้รู้ว่ามี Operator จะต้องทำอะไรในขั้นตอนต่อไป

\* Mode of Operation Switch.

Selector Switch ชุดนี้จะมีอยู่ 2 ตำแหน่งคือ

Position 1: Dryer A Online / Dryer B in Regen-Standby

Position 2: Dryer A in Regen-Standby / Dryer B Online

\* Emergency SHUTDOWN Pushbutton

เมื่อกดปุ่ม Emergency SHUTDOWN แล้ว Valve ทุกตัวจะกลับเข้าสู่ตำแหน่ง Fail Position และชุดควบคุมจะกลับเข้าสู่ Manual Mode



\* Sequence STOP Pushbutton

เมื่อกดปุ่ม Sequence STOP แล้ว ขั้นตอนของการ Regeneration และ เวลาที่ถูกหยุดลง ยกเว้นเวลาของการ Service (On-Line)

\* Sequence RESUME Pushbutton

เมื่อกดปุ่มนี้จะอนุญาตให้ Operator เริ่มขั้นตอนของการ Regeneration หลังจากหยุดลงไปหรือหลังจากที่ Operator สามารถแก้ไขปัญหานี้หรือผิดพลาดได้แล้ว ชุดควบคุมจะตรวจสอบว่าปัญหาได้รับการแก้ไขแล้วหรือไม่จึงจะยอมให้ขั้นตอนดำเนินการต่อไปได้



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 52 of 78

จะดำเนินการ Regeneration ตาม Step ที่เหลือด้วย Manual Mode หรือจะเปลี่ยนกลับเป็น Auto Mode

\* Mode of Operation Switch.

Selector Switch ชุดนี้จะมีอยู่ 2 ตำแหน่งคือ

Position 1: Dryer A Online / Dryer B in Regen-Standby.

Position 2: Dryer A in Regen-Standby / Dryer B Online.

**Auto Mode:** ชุดควบคุมขั้นตอนจะทำงานโดยอัตโนมัติ ลำดับของการ Regeneration จะดำเนินการไปโดยอัตโนมัติ ในระหว่างที่ใช้ Auto Mode นี้ หากมีคำสั่งที่ผิดพลาดตรวจพบสิ่งผิดปกติ การ Regeneration จะถูกหยุดลงและชุดควบคุมจะถูกเปลี่ยนไปเป็น Manual Mode ทั้งนี้ ชุดควบคุมจะแจ้งถึงสาเหตุของความผิดปกติเพื่อให้ Operator เข้าไปแก้ไขปัญหานี้และตัดสินใจว่าดำเนินการ Regeneration ตาม Step ที่เหลือด้วย Manual Mode หรือจะเปลี่ยนกลับเป็น Auto Mode

สำหรับ Auto Mode นั้นชุดควบคุมจะสั่งให้ดำเนินการตาม Step ถัดไปจากคำสั่งก่อนหน้านั้น โดยดำเนินการและตรวจสอบผ่าน Limit Switch , Process Condition และ ตัวจับเวลา

**Manual Mode:** การเปิด-เปิด Valve ของ Dryer สามารถทำได้ด้วย Manual Mode โดย Operator เป็นผู้ดำเนินการ Regeneration ด้วยตัวเอง ชุดควบคุมจะให้คำแนะนำกับ Operator ให้ทราบถึงทุกคำสั่งและทุกขั้นตอน หลังจากคำสั่งหรือขั้นตอนเสร็จสิ้นและตรวจสอบแล้ว ชุดควบคุมจะแจ้งให้รู้ว่ามี Operator จะต้องทำอะไรในขั้นตอนต่อไป

\* Emergency SHUTDOWN Pushbutton

เมื่อกดปุ่ม Emergency SHUTDOWN แล้ว Valve ทุกตัวจะกลับเข้าสู่ตำแหน่ง Fail Position และชุดควบคุมจะกลับเข้าสู่ Manual Mode

\* Sequence STOP Pushbutton

เมื่อกดปุ่ม Sequence STOP แล้ว ขั้นตอนของการ Regeneration และ เวลาที่ถูกหยุดลง ยกเว้นเวลาของการ Service (On-Line)

\* Sequence RESUME Pushbutton

เมื่อกดปุ่มนี้จะอนุญาตให้ Operator เริ่มขั้นตอนของการ Regeneration หลังจากหยุดลงไปหรือหลังจากที่ Operator สามารถแก้ไขปัญหานี้หรือผิดพลาดได้แล้ว ชุดควบคุมจะตรวจสอบว่าปัญหาได้รับการแก้ไขแล้วหรือไม่จึงจะยอมให้ขั้นตอนดำเนินการต่อไปได้

DCS Graphic จะต้องสามารถแสดงสถานะและลำดับขั้นตอนต่างๆของการ regeneration ที่สมบูรณ์แบบ อย่างน้อยที่สุด



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 53 of 78

จะดิวจะมีรายละเอียดที่ดิวองการ ได้แก่

- \* แสดง Mode ของการ Operation
- \* แสดงสถานะชุดควบคุมว่าเป็น AUTO หรือ MANUAL
- \* แสดงตำแหน่งของ Valve ว่าปิดหรือเปิด
- \* แสดง Step ที่กำลังทำงาน
- \* แสดงเหตุผลของการหยุดทำงาน
- \* แสดงคำสั่งหรือ Step ต่อไปที่ Operator จะต้องทำเมื่ออยู่ใน MANUAL Mode
- \* แสดงเวลา (Online, Hot Regen, Hot Soak และ Cool) ในหน่วยนาทีนับถอยหลังจนถึงศูนย์ ซึ่งจะดิวมี Function ที่จะให้ Operator สามารถใส่เวลาเพื่อขยายช่วงเวลาได้ด้วย

ใน Appendix B จะแสดงรายละเอียดของ Control Sequence เพื่อทำการ Regeneration 57R002A ในขณะที่มี 57R002B อยู่ในสถานะ On-Line

### 5.3.3 C3 Splitter 57C001 Level Control

**P&ID No. :** 1802-P-01-57-004/006/007-1 – C3 Splitter section

**Objective:** รักษา Level ใน 57C001 ให้คงที่ตามข้อกำหนดของการออกแบบ

- Functional Description

\* Start Up Mode

ในช่วงของการ Start Up นั้นให้เลือก HS-5700401 เข้าไปที่ Start Up Mode ซึ่ง Level Controller จะทำงานโดยสั่งให้ เปิด Steam ไหลผ่าน C3 Stripper Steam Reboiler (57E004A/B)

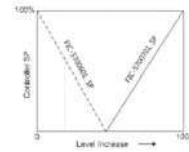
Level Controller: LIC-5700401 จะควบคุมค่า Set Point ของ Flow LP Steam FIC-5700701 เพื่อควบคุม Level ของ Column ให้คงที่

\* Normal Operation Mode

ในช่วงของการ Normal Operation นั้นให้เลือก HS-5700401 เข้าไปที่ Normal Mode ซึ่ง Level Controller จะทำงานแบบ Split Range Control โดยจะแบ่ง Flow ของ Hot Water Belt ที่วิ่งผ่าน 57E003A/B (C3 Stripper HWB Reboiler) กับ Flow LP Steam ที่วิ่งผ่าน 57E004A/B (Stripper Steam Reboiler) สั่งให้เปิด Steam ไหลผ่าน C3

 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 54 of 78

เมื่อ Level ของ Column เพิ่มขึ้น LIC-5700401 จะไปสั่ง Set Point ของ HWB Flow Controller FIC-5700601 ให้ HWB ไหลผ่าน 57E003A/B มากขึ้น ถ้า Level ยังคงเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง LIC-5700401 จะไปสั่ง Flow LP Steam Controller FIC-5700701 ให้เปิดรับ Steam เข้า 57E004 A/B ในขณะที่มี FV-5700601 ปิดสนิทแล้ว ดูรายละเอียดตามแผนภาพด้านล่าง



### 5.3.4 I-5713 Regen Gas/Nitrogen Switching Sequence Control

**P&ID No. :** 1802-P-01-57-014/016-1 – Regen gas/Nitrogen Circulation Section

**Objective:** เพื่อปรับ Valve ที่อยู่บน Regen Gas Line และ Nitrogen Line เมื่อระบบตรวจวัดได้ว่า Flow ของ Regen Gas จาก Ethylene Recovery Unit นั้น Low Flow

- Functional Description



ในระหว่าง Normal Operation นั้น ขณะที่ Dryer หรือ Removal Beds ทำการ Regeneration นั้นจะให้ Regeneration Gas จาก ERU (Ethylene Recovery Unit) อย่างไรก็ตามเมื่อ Flow ของ Regen Gas จาก ERU นั้นซึ่งตรวจวัดโดย FT-5701601 แสดง Alarm Low ขึ้นมาเมื่อใด Operator จะต้อง Manual หยุดทำการ Regeneration Dryer 57R001A/B (I-5711) และ Removal Beds 57R002A/B (I-5712) เข้าไว้ก่อน

เมื่อ Operator ได้เลือก Operation Mode ไม่ค่าแม่งที่ 2 ซึ่งในที่สุดแล้วจะนำ N2 เข้ามาสู่ขั้นตอนของการ Regeneration และเริ่มต้นขั้นตอนการ Switching โดยที่ทั้งสองกระบวนการนี้จะผ่าน Sequence Controller หรือทำแบบ Manual

กระบวนการ Switching นั้นจะเริ่มต้นจากการทำความสะอาด Regen Gas ออกจากระบบโดยการ Re-Pressurization/Depressurization จำนวน 2 ครั้ง จากนั้นจึงนำ N2 เข้าสู่ระบบ หลังจาก Flow ของ N2 เป็นปกติแล้ว Operator จึงค่อยกดปุ่ม RESUME เพื่อให้ Sequence ของการ Regeneration Dryer 57R001A/B (I-5711) และ Removal Beds 57R002A/B (I-5712) ทำงานต่อไป

ถ้า Regen Gas Flow กลับมาเป็นปกติแล้ว Operator ควรจะตรวจว่าไม่มีการ Regeneration Dryer หรือ Removal Bed เกยกันเพื่อป้องกัน N2 ปนเปื้อนไปในระบบ Regen Gas



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 55 of 78

\* Mode of Operation Switch.

Selector Switch จะมีอยู่ 2 ตำแหน่ง คือ

Position 1: Regen Gas In / N2 Standby.

Position 2: N2 In / Regen Gas Standby.

\* AUTO/MANUAL Switch

AUTO Mode: ชุดควบคุมขั้นตอนจะทำงานโดยอัตโนมัติ ลำดับของการ Regeneration จะดำเนินการไปโดยอัตโนมัติ ในระหว่างที่ใช้ Auto Mode นี้ หากมีคำสั่งที่ผิดปกติตรวจจากสิ่งผิดปกติๆ การ Regeneration จะถูกหยุดลงและชุดควบคุมจะถูกเปลี่ยนไปเป็น Manual Mode ทันที ชุดควบคุมจะแจ้งถึงสถานะของความผิดปกติเพื่อให้ Operator เข้าไปแก้ไข ปัญหาให้และตัดสินใจว่าจะดำเนินการ Regeneration ตาม Step ที่เหลือด้วย Manual Mode หรือจะเปลี่ยนกลับเป็น Auto Mode

Auto Mode นั้นชุดควบคุมจะสั่งให้ดำเนินการตาม Step ดังต่อไปนี้จากคำสั่งก่อนหน้านั้น โดยดำเนินการและตรวจสอบผ่าน Limit Switch, Process Condition

Manual Mode: การเปิด Valve ของ Dryer สามารถทำได้ด้วย Manual Mode โดย Operator เป็นผู้ดำเนินการ Regeneration ด้วยตัวเอง ชุดควบคุมจะให้คำแนะนำกับ Operator ให้ทราบถึงทุกคำสั่ง และทุกขั้นตอน หลังจากคำสั่งเสร็จเรียบร้อยแล้วและตรวจสอบแล้ว ชุดควบคุมจะแจ้งให้รู้ว่า Operator จะต้องทำอะไรในขั้นตอนต่อไป

\* Emergency SHUTDOWN Pushbutton

เมื่อกดปุ่ม Emergency SHUTDOWN แล้ว Valve ทุกตัวจะกลับเข้าสู่ตำแหน่ง Fail Position และชุดควบคุมจะกลับเข้าสู่ Manual Mode



\* Sequence STOP Pushbutton

เมื่อกดปุ่ม Sequence STOP แล้ว Sequence จะถูกหยุดเอาไว้

\* Sequence RESUME Pushbutton

เมื่อกดปุ่มนี้จะอนุญาตให้ Operator เริ่มขึ้นใหม่ได้อีกครั้ง หลังจากหยุดลงไปแล้วหลังจากที่ Operator สามารถแก้ไข ปัญหาหรือผิดปกติได้แล้ว ชุดควบคุมจะตรวจสอบว่าปัญหาได้รับการแก้ไขแล้วหรือไม่จึงจะยอมให้ขั้นตอนดำเนินต่อไปได้

DCS Graphic จะต้องสามารถแสดงสถานะและลำดับขั้นตอนต่างๆที่สมบูรณ์แบบ อย่างน้อยที่สุดจะดิวมีรายละเอียดที่ดิวองการ ได้แก่

 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 56 of 78

\* แสดง Mode ของการ Operation

\* แสดงสถานะชุดควบคุมว่าเป็น AUTO หรือ MANUAL

\* แสดงตำแหน่งของ Valve ว่าปิดหรือเปิด

\* แสดงเหตุผลของการหยุดทำงาน

\* แสดงคำสั่งหรือ Step ต่อไปที่ Operator จะต้องทำเมื่ออยู่ใน MANUAL Mode

ใน Appendix C จะแสดงรายละเอียดของ Control Sequence ที่จะนำ N2 เข้าสู่ระบบ Regeneration

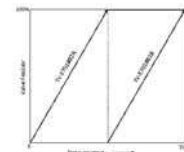
### 5.3.5 Hot Water Belt Temperature Control


**P&ID No. :** 1802-P-01-57-016/018-1 – Hot Water Belt Circulation Section

**Objective:** เพื่อควบคุมอุณหภูมิของ Hot Water Belt ที่จะเข้า Drum

- Functional Description

อุณหภูมิของ Hot Water Belt ที่จะเข้า Drum นั้นจะถูกควบคุมโดย TIC-5701802A/B ซึ่งจะทำงานเป็นลำดับตามที่ตั้งเอาไว้ โดยที่ Controller นั้นจะควบคุมน้ำ Fresh Cooling Water และ Secondary Cooling Water จาก HWB Cooler (57E008A-D) เมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น TIC-5701802A จะสั่งให้ TV-5801802A เปิดเพิ่มขึ้นรับน้ำ Fresh Cooling เข้าสู่ 57E008A-D มากขึ้น และถ้าหากอุณหภูมิยังคงเพิ่มสูงขึ้น TIC-5701802B จะสั่งให้ TV-5801802B ทำงานเพื่อให้ อุณหภูมิกลับมาที่ Design รายละเอียดของการทำงานนั้นดูได้จาก Control Scheme Diagram



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
		Rev. No.: 0
		Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 57 of 78

#### 5.4 Troubleshooting

Troubleshooting นี้จะประกอบไปด้วยการสอบสวนสาเหตุของสิ่งที่ไม่พึงปรารถนาของการ Operation (อย่างเช่น Off-Spec Product, Operating Conditions ที่ไม่คาดหวัง) ก่อนที่มันจะแสดงไปกว่าเดิม

##### 5.4.1 Converter Monitoring Checklist

เพื่อการ Operate ที่เป็นปกติและหลีกเลี่ยงการ Breakdown ของระบบแล้ว วิศวกรประจำ Unit จะต้องตรวจสอบ ข้อมูลที่สำคัญทุกวัน ส่วนข้อมูลอื่นๆจะต้องตรวจสอบอย่างน้อยอาทิตย์ละครั้ง

รายการที่ต้องตรวจสอบทุกวัน

- 1) Yield ของสารทุกตัวเปรียบเทียบกับ Feed Property, จุดอุณหภูมิและประสิทธิภาพของ Reactor
- 2) Heat & Material Balance ของ Column , คำนวณ Yield ของ Product
- 3) Flow Rate ของ Propylene & Propane
- 4) จุดอุณหภูมิ / ความดันทางด้าน Suction/Discharge ของ Compressor หรือ Blower
- 5) Pressure Drop และจุดอุณหภูมิของ Dryer & Removal Bed
- 6) Flow Rate , จุดอุณหภูมิ , Pressure ของ Hot Water Belt

 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
		Rev. No.: 0
		Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 58 of 78

#### 6.0 NORMAL SHUTDOWN

##### 6.1 General

Guideline นี้จะกล่าวถึงการ Planned Shutdown ก่อนที่จะมีการทำ Major Turnaround ส่วน Emergency Shutdowns นั้นจะกล่าวเอาไว้ในบทที่ 7

ก่อนที่จะมีการ Shutdown นั้น Plant ต่างๆที่เกี่ยวข้องในสาย Refinery จะต้องได้รับการแจ้ง เช่น จุดอุณหภูมิของ Equipment ต่างๆอาจเปลี่ยนแปลงอย่างทันทีทันใดในขั้นตอนของการ S/D ซึ่ง Operator จะต้องตระหนักและระมัดระวัง อยู่ตลอดเวลาถึงโอกาสที่ Equipment จะเกิดความเสียหาย , Flange Leak หรืออันตรายอื่นๆที่อาจเกิดจาก Process

หรับขั้นตอน Step-By-Step ที่กล่าวถึงนี้เป็นเพียง Guideline เท่านั้น ไม่สามารถนำไปทดแทนกฎระเบียบของ Plant ที่ใช้อยู่ , Operating Procedure , หรือ Common Sense และการตัดสินใจที่ต้องอยู่ปฏิบัติงาน รวมถึง Guideline นี้จะไม่อนุญาตให้ใช้กับกรณี Unseen ซึ่งอาจจะพบเจอได้บ่อยๆในช่วงที่ S/D Plant

การตัดสินใจใน Unseen Case นั้นจะต้องอาศัยความรู้ , การตัดสินใจของผู้มีประสบการณ์บนพื้นฐานของความปลอดภัยนั่นเอง

##### 6.2 Short Duration Shut Down

###### 6.2.1 PP MIX Dryer, RSH/COS Removal Bed, C3 splitter and Arsine Removal Bed Temporary Shutdown

เมื่อ DCC Unit มีการ Shutdown แบบชั่วคราว และมีแนวโน้มว่าจะ Re-Start ในช่วงเวลาสั้นแล้ว PP Mix Dryers , PP Mix RSH/COS Removal Beds, และ Arsine Removal Bed ก็ไม่มีขั้นตอนที่พิเศษใดๆที่จะต้องทำ แต่ถ้ามีการ Shutdown ที่ใช้เวลานานหรือ Planned Shutdown แล้วละก็ จะต้องทำการ Regeneration Dryer & Adsorbent ก่อนที่จะ Shutdown

##### 6.3 Long Duration Shutdown

###### 6.3.1 Planned Shutdown for PP Mix Dryer & PP Mix RSH/COS Removal Bed


PP Mix Dryers (57R001 A/B) และ PP Mix RSH/COS Removal Beds (57R002 A/B) จะต้อง Shutdown เมื่อ หยุดรับ Feed ส่วน Reactor ตัวที่ Standby อยู่นั้นจะต้อง Depressure เหมือนในขั้นตอนของการ Regeneration

ถ้าเป็นไปได้ให้ Depressure 57R001 A/B และ 57R002 A/B ไปที่ 53D103 (Main Fractionator Distillate Drum) หรือไปที่ Release to FA

Make Up Pressure อีกครั้งด้วย N2 และครั้งนี้ให้ Release Pressure to FA

ทำตามขั้นตอนนี้อย่างน้อย 2 ครั้งเพื่อลด Hydrocarbon Gas ออกไปจนปลอดภัย ถ้าหากต้องการเปิด Vessel เพื่อต้องการ Inspection หรือซ่อมบำรุง ให้ Depressure จนความดันใน Vessel เท่ากับความดันบรรยากาศ หรือต่ำที่สุดเท่าที่ Pressure ใน Line FA ไม่ Back กลับมาในขณะที่ยังมีการเปิด Vessel



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
		Rev. No.: 0
		Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 59 of 78

##### 6.3.2 Planned shutdown for C3 Splitter

ไม่ว่าจะ Planned Shutdown นั้น C3 Stripper และ C3 Rectifier จะต้อง Shutdown เนื่องจากไม่มี Feed จาก Deopropanizer . ให้รักษาการ Reboil เอาไว้ในขณะที่ลด Bottom Level ของ Column ลงไปเรื่อยๆจนกว่าจะถึงระดับที่ต่ำที่สุดเท่าที่จะไม่มีผลกระทบกับ Reboiler ที่จะเสี่ยงกับการ Run Dry. จากนั้นให้หยุด Pump เมื่อ Level หมลไป ใช้ Pressure ของ Column ในการ Blow Hydrocarbon และ Liquid Hydrocarbon ตาม Equipment ไปที่ Hot FA หากเวลาในการ Shutdown ถูกขยายออกไปอีก ให้ใช้ N2 ในการ Purge HC ใน Column ออกไปด้วย

Pressure ของ C3 Splitter System นั้นควรจะสูงกว่า Cooling Water และ Hot Water Belt จนกว่า Condenser & Reboiler ทุกตัวจะ Drain น้ำออกจนหมดเสียก่อน หากเป็นการ S/D ที่ใช้ระยะเวลาสั้นแล้ว Tube ของ Heat Exchanger จะมีน้ำเข้าไปในระบบ C3 Splitter ละก็ ภาาทำ Dry Out ระบบนี้จะทำได้ยากมาก

##### 6.3.3 Planned Shutdown for Arsine Removal Bed

ปิด B/V ของ Propylene ที่เข้า Arsine Removal Bed แล้วทำการ Purge ด้วย N2 ไป Flare

#### 6.4 Shutdown for Maintenance

##### 6.4.1 PP Mix Dryer & PP Mix RSH/COS Removal Bed Section

ช่วง S/D นั้นในกรณีที่ Equipment ต่างๆไม่ต้องการเปิดเพื่อ Inspect หรือเพื่อซ่อมบำรุงแล้วละก็ ให้รักษาสภาพทั้ง Plant เอาไว้ให้อยู่ภายใต้บรรยากาศของ Propylene แต่ถ้าหากต้อง Inspect หรือซ่อมบำรุง จะต้อง Remove Hydrocarbon ออกจากระบบ/Equipment ให้หมดและใส่ Isolation Blind ด้วย

Equipment ทุกตัวจะต้องตรวจสอบ Gas ที่ระเบิดติดไฟ รวมถึงตรวจวัดปริมาณ Oxygen ให้เพียงพอก่อนที่จะอนุญาตให้คนเข้าไปทำงานได้

หากเป็นการ Shutdown ที่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ขอแนะนำให้ทำ Total Reflux C3 Splitter เอาไว้ อย่างไรก็ตามหากเกิดเหตุการณ์ที่ Plant S/D และ Loss Feed จาก RDCC ต้องลดการ Reboiler และ Reflux ลงตามลำดับและหยุดในที่สุด ส่วน Dryer & Removal Bed นั้นควรทำการ Regeneration ก่อนที่จะ Shutdown



##### 6.4.2 C3 Splitter Section

โดยปกติแล้วหากไม่มีแผนที่จะซ่อมบำรุงแล้ว C3 Splitter System จะ Keep ให้อยู่ภายใต้บรรยากาศของ C3 หรือ N2 จนกว่าพร้อมที่จะ Start Up ดังนั้นควรต้องพิจารณาให้ถี่ถ้วนการวางแผน Inspection หรือซ่อมบำรุง System นี้ เพราะค่าใช้จ่ายและเวลาในการทำ Air Free & Dry Out นั้นสูงมาก

NOTE: C3 Splitter System นั้นไม่ได้ถูกออกแบบมาให้ทำ Steam Out สาเหตุที่ไม่ต้องใช้ Steam Out เพราะว่า

Propylene และ Propane นั้นจะระเหยเป็นไอที่ความดันบรรยากาศ หรือที่ Pressure ในระบบต่างๆก็สามารถกลายเป็นไอได้ที่อุณหภูมิต่ำ



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701
		Rev. No.: 0
		Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page 60 of 78

##### 6.4.3 Arsine Removal Bed Section

ถ้าตั้งใจที่จะเปิด Vessel แล้ว ให้ปิด B/V Isolation Vessel และ Make Up Pressure ด้วย Nitrogen แล้ว Depressure เช่น Flare

ทำการ Make Up Pressure & Release Pressure อย่างน้อยอีก 2 ครั้ง ก่อนที่จะลด Pressure ลงจนเท่ากับบรรยากาศเพื่อเตรียมพร้อมที่จะเปิด Vessel ต่อไป



	<p>OPERATING MANUAL</p>	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>61 of 78</b>

## 7.0 EMERGENCY SHUTDOWN

### 7.1 General

สิ่งที่จำทุกครั้งที่เกิด Emergency Shutdown ก็คือ Unit ที่ได้รับผลกระทบจากการ Shutdown นั้นจะต้องได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็วที่สุดเพื่อจะได้เตรียมการรองรับสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม วัตถุประสงค์ของ Emergency Shutdown ขั้นต้นแรกคือเพื่อป้องกันอันตรายกับบุคคลและอุปกรณ์ อันสืบไปถึงของเชื้อ เพื่อเตรียม Condition ของ Unit ให้เหมาะสมพร้อมที่จะ Start Up เมื่อเหตุการณ์ Emergency ได้ผ่านพ้นไปแล้ว

เพราะไม่มี Procedure เช่นใดที่จะสามารถเขียนได้ถึงเหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ครอบคลุมและารรับมือในเรื่องยากๆ ในช่วง Emergency ได้ทั้งหมด ดังนั้น Operator จะต้องตัดสินใจอย่างรวดเร็วโดยอาศัยความรู้จากการ Training ใน Classroom , On-The-Job Training และประสบการณ์ในการ Operation

โดยรวมแล้ว วงจรของ Emergency Shutdown นั้นถูกออกแบบมาเพื่อนำ Plant เข้าสู่ภาวะที่ปลอดภัย ซึ่ง Operator ประจำ Plant นั้นๆ จะต้องตรวจสอบว่าเมื่อวงจร Emergency Shutdown ทำงานแล้ว Control Valve ทั้งหมดนั้นเคลื่อนไปอยู่ที่ตำแหน่ง Fail-Safe ตามที่ออกแบบหรือไม่

### 7.2 Process Failure

#### 7.2.1 High High C3 Rectifier Tower Pressure

##### Consequences: ผลกระทบ

เมื่อเกิดเหตุ Emergency Shutdown กับ C3 Splitter System แล้ว Main Fractionator ของ RDCC ไม่สามารถ Operate แบบ Normal ได้ จะเกิดเหตุการณ์ที่ MF มีการ Condensing ได้จำกัดซึ่งและไม่สามารถ Inject Feed & Steam เข้า Riser ได้ตามปกติ ในกรณีนี้ Valve ในระบบ HWB จะกลับออกมาอยู่ที่ Fail-Safe Position ซึ่งถูก Design เอาไว้ให้รักษาความปลอดภัยของ Main Fractionator เอาไว้ ส่วน HWB System จะยังคง Run ต่อไปได้ที่ Limited Capacity แม้จะไม่มี Heat มาเข้า Reboiler ของ C3 Splitter อ้างอิงตามขั้นตอนปฏิบัติในกรณี "HWB Failure" ของ RDCC Converter

##### Actions:

ในกรณีที่ Pressure Transmitter ที่ Overhead C3 Rectifier จำนวน 2 ใน 3 ตัวแสดงค่า High High Pressure แล้วระบบ Interlocking จะสั่งให้ Shutdown Steam ที่เข้า C3 Stripper Steam Reboilers (57E004A/B) , Shutdown HWB ที่เข้า Reboiler 57E002A/B & 57E003A/B ในขณะเดียวกันก็จะเพิ่ม Flow ของ HWB ที่เข้า HWB Cooler (57E008A-D) ทั้งหมดนี้เพื่อลดปริมาณการปล่อย Gas ของ Flare ของ Column นั้นเอง

ระบบ Interlocking นั้นจะไม่ Shutdown Hot Water Belt Reboilers และ C3 Splitter จะเป็น Heat Sink ล้างหัว Main Fractionator ผ่านทาง HWB

	<p>OPERATING MANUAL</p>	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>62 of 78</b>

เมื่อเกิดเหตุ Power Failure แล้ว จะมีขั้นตอนโดยอัตโนมัติดังนี้ :

เมื่อจาก C3 Splitter Transfer Pumps (57P001A-C) และ Reflux Pump (57P002A-C) จะถูกหยุดไป เป็นสาเหตุที่ทำให้ Pressure ของ Column สูงขึ้น

เมื่อ Pressure ของ C3 Rectifier สูงเกินกว่า Set Point ของ Overhead Pressure Transmitter ระบบ Interlocking จะสั่งให้เปิด Steam ที่เข้า Reboiler

Cooling Water Failure จะส่งผลให้ความสามารถในการ Condense ใน C3 Splitter System ลดลง ซึ่งใน Case ของ Cooling Water Failure นั้น Shift Supervisor อาจจะต้องตัดสินใจให้มี Action เหมือนกับ Power Failure ตามที่อธิบายข้างบนมาแล้วก็ได้

สิ่งต่างๆต่อไปนี้จะต้องทำเมื่อเกิดกรณี Cooling Failure :

- 1) ตรวจสอบให้แน่ใจว่า Steam ที่เข้า Reboiler นั้นถูกเปิดใช้อย่างเหมาะสม
- 2) Release Pressure ส่วนเกินภายใน Equipment ต่างๆออกโดยเปิด Valve Bypass PSV เพื่อป้องกันกรณีที่ PSV Blow แล้วไม่กลับมากักตัวเดิม
- 3) ลด Level ภายใน Drum หรือ Tower ให้สามารถมองเห็นได้ที่ Sight Glass โดยการถ่าย Liquid ไปยัง Process ที่อยู่ถัดไปหรือถ่ายไปยัง Blowdown Drum ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของ Vessel นั้นๆ โดยทั่วไปแล้วหลังจากเกิด Emergency Shutdown แล้วมักจะมีการ Re-Start ขึ้นมาโดยเร็วที่สุด ดังนั้นในแต่ละ Vessel จึงควรมี Level คงค้างเอาไว้เพื่อช่วยต่อการ Start Up
- 4) Equipment ต่างๆนั้นควรจะยึดฉากร Shutdown ออกไปให้นานที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบ Instrument ที่ Control Room ซึ่งจะต้องคอย Monitor Pressure ของ Equipment ต่างๆอย่างใกล้ชิด

### 7.2.2 PP Mix Feed Failure

กรณีที่ PP-Mix Feed Pump เกิด Shutdown ไปหนึ่งไม่จำเป็นต้อง Shutdown PRU นอกเสียจากว่า Spare Pump จะ Start ขึ้นมาไม่ได้ทาง PRU ที่จำเป็นจะต้องเข้าสู่ Emergency Shutdown

ถ้าหากว่า Spare Pump สามารถ Re-Start ขึ้นมาได้โดยเร็ว เราจะสามารถ Operate Plant ให้กลับมาเป็น Normal ได้ในช่วงเวลาสั้นๆ และถ้าหากไม่สามารถ Start Fresh Pump ได้ ก็ต้องพึ่งพาของ Unit เข้าไปในสภาพ Hot Condition


### 7.3 Utility Failure

#### 7.3.1 Instrument Air Failure

##### Consequences: ผลกระทบ

Control Valve ทุกตัวจะกลับเข้าสู่ตำแหน่ง Air Failure Position ของมันเอง ส่วนตำแหน่งของ Air Failure Position ของ Control Valve แต่ละตัวนั้นจะแสดงใน P&ID's



	<p>OPERATING MANUAL</p>	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>63 of 78</b>

##### Actions:

ในกรณีที่ไม่มี Instrument Air นั้นจำเป็นต้อง Emergency Shutdown ทั้งนี้ Supervisor อาจจะต้องมาตรวจหาเอาไว้ว่า Pressure ของ All ตัวที่แสดงค่าที่ทำงานได้ ถึงแม้ว่าอุปกรณ์นั้นจะเคลื่อนที่ไปที่ตำแหน่ง Fail-Safe Position แล้วก็ตามแต่ Operator ก็ยังต้องเข้าเฝ้าการณ์ในช่วง Shutdown อยู่ดี ถ้า Pressure ของ All ลดต่ำลงจนถึงจุดต่ำสุด นั่นแสดงว่าการปฏิบัติในช่วง Emergency Shutdown จะต้องถูกนำมาใช้งาน

เมื่อ Pressure All กลับมาเป็นปกติแล้ว การ Control ก็สามารถกลับมาใช้ได้ตามปกติ ให้ตรวจสอบ All Purge ทั้งหมดว่าไม่มีอะไรอุดตันและระบบ Instrument ทั้งหมดกลับมามีอำนาจได้ถูกต้องรวมถึง Control Valve ทุกตัวจะต้องได้รับการตรวจสอบว่าสามารถ Operate ได้แล้วตามที่ถูกตั้ง

Control Valve ตัวใดที่ตามที่ได้ Block และเปิด Bypass เอาไว้จะต้องทำให้กลับมามีอยู่ในสภาพการใช้งานปกติ เมื่อทุกอย่างพร้อมแล้วก็สามารถเริ่มกระบวนการ Start Up ตามขั้นตอน Normal Start Up

### 7.3.2 Power Failure

##### Consequences: ผลกระทบ

เมื่อเกิดไฟฟ้าดับจะส่งผลให้เกิด Emergency Shutdown


##### Actions:

วัตถุประสงค์ที่เพื่อจัดการให้ Plant อยู่ในสภาวะที่ปลอดภัยในขณะระบบ Instrument ยังไม่พลังงานจาก Battery หรือพลังงานจากแหล่งอื่นๆ เมื่อไฟฟ้าสามารถจ่ายได้ตามปกติแล้วควรตรวจสอบการ Run Pump & Air Cooler หลังจากนั้นจึง Start Plant ตามขั้นตอน Normal Start Up

ในกรณีที่ C3 Splitter ไฟฟ้าดับ:

เมื่อเกิดไฟฟ้าดับแล้ว สิ่งต่างๆดังต่อไปนี้จะต้องดำเนินการโดยอัตโนมัติ:

C3 Splitter Transfer Pump และ Reflux Pump จะหยุดเป็นสาเหตุทำให้ Pressure ของ Column สูงขึ้น เมื่อ Pressure ของ Overhead C3 Rectifier Column สูงเกินกว่า Set Point ของ Transmitter ที่ตั้งไว้แล้ว ระบบ Interlocking ก็จะสั่ง Shutdown Steam ที่เข้า Reboiler ลงไป

	<p>OPERATING MANUAL</p>	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>64 of 78</b>

### 7.3.3 Cooling Water Failure

##### Consequences:

เมื่อไม่มีน้ำ Cooling ในระบบการกลั่นแยกแล้วก็จะต้องทำการ Shutdown

##### Action:

เมื่อน้ำ Cooling กลับมาเป็นปกติแล้ว ให้ Start Plant ตามขั้นตอนของ Normal Start Up นอกกระทบจากการที่น้ำ Cooling Failure นั้นอาจจะเสียของแผนการปฏิบัติงานเป็นวันที่ของ Operator ที่รับผิดชอบทางด้าน Refinery จะต้องไม่ทำการศึกษาค้นต่อไป

เมื่อ C3 Splitter เกิด Cooling Failure:

เมื่อเกิด Cooling Failure แล้วผลก็คือ C3 Splitter จะไม่มีสิ่งที่สามารถหล่อเย็นระบบอีก ซึ่งในกรณีที่ Supervisor อาจจะต้องตัดสินใจให้ Shutdown เหมือนในกรณีที่ Power Failure ตามที่อธิบายมาแล้ว

สิ่งต่างๆต่อไปนี้จะเป็นสิ่งที่จะต้องจัดการในกรณีที่เกิด Cooling Failure:

- 1) ตรวจสอบให้แน่ใจว่า Steam ที่เข้า Reboiler นั้นถูกเปิดใช้อย่างเหมาะสม
- 2) Release Pressure ส่วนเกินภายใน Equipment ต่างๆออกโดยเปิด Valve Bypass PSV เพื่อป้องกันกรณีที่ PSV Blow แล้วไม่กลับมากักตัวเดิม
- 3) ลด Level ภายใน Drum หรือ Tower ให้สามารถมองเห็นได้ที่ Sight Glass โดยการถ่าย Liquid ไปยัง Process ที่อยู่ถัดไปหรือถ่ายไปยัง Blowdown Drum ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของ Vessel นั้นๆ โดยทั่วไปแล้วหลังจากเกิด Emergency Shutdown แล้วมักจะมีการ Re-Start ขึ้นมาโดยเร็วที่สุด ดังนั้นในแต่ละ Vessel จึงควรมี Level คงค้างเอาไว้เพื่อช่วยต่อการ Start Up
- 4) Equipment ต่างๆนั้นควรจะยึดฉากร Shutdown ออกไปให้นานที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบ Instrument ที่ Control Room ซึ่งจะต้องคอย Monitor Pressure ของ Equipment ต่างๆอย่างใกล้ชิด

### 7.3.4 HWB Failure

##### Consequences:


HWB Pump 57P004A-C ถูกหยุดไป ทำให้ไม่มี Flow HWB

##### Actions:

HWB จะทำหน้าที่เป็นน้ำ Cooling หลักให้กับ Main Fractionator และ Exchanger ตัวอื่นๆของ RDCC ถ้าหากไม่สามารถถ่ายด้วยความร้อนให้กับ C3 Splitter Reboiler และ Auxiliary Cooling Water Cooler แล้ว ระบบจะมี Step ให้ Converter Section ลดความร้อนให้กับ HWB ซึ่ง Step เหล่านี้จะต้องมีการลด Riser Steam อย่างรุนแรง , หยุดการฉีด Recycle, และรวมถึงการลด Feed Rate ลงมาให้เหมาะสม นอกจากนั้นแล้วกรณีที่ Main Fractionator Reflux Drum จะ





 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5701 Rev. No.: 0
UHW PLANT PROJECT		Date : 18. DEC. 2014
		Page 65 of 78

สูงขึ้นและ Vapor จะไม่ Condense ที่ Downstream Cooling Water Trim Cooler มากขึ้นด้วย

### 7.3.5 Nitrogen Failure

#### Consequences:

ถ้าเกิดเหตุ Nitrogen Failure แล้วจะสูญเสียระบบ Purge หรือระบบ Regeneration ที่ใช้ Nitrogen อยู่จะถูกหยุดไป

#### Actions:

ระบบ Purge ของ Instrument ที่ใช้ Fuel Gas หรือ N2 เป็น Primary Media นั้น Operator สามารถ Switch Media ไปใช้ระบบสำรองได้ เมื่อ N2 กลับมาจ่ายได้ตามปกติแล้ว ให้ Start Plant ตามขั้นตอน Normal Start Up.

### 7.4 Fire Emergency

ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินไฟไหม้ จะต้องตัดสินใจว่าเหตุฉุกเฉินนั้นกระทบกับ Unit หรือไม่อย่างไร ถ้าจำเป็นต้อง Shutdown ก็ต้องดำเนินการแบบ Normal Shutdown โดยต้องควบคุมกระบวนการอย่างใกล้ชิด ถ้าหากสถานการณ์นั้นต้องการให้มีการอย่างเร่งด่วน ย่อมเป็นไปได้ที่จะควบคุมให้ขั้นตอนการทำ Normal Shutdown เป็นไปโดยสมบูรณ์ และเมื่อเหตุการณ์ผ่านพ้นไป การ Restart Plant นั้นให้ดำเนินการตามขั้นตอน Normal Start Up

### 7.5 Uncontrollable Leakage


เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่มีการรั่วแบบที่ควบคุมไม่ได้ ต้องประเมินสถานการณ์จากสิ่งที่กำลังรั่วออกมา , ตำแหน่งที่รั่ว , และ ระยะที่จะถึงจุดที่เกิดประกายไฟ เมื่อสิ่งที่มีรั่วออกมาสามารถถูกติดไฟได้และมีแนวโน้มที่จะเกิดการลุกไหม้ ให้รีบทำการ Shutdown อย่างเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

### 7.6 Uncontrollable Fire

#### Actions:

ให้ดำเนินการ Shutdown อย่างดีที่สุดเท่าที่จะทำได้ ที่จุดใดก็ตามที่สามารถลด Pressure ไม่ให้ Flare ได้ให้ทำทันที ห้ามไม่ให้ปล่อย Gas หรือ Liquid Hydrocarbon ออกสู่บรรยากาศเป็นอันขาด

ห้าม Drain Flammable Liquids ลงในระบบ Surface Drainage เป็นอันขาด หากเป็นไปได้และมีโอกาสควรจะใช้ อุปกรณ์ดับเพลิงเข้าไม่ประมาทเบื้องต้นและให้รีบติดต่อหน่วยดับเพลิงให้เร็วที่สุด

 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5701 Rev. No.: 0
UHW PLANT PROJECT		Date : 18. DEC. 2014
		Page 66 of 78

## 8.0 MISCELLANEOUS INFORMATION

### 8.1 Catalyst specifications and special procedures

#### 8.1.1 PP Mix Dryer 57R001A/B

##### 8.1.1.1 Desiccant: MOLSIV 3A 1/16"

#### Manufacturer:

UOP or ZEOCHEM

#### Guarantee value:

EFFLUENT SPECIFICATIONS FOR DESIGN H2O < 1 ppmw

#### Life Time (Year): 4 year

##### 8.1.1.2 MOLSIV 4A-DG 1/16

#### Manufacturer:

UOP or ZEOCHEM

#### Guarantee value:

EFFLUENT SPECIFICATIONS FOR DESIGN Methanol < 0.5 ppmw

#### Life Time (Year): 4 year

##### 8.1.1.3 Remark

1. EFFLUENT SPECIFICATIONS ARE CONSIDERED "EXPECTED" VALUES.

2. Max  $\Delta P$  kg/cm<sup>3</sup>

1) 0.048 @ SOL / 0.060 @ EOL (OPERATING)



2) 0.25 @ SOL / 0.31 @ EOL REGEN CONDITIONS - HEATING

3) 0.14 @ SOL / 0.17 @ EOL REGEN CONDITIONS - COOLING

3. ระยะเวลาในการดูดซับใช้เวลา 48 ชั่วโมง เวลาในการ Regeneration คือ 1230 นาที ซึ่งระยะเวลาในการทำ Hot Soak 120 นาที และการ Depressurizing เข้าไว้แล้ว (จุดหมุ่มีในช่วงของการ Regeneration คือ 290 °C)

สำหรับรายละเอียดของ Catalyst นั้นอ้างอิงตาม "Technical Data Sheet"



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5701 Rev. No.: 0
UHW PLANT PROJECT		Date : 18. DEC. 2014
		Page 67 of 78

#### 8.1.2 PP Mix RSH/COS Removal Bed 57R002A/B

##### 8.1.2.1 Selexsorb – CD (Alumina)

#### Guarantee value:

EFFLUENT SPECIFICATIONS FOR DESIGN RSH < 0.5 ppmv

#### Life Time (Year): 4 year

##### 8.1.2.2 Selexsorb – COS (Alumina)

#### Guarantee value:

EFFLUENT SPECIFICATIONS FOR DESIGN COS < 20 ppbv

#### Life Time (Year): 4 year

##### 8.1.2.3 Remark

1. EFFLUENT SPECIFICATIONS FOR DESIGN: H2S < 0.5 ppmv Methanol < 0.5 ppmw



Note: EFFLUENT SPECIFICATIONS ARE CONSIDERED "EXPECTED" VALUES.

2. Max  $\Delta P$  kg/cm<sup>3</sup>

1) 0.3 @ (Adsorption)

2) 0.24 @ REGEN CONDITIONS - HEATING

3) 0.12 @ REGEN CONDITIONS – COOLING

 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5701 Rev. No.: 0
UHW PLANT PROJECT		Date : 18. DEC. 2014
		Page 68 of 78

#### 8.1.3 Arsine Removal Bed 57R003

##### 8.1.3.1 Puristar R3-12

#### Guarantee value:

EFFLUENT SPECIFICATION FOR DESIGN: AsH3 < 20 ppbv COS < 30 ppbv

#### Life Time (Year): 4 year

#### Maximum pressure drop: 0.196 bar

### 8.1.4 Charging Contaminant Removal Media

#### 8.1.4.1 General

ภายใน Vessel และ Piping นั้นจะต้องได้รับการตรวจสอบว่าติดตั้งสมบูรณ์แล้ว ตลอดจนผ่านการทำความสะอาด และ Dry Out เรียบร้อยแล้ว ส่วน Contaminant Removal Desiccant, Adsorbent, และ Catalyst จะต้องผ่านการร่อน เพื่อเอาฝุ่นออกก่อน ซึ่งฝุ่นผงนั้นอาจจะเกิดขึ้นได้ในช่วงของการขนส่ง ไม่แนะนำให้ทำการ Load แบบ Bulk Loading ภายใน Vessel แต่จะถูกต้องคือได้รับการตรวจสอบภายในอีกครั้งว่าสะอาดและปราศจากน้ำจิงๆ และ Support Screen จะต้องติดตั้งเรียบร้อยแล้ว

จุดที่จะต้องตรวจสอบก่อนที่จะ Loading Molecular Sieve และ Catalyst ได้แก่

- ปริมาณ Loading จะต้องตรวจสอบ MSDS จาก Vendor ที่ครั้ง
- ตรวจสอบค่าแนะนำด้านความปลอดภัยและอุปกรณ์ความปลอดภัย
- ตรวจสอบ Dryer & Reactor อย่างละเอียดอีกครั้ง ดูว่ามีสะอาดและแห้งจริงๆ
- ตรวจสอบ Support Screen และ High Temperature Rope ว่าติดตั้งอย่างแน่นหนาแล้ว
- ตรวจสอบ Process Data Sheet และ Vendor Data เพื่อระดับความสูงของการ Load รวมถึงเรียกกำหนดพิเศษ เช่น พิกัดของ Sample Probe เป็นต้น
- ให้ทำเส้น Base Line เพื่อใช้อ้างอิงระดับของการ Load (โดยทั่วไปจะใช้แนวเชื่อมของ Vessel หรือใช้ (Upper Tangent Line) ใช้ของกึ่งหรือ Marker ขึ้นอยู่กับลักษณะถังเก็บ ทำเครื่องหมายภายใน Vessel เพื่อแสดงระดับของ Material ที่ต้องการ Load

โดยทั่วไปนั้นจะทำเครื่องหมายเพื่อบอกระดับ 4 จุดโดยทั่วกันที่ 90°

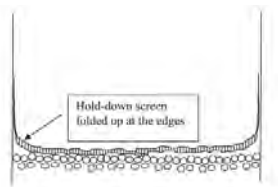


	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page 69 of 78

#### 8.1.4.2 Loading of Inert Bed

การ Load Inert Ball นั้นจะทำตามข้อกำหนดใน Data Sheet หลังจากทำการ Load Catalyst ลงไปนั้นได้ปริมาณถูกต้องตามที่กำหนดไว้แล้ว ให้นำ Floating Screen และ Inert Ball เติมนลงไปในถังระดับ Top Bed ตามที่ Process Design Data Sheet/Vendor Loading Information กำหนดไว้

NOTE: Floating Screen นั้นจะใหญ่กว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของ Vessel โดยที่ Floating Screen จะพับแบบไม่กับขอบของ Vessel เป็นระยะ 75 mm (แผ่น Screen นั้นจะติดไว้ในรูปกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของ Vessel 150 mm) สำหรับรูปวาดเพื่อทำความเข้าใจว่า Screen ถูกพับแบบไม่กับขอบ Vessel อย่างไรนั้น ดังแสดงในรูปข้างล่าง



#### 8.1.4.3 Loading of Catalyst and Desiccant

ในขณะทำการ Loading อยู่ใน สาร Desiccant หรือ Catalyst Balls หรือ Pellets จะต้องสูงกว่าผิวหน้าสารที่ทำการ Load ไม่น้อยกว่า 600 mm ซึ่งเป็นข้อกำหนดสำหรับการ Load สารลงใน Dryers และ Reactors แบบ Sock Load เพื่อให้มั่นใจว่าเมื่อเริ่มเพื่อที่จะทำการ Load สารต่างๆนั้นเสร็จๆ

ถ้าหากว่าจำเป็นที่จะต้องมีคนลงไปใน Vessel เช่น ลงไปเพื่อตรวจระดับของ Bed คนๆนั้นจะต้องยืนอยู่บนแผ่นไม้เพื่อป้องกันไม่ให้สัมผัสลงไปกับ Catalyst รวมถึงต้องสวม Harness, Breathing Apparatus, และ Safety Line และจะต้องมีคนขึ้นที่อยู่นอกนอก Vessel ที่มีความสามารถที่จะช่วยเหลือถ้าอยู่ในสถานการณ์ฉุกเฉิน

#### 8.1.4.4 PP Mix Dryer 57R001A/B Desiccant Loading

Molecular Sieves นั้นจะถูกนำมาใช้ในการกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม เช่น เพื่อทำให้ง่าย (Dry), ทำให้อนุสุทธิ (Purify) และเพื่อแยก (Separate) โดยสามารถทำได้ทั้งในกระบวนการของ Liquid และ Gas

โครงสร้างทางเคมีของ Molecular Sieves ก็คล้ายๆกับดินเหนียว เมื่อมันไม่ได้ใช้งานมันจะยังเสถียรอยู่แต่เมื่อมันทำงานแล้วมันจะดึงดูดและกักเก็บน้ำเอาไว้ที่ผิวหน้าของมัน กระบวนการนี้เรียกว่าการดูดซับ "การดูดซับ"

	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page 70 of 78

(Adsorption) ซึ่งจะให้ความร้อนออกมา สิ่งที่เราควรทราบเพิ่มเติมก็คือ ผุ่นของ Molecular Sieves นั้นเป็นเหมือนกับปูนทำปูนคือ ทรายละเอียดกับเนื้อเยื่อ ด้วยเหตุนี้เมื่อต้องปฏิบัติงานกับ Molecular Sieve แล้วจะต้องใช้ความระมัดระวังเสมอ

ข้อควรระวังเมื่อต้อง Load Fresh Molecular Sieve เข้า Vessel มีดังนี้

#### Safety Precaution

NOTE: เพื่อเป็นการป้องกันตนเองและผู้อื่น ต้องอ่านบทความนี้ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนที่จะทำการ Load Fresh Molecular Sieve โดยสังเกตจากคำเตือนในฉลากบรรจุภัณฑ์ด้วย

Molecular Sieves ในสารที่จะยังไม่ผ่านการใช้งานนั้นจะไม่ถูกติดไฟ แต่เมื่อสัมผัสกับน้ำแล้วมันสามารถที่จะชื้นอย่างรวดเร็ว ในการสัมผัสกับน้ำครั้งแรกนั้น Molecular Sieves สามารถที่จะขึ้นไปถึงจุดเดือดของมัน ด้วยเหตุนี้จึงต้องระวังไม่ให้ Molecular Sieve เข้าปากหรือสัมผัสกับตาของเรานั้นเอง

Molecular Sieves โดยทั่วไปแล้วจะส่งมาในรูปของการอัดเม็ด, ก้อน หรือเป็นผง

#### Special Loading Devices

สำหรับอุปกรณ์รวมถึง Hopper ที่ใช้ในการ Load นั้นจะมาก่อสร้างที่หน้างานจริง

#### Loading Procedure


- 1) ตรวจสอบปลอกหุ้ม Thermocouple , Probe และ Screens ที่อยู่รอบๆปลอกเหล่านี้ที่อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย
- 2) ตรวจสอบการติดตั้ง Vee Wire Johnson Screen ที่ Bottom ของ Vessel ตามข้อกำหนดของผู้ผลิต
- 3) ติดตั้ง Plug ที่ทางด้าน Bottom ของทั้งสอง Bed และที่ Desiccant Dump Nozzle ทางด้านข้างของ Vessel ส่วน Plug ของ Weep Hole นั้นควรจะอยู่ที่ Bottom
- 4) เริ่ม Load Support Ball โดยให้ Level เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ
- 5) เริ่ม Load Desiccant เข้า Dryer ให้ Level ได้ตามที่ Mark ด้วยชอล์กเอาไว้ จากนั้นติดตั้ง Screen ตาม Data Sheet
- 6) ภายใน Vessel จะต้องปฏิบัติตามด้วยเพื่อของรับคนที่ทำงานอยู่ภายใน
- 7) วิศวกรจะต้องจดบันทึกการ Load และเก็บตัวอย่างของ Desiccant
- 8) ตรวจสอบการรั่วไหล

#### 8.1.4.5 PP Mix RSH/COS Removal Bed 57R002A/B Adsorbent Loading

Adsorbent ของ PP Mix RSH/COS Removal Bed จะต้องถูกขนถ่ายเข้ามาในถังก่อนที่จะ Load เข้า Vessel และก่อนที่จะ Load นั้น จะต้องมั่นใจว่าภายใน Vessel นั้นสะอาด, ปราศจากน้ำ และติดตั้ง Screen เอาไว้แล้ว

Adsorbent จะต้องถูกเก็บรักษาเอาไว้ให้แห้งจนกว่าจะทำการ Load เมื่อทำการ Load เสร็จแล้วให้ปิดและตัดระบบ



	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page 71 of 78

Vessel ของมาก Purge ด้วย Dry N2 เมื่อเสร็จแล้วให้ Keep ให้ผู้ปฏิบัติงานในบรรยากาศ N2

#### Special Loading Devices

สำหรับอุปกรณ์รวมถึง Hopper ที่ใช้ในการ Load นั้นจะมาก่อสร้างที่หน้างานจริง

#### Loading Procedure

- 1) ทำการ Mark ระดับข้างของ Absorbent ภายใน Vessel ด้วยชอล์ก
- 2) ตรวจสอบปลอกหุ้ม Thermocouple , Probe และ Screens ที่อยู่รอบๆปลอกเหล่านี้ที่อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย
- 3) ตรวจสอบการติดตั้ง Vee Wire Johnson Screen ที่ Bottom ของ Vessel ตามข้อกำหนดของผู้ผลิต
- 4) ติดตั้ง Plug ที่ทางด้าน Bottom ของทั้งสอง Bed และที่ Desiccant Dump Nozzle ทางด้านข้างของ Vessel ส่วน Plug ของ Weep Hole นั้นควรจะอยู่ที่ Bottom
- 5) เริ่ม Load Support Ball โดยให้ Level เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ
- 6) เริ่ม Load Desiccant เข้า Dryer ให้ Level ได้ตามที่ Mark ด้วยชอล์กเอาไว้ จากนั้นติดตั้ง Screen ตาม Data Sheet
- 7) ภายใน Vessel จะต้องปฏิบัติตามด้วยเพื่อของรับคนที่ทำงานอยู่ภายใน
- 8) วิศวกรจะต้องจดบันทึกการ Load และเก็บตัวอย่างของ Desiccant
- 9) ตรวจสอบการรั่วไหล


#### 8.1.4.6 ARSINE REMOVAL BED 57R003 LOADING

#### Catalyst Loading

เมื่อไรก็ตามที่มีผู้ปฏิบัติงานที่ต้องลงไปภายใน Vessel เพื่อตรวจสอบระดับของ Catalyst Bed หรือลงไปเพื่อรับหัว Load จะต้องเป็นผู้ช่วยเพื่อพร้อมอุปกรณ์ช่วยเหลืออยู่ภายนอกภายใต้การนำโดยผู้ชำนาญ ทั้ง Catalyst และ Ball จะต้อง Load ด้วยความระมัดระวังให้เกิดการตกหล่นน้อยที่สุด ความสูงที่สุดที่ยอมให้ตกลงได้คือ 1 เมตร ด้านด้านบน Catalyst โดยตรง การทำงานบน Catalyst ให้ใช้แผ่นไม้กระดานปูของรับ

#### Safety Note

จะต้องสวมใส่อุปกรณ์ช่วยการหายใจ เพราะ Catalyst มีสารที่ก่อมะเร็ง ซึ่งจะคายเคืองกับระบบหายใจ การสัมผัสในระยะเวลานานจะก่อให้เกิดอันตรายกับปอด, ระบบประสาท, ระบบโลหิตและระบบสืบพันธุ์ อาจจะมีประกายเคืองตา, ระบายเคืองผิวหนัง ดังนั้นให้ตรวจสอบ Material Safety Data Sheet และคำแนะนำจาก OSHA Standards ฉบับล่าสุด

	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-0M-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page 72 of 78

#### Special Loading Devices

โดยทั่วไป Stationary Hopper จะมาสร้างที่หน้างาน

#### Loading Procedure

Note: ระดับของ Catalyst Bed, Ball Layer, ระบายเคืองในการติดตั้ง Internal Part ให้ทำตาม Arsine Removal Bed Data Sheet และ Mechanical Drawing

- 1) ทำการ Mark ระดับข้างของ Catalyst ภายใน Vessel ด้วยชอล์ก
- 2) ตรวจสอบปลอกหุ้ม Thermocouple , Probe และ Screens ที่อยู่รอบๆปลอกเหล่านี้ที่อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย
- 3) ตรวจสอบการติดตั้ง Vee Wire Johnson Screen ที่ Bottom ของ Vessel ตามข้อกำหนดของผู้ผลิต
- 4) ติดตั้ง Plug ที่ทางด้าน Bottom ของทั้งสอง Bed และที่ Desiccant Dump Nozzle ทางด้านข้างของ Vessel ส่วน Plug ของ Weep Hole นั้นควรจะอยู่ที่ Bottom
- 5) เริ่ม Load Support Ball, ติดตั้ง Screen , Load Catalyst โดยให้ Level เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ
- 6) เขียนบันทึกการ Load แสดงหมายเลขถัง, น้ำหนักของ Catalyst และ Ball ที่ Load ไป, หมายเลข Lot ของ Catalyst , ช่วงเวลาที่ถังและถังระบาย, ปริมาณของ Catalyst ที่ Load ลง และเก็บตัวอย่างของ Catalyst ทุก Drum
- 7) ตรวจสอบการรั่วไหล

#### 8.2 Hazardous & Toxic Material

#### 8.2.1 Hydrogen Sulfide H<sub>2</sub>S

#### 8.2.1.1 Chemical and Hazardous Properties

Hydrogen Sulfide เป็นหนึ่งในสารที่อันตรายมากในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี คุณสมบัติที่มันก่อให้เกิดอันตรายมีอยู่ 2 อย่างคือ มีความเป็นพิษอย่างสูงและการที่ตัวมันสามารถจะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับอากาศหรือ Sulfur Dioxide

ระดับความเข้มข้นของ H<sub>2</sub>S สูงสุดที่ยอมรับได้คือ 13 ppm อย่างไรก็ตามเมื่อเราได้อิทธิพลของ H<sub>2</sub>S แล้วก๊าซ H<sub>2</sub>S จะทำปฏิกิริยากับกลิ่นของมันเป็นพิษทางบางส่วน เมื่อได้สัมผัสในเวลาที่นานขึ้นก็จะทำให้ไม่สามารถรับรู้กลิ่นของ H<sub>2</sub>S ได้อีกต่อไป

ก๊าซ H<sub>2</sub>S มีกลิ่นเหม็นและมีพิษเป็นพิษรุนแรง ซึ่งจะไปทำลายระบบประสาทส่วนกลาง อาการเบื้องต้นเมื่อได้รับพิษจะเริ่มต้นด้วยระคายเคือง ระบายเคืองตาและตาพร่ามัว เมื่อความเข้มข้นขึ้นในอากาศได้ 100 ppm จะทำให้เริ่มไอ เริ่มระบายเคืองและจะสูญเสียความสามารถในการรับกลิ่นภายใน 2-15 นาที และจะจางซีดภายใน 15-30 นาที



	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>73 of 78</b>

ที่ความเข้มข้น 1000 ppm สามารถทำให้หยุดหายใจและเสียชีวิตภายใน 2-3 นาที

Hydrogen Sulfide เป็นก๊าซที่สามารถติดไฟเมื่อผสมกับอากาศหรือ SO<sub>2</sub> และอาจเกิดระเบิดได้ ดังนั้นในกระบวนการผลิตที่มี H<sub>2</sub>S ต้องหลีกเลี่ยงที่จะทำให้เกิดของผสมดังกล่าว ช่วงความเข้มข้นของ H<sub>2</sub>S ในอากาศที่ทำให้เกิดการระเบิดได้คือ 4.5 – 45% ส่วนของปริมาณที่ทำให้ของผสมติดไฟได้เองประมาณ 250 °C

ข้อควรระวังบางประการเมื่อปฏิบัติงานเกี่ยวกับ Hydrogen Sulfide:

- หากเป็นพื้นที่ปิดจะต้องมีการระบายอากาศอย่างดีด้วยระบบ Force Draft
- อุปกรณ์ที่บรรจุ H<sub>2</sub>S จะต้องทำการ Seal อย่างแน่นหนา หากมีการรั่วไหลจะต้องรีบซ่อมทันที
- Seal หรือ Stuffing Box ที่มีโอกาสรั่วในระหว่างที่ Normal Operate ควรจะต้องหาอะไหล่เพื่อระบายแล้วที่รั่วไปยัง Safe Location
- Vessel ใดๆก็ตามที่ต้องการเปิด จะต้องทำการ Purge ไล่ H<sub>2</sub>S ก่อน
- บุคคลใดที่มีโอกาสที่จะสัมผัสกับ H<sub>2</sub>S จะต้องใส่หน้ากากกรองอากาศ
- บุคคลใดที่ต้องสัมผัสกับ H<sub>2</sub>S ความเข้มข้นต่ำๆ จะต้องออกมาถึงพื้นที่ที่มีอากาศบริสุทธิ์บ่อยๆ
- เครื่องมือวัดความปลอดภัยที่ดีก็คือ การที่บุคคลต่างๆ ได้ศึกษามาย่างดีถึงอาการเบื้องต้นเมื่อได้รับพิษจาก H<sub>2</sub>S นั้นเอง

#### 8.2.1.2 Detection of Hydrogen Sulfide

วิธีการทดสอบที่ง่ายที่สุดคือการใช้กระดาษเปลี่ยน Lead Acetate เพื่อตรวจวัดว่ามี H<sub>2</sub>S หรือไม่ โดยความเข้มข้นได้จาก การเปลี่ยนสีของกระดาษจากสีเหลืองไปเป็นสีน้ำตาล

อีกวิธีหนึ่งที่ใช้วัดปริมาณได้ก็คือการใช้ Dräger Tubes


#### 8.2.1.3 Personal Protection

ใช้หน้ากากกันสารพิษที่เหมาะสมหรือใช้ Positive Air Mask ก็ได้

#### 8.2.1.4 First Aid

นำผู้ป่วยที่หมดสติที่คาดว่าได้รับพิษจาก H<sub>2</sub>S ออกมาในพื้นที่อากาศบริสุทธิ์ ซึ่งจะต้องได้รับการปฐมพยาบาลเร่งด่วน โดยใกล้ชิด ถ้าจำเป็นจะต้องใช้เครื่องช่วยหายใจกับผู้ป่วย ให้ความอบอุ่นร่างกายและถอดเสื้อผ้าออก



	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>75 of 78</b>

## 9.0 ATTACHMENTS

รายการเอกสารแนบดังต่อไปนี้จะเป็นรายการที่เป็น Revision ล่าสุด

### 9.1 Process Flow Diagrams

Document Number:


- 1802-P-02-57-001-2
- 1802-P-02-57-002-2
- 1802-P-02-57-003-2
- 1802-P-02-57-004-2
- 1802-P-02-57-005-2
- 1802-P-02-57-006-2

### 9.2 Piping and Instrument Diagrams

Document Number:

- 1802-P-01-57-001-4
- 1802-P-01-57-002-4
- 1802-P-01-57-003-4
- 1802-P-01-57-004-4
- 1802-P-01-57-005-4
- 1802-P-01-57-006-4
- 1802-P-01-57-007-4
- 1802-P-01-57-008-4
- 1802-P-01-57-009-4



	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>74 of 78</b>


## 8.3 Analytical Controls

### 8.3.1 Test Method

ความถี่ของการทดสอบเพื่อวิเคราะห์ผลที่ได้ด้านข้างนี้เป็น Routine ในภาวะที่เป็น Normal Operation แต่หากเป็นช่วงของการ Start Up หรือ Test Run แล้วความถี่ของการวิเคราะห์จะมากกว่านี้ตามที่ต้องการได้

Sample	Test	Frequency	Test Method
LPG	H <sub>2</sub> S, RSH	Daily	Before & After caustic treatment
PGP	Analysis	Per shift	GC Contaminants
C3 LPG	Analysis	Per shift	GC (UOP 539)



	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHW PLANT PROJECT		Page <b>76 of 78</b>

- 1802-P-01-57-010-4
- 1802-P-01-57-011-4
- 1802-P-01-57-012-4
- 1802-P-01-57-013-4
- 1802-P-01-57-014-4
- 1802-P-01-57-015-4
- 1802-P-01-57-016-4
- 1802-P-01-57-017-4
- 1802-P-01-57-018-4
- 1802-P-01-57-301-4
- 1802-P-01-57-311-4
- 1802-P-01-57-321-4
- 1802-P-01-57-331-4
- 1802-P-01-57-341-4
- 1802-P-01-57-351-4
- 1802-P-01-57-361-4
- 1802-P-01-57-371-4
- 1802-P-01-57-501-4
- 1802-P-01-57-502-4
- 1802-P-01-57-504-4
- 1802-P-01-57-505-4
- 1802-P-01-57-508-4
- 1802-P-01-57-509-4



 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page <b>77 of 78</b>

- 1802-P-01-57-511-4
- 1802-P-01-57-512-4
- 1802-P-01-57-513-4
- 1802-P-01-57-542-4
- 1802-P-01-57-546-4
- 1802-P-01-57-701-4
- 1802-P-01-57-711-4
- 1802-P-01-57-841-4

### 9.3 Plot Plan

Document Number:

- 1802-J-00-57-001-1

### 9.4 Equipment List

Document Number:

- 130087-EL-P-5701

### 9.5 Catalyst and Chemical Data

Document Number:

- 130087-PD-P-5741

 	OPERATING MANUAL	Doc. No.: 130087-OM-P-5701 Rev. No.: 0 Date : 18. DEC. 2014
UHV PLANT PROJECT		Page <b>78 of 78</b>

### 9.6 Cause and Effect Diagram

Document Number:

- 1802-P-09-57-001-4

### 9.7 Regeneration Sequence


Document Number:


- 57R001A/B PP MIX DRYER SEQUENCE CONTROL CHART
- 57R002A/B RHS/COS REMOVAL BED SEQUENCE CONTROL CHART
- REGEN GAS / N2 SWITCHING SEQUENCE CONTROL CHART

### 9.8 Vendor Operating Manual


เอกสารแนบที่ 70 ข

วิธีการซ่อมบำรุง (Maintenance Procedures)

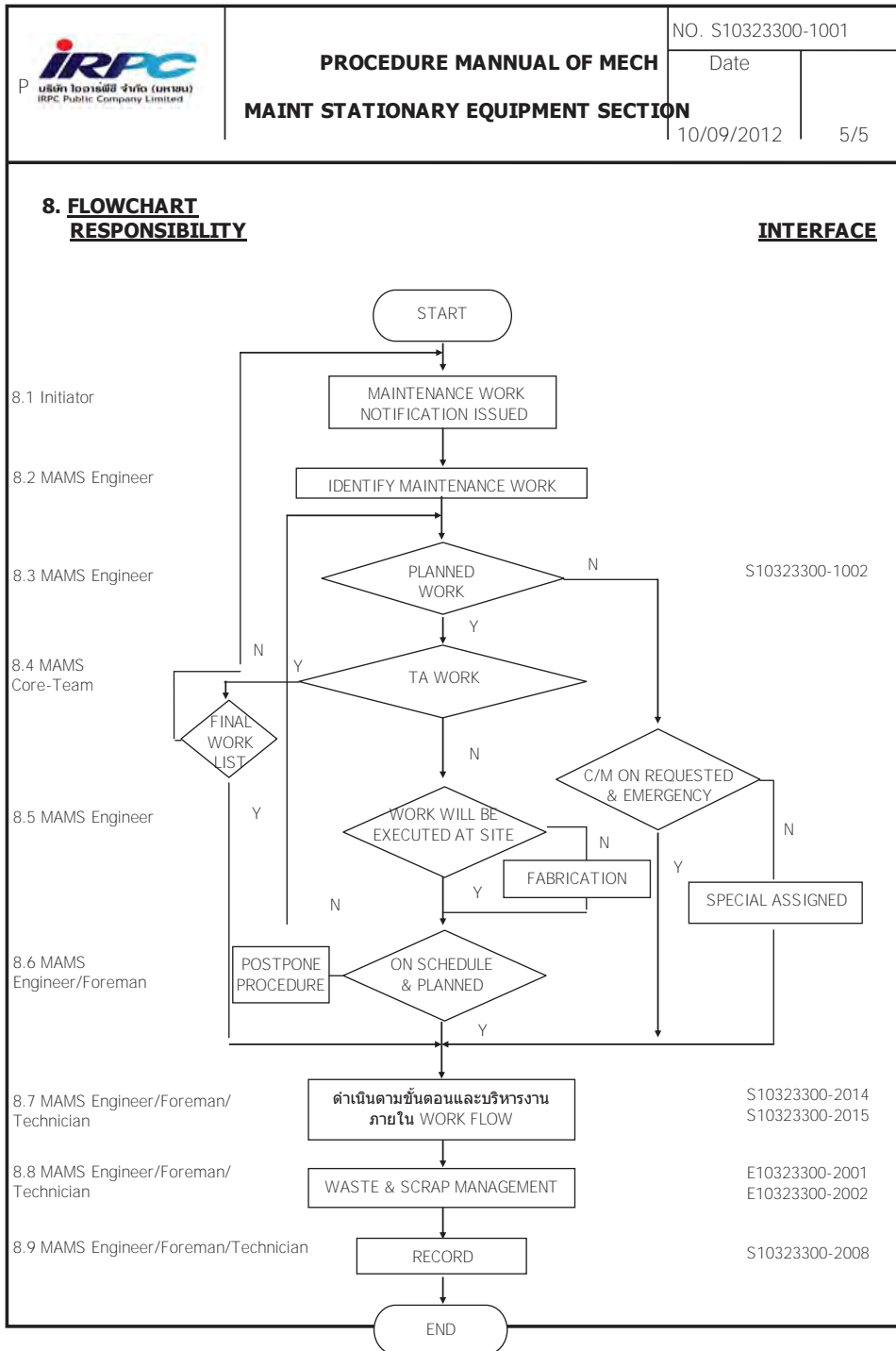
 <p>P บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) IRPC Public Company Limited</p>	NO. S10323300-1001	
	PROCEDURE MANUAL OF MECH MAINT STATIONARY EQUIPMENT SECTION	Date 10/09/2012 1/5
<b>SUPPORT TO:</b> S10320000-1001 Procedure Manual of Maintenance System S10320000-1002 Procedure Manual of Preventive Maintenance S10320000-1003 Procedure Manual of Corrective Maintenance S10320000-1004 Procedure Manual of Postpone Report S10320000-1005 Procedure Manual of Trouble Report		
<b>1. DEFINITION</b> <p>1.1 Planned Maintenance หมายถึง การบำรุงรักษา Equipments ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานตามปกติ โดยอาศัยผลจากการตรวจสอบ, ข้อมูลจากคู่มือการใช้ Equipments, ผลจากการบริหารงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมบำรุงรักษาทั้งนี้การดำเนินการเป็นไปตามที่ระบุในแผนงานของบริษัทและหรือจากหน่วยงานที่มีหน้าที่ออกแผนสามารถบริหารจัดการเป็นแผนงานได้ซึ่งประกอบไปด้วยลักษณะงาน Preventive Maintenance (PM), Corrective Maintenance (CM, Priority 2, 3, 4) TA, SD, Fabrication</p> <p>1.2 Unplanned Maintenance หมายถึง การซ่อมแซม หรือแก้ไข Equipments ที่เกิดการเสียหาย ใช้งานไม่ได้ หรือไม่สามารถใช้งานในสภาพปกติได้ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติทั้งนี้การดำเนินการไม่มีระบุไว้ในแผนงานของบริษัทและหรือจากหน่วยงานที่มีหน้าที่ออกแผนได้ซึ่งประกอบไปด้วย Emergency, Corrective Maintenance, Special Assign</p> <p>1.3 Preventive Maintenance (PM) หมายถึง การบำรุงรักษาเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เชิงป้องกันตามแผนมุ่งให้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ลดการเกิด Brake Down และหรือความผิดพลาดซึ่งยังส่งผลให้คุณภาพผลิตภัณฑ์เปลี่ยนไปอาจกระทบถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม โดยได้รับการอนุมัติงบประมาณแล้ว</p> <p>1.3.1 Preventive Maintenance Time Base (PMT) หมายถึง การบำรุงรักษาเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เชิงป้องกันตามกำหนดแผนช่วงเวลาที่เหมาะสม</p> <p>1.3.2 อุปกรณ์ Preventive Maintenance Condition Base (PMC) หมายถึง การบำรุงรักษาเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เชิงป้องกันตามสภาวะและเงื่อนไข</p> <p>1.4 Corrective Maintenance (CM) หมายถึง การบำรุงรักษาเชิงปรับเปลี่ยนแก้ไขเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ที่มีการทำงานผิดปกติไปจากสภาพปกติหรือเกิด Brake Down ซึ่งยังส่งผลให้คุณภาพผลิตภัณฑ์เปลี่ยนไปอาจกระทบถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม</p> <p>1.4.1 Corrective Maintenance Plan (CM Plan) หมายถึง งานบำรุงรักษาเชิงปรับเปลี่ยนแก้ไขที่มีการวางแผนหรือคาดการณ์ล่วงหน้าสำหรับเข้าไปดำเนินการบำรุงรักษาโดยมีข้อมูลประวัติการบำรุงรักษาระบุไว้และมีการอนุมัติงบประมาณในการเข้าดำเนินการแล้วในปีที่ผ่านมา</p> <p>1.4.2 Corrective Maintenance Unplan (CM Unplan) หมายถึง งานบำรุงรักษาเชิงปรับเปลี่ยนแก้ไขที่ไม่มีข้อมูลความผิดปกติรู้ล่วงหน้าแต่อาจมีการวางแผนที่จะเข้าไปดำเนินการในช่วงเวลาที่เหมาะสมโดยร่วมวางแผนประจำปีสำหรับปีต่อไปหรือประจำปีต่อไป อาจต้องนำเสนอขอหรือจัดหางบประมาณเพื่อดำเนินการโดยฝ่ายผลิต</p> <p>1.5 TA หมายถึงงาน PM และ CM ที่ดำเนินการช่วง Turnaround ที่มีการบริหารที่เป็นระบบและซับซ้อนซึ่งกำหนดระยะเวลาไว้สำหรับงานบำรุงรักษาที่แน่นอนตามเหตุผลแผนกลยุทธ์บริษัท, Plant Reliability, งานตามกฎหมาย เป็นต้น</p> <p>1.6 SD หมายถึงงาน PM และ CM ที่ดำเนินการช่วง Shut Down ซึ่งถูกระบุไว้ในแผนงานของบริษัทและหรือจากหน่วยงานที่มีหน้าที่ออกแผน</p>		


 <p>P บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) IRPC Public Company Limited</p>	NO. S10323300-1001	
	PROCEDURE MANUAL OF MECH MAINT STATIONARY EQUIPMENT SECTION	Date 10/09/2012 2/5
<p>1.7 Trouble Report หมายถึง เอกสารรายงานเหตุผิดปกติที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ซึ่งเป็นผลให้การทำงานอาจผิดปกติไปจากสภาพปกติ (Miss Function) สภาพของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เสียหายยังส่งผลให้คุณภาพผลิตภัณฑ์อาจเปลี่ยนไปหรือกระทบถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม</p> <p>1.8 Fabrication หมายถึง งานสร้างอุปกรณ์ Stationary Equipment ขึ้นมาใหม่โดยใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรม, Code&amp;Standard เฉพาะทาง</p> <p>1.9 Special Assignment หมายถึงงานที่มอบหมายพิเศษที่นอกเหนือจากที่ระบุไว้ข้างต้นและเป็นไปตามการร้องขอจากผู้ขอใช้บริการ หรือ ลูกค้า เช่น งานประเมินราคา เป็นต้น</p> <p>1.10 Plant หมายถึง พื้นที่การผลิต และ/หรือแผนกที่สนับสนุน และส่งเสริมการผลิตซึ่งประกอบด้วย Complex1, 2, 3, 4, 5, PW, TF, หรืออื่นๆที่ร้องขอใช้บริการ</p> <p>1.11 MAMS หมายถึง แผนกบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องกล</p> <p>1.12 Initiator หมายถึง บุคคลในหน่วยงาน หรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่ออก Notification/Work Order หรือทำการเปลี่ยนสถานะของใบสั่งงานในระบบ SAP ให้กับแผนก MAMS</p> <p>1.13 Equipments หมายถึงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่อยู่ใน Plant</p> <p>1.14 ลูกค้า (Client) หมายถึง แผนกเจ้าของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ผู้ขอรับบริการจากฝ่ายบำรุงรักษาทางด้านเครื่องกล ไฟฟ้า ควบคุมและเครื่องมือวัด งานตรวจสอบวิเคราะห์ ที่ติดตั้งใช้งานเกี่ยวข้องกับระบบคุณภาพ ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม การจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย</p>		
<b>2. PURPOSE</b> <p>เพื่อให้การซ่อมบำรุง Equipments เป็นไปอย่างมีระบบ และมีประสิทธิภาพเพื่อที่จะสนับสนุนการผลิตได้อย่างเต็มที่ และลดการสูญเสียเวลาในการผลิตที่อาจจะเกิดขึ้นเนื่องจากปัญหา และข้อบกพร่องจากการใช้งานของ Equipments เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อระบบคุณภาพ ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัย และความปลอดภัย</p>		
<b>3. SCOPE</b> <p>ใช้ Procedure Manual นี้ ในการซ่อมบำรุง Equipments ใน Plant ซึ่งอยู่ในความดูแลรับผิดชอบของ Function งานแผนก MAMS</p>		



 <p>P บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) IRPC Public Company Limited</p>	<p><b>PROCEDURE MANUAL OF MECH</b></p> <p><b>MAINT STATIONARY EQUIPMENT SECTION</b></p>	<p>NO. S10323300-1001</p> <p>Date</p> <p>10/09/2012 3/5</p>
<p><b>4. RESPONSIBILITY AND AUTHORITY</b></p> <p>4.1 Engineer/Foreman (ระดับ Supervisory Level, (Execution Function)) มีหน้าที่ดูแลควบคุมกระบวนการทำงานซ่อมบำรุงและบริหารงานตามแผนงานที่กำหนด รวมทั้งร่วมวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานร่วมกับทีมงาน</p> <p>4.2 Foreman/Technician (ระดับ Operational Level) มีหน้าที่ดูแลควบคุมการปฏิบัติงาน, ตรวจสอบงานของผู้รับเหมา, บันทึกและ Record, รวมทั้งการวิเคราะห์ผลการทำงาน ตลอดจนการปรับปรุงงาน, แก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน และการประเมินความเสี่ยงทุกกิจกรรมงาน ที่ดำเนินการ และชี้แจงการทำงานที่ปลอดภัยให้กับผู้รับเหมา ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน</p> <p>4.3 Engineer/Foreman (ระดับ Supervisory Level, (Staff Function)) มีหน้าที่วางแผนงาน, จัดทำประเภทของงาน, จัดทำ Postpone Report ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามแผนงานอันเนื่องมาจากแผนก MAMS, บริหารงานตามแผนงานที่กำหนดพร้อมทั้งให้คำปรึกษา, ช่วยเหลือ, สนับสนุน รวมทั้งร่วมวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานร่วมกับทีมงาน</p> <p><b>5. PROCEDURE</b></p> <p>5.1 Maintenance Work Notification Issued</p> <p>การออก Notification เพื่อการซ่อมบำรุง Equipment สามารถออกได้ 2 วิธีคือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกโดยลูกค้า (Client) ที่ใช้ Equipment นั้น หรือหน่วยงานที่ได้รับการมอบหมายให้ดำเนินการแทน เช่น MAP เป็นต้น ในกรณีที่เป็นการซ่อมบำรุงประเภท Planned Maintenance ซึ่งมีการวางแผนการซ่อมบำรุงไว้ล่วงหน้า.</li> <li>- ออกโดยหน่วยงานหรือผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ (Initiator) เมื่อตรวจพบความผิดปกติ หรือได้รับแจ้งจากผู้ตรวจพบความผิดปกติ และต้องการให้แผนก MAMS ทำการซ่อมบำรุง เพื่อให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้</li> </ul> <p>5.2 Identify Maintenance Work</p> <p>จาก Notification ที่ได้ตามข้อ 5.1) Engineer ของแผนก MAMS จะทำการพิจารณาแยกประเภทของงาน Maintenance Work ซึ่งเป็นงานซ่อมบำรุง Equipments ใน Plant ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบ Function งานของแผนก MAMS ซึ่งสามารถแยกออกเป็น 2 ประเภท คือ Planned Maintenance Work และ Unplanned Maintenance Work</p> <p>5.3 TA Work (Notification type 05, Order type 06)</p> <p>หาก Engineer-Core Team ของแผนก MAMS ตรวจสอบว่า เป็นงานประเภท TA Work และเป็น Final Work List ด้วยแล้วซึ่งจะมีการวางแผนการทำงานและบริหารปฏิบัติตามขั้นตอนข้อ 5.7 แต่ถ้าเป็นงานประเภท SD Work จะปฏิบัติตามขั้นตอนข้อ 5.4, ส่วนงานที่เป็น Unplanned Work (Corrective Maintenance (On-Requested), Emergency), Special Assign จะปฏิบัติตามขั้นตอนข้อ 5.7</p> <p>5.4 SD Work (Planned Maintenance Work)</p>		

<



 บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) IRPC Public Company Limited	<b>ขั้นตอนการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร</b>	NO. S10323300-2008 Rev.0 Date 09/01/2012      Page 1/3
---	---	---

**SUPPORT TO: S10323300-1001**

### 1. DEFINITION

1.1 Preventive Maintenance (PM) หมายถึง การบำรุงรักษาเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เชิงป้องกันตามแผนมุ่งให้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ลดการเกิด Brake Down และหรือความผิดพลาดซึ่งยังส่งผลให้คุณภาพผลิตภัณฑ์เปลี่ยนไปอาจกระทบถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม โดยได้รับการอนุมัติงบประมาณแล้ว

1.1.1 Preventive Maintenance Time Base (PMT) หมายถึง การบำรุงรักษาเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เชิงป้องกันตามกำหนดแผนช่วงเวลาที่เหมาะสม

1.1.2 อุปกรณ์ Preventive Maintenance Condition Base (PMC) หมายถึง การบำรุงรักษาเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เชิงป้องกันตามสภาวะและเงื่อนไข

1.2 Corrective Maintenance (CM) หมายถึง การบำรุงรักษาเชิงปรับเปลี่ยนแก้ไขเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ที่มีการทำงานผิดปกติไปจากสภาพปกติหรือเกิด Brake Down ซึ่งยังส่งผลให้คุณภาพผลิตภัณฑ์เปลี่ยนไปอาจกระทบถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

1.2.1 Corrective Maintenance Plan (CM Plan) หมายถึง งานบำรุงรักษาเชิงปรับเปลี่ยนแก้ไขที่มีการวางแผนหรือคาดการณ์ล่วงหน้าสำหรับเข้าไปดำเนินการบำรุงรักษาโดยมีข้อมูลประวัติการบำรุงรักษาระบุไว้และมีการอนุมัติงบประมาณในการเข้าดำเนินการไว้แล้วในปีที่ผ่านมา

1.2.2 Corrective Maintenance Unplan (CM Unplan) หมายถึง งานบำรุงรักษาเชิงปรับเปลี่ยนแก้ไขที่ไม่มีข้อมูลความผิดปกติรู้ล่วงหน้าแต่อาจมีการวางแผนที่จะเข้าไปดำเนินการในช่วงเวลาที่เหมาะสมโดยร่วมวางแผนประจำสัปดาห์หรือประจำเดือนได้ อาจต้องนำเสนอขอหรือจัดหางบประมาณเพื่อดำเนินการโดยฝ่ายผลิต

1.3 Planned Maintenance หมายถึง การบำรุงรักษา Equipments ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานตามปกติ โดยอาศัยผลจากการตรวจสอบ, ข้อมูลจากคู่มือการใช้ Equipments, ผลจากการบริหารงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมบำรุงรักษาทั้งนี้การดำเนินการเป็นไปตามที่ระบุในแผนงานของบริษัทและหรือจากหน่วยงานที่มีหน้าที่ออกแผนสามารถบริหารจัดการเป็นแผนงานได้ซึ่งประกอบไปด้วยลักษณะงาน Preventive Maintenance (PM), Corrective Maintenance (CM, Priority 2, 3, 4) TA, SD, Fabrication

1.4 Unplanned Maintenance หมายถึง การซ่อมแซม หรือแก้ไข Equipments ที่เกิดการเสียหายใช้งานไม่ได้ หรือไม่สามารถใช้งานในสภาพปกติได้ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติทั้งนี้การดำเนินการไม่มีระบุไว้ในแผนงานของบริษัทและหรือจากหน่วยงานที่มีหน้าที่ออกแผนได้ซึ่งประกอบไปด้วย Emergency, Corrective Maintenance on Requested (Priority 1, 2), Special Assign

1.5 TA หมายถึงงานงาน PM และ CM ที่ดำเนินการช่วง Turnaround ที่มีการบริหารที่เป็นระบบและซับซ้อนซึ่งกำหนดระยะเวลาไว้สำหรับงานบำรุงรักษาที่แน่นอนตามเหตุผลแผนกลยุทธ์บริษัท, Plant Reliability, งานตามกฎหมาย เป็นต้น

1.6 SD หมายถึงงาน PM และ CM ที่ดำเนินการช่วง Shut Down ซึ่งถูกระบุไว้ในแผนงานของบริษัทและหรือจากหน่วยงานที่มีหน้าที่ออกแผน

1.7 Fabrication หมายถึง งานสร้างอุปกรณ์ Stationary Equipment ขึ้นมาใหม่โดยใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรม, Code&Standard เฉพาะทาง


1.8 Special Assignment หมายถึงงานที่มอบหมายพิเศษที่นอกเหนือจากที่ระบุไว้ข้างต้นและเป็นไปตามการร้องขอจากผู้ให้บริการ หรือ ลูกค้า เช่น งานประเมินราคา เป็นต้น

1.9 Production Section หมายถึง แผนกที่ดูแลการผลิต และ/หรือแผนกที่สนับสนุน และส่งเสริมการผลิต ซึ่งมี Equipments อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของ Function งานแผนก MAMS

1.10 Initiator หมายถึง บุคคลในหน่วยงาน หรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่ออก Notification/Work Order หรือทำการเปลี่ยนสถานะของใบสั่งงานในระบบ SAP ให้กับแผนก MAMS

1.11 Equipments หมายถึงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่อยู่ใน Plant

1.12 ลูกค้า (Client) หมายถึง แผนกเจ้าของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ผู้ขอรับบริการจากฝ่ายบำรุงรักษาทางด้านเครื่องกล ไฟฟ้า ควบคุมและเครื่องมือวัด งานตรวจสอบวิเคราะห์ ที่ติดตั้งใช้งานเกี่ยวข้องกับระบบคุณภาพ ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม การจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

 บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) IRPC Public Company Limited	ขั้นตอนการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร	NO. S10323300-2008 Rev.0	
		Date 09/01/2012	Page 2/3

1.13 Plant หมายถึง พื้นที่การผลิต และ/หรือแผนกที่สนับสนุน และส่งเสริมการผลิตซึ่งประกอบด้วย Complex1, 2, 3, 4, 5, PW, TF, หรืออื่นๆที่ร้องขอใช้บริการ

1.14 Trouble Report หมายถึง เอกสารรายงานเหตุผิดปกติที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ซึ่งเป็นผลให้การทำงานอาจผิดไปจากสภาพปกติ (Miss Function) สภาพของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เสียหายยังส่งผลให้คุณภาพผลิตภัณฑ์อาจเปลี่ยนไปหรือกระทบถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

1.15 MAMS หมายถึง แผนกบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องกล

1.16 Manual หมายถึง คู่มือที่บอกรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร

1.17 Hot insulation หมายถึง ฉนวนเพื่อป้องกันการถ่ายเทความร้อนโดยใช้วัสดุ Glass wool, Rock wool เป็นต้น

1.18 Cold insulation หมายถึง ฉนวนเพื่อป้องกันการถ่ายเทความเย็นโดยใช้วัสดุ Polyurethane (PU) foam เป็นต้น

1.19 Confine Space Entry Permit หมายถึง การอนุญาตให้ปฏิบัติงานในที่อับอากาศ โดยที่อับอากาศหมายถึง ที่ซึ่งมีทางเข้าออกจำกัดและมีการระบายอากาศที่ไม่เพียงพอที่จะทำให้อากาศภายในอยู่ในสภาพถูกสุขลักษณะและปลอดภัย เช่น อุโมงค์ ถ้ำ บ่อ หลุม ห้องใต้ดิน ห้องนรภัย ถังน้ำมัน ถังหมักไซโล ท่อ เตา ภาชนะหรือสิ่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายกัน ซึ่งเป็นไปตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานที่อับอากาศ พ.ศ. 2547

1.20 Spec. หมายถึง มาตรฐานที่กำหนดไว้

1.21 PPE หมายถึง อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment) คือ อุปกรณ์ที่นำมาสวมใส่กับร่างกายในส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือหลายส่วนรวมกันของบุคคลเพื่อจุดประสงค์ในการป้องกันอันตราย

**2. PURPOSE**

เพื่อใช้เป็นคู่มือในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุง ให้เป็นไปตามลำดับขั้น และเป็นแนวทางที่ถูกต้อง รวดเร็ว และปลอดภัย

**3. SCOPE**

เพื่อใช้เป็นคู่มือ และข้อกำหนดในการปฏิบัติสำหรับการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของแผนก MAMS

**4. RESPONSIBILITY AND AUTHORITY**

4.1 Supervisor/Engineer มีหน้าที่ดูแลควบคุมกระบวนการทำงานซ่อมบำรุง รวมทั้งร่วมวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงานร่วมกับทีมงาน และให้คำปรึกษา

4.2 Foreman/Technician มีหน้าที่ดูแลควบคุมการปฏิบัติงานของ Contractor รวมทั้งการวิเคราะห์ผลการทำงาน ตลอดจนการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน Alignment และการประเมินความเสี่ยงบริเวณพื้นที่ทำงาน และชี้แจงการทำงานที่ปลอดภัยให้กับพนักงาน Contractor ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน


4.3 Foreman/Technician มีหน้าที่ในการบันทึกผลการดำเนินงานลงใน History card

**5. PROCEDURE**

5.1 ทำการตรวจสอบ และรับ Notification/Work order ทางระบบ SAP ที่ออกโดยฝ่าย Production และติดต่อสอบถามรายละเอียดงานเบื้องต้นจากผู้ออก Work order

5.2 วิเคราะห์งานจากรายละเอียดตาม Work order และจัดเตรียมอุปกรณ์ และเครื่องมือสำหรับงานซ่อมบำรุง

5.3 จัดเตรียมอุปกรณ์ PPE ให้พร้อมสำหรับสวมใส่ขณะปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน โดยความจำเป็นของอุปกรณ์ PPE อื่น ๆ นอกเหนือจากประเภท Control type แล้วให้พิจารณาจากสภาพหน้างาน



บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
IRPC Public Company Limited

ขั้นตอนการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร

NO. S10323300-2008 Rev.0

Date 09/01/2012	Page 3/3
--------------------	-------------

5.4 ติดต่อหน่วยงาน Production/หรือผู้ที่ออก Work order เพื่อเซ็นใบอนุญาตในการทำงาน (Cold or Hot work permit หรือ Confine space entry permit) หรือขออนุญาตตัดไฟ โดยให้ยึดปฏิบัติตามกฎระเบียบของโรงงานเป็นหลัก

5.5 ทำการตรวจสอบการเตรียมระบบ หรือตรวจสอบการตัดไฟที่ Local switch อีกครั้งเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่ายังมีความเสี่ยง และไม่ปลอดภัยให้หัวหน้างานแจ้งทาง Production ให้ตรวจสอบระบบอีกครั้ง หรือแจ้งทาง Safety เพื่อมาร่วมการตรวจสอบอีกครั้ง

5.6 ศึกษารายละเอียด และทำความเข้าใจเกี่ยวกับแบบของเครื่องจักรจาก Manual หรือทำความเข้าใจกับปัญหาของเครื่องจักรจากข้อมูลของ Production ก่อนเริ่มดำเนินการซ่อมบำรุง หากมีข้อสงสัยให้ปรึกษาหัวหน้างาน

5.7 ดำเนินการซ่อมบำรุงเครื่องจักรตามรายละเอียดปัญหาใน Work order

5.8 ทำการจดบันทึกข้อมูลการซ่อม และค่า Clearance ต่าง ๆ ก่อน และหลังการซ่อม (10323300F-032)

5.9 หลังจากดำเนินการซ่อมบำรุงเสร็จให้ตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องจักรอีกครั้ง เช่น ระบบหล่อลื่น และทำการตรวจสอบ Bolt & nut เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการ Test run เครื่องจักรต่อไป

5.10 ตรวจสอบความเรียบร้อย และความสะอาดบริเวณพื้นที่ทำงาน ชิ้นส่วนที่ถูกเปลี่ยน และใช้งานไม่ได้ หรือเสีย ชะเยา หรือเศษผ้าเบรคน้ำมัน ให้จัดเก็บโดยแยกประเภทของขยะก่อนนำไปทิ้ง (E10323300-2002) ส่วนที่เหลือจากการเบิก หรือเบิกมาแล้วไม่ได้ใช้งาน ให้ทำเรื่องส่งคืน Store ส่วนที่เบิกมาเป็น Recondition ให้ดำเนินการ Recondition เพื่อส่งคืน Store ต่อไป

5.11 ทำการ Sign off work หลังจากทดลองเดินเครื่องจักร หรือใช้งาน

5.12 ลงบันทึกข้อมูลการดำเนินการซ่อมบำรุงลงใน Repaired Equipment History Report (10323300F-032) ของเครื่องจักรตัวดังกล่าว โดยอ้างอิงตาม Instruction Manual for Computerized History Record (S10323300-2009)

## 6. DOCUMENTATION / REFERENCE

6.1 S10320000-1001	Procedure Manual of Maintenance System
6.2 S10320000-1002	Procedure Manual of Preventive Maintenance
6.3 S9900-1018	Procedure Manual Safety Work Permit
6.4 S10323300-2005	Heat Exchanger Maintenance
6.5 S10323300-2009	Instruction Manual for Computerized History Record
6.6 10323300F-032	Repaired Equipment History Report
6.7 10323300F-058	Heat Exchanger U-Tube
6.8 10323300F-066	Heat Exchanger Fix-Tube
6.9 10323300F-057	Floating Head

## 7. RECORD

อ้างอิงตาม Record Control List ของแผนก MAMS

## เอกสารแนบที่ 71 ข

หนังสือแจ้งแผนการใช้น้ำของโครงการให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ปริมาณการใช้น้ำ WP ช่วง กรกฎาคม-ธันวาคม 2566 / RDCC PLANT

เดือน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	รวม
แผนการใช้ (M3)	198,376	198,376	198,376	198,376	198,376	198,376	1,190,256
ปริมาณการใช้จริง(M3)	178,891	183,255	176,625	176,692	178,241	181,123	1,074,827



ดิษทัต ชลถาวรพงศ์

ผู้จัดการแผนก RCUT

เอกสารแนบที่ 72 ข

หน่วยแพทย์เคลื่อนที่



แผนดำเนินงานออกหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ไอรพีซี ปี 2566

ลำดับที่	วันที่	สถานที่
1	พุธ 20 ม.ค.	ม.4 บ้านซากขนุน ต.นาตาขวัญ
2	พุธ 1 ก.พ.	ม.5 บ้านปลวกเกตุ-เนินพุทรา ต.เชิงเนิน
3	พฤหัสบดี 30 มี.ค.	ม.11 บ้านศาลเจ้า ต.ตะพง
4	จันทร์ 10 เม.ย.	ชุมชนเกาะกลอย เทศบาลนครระยอง
5	พุธ 31 พ.ค.	ม.4 บ้านขวากลิง ต.บ้านแลง
6	พุธ 21 มิ.ย.	ที่ว่าการอำเภอเมืองระยอง เทศบาลนครระยอง
7	พุธ 19 ก.ค.	ม.9 บ้านตะพงนอก ต.ตะพง
8	พุธ 23 ส.ค.	ม.2 บ้านทุ่งโพธิ์ ต.นาตาขวัญ
9	พุธ 20 ก.ย.	ม.5 บ้านหนองหว้า ต.บ้านแลง
10	พุธ 25 ต.ค.	ม.12 บ้านหนองตารศ ต.ตะพง
11	พุธ 14 พ.ย.	ม.4 บ้านคอน ต.เชิงเนิน
12	ศุกร์ 1 ธ.ค.	ม.5 บ้านชัน ต.ตะพง

## ไออาร์พีซี มอบสุขภาพดี ชีวีมีสุข บริการหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ ครั้งที่ 8 บ้านทุ่งโพธิ์



**ไออาร์พีซี มอบสุขภาพดี ชีวีมีสุข ออกให้บริการหน่วยแพทย์เคลื่อนที่  
ครั้งที่ 8 ณ อาคารอเนกประสงค์บ้านทุ่งโพธิ์ ม.2 ต.นาตาขวัญ อ.เมือง จ.ระยอง**

**วันที่ 23 สิงหาคม 2566 เวลา 08.00-12.00 น.** ณ อาคารอเนกประสงค์บ้านทุ่งโพธิ์ หมู่ 2  
ต.นาตาขวัญ อ.เมือง จ.ระยอง บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) นำโดย นายวิเชียร อาจองค์

ผู้จัดการอาวุโสและเจ้าหน้าที่กิจการเพื่อสังคมและชุมชนสัมพันธ์ ร่วมกับคณะทีมแพทย์, เจ้าหน้าที่จากโรงพยาบาล  
สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์, อาจารย์และนักศึกษาแผนกช่างยนต์จากวิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี ให้บริการ

ตรวจรักษาโรคทั่วไป

บริการตรวจวัดน้ำตาลในเลือด

ถ่ายภาพนำบัด

ให้คำปรึกษาด้านโภชนาการ

บริการตัดแว่นสายตา

เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องรถจักรยานยนต์

ไออาร์พีซี ห่วงใยและใส่ใจในสุขภาพของชุมชน จึงออกหน่วยแพทย์เคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง พร้อมกันนี้ ยังได้รับเกียรติจาก นายเรืองฤทธิ์ ประกอบธรรม  
นายอำเภอเมืองระยองและนายอุทิศ ชื้อประเสริฐ นายกองค์การบริหารส่วนตำบลนาตาขวัญ มาเยี่ยมชมกิจกรรมหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ฯ พร้อมให้บริการตรวจสุขภาพ  
ในครั้งนี้ โดยมีนายยงยุทธ คชเดช ผู้ใหญ่บ้าน หมู่ 2 และชาวชุมชนบ้านทุ่งโพธิ์มาให้การต้อนรับและดูแลเป็นอย่างดี

บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) ดำเนินธุรกิจควบคู่ไปพร้อมกับการดูแลชุมชน สังคมและสิ่งแวดล้อม อย่างต่อเนื่อง เพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืนตลอดไป



## ไออาร์พีซี มอบสุขภาพดี ชีวีมีสุข บริการหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ ครั้งที่ 10 ศาลาหนองตารส



### ไออาร์พีซี มอบสุขภาพดี ชีวีมีสุข ออกให้บริการหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ ครั้งที่ 10 ศาลาหนองตารส หมู่ 12 ต.ตะพง อ.เมือง จ.ระยอง

วันที่ 25 ตุลาคม 2566 เวลา 08.00-12.00 น. ณ ศาลาหนองตารส หมู่ 12 ต.ตะพง อ.เมือง จ.ระยอง บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) นำโดย นายไพฑูรย์ สุวรรณพิทักษ์ ผู้อำนวยการและเจ้าหน้าที่กิจการเพื่อสังคมและชุมชนสัมพันธ์ ร่วมกับคณะทีมแพทย์, เจ้าหน้าที่จากโรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์, อาจารย์และนักศึกษาแพทยศาสตร์จากวิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี ให้บริการ

- ตรวจรักษาโรคทั่วไป
- บริการตรวจวัดน้ำตาลในเลือด
- ตรวจสุขภาพ
- บริการตรวจวัดความดันโลหิต
- ให้คำปรึกษาด้านโภชนาการ
- บริการตัดแว่นสายตา
- บริการกายภาพบำบัด
- บริการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องรถจักรยานยนต์

ไออาร์พีซี ห่วงใยและใส่ใจในสุขภาพของชุมชน จึงออกหน่วยแพทย์เคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง พร้อมกันนี้ ยังได้รับเกียรติจาก นายเรืองฤทธิ์ ประกอบธรรม นายอำเภอเมืองระยอง และนายทวีป แสงกระจ่าง นายกองค์การบริหารส่วนตำบลตะพง มาเยี่ยมชมกิจกรรมหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ฯ พร้อมให้บริการตรวจสุขภาพ ในครั้งนี้ โดยมี นายวันชัย เสียงประเสริฐ ผู้ใหญ่บ้าน หมู่ 12 และชาวชุมชนหนองตารสมาให้การต้อนรับและดูแลเป็นอย่างดี

บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) ดำเนินธุรกิจควบคู่ไปพร้อมกับการดูแลชุมชน สังคมและสิ่งแวดล้อม อย่างต่อเนื่อง เพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืน ตลอดไป

## เอกสารแนบที่ 73 ข

เอกสารการให้ความรู้พนักงานในการป้องกันโรคติดต่อ



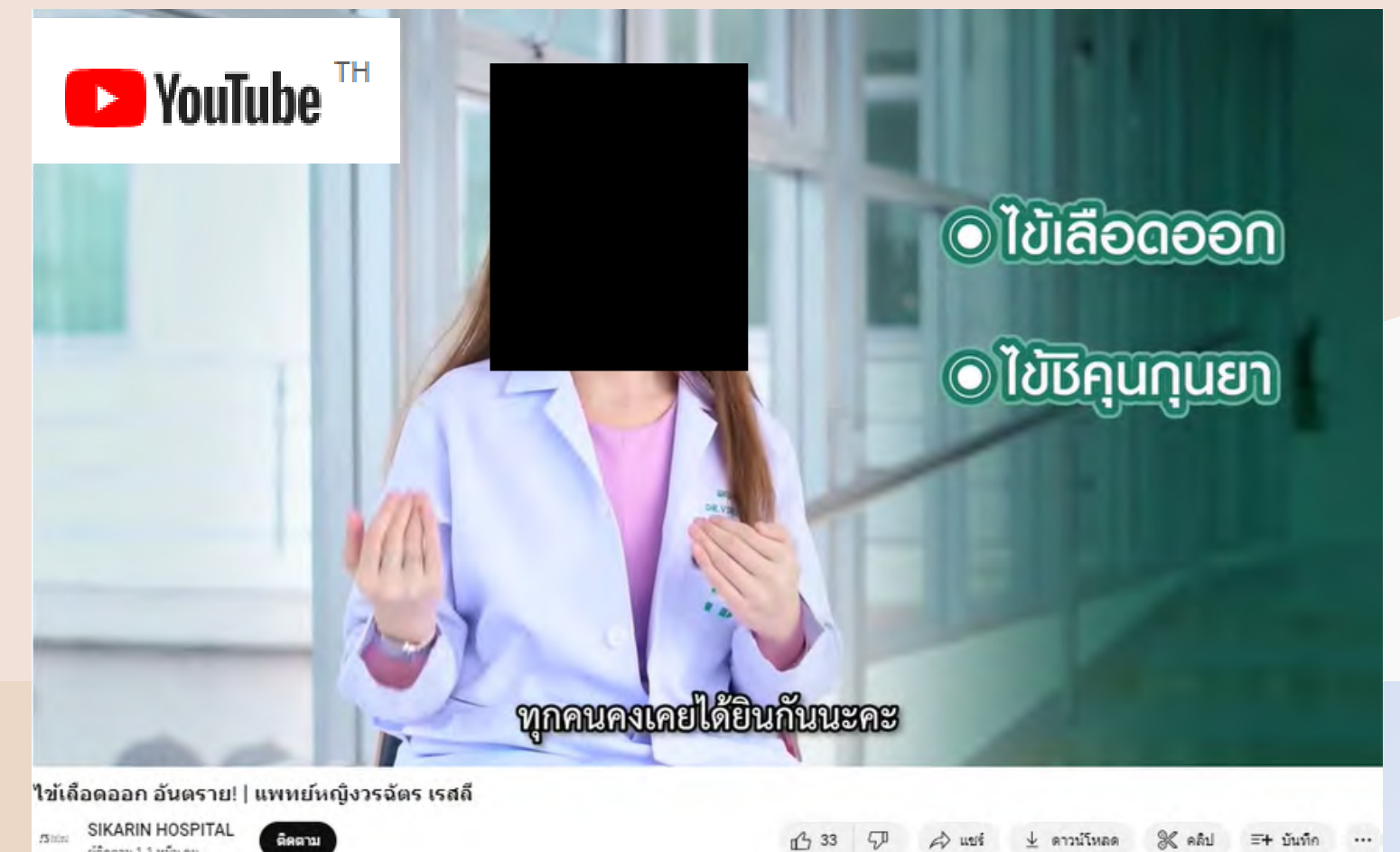
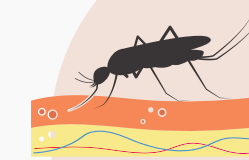
# โรคไข้เลือดออก

โรคที่มีระบาดในฤดูฝน

## สาเหตุของไข้เลือดออก



ไข้เลือดออก เป็นโรคที่เกิดจากยุงซึ่งเป็นพาหะของโรค ไข้เลือดออกนอกจากจะเป็นปัญหาสาธารณสุขของประเทศไทย แล้วยังเป็นปัญหาสาธารณสุขทั่วโลกโดยเฉพาะประเทศในเขตร้อนชื้น และก่อให้เกิดความกังวลต่อผู้ปกครองเวลาเด็กมีไข้ และมีไข้พบบ่อยในเด็กต่ำกว่า 15 ปี โดยเฉพาะช่วงอายุ 2-8 ปี แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าผู้ใหญ่จะไม่มีโอกาสเป็นโรคไข้เลือดออกได้ โดยเฉพาะต้องอาศัยอยู่ในแหล่งที่ชุกชุมไปด้วยยุงตัวร้าย



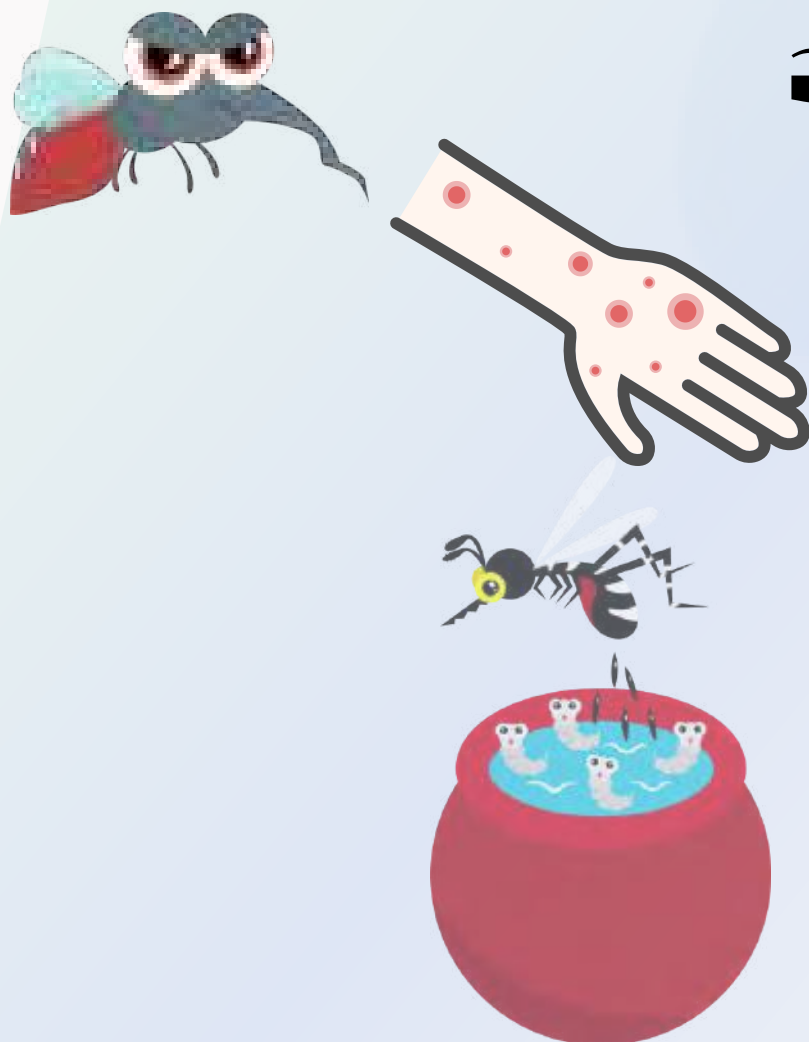
## อาการของ ไข้เลือดออก

อาการของ ไข้เลือดออก ไม่จำเพาะอาการมีได้หลายอย่าง ในเด็กอาจจะมีเพียงอาการไข้และผื่น ในผู้ใหญ่ที่เป็น ไข้เลือดออก อาจจะมีไข้สูง ปวดศีรษะ ปวดตามตัว ปวดกระบอกตา ปวดกล้ามเนื้อ หากไม่คิดว่าเป็น โรค ไข้เลือดออก อาจจะทำให้การรักษาช้า ผู้ป่วยอาจจะเสียชีวิต ทั้งนี้ลักษณะที่สำคัญของ ไข้เลือดออก มีอาการสำคัญ 4 ประการคือ

1. ไข้สูงลอย : ไข้ 39-40 มักมีหน้าแดง โดยมากไม่ค่อยมีอาการน้ำมูกไหลหรือไอ เด็กโตอาจมีอาการปวดเมื่อยตามตัว และปวดศีรษะ อาการไข้สูงมักมีระยะ 4-5 วัน
2. อาการเลือดออก : เลือดกำเดาไหล เลือดออกตามไรฟัน เลือดออกในกระเพาะ โดยจะมีอาการอาเจียนเป็นเลือด หรือถ่ายดำ มีจุดเลือดออกตามตัว
3. ตับโต กดบริเวณหน้าท้องจะเจ็บ
4. ความผิดปกติของระบบไหลเวียนเลือด หรือช็อก : มักจะเกิดช่วงไข้จะลด โดยผู้ป่วยจะมีอาการกระสับกระส่ายมือเท้าเย็น รอบปากเขียว อาจมีอาการปวดท้องมาก ก่อนจะมีอาการช็อก ชีพจรเบาเร็ว ความดันต่ำ

### เมื่อใดต้องรับส่งโรงพยาบาลทันที

เมื่อมีเลือดออกผิดปกติ อาเจียนมาก ปวดท้อง ชี้น้ำไม่ดื่ม น้ำกระหายน้ำตลอดเวลา มีปัสสาวะออกน้อย เมื่อความรู้สึกตัวเปลี่ยนแปลง กระสับกระส่าย มือเท้าเย็น ตัวลาย เหงื่อออกโดยเฉพาะในช่วงไข้ลง





# โรคฝีดาษลิง



## วิธีป้องกัน “โรคฝีดาษลิง”

- ออกจากผู้ติดเชื้อ ผู้ที่สงสัยเสี่ยงติดเชื้อ หรือมีประวัติสัมผัสผู้ป่วย
- ไม่นำมือไปสัมผัสตุ่ม หนอง ของผู้ที่เสี่ยงติดเชื้อ
- เชื้อไวรัสฝีดาษลิงเป็นเชื้อที่มีโปรตีนหุ้ม ซึ่งสามารถถูกทำลายได้ด้วยแอลกอฮอล์ ดังนั้น เราจึงควรหมั่นล้างมือบ่อยๆ ด้วยแอลกอฮอล์ 70% ขึ้นไป
- สวมหน้ากากอนามัย เพื่อป้องกันการแพร่เชื้อผ่านละอองฝอยขนาดใหญ่

การล้างมือด้วยแอลกอฮอล์ และสวมหน้ากากอนามัย สามารถช่วยป้องกันได้ทั้ง 3 โรค ได้แก่ โรคฝีดาษลิง โรคโควิด-19 และโรคไข้หวัดใหญ่

(Monkeypox)

## โรคฝีดาษลิง

เกิดจาก ไวรัส Othopoxvirus ซึ่งอยู่ในกลุ่มเดียวกับไวรัสโรคไข้ทรพิษ (Smallpox) พบในสัตว์ตระกูลลิง และสัตว์ฟันแทะ

ติดต่อได้จาก

- + สัตว์สู่คน → ผ่านการสัมผัสเลือด สารคัดหลั่ง ตุ่มหนองของสัตว์
- + คนสู่คน → ผ่านการสัมผัส (Contact) กับผู้ป่วยหรืออย่างใกล้ชิด เช่น การมีเพศสัมพันธ์ สัมผัสสารคัดหลั่ง ฟัน ตุ่มหนอง ของผู้ป่วย

**อาการเป็นอย่างไร? ระยะฟักตัว 7-14 วัน**

- มีไข้สูง
- ปวดศีรษะ
- ปวดตัว ปวดหลัง
- ต่อม้ำเหลืองโต
- มีผื่น ตุ่มหนอง (หลังจากมีไข้ประมาณ 3 วัน)

อาการป่วยจะกินเวลาประมาณ 2-4 สัปดาห์ ส่วนใหญ่สามารถหายจากโรคได้เอง ในกรณีผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันต่ำ มีโรคประจำตัว อาจมีภาวะแทรกซ้อน เช่น ปอดบวม หรือเสียชีวิตได้ !

## สังเกต ผื่น “โรคฝีดาษลิง” ลักษณะเป็นแบบไหน?



ตุ่มน้ำใส  
ขนาดประมาณ 2 มม.



ตุ่มหนองขนาดเล็ก  
ขนาดประมาณ 2 มม.



ตุ่มหนองมีรอยบุ๋มตรงกลาง  
ขนาดประมาณ 3-4 มม.



เนื้อเยื่อบริเวณรอบๆ แพลบิ้อย  
ขนาดประมาณ 5 มม.



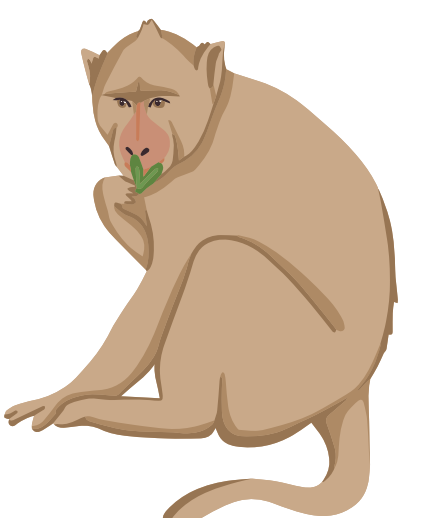
ตุ่มกลายเป็นแผลดกสะเก็ด



แผลดกสะเก็ดหลุดออกบางส่วน



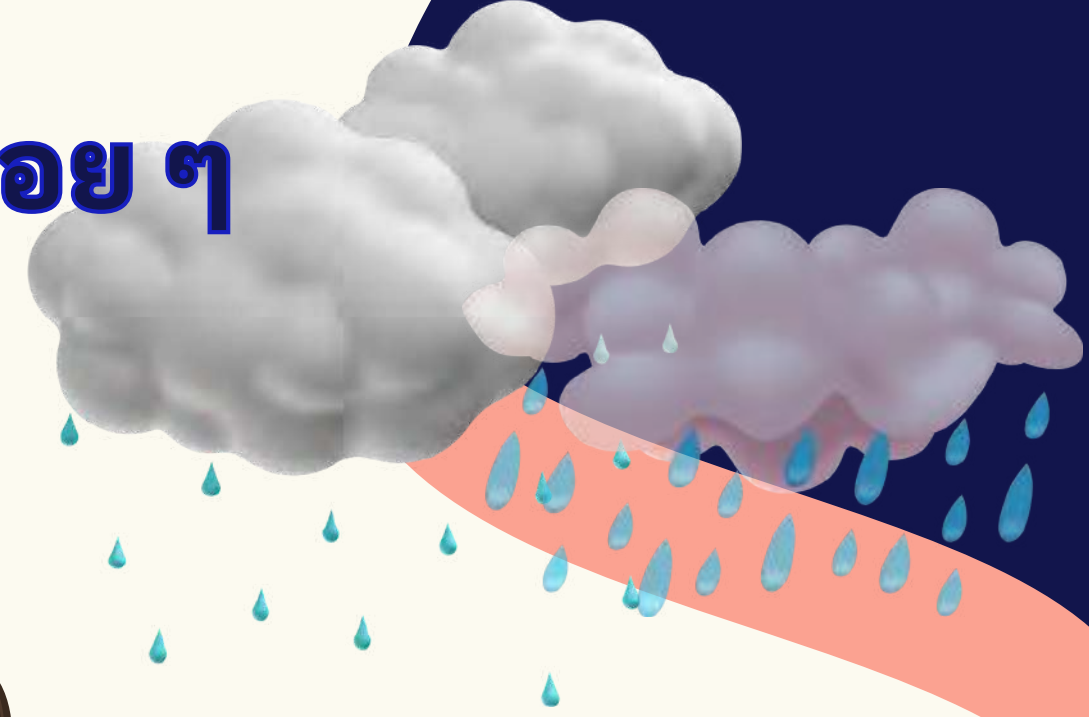
“โรคฝีดาษลิง อาจจะดูไกลตัวเรามากๆ แต่เราควรทำความรู้จัก เพื่อสังเกตอาการ และสามารถแนะนำคนอื่นให้ดูแลป้องกันตัวเองจากโรคติดเชื้อต่างๆ ที่ทยอยเปิดตัวออกมาเรื่อยๆ ... Admin ขอให้ทุกคนมีสุขภาพแข็งแรง ไม่ป่วย ปลอดภัยจากโรคติดเชื้อ และอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขนะคะ





# โรคหน้าฝน 6 โรคฮิตที่พบได้บ่อย ๆ

ในช่วงหน้าฝน Admin มีความห่วงใยในการดูแลสุขภาพ  
ของเพื่อนๆ ซึ่งโรคฮิตที่พบได้บ่อย อาจเกิดขึ้นกับท่าน  
หรือคนในครอบครัว รักษาสุขภาพกันด้วยนะคะ



## โรคจากไวรัส

โรคจากไวรัส ทำให้เป็นหวัดคัดจมูก  
และเกิดอาการไข้ได้ โดยเฉพาะ  
กลุ่มทารก ต้องระวังการถูกฝนให้มาก  
เพราะอาจเจ็บป่วยไม่สบาย  
จนถึงขั้นหลอดลมฝอยอักเสบ  
รวมทั้งโรคไข้หวัดใหญ่



## คอติดเชื้



สังเกตได้จากจะเริ่มมีอาการเจ็บคอ  
เป็นหลัก จากนั้นจะมีไข้ ปวดเมื่อยเนื้อ  
เมื่อยตัวตามมา บางรายมีน้ำมูกร่วมด้วย  
เกิดจากการเผลอกลิ้นน้ำฝนปนเปื้อน  
ลงคอไปจนทำให้คออักเสบ

## ท้องเสีย อาหารเป็นพิษ

เนื่องจากอาหารสดตามตลาด  
อาจได้รับเชื้ออีโคไลจากน้ำฝน  
ที่ปนเปื้อน ซึ่งเชื้ออีโคไลนี้เป็นเชื้อ  
ที่ทำให้ลำไส้อักเสบติดเชื้อ  
จึงทำให้เกิดความผิดปกติ  
ในระบบย่อยอาหารตามมา



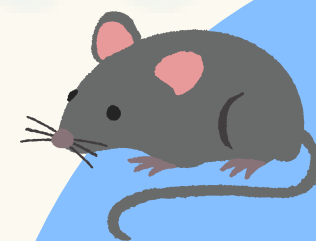
## ผิวหนังอักเสบ

น้ำฝนที่ขังตามพื้นถนนนาน ๆ เข้าจะกลายเป็น  
น้ำเน่าเหม็น เป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรค  
หากกระเซ็นมาโดนตัวเราก็มีโอกาสเสี่ยง  
ต่อผิวหนังอักเสบได้

ยิ่งไปกว่านั้น น้ำสกปรกยังอาจทำให้  
แผลติดเชื้อ เกิดเชื้อรา คัน เกิดตุ่มหนอง  
และฝีได้ ดังนั้น แนะนำให้ล้างมือล้างเท้า  
บ่อย ๆ หลังจากกลับเข้าบ้าน



## โรคฉี่หนู



เป็นอีกโรคหนึ่งที่ระบาดในช่วงฤดูฝนนี้  
แพร่ระบาดได้ในพื้นที่ที่มีน้ำขัง เช่น ท้องนา  
ส่วนในเมือง หากฝนตกทำให้น้ำขังบนถนน  
ออกมาผสมกับท่อระบายน้ำก็มีโอกาส  
ติดเชื้อโรคดังกล่าวได้ แม้ในรายที่เผลอ  
ไปเหยียบมูลหนูผ่านผิวหนังที่เป็นแผล  
ก็จะทำให้ป่วยด้วยโรคนี้ได้  
โดยผู้ป่วยจะมีไข้สูง ปวดตามตัวโดย  
เฉพาะน่อง และเบื่ออาหาร

## ไข้เลือดออก



โรคร้ายที่มียุงลายเป็นพาหะนำโรค  
ซึ่งยุงลายจะเพาะพันธุ์ได้ดีในหน้าฝน  
ที่มีฝนตกลงมาท่วมขัง หากใครมีไข้สูงมาก  
ไข้ไม่ยอมลด เบื่ออาหาร รู้สึกอ่อนเพลีย  
เชื่องซึม ขอให้รีบไปพบแพทย์  
โดยสันนิษฐานไว้ก่อนว่าอาจเป็น  
โรคไข้เลือดออกก็ได้





## ไวรัส RSV คืออะไร ?

RSV (Respiratory Syncytial Virus) เป็นเชื้อไวรัสที่ทำให้ทางเดินหายใจอักเสบ พบได้ทุกช่วงอายุ แต่มักพบมากในเด็ก โดยเฉพาะเด็กอายุน้อยมีการระบาดบ่อยในช่วงที่มีอากาศชื้นหรือฤดูฝน โดยผู้ป่วยจะติดเชื้อ RSV จากการรับเชื้อทางเดินหายใจ เช่น ไอ จาม น้ำมูก สารคัดหลั่ง จากคนสู่คนโดยการสัมผัสหรือละอองน้ำมูกของผู้ป่วยคนอื่น มีระยะฟักตัวประมาณ 2-7 วัน อาจจะส่งผลรุนแรงถึงขั้นเป็นโรคปอดบวม ปอดอักเสบ และหอบหืดได้

## ไวรัส RSV ติดต่ออย่างไร?

ไวรัส RSV สามารถติดต่อผ่านการไอ จาม การสัมผัส สารคัดหลั่งต่างๆ เช่น น้ำมูก น้ำลาย เสมหะ นอกจากนี้ไวรัส RSV ยังมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกร่างกาย ทำให้ไวรัสสามารถอยู่ที่สิ่งของ เช่น ของเล่น ได้ในระยะเวลาหนึ่ง

## อาการของ RSV เป็นอย่างไร?

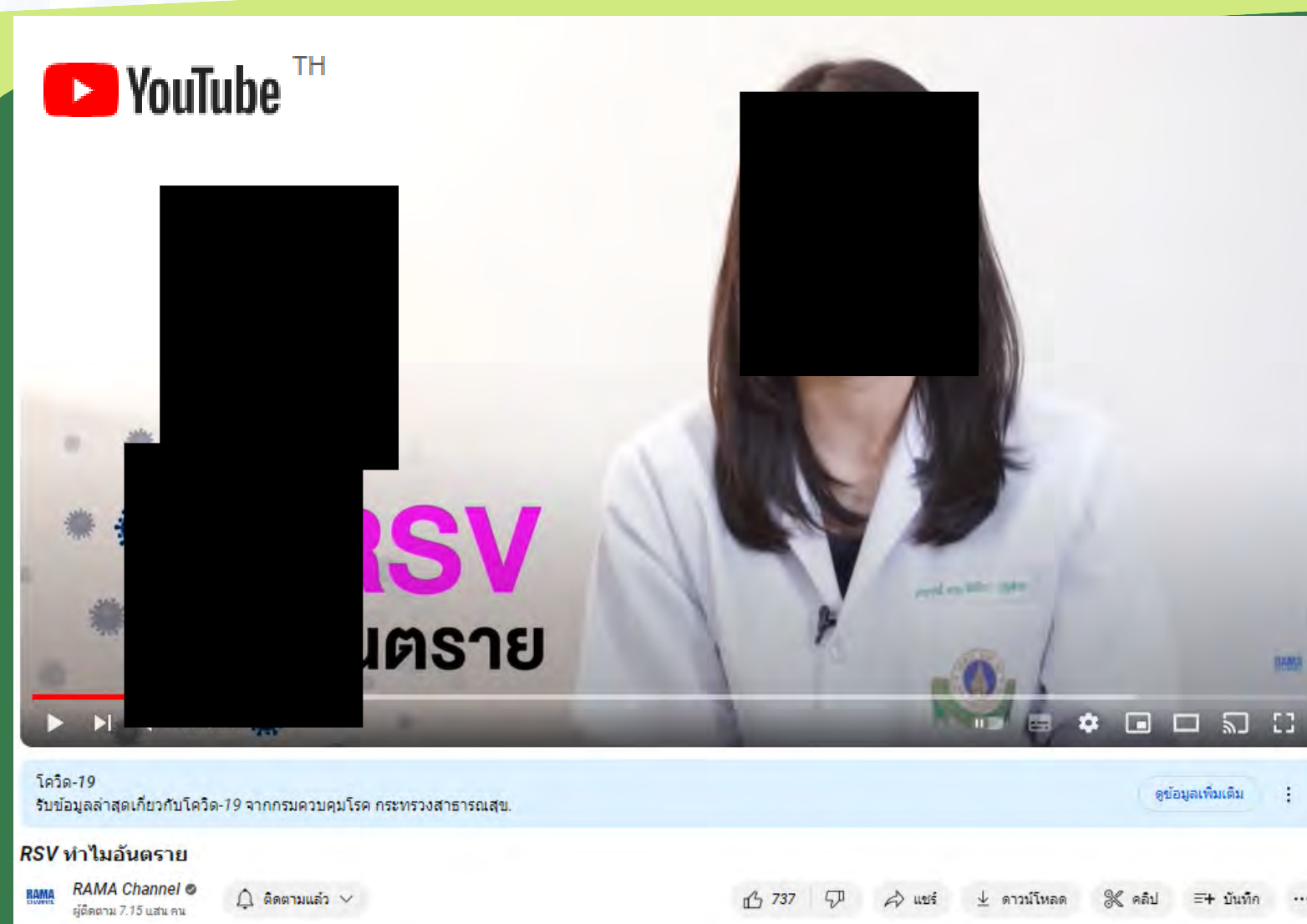
การติดเชื้อไวรัส RSV มีระยะฟักตัวประมาณ 2-8 วัน หลังจากได้รับเชื้อ อาการเป็นได้ตั้งแต่อาการคล้ายไข้หวัดธรรมดา ในผู้ป่วยบางรายการดำเนินโรคอาจเป็นมากขึ้น ส่งผลให้มีการติดเชื้อใน ทางเดินหายใจส่วนล่างตามมา ทำให้เกิดโรคหลอดลมอักเสบ กล้องเสียงอักเสบ และโรคปอดอักเสบ ในบางรายเกิดอาการรุนแรง เช่น ไข้สูง ไอมาก หอบเหนื่อยได้

## การรักษา?

ปัจจุบันยังไม่มียาจำเพาะที่ใช้รักษาโรคติดเชื้อไวรัส RSV การรักษาจะเป็นการรักษาตามอาการ เช่น การให้ยาลดไข้ ดูแลเรื่องการหายใจและเสมหะ เช่น ให้ยาแก้ไอละลายเสมหะ ดูดเสมหะ หรือพ่นยา ตามแต่อาการของผู้ป่วย และปัจจุบัน ยังไม่มีวัคซีนสำหรับป้องกันการติดเชื้อไวรัส RSV

## การป้องกัน?

หมั่นล้างมือบ่อยๆ ทำความสะอาดของเล่นเป็นประจำ ใส่หน้ากากอนามัยเมื่อจำเป็นต้องไปในแหล่งชุมชน สำหรับผู้ปกครองที่มีบุตรหลานป่วยติดเชื้อระบบทางเดินหายใจควรให้หยุดเรียนเพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ หลีกเลี่ยงการสัมผัสใกล้ชิดผู้ที่มีอาการป่วย และการไปสถานที่แออัด





**ไข้หวัดใหญ่ (Influenza)** เป็นโรคที่แพร่ติดต่อจากคนสู่คน ระบาดเป็นประจำทุกปี เกิดจากเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ที่ทำให้เกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ ไม่ว่าจะเป็น จมูก คอ หลอดลม และปอด โดยเชื้อจะลามเข้าไปที่ปอดจนทำให้เกิดอาการปอดบวมได้ พบการระบาดมากในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว

สายพันธุ์ของเชื้อไข้หวัดใหญ่ : มี 2 กลุ่มหลักที่ทำให้เกิดโรคในคน ไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ A (H1N1 และ H3N2) และสายพันธุ์ B (ตระกูล Victoria และ Yamagata)

## การติดต่อและแพร่เชื้อไข้หวัดใหญ่

- เชื้อไข้หวัดใหญ่ติดต่อได้ง่ายจากเชื้อที่อยู่ในละอองฝอยของเสมหะ น้ำมูก หรือน้ำลายในระยะ 1-2 เมตร
- รับเชื้อโดยตรงจากการจามหรือไอของผู้ป่วย
- รับเชื้อทางอ้อมผ่าน 'มือ' ที่ไปสัมผัสสิ่งของของสาธารณะ เช่น ลูกบิดประตู โทรศัพท์ ปุ่มกดในลิฟต์

## ระยะเวลาที่เชื้อสามารถติดต่อไปยังผู้อื่น

- ผู้ป่วยอาจเริ่มแพร่เชื้อได้ตั้งแต่ 1 วันก่อนมีอาการ
- ระยะแพร่เชื้อประมาณ 7 วัน แต่อาจนานกว่านั้น ถ้าผู้ป่วยยังมีอาการไอยู่มากอยู่
- ผู้ป่วยควรหยุดงาน หยุดเรียน เป็นเวลาอย่างน้อย 7-10 วัน หรือจนกว่าจะหายไข้ และไอเพื่อลดการแพร่ระบาดของเชื้อโรค

**อาการของไข้หวัดใหญ่ :** จะเริ่มมีอาการหลังจากได้รับเชื้อไวรัส 1-3 วัน

## อาการที่ไม่มีโรคแทรกซ้อน

- มีไข้สูงถึง 39-40 องศาเซลเซียส มีอาการเจ็บคอ มีน้ำมูกใส ไอ อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร
- ปวดศีรษะอย่างรุนแรง ปวดบริเวณรอบดวงตา ปวดแขนปวดขา
- อาเจียนหรือท้องเดิน
- ปกติจะมีไข้ประมาณ 2-4 วัน แล้วไข้จึงค่อยๆ ลดลง แต่ยังมีอาการคัดจมูกและสับสนอยู่ประมาณ 1 สัปดาห์จึงหาย

## อาการรุนแรงและโรคแทรกซ้อน

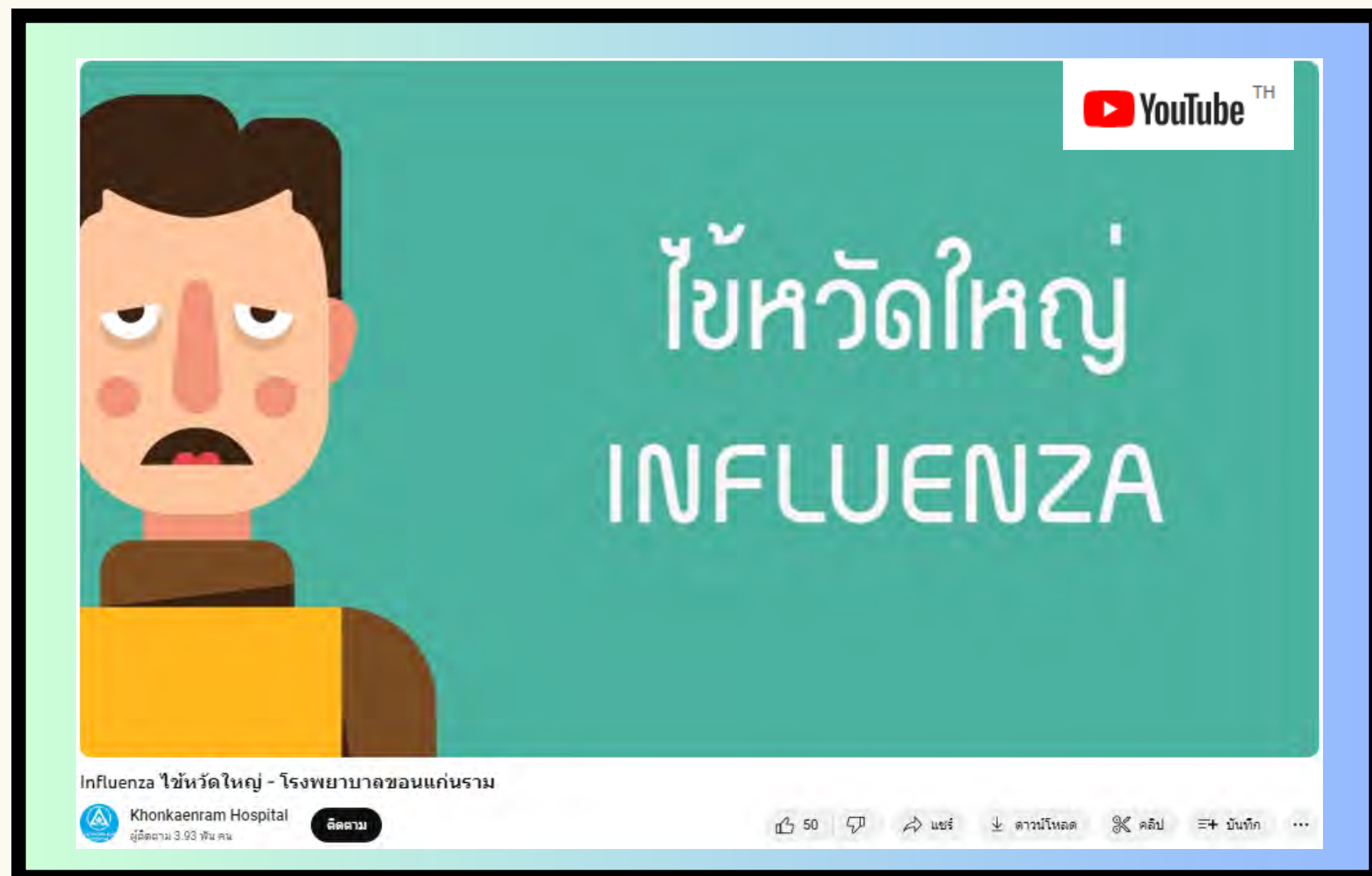
- เกิดการอักเสบของเยื่อหุ้มหัวใจ ผู้ป่วยจะมีอาการเจ็บหน้าอก หรือบางครั้งมีอาการหิวใจวาย
- อาจพบอาการเยื่อหุ้มสมองหรือสมองอักเสบ ซึ่งจะทำให้ผู้ป่วยปวดศีรษะอย่างมาก และมีอาการซึมลง
- บางรายอาจมีอาการระบบทางเดินหายใจผิดปกติ เช่น หลอดลมอักเสบ ปอดบวม โดยผู้ป่วยจะมีอาการเหนื่อย หอบ หายใจเร็ว แน่นหน้าอกและอาจทำให้เสียชีวิตได้

## ป้องกันการติดเชื้อไข้หวัดใหญ่

- ฉีดวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่ทุกปี เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันไข้หวัดใหญ่
- หลีกเลี่ยงการคลุกคลีกับผู้ที่มีอาการของไข้หวัด หลีกเลี่ยงไปในที่สาธารณะในช่วงที่มีการระบาดของโรค
- ผู้ป่วยและผู้ดูแลผู้ป่วยต้องสวมหน้ากากอนามัยตลอดเวลา (โดยเฉพาะเมื่อมีอาการไอ/จาม)
- ล้างมือหรือทำความสะอาดมือด้วยแอลกอฮอล์เจลให้เป็นนิสัย โดยเฉพาะหลังการไอหรือจาม หรือการสัมผัสสิ่งของเครื่องใช้ในที่สาธารณะ และหลังถอดหน้ากากอนามัยทุกครั้ง
- ทิ้งทิชชูที่เช็ดน้ำมูก น้ำลาย หรือหน้ากากที่ใช้แล้วลงถังขยะที่มีฝาปิดมิดชิด
- หลีกเลี่ยงการใช้มือขยี้ตาหรือใช้นิ้วแคะจมูก เพราะเป็นช่องทางที่ทำให้เชื้อโรคเข้าร่างกายได้ง่าย
- ไม่ใช้ของส่วนตัวร่วมกับผู้อื่น ได้แก่ แก้วน้ำ หลอดดูดน้ำ ช้อนส้อม ผ้าเช็ดมือ หรือผ้าเช็ดหน้า
- ใช้ช้อนกลางเมื่อต้องรับประทานอาหารร่วมกับผู้อื่น



กันยายน 2566

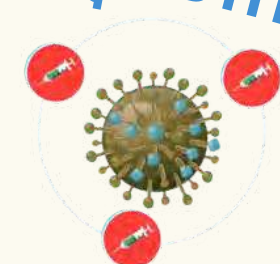


ทำไมต้องฉีดวัคซีนไขหวัดใหญ่ทุกปี เพราะเชื้อไวรัสมีการเปลี่ยนแปลงทุกปี การผลิตวัคซีน จึงมีการเปลี่ยนแปลงทุกปี เพื่อให้ครอบคลุมเชื้อ หลังฉีดวัคซีน 2 สัปดาห์ จะเกิดภูมิคุ้มกันโรคและมีอายุนาน 1 ปี ถ้าไม่รับวัคซีนหลังจากระยะเวลา 1 ปี ถึงแม้จะเป็นเชื้อตัวเดิม ก็จะทำให้ป่วยเป็นโรคไขหวัดใหญ่ได้อีก



อย่าลืมไปฉีดวัคซีนป้องกันไขหวัดใหญ่ทุกปีกันนะคะ

ที่มาข้อมูล :  
โรงพยาบาลขอนแก่น



## เอกสารแนบที่ 74 ข

หนังสือแจ้งข้อมูลจำนวนพนักงาน และข้อมูลสารเคมีให้กับหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่



ที่ IRPC-SF 002/2564

บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
IRPC Public Company Limited

299 หมู่ 5 ถ. สุขุมวิท ต. เชิงเนิน

อ. เมือง จ.ระยอง 21000

วันที่ 11 มกราคม 2564  
ผู้อำนวยการและทีมรองแรงงานจังหวัดระยอง  
(นางสาว...) (ชื่อ)  
นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

เรื่อง รายงานบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตรายและจำนวนครอบครอง  
เรียน สวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดระยอง

ตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ.2556 กำหนดให้นายจ้างที่มีสารเคมีอันตรายอยู่ในครอบครองจัดทำบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตรายและรายละเอียดข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีอันตราย ตามแบบที่อธิบดีกำหนด (สอ.1)

บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) จึงขอรายงานบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตรายและปริมาณที่มีอยู่ในครอบครอง โดยมีรายชื่อสารเคมีดังนี้

ที่	ชื่อสารเคมี	CAS No.	ปริมาณจัดเก็บ	หน่วย
1	ACETIC ACID	64-19-7	137.50	ลบ.ม.
2	ACETONE	67-64-1	1,860.19	ลบ.ม.
3	ACETYLENE	74-86-2	35.64	ลบ.ม.
4	ACETONITRILE (ACN)	75-05-8	7.50	ลบ.ม.
5	AMMONIA	7664-41-7	6.73	ลบ.ม.
6	ASPHALT	8052-42-4	60.00	ตัน
7	ACTIVATED ALUMINA	1344-28-1	11.94	ตัน
8	ANILINE	62-53-3	10.00	ลิตร
9	BENZENE	71-43-2	32.00	ลบ.ม.
10	BENZOYL PEROXIDE	94-36-0	113.10	ตัน
11	BUTADIENE	106-99-0	80.00	ลบ.ม.
12	BENZOYL CHLORIDE	98-88-4	53.00	ตัน
13	CHLORINE	7782-50-5	58.00	ตัน
14	CHLORODIFLUOROMETHANE	75-45-6	235.00	ตัน
15	CYCLOHEXANE	110-82-7	60.00	ลบ.ม.
16	CERAMIC BALL	Mixture	10.93	ตัน
17	CHLOROBENZENE	108-90-7	2.50	ลบ.ม.
18	CALCIUM CARBONATE	471-34-1	326.28	ตัน
19	CYCLOHEXYLAMINE	108-91-8	45.00	ตัน
20	DICHLOROMETHANE	75-09-2	48.40	ลบ.ม.



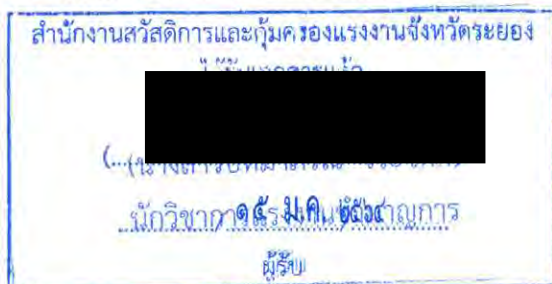


บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
IRPC Public Company Limited

ที่	ชื่อสารเคมี	CAS No.	ปริมาณจัดเก็บ	หน่วย
21	DIPENTENE	138-86-3	35.00	ตัน
22	DIPOTASSIUM PEROXODISULPHATE	7727-21-1	48.00	ตัน
23	DIMETHYLFORMAMIDE	68-12-2	48.10	ลิตร
24	DIETHANOLAMINE	68-12-2	40.00	ตัน
25	ETHANOL	64-17-5	2,186.72	ลบ.ม.
26	ETHYLBENZENE	100-41-4	756.00	ตัน
27	ETHYLENE GLYCOL	110-80-5	20.00	ลบ.ม.
28	ETHYLENE	74-85-1	1594.1	ตัน
29	ETHYL METHYL KETONE	78-93-3	212.00	ลบ.ม.
30	HEXANE	110-54-3	60.00	ลบ.ม.
31	HYDROCHLORIC ACID	7647-01-0	3863.22	ตัน
32	HYDROGEN PEROXIDE	7722-84-1	80.00	ลบ.ม.
33	HYDROGEN SULPHIDE	7783-06-4	340.00	ตัน
34	HYDROGEN	1333-74-0	872.33	ลบ.ม.
35	HEPTANE	142-82-5	172.50	ลบ.ม.
36	INHIBITOR AZ8101	Mixture	1.90	ตัน
37	ISOPROPYL ALCOHOL	67-63-0	18.00	ลบ.ม.
38	METHANOL	67-56-1	1838.94	ลบ.ม.
39	METHYLSTYRENE (AMS)	98-83-9	450.00	ตัน
40	NITRIC ACID	7697-37-2	83.69	ลบ.ม.
41	ODOUR CONTROL 2.5X CONCENTRATE (ALCOHOL)	Mixture	9.00	ตัน
42	PENTAERYTHRITOL TRIACRYLATE	3524-68-3	15.00	ตัน
43	PENTANE	109-66-0	42.02	ลบ.ม.
44	PHOSPHORIC ACID	7664-38-2	160.72	ตัน
45	POTASSIUM FLUORIDE	7789-23-3	396.00	ตัน
46	POTASSIUM HYDROXIDE	1310-58-3	255.90	ตัน
47	PROPANE	74-98-6	15.40	ตัน
48	PROCHEM 3F28	Mixture	42.64	ตัน
49	PROPYLENE	115-07-1	238.21	ตัน
50	PYRIDINE FOR ANALYSIS	110-86-1	12.00	ตัน
51	PROCHEM 4H6	141-43-5	17.00	ตัน
52	SODIUM CARBONATE ANHYDROUS	497-19-8	1.30	ตัน
53	SODIUM FORMALDEHYDE SULPHOXIMATE	Mixture	40.00	ตัน
54	SODIUM HYDROXIDE, ANHYDROUS (CAUSTIC SODA)	1310-73-2	8935.27	ตัน
55	SODIUM HYPOCHLORITE	7681-52-9	1327.19	ตัน

ที่	ชื่อสารเคมี	CAS No.	ปริมาณจัดเก็บ	หน่วย
56	SODIUM NITRITE	7632-00-0	1.80	ตัน
57	STYRENE Monomer	100-42-5	9,500.00	ตัน
58	SULFURIC ACID	7664-93-9	1,844.19	ตัน
59	SODIUM HYDROXIDE	1310-73-2	8,935.27	ตัน
60	TBC-MS	Mixture	4.00	ตัน
61	TETRAHYDROFURAN	109-99-9	115.5	ลิตร
62	TETRACHLOROETHYLENE	127-18-4	297.92	ตัน
63	TITANIUM TETRACHLORIDE	7550-45-0	288.50	ตัน
64	TOLUENE 75%	108-88-3	41.00	ตัน
65	TRICHLOROETHYLENE	79-01-6	734.00	ตัน
66	XYLENE	1330-20-7	52.50	ลบ.ม.
67	1,4-PHENYLENEDIAMINE	106-50-3	45.00	ตัน
68	1-BUTANOL	71-36-3	7.50	ลิตร
69	3D TRASAR 3DT105	Mixture	9.02	ตัน
70	NALCOR EC3301A	Mixture	10.13	ตัน
72	DA 2301	Mixture	15.66	ตัน
73	N-Methyl Pyrrolidone	872-50-4	25.00	ตัน
74	Plasma Cal single element Calibration standards for ICP-AES and ICP-MS	Mixture	2.5	ตัน
75	T162 ¼"	Mixture	13.50	ตัน
76	TSDA 1 (DEB100)	Mixture	10.50	ตัน
77	Formic Acid	64-18-6	250.00	ตัน
78	Flammable Liquefied Gas Mixture	Mixture	350.00	ตัน
79	Jotun Thinner No.7	Mixture	1.93	ลิตร

จึงเรียนมาเพื่อทราบและโปรดดำเนินการต่อไป



ขอแสดงความนับถือ



(นายวิชัย ปิยพรรณา)

นายจ้าง (ผู้มีอำนาจลงนาม)

ผู้ประสานงาน นายกฤษฎา ทิมฤกษ์

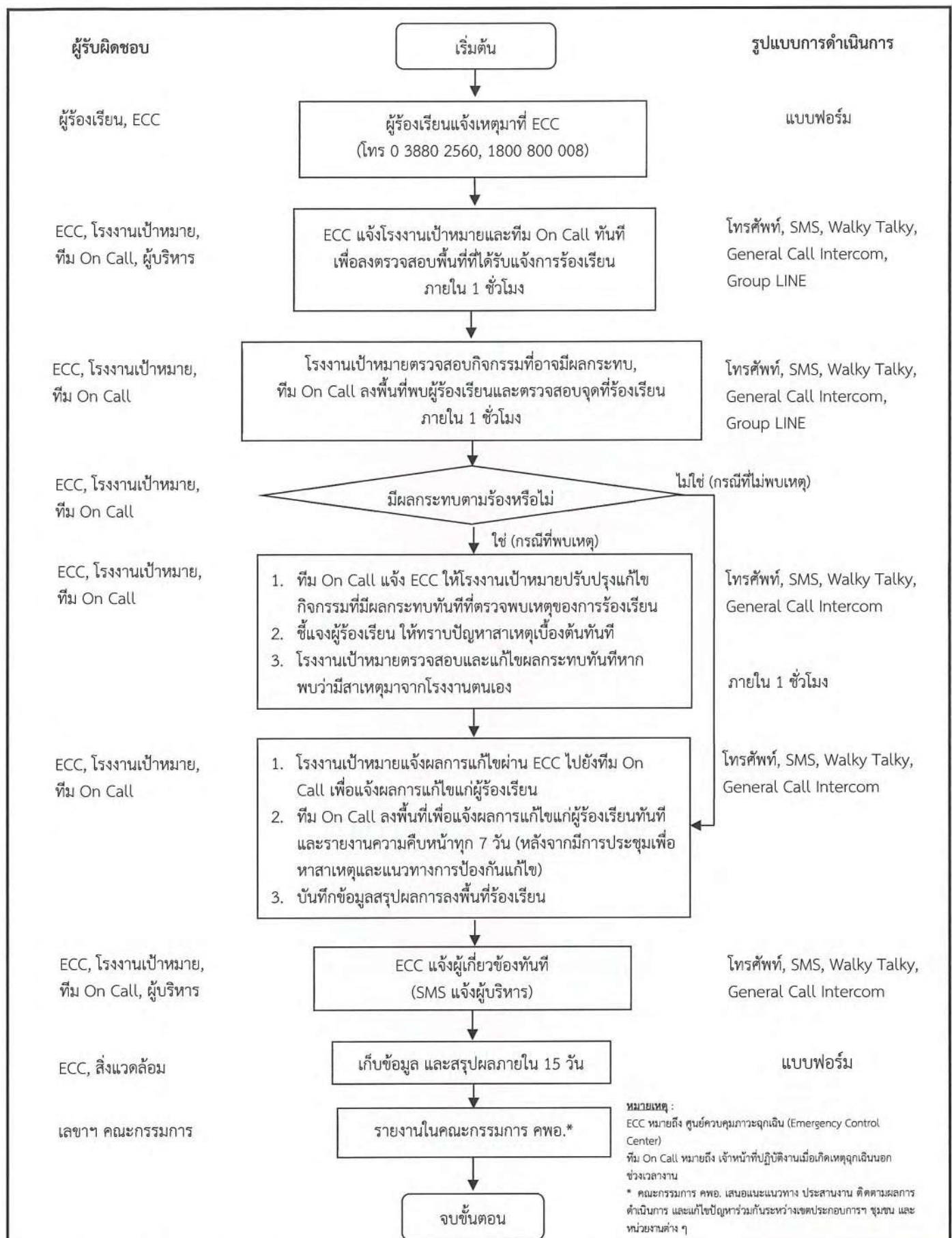
โทรศัพท์ 038-611-333 ต่อ 1810

โทรสาร 038-612812-3

เอกสารแนบที่ 75 ข

ขั้นตอนการรับเรื่องร้องเรียน





รูปที่ 3

ขั้นตอนการรับเรื่องร้องเรียน

Vision E.

วิชั่น อี คอนซิลแทนท์ จำกัด

ลงชื่อ.....

ตุลาคม 2564

ลงชื่อ.....

หน้า 49/101

(นายวิชัย ปิยพรธนา)

(นายอานนท์ สิทธิเวช)

ผู้จัดการฝ่ายบริหารคุณภาพ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย  
สิ่งแวดล้อม และบริหารเขตประกอบการอุตสาหกรรมโออาร์พีซี  
บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ผู้อำนวยการสิ่งแวดล้อม  
บริษัท วิชั่น อี คอนซิลแทนท์ จำกัด

เอกสารแนบที่ 76 ข

บันทึกข้อร้องเรียน

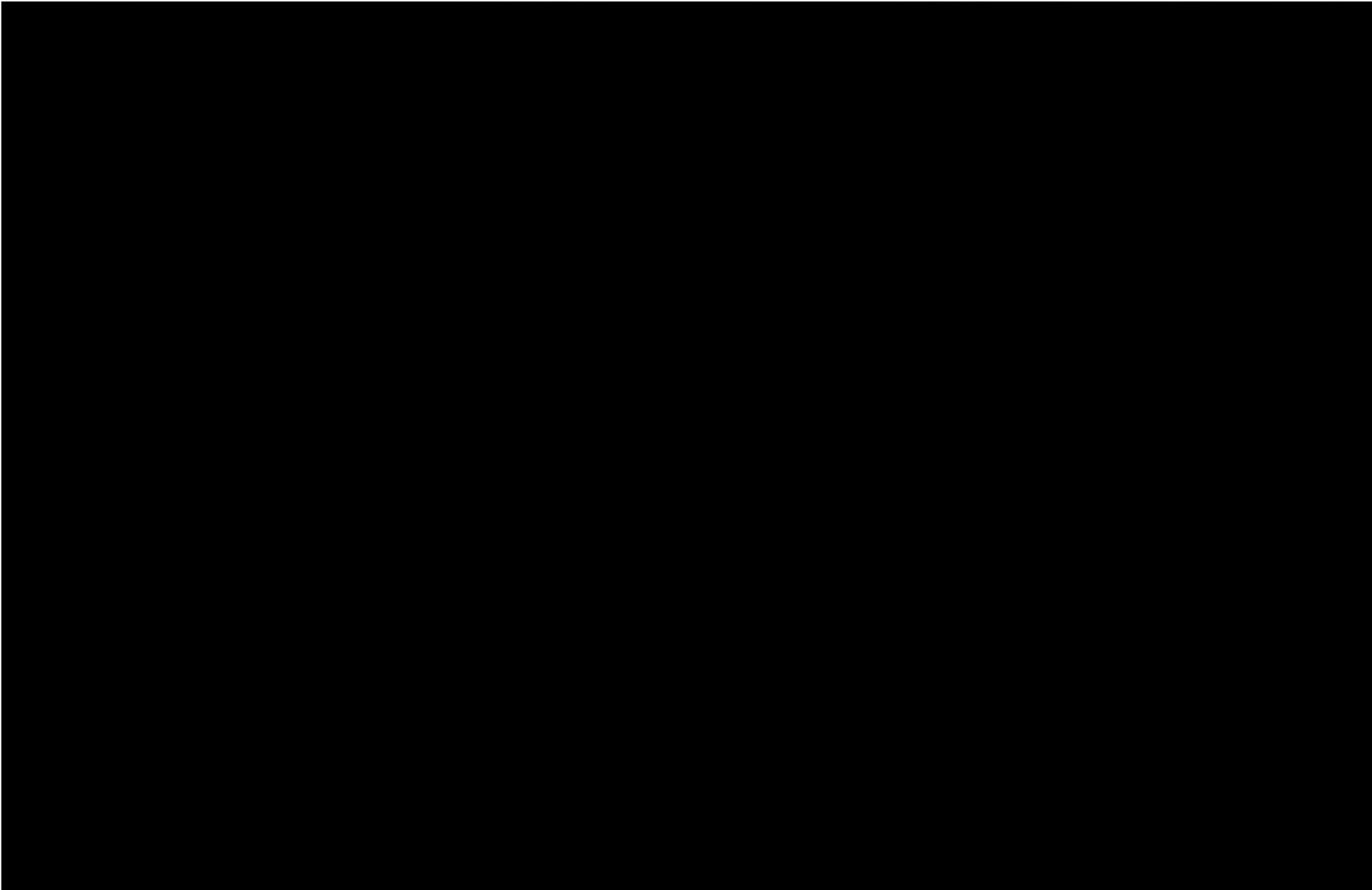
สรุปข้อมูลการแจ้งข้อร้องเรียนของประชาชน ประจำเดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2566

ลำดับ	รายชื่อโครงการ	ข้อชี้แจงเรื่องร้องเรียน
1	โครงการ ETP/BTX	ไม่พบข้อร้องเรียน
2	โครงการ DCC	ไม่พบข้อร้องเรียน
3	โครงการ EBSM	ไม่พบข้อร้องเรียน
4	โครงการ UHV	ไม่พบข้อร้องเรียน
5	โครงการ IP	ไม่พบข้อร้องเรียน
6	โครงการ Multipipeline	ไม่พบข้อร้องเรียน
7	โครงการ NG pipeline	ไม่พบข้อร้องเรียน
8	โครงการ HDPE_UHMW-PE	ไม่พบข้อร้องเรียน
9	โครงการ PP	ไม่พบข้อร้องเรียน
10	โครงการ PPC	ไม่พบข้อร้องเรียน
11	โครงการ EPS	ไม่พบข้อร้องเรียน
12	โครงการ PS	ไม่พบข้อร้องเรียน
13	โครงการ ABS/SAN	ไม่พบข้อร้องเรียน
14	โครงการ Condensate	ไม่พบข้อร้องเรียน
15	โครงการ Refinery	ไม่พบข้อร้องเรียน
16	โครงการ PRP	ไม่พบข้อร้องเรียน
17	โครงการ LUBE	ไม่พบข้อร้องเรียน
18	โครงการ CHP	ไม่พบข้อร้องเรียน
19	โครงการ PW	ไม่พบข้อร้องเรียน
20	โครงการ PORT	ไม่พบข้อร้องเรียน
21	โครงการ Floating Solar Power	ไม่พบข้อร้องเรียน

เอกสารแนบที่ 77 ข

เอกสารพื้นที่สีเขียว





เอกสารแนบที่ 78 ข

แผนการดูแลพื้นที่สีเขียว



ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส.เอ็ม.วี.อาร์เอ็น แอนด์ คอนสตรัคชั่น  
20 ถ. ถักตีบริรักษ์ ต.ท่าประดู่ อ.เมืองระยอง จ. ระยอง  
โทรศัพท์ 0-3861-0377 แฟกซ์ 0-3862-2245 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 3380133085

แผนการปฏิบัติงานดูแลต้นไม้,สวนหย่อม,และกำจัดวัชพืช

เดือน กรกฎาคม 2566

ลำดับ	พื้นที่ปฏิบัติงาน	วันที่																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	PPC,HDPE,UT1,SUBE1A,PP,CP																															
2	RD,SAN,ABS,ABS3,PRP																															
3	HOT,COLD1,COLD2,WWT1,WWT2																															
4	TF1,DCCVGO,BTX,UT4																															
5	BDE,ETP,ACB																															
6	WWT4,SRU,UT2,EPS																															
7	ADU1,ADU2,DK,NTU																															
8	MA12,พื้นที่ว่างเปล่าADU2																															
9	พื้นที่ว่างเปล่าBTX,บ่อพักน้ำใหม่WWT1																															
10	CHP,PW,โรงฟ้าอ่างหิน																															
11	5C,จุด2-5C,อาคารตมหนึ่ง,ศาลา,อาคาร46																															
12	อุโมงค์,Waterank																															
13	เกาะกลางถนนสุขุมวิท																															
14	สวนหน้าจุด1,จุด1																															
15	ADMIN,สวนข้างบ่อหลังADMIN,สวนรอบอาคาร10ปี																															
16	รอบบริเวณพห42,ใต้ถ่อPIPERACK,จุด2-จุด8,SUBไฟฟ้า1B																															
17	สวนวังมัจฉา																															
18	วัชพืชหน้าจุด8-WWT4,สวนสุขใจ,ถนนท่อน้ำมัน, แนวถาดถังกระบะไฟฟ้าระยอง1																															
19	ดินตุ้มบก,ศาลเจ้าทะเล,อาคาร56																															
20	ถ่านจอตระกWaterank,อุโมงค์																															
21	สารวัตรเขต,ขาดัดชายทะเล,สวนJETTY,สะพานBCPWF7																															
22	สวนหย่อมกันน้ำ,ข้างคลองชลประทานทางเข้าT10/TF2																															
23	สวนกรมธนารักษ์,สวนหน้าRYD,ศูนย์เรียนรู้,กิจสัมพันธ์																															
24	สวนหน้าถาดถังน้ำมันหน้า TF2,สถานีดับเพลิง , ถ่านจอตระกโรงอาหาร, บ้านพัก รปภ.,แนวรั้ว TF2 กันน้ำ																															
25	สวนRYD																															
26	บ้านค้า																															
27	สวนหย่อม TF2 , QC3																															

หมายเหตุ



วันหยุด



แผนปฏิบัติงาน

ลงชื่อ.....

(ผู้จัดทำแผนงาน)



วันทำงาน

(นางสำไพ พิมเสน)



ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส.เอ็ม.วี.การเดิน แอนด์ คอนสตรัคชั่น  
 20 ถ. ภัททิยารักษ์ ต.ท่าประดู่ อ.เมืองระยอง จ. ระยอง  
 โทรศัพท์ 0-3861-0377 แฟกซ์ 0-3862-2245 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 3380133085  
 แผนการปฏิบัติงานดูแลต้นไม้,สวนหย่อม,และกำจัดวัชพืช

เดือน สิงหาคม 2566

ลำดับ	พื้นที่ปฏิบัติงาน	วันที่																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	PPC,HDPE,UT1,SUBE1A,PP,CP																															
2	RD,SAN,ABS,ABS3,PRP																															
3	HOT,COLD1,COLD2,WWT1,WWT2																															
4	TF1,DCCVGO,BTX,UT4																															
5	BDE,ETP,ACB																															
6	WWT4,SRU,UT2,EPS																															
7	ADU1,ADU2,DK,NTU																															
8	MA12,พื้นที่ว่างเปล่าADU2																															
9	พื้นที่ว่างเปล่าBTX,บ่อพักน้ำใหม่WWT1																															
10	CHP,PW,โรงไฟฟ้าถ่านหิน																															
11	5C,จุด2-5C,อาคารเทนนิง,เตาเผา,อาคาร46																															
12	คูโม่งค์,Watermark																															
13	เกาะกลางถนนสุขุมวิท																															
14	สวนหน้าจุด1,จุด1																															
15	ADMIN,สวนข้างบ่อหลังADMIN,สวนรอบอาคาร10ปี																															
16	รอบบริเวณWH42,ได้ท่อPIPERACK,จุด2-จุด8,SUBไฟฟ้าE1B																															
17	สวนวังมัจฉา																															
18	วัชพืชหน้าจุด8-WWT4,สวนสุขใจ,แนวท่อน้ำมัน, แนวสายส่งกระแสไฟฟ้าใ้ใ้ระยอง1																															
19	ดินตุ๊กแก,ศาลเจ้าทะเล,อาคาร56																															
20	ลานจอดรถWatermark,อุโมงค์																															
21	ตารกทะเล,ซากสัตว์ทะเล,สวนJETTY,สะพานBCPWF7																															
22	สวนหย่อมกันบึก,ข้างคลองชลประทานทางเข้าT10/TF2																															
23	สวนกมรนาธิภย์,สวนหน้าRYD,ศูนย์เรียนรู้,กิจกรรมพื้นที่																															
24	สวนหน้าคลังน้ำมันหน้า TF2,สวนต้นมะลิ , ลานจอดรถ โรงอาหาร, บ้านพัก ปลูก,แนวรั้ว TF2 กันบึก																															
25	สวนRYD																															
26	บ้านค่าย																															
27	สวนหย่อม TF2 , QC3																															

หมายเหตุ ■ วันหยุด ■ แผนปฏิบัติงาน ■ วันทำงาน

ลงชื่อ..... (ผู้จัดทำแผนงาน)  
 (นางลำไย พิมพ์สน)





ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส.เอ็ม.วี. การ์เด็น แอนด์ คอนสตรัคชั่น  
20 ถ. ลักขิวิริย์ ต.ท่าประดู่ อ.เมืองระยอง จ. ระยอง  
โทรศัพท์ 0-3861-0377 แฟกซ์ 0-3862-2245 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 3380133085

แผนการปฏิบัติงานดูแลต้นไม้,สวนหย่อม,และกำจัดวัชพืช

เดือน กันยายน 2566

ลำดับ	พื้นที่ปฏิบัติงาน	วันที่																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	PPC,HDPE,UT1,SUBE1A,PP,CP																															
2	RD,SAN,ABS,ABS3,PRP																															
3	HOT,COLD1,COLD2,WWT1,WWT2																															
4	TF1,DCCVGO,BTX,UT4																															
5	BDE,ETP,ACB																															
6	WWT4,SRU,UT2,EPS																															
7	ADU1,ADU2,DK,NTU																															
8	MA12,พื้นที่ว่างเปล่าADU2																															
9	พื้นที่ว่างเปล่าBTX,บ่อพักน้ำใหม่WWT1																															
10	CHP,PW,โรงบำบัดน้ำ																															
11	5C,จุด2-5C,อาคารทอนนิ่ง,ศาลา,อาคาร46																															
12	คู่มือ, Watertank																															
13	เกาะกลางถนนสุขุมวิท																															
14	สวนหน้าจุด1,จุด1																															
15	ADMIN,สวนข้างบ่อหลังADMIN,สวนรอบอาคาร10ปี																															
16	รอบบริเวณWR42,ใต้ที่จอดรถBACK,จุด2-จุด3,สวนโพธิ์ขาว																															
17	สวนริ้วมัสการ																															
18	วัชพืชน้ำจุด8-WWT4,สวนสุขใจ,แนวท่อน้ำบัน,																															
	แนวสายส่งกระแสไฟฟ้าระยะ1																															
19	ดินตุ้มบก,ศาลเจ้าทะเล,อาคาร56																															
20	ลานจอดรถWatertank,อุโมงค์																															
21	สารวิเทศ,ขาดัดชายทะเล,สวนJETT,สะพานBCPWF7																															
22	สวนหย่อมกันปัก,ข้างคลองชลประทานทางเข้าT10/TF2																															
23	สวนกรมธนารักษ์,สวนหน้าRYD,ศูนย์เรียนรู้,กิจกรรมพันธุ์																															
24	สวนหน้าหลังบ้านหน้า TF2,สถานีดับเพลิง, ลานจอดรถโรงอาหาร,																															
	บ้านพัก รปภ.,แนวรั้ว TF2 กันปัก																															
25	สวนRYD																															
26	บ้านท้าย																															
27	สวนหย่อม TF2, QC3																															

หมายเหตุ



วันหยุด



แผนปฏิบัติงาน

ลงชื่อ

(ผู้จัดทำแผนงาน)

(นางลำไย พิมพ์เสน)



วันทำงาน



ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส.เอ็ม.วี.เอ็น ดีไซน์ แอนด์ คอนสตรัคชั่น  
20 ถ. ลักขีวีร์วิทย์ ต.ท่าประดู่ อ.เมืองระยอง จ. ระยอง  
โทรศัพท์ 0-3861-0377 แฟกซ์ 0-3862-2245 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 3380133085

แผนการปฏิบัติงานดูแลต้นไม้,สวนหย่อม,และกำจัดวัชพืช

เดือน ตุลาคม 2566

ลำดับ	พื้นที่ปฏิบัติงาน	วันที่																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	PPC,HDPE,UTI,SUBE1A,PP,CP																															
2	RD,SAN,ABS,ABS3,PRP																															
3	HOT,COLD1,COLD2,WWT1,WWT2																															
4	TF1,DCCVGO,BTX,UT4																															
5	BDE,ETP,ACB																															
6	WWT4,SRU,UT2,EPS																															
7	ADU1,ADU2,DK,NTU																															
8	MA12,พื้นที่ว่างเปล่าADU2																															
9	พื้นที่ว่างเปล่าBTX,บ่อพักน้ำใหม่WWT1																															
10	CHP,PW,โรงฟ้าด้านหิน																															
11	5C,จุด2-5C,อาคารท่อน้ำ,ศาลา,อาคาร46																															
12	คูน้ำ,Water tank																															
13	เกาะกลางถนนสุขุมวิท																															
14	สวนหน้าจุด1,จุด1																															
15	ADMIN,สวนข้างบ่อหลังADMIN,สวนรอบอาคาร10ปี																															
16	รอบบริเวณWH42,ใต้ที่จอดรถRACK,จุด2-จุด3,สุขาไฟฟ้า																															
17	สวนวังมัจฉา																															
18	วัชพืชน้ำจุด8-WWT4,สวนสุขใจ,แนวท่อระบายน้ำ,																															
	แนวสายส่งกระแสไฟฟ้าระยอง1																															
19	ดินปลูก,ศาลเจ้าทะเล,อาคาร56																															
20	ลานจอดรถWater tank, อุโมงค์																															
21	สระพืชน้ำ,ศาลเจ้าทะเล,สวนJETTY,สะพานBCPWF7																															
22	สวนหย่อมกันน้ำ,ข้างคลองชลประทานทางเข้าT10/TF2																															
23	สวนกวนธนาวิทย์,สวนหน้าRYD,ศูนย์เรียนรู้,กิจสัมพันธ์																															
24	สวนหน้าหลังน้ำท่วม TF2,สนามกีฬาหลัง , ลานจอดรถ โรงอาหาร,																															
	บ้านพัก รปภ.,แนวรั้ว TF2 กันน้ำ																															
25	สวนRYD																															
26	บ้านคำ																															
27	สวนหย่อม TF2 , QC3																															

หมายเหตุ ■ วันหยุด ■ แผนปฏิบัติงาน ■ วันทำงาน

ลงชื่อ..... (นางลำไพ พิมเสน) (ผู้จัดทำแผนงาน)



ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส.เอ็ม.วี. การ์เด็น แอนด์ คอนสตรัคชั่น

20 ถ. ภักดีวีรักษ์ ต.ท่าประดู่ อ.เมืองระยอง จ. ระยอง

โทรศัพท์ 0-3861-0377 แฟกซ์ 0-3862-2245 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 3380133085



แผนการปฏิบัติงานดูแลต้นไม้,สวนหย่อม,และกำจัดวัชพืช

เดือน พฤศจิกายน 2566

ลำดับ	พื้นที่ปฏิบัติงาน	วันที่																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	PPC,HDPE,UT1,SUBE1A,PP,CP																														
2	RD,SAN,ABS,ABS3,PRP																														
3	HOT,COLD1,COLD2,WWT1,WWT2																														
4	TF1,DCCVGO,BTX,UT4																														
5	BDE,ETP,ACB																														
6	WWT4,SRU,UT2,EPS																														
7	ADU1,ADU2,DK,NTU																														
8	MA12,พื้นที่ว่างเปล่าADU2																														
9	พื้นที่ว่างเปล่าBTX,บ่อพักน้ำใหม่WWT1																														
10	CHP,PW,โรงฟ้าอานหิน																														
11	5C,จุด2-5C,อาคารเทนนิ่ง,คานา,อาคาร46																														
12	คูโม่งค์,Waterbank																														
13	เกาะกลางถนนสุขุมวิท																														
14	สวนหน้าจุด1,จุด1																														
15	ADMIN,สวนข้างบ่อหลังADMIN,สวนรอบอาคาร10ปี																														
16	รอบบริเวณWH42,ได้ขอPPERACK,จุด2-จุด8,SUBไฟฟ้าHEIB																														
17	สวนวังมัจฉา																														
18	วัชพืชราน้ำจุด8-WWT4,สวนสุขใจ,แนวท่ออำนัน,																														
	แนวสายส่งกระแสไฟฟ้าระยอง1																														
19	ดินตุ้มยก,ศาลเจ้าพระก,อาคาร56																														
20	ลานจอดรถWaterbank,อุโมงค์																														
21	สวนกึ่งทะเล,หาดทรายทะเล,สวนJETTY,สะพานBCPWF7																														
22	สวนหย่อมกันบึก,ข้างคอกของรอบสะพานทางเข้าT10/TF2																														
23	สวนกรมธรรม์รักษัน,สวนหน้าRYD,ศูนย์วิจัย,กิจสัมพันธ์																														
24	สวนหน้าคังน้ำบึงหน้า TF2,สถานีดับเพลิง, ลานจอดรถโรงอาหาร, บ้านพัก ปลูก,แนวรั้ว TF2 กันบึก																														
25	สวนRYD																														
26	บ้านก่าย																														
27	สวนหย่อม TF2 , QC3																														

หมายเหตุ



วันหยุด



แผนปฏิบัติงาน

ลงชื่อ.....

(ผู้จัดทำแผนงาน)

(นางลำไพ พิมเสน)



วันทำงาน





ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส.เอ็ม.วี.การเดิน แอนด์ คอนสตรัคชั่น  
20 ต. กักคืบวิรัชย์ ต.ท่าประดู่ อ.เมืองระยอง จ. ระยอง  
โทรศัพท์ 0-3861-0377 แฟกซ์ 0-3862-2245 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 3380133085

แผนการปฏิบัติงานดูแลต้นไม้,สวนหย่อม,และกำจัดวัชพืช

เดือน ธันวาคม 2566

ลำดับ	พื้นที่ปฏิบัติงาน	วันที่																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	PPC,HDPE,UT1,SUBE1A,PP,CP																															
2	RD,SAN,ABS,ABS3,PRP																															
3	HOT,COLD1,COLD2,WWT1,WWT2																															
4	TF1,DCCVGO,BTX,UT4																															
5	BDE,ETP,ACB																															
6	WWT4,SRU,UT2,EPS																															
7	ADU1,ADU2,DK,NTU																															
8	MA12,พื้นที่ว่างเปล่าADU2																															
9	พื้นที่ว่างเปล่าBTX,บ่อพักน้ำใหม่WWT1																															
10	CHP,PW,โรงฟ้าถ่านหิน																															
11	5C,จุด2-5C,อาคารทอนนิ่ง,เคาน์,อาคาร46																															
12	อุโมงค์,Waterlank																															
13	เกาะกลางถนนสุขุมวิท																															
14	สวนหน้าจุด1,จุด1																															
15	ADMIN,สวนข้างบ่อหลังADMIN,สวนรอบอาคาร10ปี																															
16	รอบบริเวณWH42,ใต้หอPERACK,จุด3-จุด8,สุขุมวิทสายB																															
17	สวนริมฝั่งคลอง																															
18	วัชพืชหน้าจุด8-WWT4,สวนสุขุมวิท,สวนรอบถนนนั้น, แนวสายส่งกระแสไฟฟ้าบริเวณ1																															
19	ดินสุก,ศาลเจ้าพระยา,อาคาร56																															
20	ถนนจอดรถWaterlank,อุโมงค์																															
21	สวนที่ทะเล,ขาดัดสายทะเล,สวนJETTY,สะพานBCPWF7																															
22	สวนหย่อมกันน้ำ,ข้างคลองชลประทานทางเข้าT10/TF2																															
23	สวนกรมธนารักษ์,สวนหน้าRYD,ศูนย์วิจัย,กิจสัมพันธ์																															
24	สวนหน้าตึกสำนักงาน TF2,สถานีดับเพลิง, ถนนจอดรถ โรงอาหาร, บ้านพัก รปภ.,ถนนรั้ว TF2 กันน้ำ																															
25	สวนRYD																															
26	บ้านพัก																															
27	สวนหย่อม TF2, QC3																															

หมายเหตุ ■ วันหยุด ■ แผนปฏิบัติงาน ■ วันทำงาน

ลงชื่อ..... (นางลำไพ พิมเสน) (ผู้จัดทำแผนงาน)



ลำดับ	พื้นที่ปฏิบัติงาน	วันที่																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	เกาะกลางสาย A สุขุมวิท- 12, 15																															
2	เกาะกลางถนน สาย B																															
3	เกาะกลางถนนสาย C																															
4	เกาะกลางถนนสาย D - F																															
5	เกาะสวนปาล์ม สนามหน้ารอบโรงอาหาร																															
6	อาคารดับเพลิง-บุษราคัม-ทับทิม MS IP																															
7	OFFICE LUBE , QC5 , TLLB, LBOD, TWUT																															
8	PS PLANT , EBSM																															
9	WWT 3																															
10	สวนหย่อมหน้าแปลงมะกอก																															
11	สวนหย่อมลานสิ่งแวดล้อม																															
12	สนามหญ้าสวนหย่อม ยางมะตอย																															
13	โรงกรองน้ำ																															
14	สวนหย่อม NaNo																															
15	สวนหย่อม UHV																															
16	สนามหญ้าเด็ก A และ B																															
17	สนามหญ้าสวนหย่อมหน้าป้าย																															
18	สนามหญ้ารอบสนามบอล																															
19	สนามหญ้าสวนหย่อมสโมสร - สวนสุขภาพ																															
20	สนามหญ้าสวนหย่อม รอบ Sport Complex																															
21	สนามหญ้าพื้นที่ ศูนย์นวัตกรรม IIC																															

หมายเหตุ



วันหยุด



แผนปฏิบัติงาน



วันเข้าชดเชย

ลงชื่อ...

(นาย สนธยา บุญคำ )





# ห้างหุ้นส่วนจำกัด สวนแม่ใจเอ็นเออร์สเซอร์

5/40 ม.2 ต.เชิงเนิน อ.เมืองระยอง จ. ระยอง 21000

โทรศัพท์ 038-617670 , 038-861267 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 021353900575

แผนปฏิบัติงานตัดหญ้าสวนหย่อม - ตัดแต่ง - ทำโคน - ปี 2566

เดือน สิงหาคม 2566

ลำดับ	พื้นที่ปฏิบัติงาน	วันที่																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	เกาะกลางสาย A สุขุมวิท- 12, 15																																
2	เกาะกลางถนน สาย B																																
3	เกาะกลางถนนสาย C																																
4	เกาะกลางถนนสาย D - F																																
5	เกาะสวนปาล์ม สานมหย่อมรอบโรงอาหาร																																
6	อาคารดับเพลิง-บุษราคัม-ทับทิม MS IP																																
7	OFFICE LUBE , QC5 , TLLB, LBOD, TWUT																																
8	PS PLANT , EBSM																																
9	WWT 3																																
10	สวนหย่อมหน้าแปลงมะกอก																																
11	สวนหย่อมลานสิ่งแวดล้อม																																
12	สนามหญ้าสวนหย่อม ยางมะตอย																																
13	โรงกรองน้ำ																																
14	สวนหย่อม NaNo																																
15	สวนหย่อม UHV																																
16	สนามหญ้าเด็ก A และ B																																
17	สนามหญ้าสวนหย่อมหน้าป้าย																																
18	สนามหญ้ารอบสนามบอล																																
19	สนามหญ้าสวนหย่อมสโมสร - สวนสุขภาพ																																
20	สนามหญ้าสวนหย่อม รอบ Sport Complex																																
21	สนามหญ้าพื้นที่ ศูนย์นวัตกรรม IIC																																

หมายเหตุ



วันหยุด



แผนปฏิบัติงาน



วันเข้าชดเชย

ลงชื่อ...

(นาย สนธยา บุญคำ )





ห้างหุ้นส่วนจำกัด สวนแม่ใจเอ็นเออร์สเซอร์

5/40 ม.2 ต.เชิงเนิน อ.เมืองระยอง จ. ระยอง 21000

โทรศัพท์ 038-617670 , 038-861267 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 021353900575

แผนปฏิบัติงานตัดหญ้าสวนหย่อม - ตัดแต่ง - ทำโคน - ปี 2566

เดือน กันยายน 2566

ลำดับ	พื้นที่ปฏิบัติงาน	วันที่																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	เกาะกลางสาย A สุขุมวิท- 12, 15																														
2	เกาะกลางถนน สาย B																														
3	เกาะกลางถนนสาย C																														
4	เกาะกลางถนนสาย D - F																														
5	เกาะสวนปาล์ม สยามห้วยรอบโรงอาหาร																														
6	อาคารดับเพลิง-บุษราคัม-ทับทิม MS IP																														
7	OFFICE LUBE , QC5 , TLLB, LBOD, TWUT																														
8	PS PLANT , EBSM																														
9	WWT 3																														
10	สวนหย่อมหน้าแปลงมะกอก																														
11	สวนหย่อมลานสิ่งแวดล้อม																														
12	สนามหญ้าสวนหย่อม ยางมะตอย																														
13	โรงกรองน้ำ																														
14	สวนหย่อม NaNo																														
15	สวนหย่อม UHV																														
16	สนามหญ้าเด็ก A และ B																														
17	สนามหญ้าสวนหย่อมหน้าป้าย																														
18	สนามหญ้ารอบสนามบอล																														
19	สนามหญ้าสวนหย่อมสโมสร - สวนสุขภาพ																														
20	สนามหญ้าสวนหย่อม รอบ Sport Complex																														
21	สนามหญ้าพื้นที่ ศูนย์นวัตกรรม IIC																														

หมายเหตุ



วันหยุด



แผนปฏิบัติงาน



วันเข้าชดเชย

ลงชื่อ.....

(นาย สรชยา บุญคำ )





# ห้างหุ้นส่วนจำกัด สวนแม่ใจเนอส์เซอร์

5/40 ม.2 ต.เชิงเนิน อ.เมืองระยอง จ. ระยอง 21000

โทรศัพท์ 038-617670 , 038-861267 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 021353900575

แผนปฏิบัติงานตัดหญ้าสวนหย่อม - ตัดแต่ง - ทำโคน - ปี 2566

เดือน ตุลาคม 2566

ลำดับ	พื้นที่ปฏิบัติงาน	วันที่																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	เกาะกลางสาย A สุขุมวิท- 12, 15																															
2	เกาะกลางถนน สาย B																															
3	เกาะกลางถนนสาย C																															
4	เกาะกลางถนนสาย D - F																															
5	เกาะสวนปาล์ม สนามหญ้ารอบโรงอาหาร																															
6	อาคารดับเพลิง-บุษราคัม-ทัพบก MS IP																															
7	OFFICE LUBE , QC5 , TLLB, LBOD, TWUT																															
8	PS PLANT , EBSM																															
9	WWT 3																															
10	สวนหย่อมหน้าแปลงมะกอก																															
11	สวนหย่อมลานสิ่งแวดล้อม																															
12	สนามหญ้าสวนหย่อม ยางมะตอย																															
13	โรงกรองน้ำ																															
14	สวนหย่อม NaNo																															
15	สวนหย่อม UHV																															
16	สนามหญ้าเด็ก A และ B																															
17	สนามหญ้าสวนหย่อมหน้าป้าย																															
18	สนามหญ้ารอบสนามบอล																															
19	สนามหญ้าสวนหย่อมสโมสร - สวนสุขภาพ																															
20	สนามหญ้าสวนหย่อม รอบ Sport Complex																															
21	สนามหญ้าพื้นที่ ศูนย์นวัตกรรม IIC																															

หมายเหตุ



วันหยุด



แผนปฏิบัติงาน



วันเข้าชดเชย

ลงชื่อ.....

(นาย สนธชา บุญคำ )





ห้างหุ้นส่วนจำกัด สวนแม่โจ้เนอส์เซอร์รี่

5/40 ม.2 ต.เชิงเนิน อ.เมืองระยอง จ. ระยอง 21000

โทรศัพท์ 038-617670 , 038-861267 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 021353900575

แผนปฏิบัติงานตัดหญ้าสวนหย่อม - ตัดแต่ง - ทำโคน- ปี 2566

เดือน พฤศจิกายน 2566

ลำดับ	พื้นที่ปฏิบัติงาน	วันที่																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	เกาะกลางสาย A สุขุมวิท- 12, 15																														
2	เกาะกลางถนน สาย B																														
3	เกาะกลางถนนสาย C																														
4	เกาะกลางถนนสาย D - F																														
5	เกาะสวนปาล์ม สนามหญ้ารอบโรงอาหาร																														
6	อาคารดับเพลิง-บุรณรักษ์-ทับทิม MS IP																														
7	OFFICE LUBE , QC5 , TLLB, LBOD, TWUT																														
8	PS PLANT , EBSM																														
9	WWT 3																														
10	สวนหย่อมหน้าแปลงมะกอก																														
11	สวนหย่อมลานสิ่งแวดล้อม																														
12	สนามหญ้าสวนหย่อม ยางมะตอย																														
13	โรงกรองน้ำ																														
14	สวนหย่อม NaNo																														
15	สวนหย่อม UHV																														
16	สนามหญ้าเด็ก A และ B																														
17	สนามหญ้าสวนหย่อมหน้าป้าย																														
18	สนามหญ้ารอบสนามบอล																														
19	สนามหญ้าสวนหย่อมสโมสร - สวนสุขภาพ																														
20	สนามหญ้าสวนหย่อม รอบ Sport Complex																														
21	สนามหญ้าพื้นที่ ศูนย์นวัตกรรม IIC																														

หมายเหตุ



วันหยุด



แผนปฏิบัติงาน



วันเข้าชดเชย

ลงชื่อ.....

(นาย สนธยา บุญคำ )



ห้างหุ้นส่วนจำกัด สวนแม่โจ้เนอส์เซอร์รี่

5/40 ม.2 ต.เชิงเนิน อ.เมืองระยอง จ. ระยอง 21000

โทรศัพท์ 038-617670 , 038-861267 เลขประจำตัวผู้เสียภาษี 021353900575

แผนปฏิบัติงานตัดหญ้าสวนหย่อม - ตัดแต่ง - ทำโคน - ปี 2566

เดือน ธันวาคม 2566

ลำดับ	พื้นที่ปฏิบัติงาน	วันที่																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	เกาะกลางสาย A สุขุมวิท- 12, 15																															
2	เกาะกลางถนน สาย B																															
3	เกาะกลางถนนสาย C																															
4	เกาะกลางถนนสาย D - F																															
5	เกาะสวนปาล์ม สยามห้วยรอบโรงอาหาร																															
6	อาคารดับเพลิง-บุษราคัม-ทับทิม MS IP																															
7	OFFICE LUBE , QC5 , TLLB, LBOD, TWUT																															
8	PS PLANT , EBSM																															
9	WWT 3																															
10	สวนหย่อมหน้าแปลงมะกอก																															
11	สวนหย่อมลานสิ่งแวดล้อม																															
12	สนามหญ้าสวนหย่อม ยางมะตอย																															
13	โรงกรองน้ำ																															
14	สวนหย่อม NaNo																															
15	สวนหย่อม UHV																															
16	สนามหญ้าคึก A และ B																															
17	สนามหญ้าสวนหย่อมหน้าป้าย																															
18	สนามหญ้ารอบสนามบอล																															
19	สนามหญ้าสวนหย่อมสโมสร - สวนสุขภาพ																															
20	สนามหญ้าสวนหย่อม รอบ Sport Complex																															
21	สนามหญ้าพื้นที่ ศูนย์นวัตกรรม IIC																															

หมายเหตุ



วันหยุด



แผนปฏิบัติงาน



วันเข้าชดเชย

ลงชื่อ..

(นาย สนธยา บุญคำ )

## เอกสารแนบที่ 79 ข

ผลการตรวจวัดความเข้มข้นของมลสารที่ระบายออกจากปล่องด้วย CEMs

MultiStation: Periodically: 01/01/2017 00:00-30/06/2017 23:59 Type: AVG 1 Hr.

Date & Time	20			38.2			38.2			20			23.9			38.2			40			5.7			191			20			37.5			60			20			28.7			50.1			UHV-53CEM101			UHV-53CEM101			UHV-53CEM101		
	UHV-51CEM001			UHV-51CEM001			UHV-51CEM001			UHV-52CEM001			UHV-52CEM001			UHV-52CEM001			UHV-54CEM001			UHV-54CEM001			UHV-54CEM001			UHV-53CEM001			UHV-53CEM001			UHV-53CEM001			UHV-53CEM001			UHV-53CEM001			UHV-53CEM001			UHV-53CEM101			UHV-53CEM101			UHV-53CEM101		
	DUST	NOx_7%	SOx_7%	DUST	NOx_7%	SOx_7%	DUST	NOx_7%	SOx_7%	DUST	NOx_7%	SOx_7%	DUST	NOx_7%	SOx_7%	DUST	NOx_7%	SOx_7%	DUST	NOx_7%	SOx_7%	DUST	NOx_7%	SOx_7%	DUST	NOx_7%	SOx_7%	DUST	NOx_7%	SOx_7%	DUST	NOx_7%	SOx_7%	DUST	NOx_7%	SOx_7%	DUST	NOx_7%	SOx_7%	DUST	NOx_7%	SOx_7%	DUST	NOx_7%	SOx_7%	DUST	NOx_7%	SOx_7%						
	mg/m3	ppm	ppm	mg/m3	ppm	ppm	mg/m3	ppm	ppm	mg/m3	ppm	ppm	mg/m3	ppm	ppm	mg/m3	ppm	ppm	mg/m3	ppm	ppm	mg/m3	ppm	ppm	mg/m3	ppm	ppm	mg/m3	ppm	ppm	mg/m3	ppm	ppm	mg/m3	ppm	ppm	mg/m3	ppm	ppm	mg/m3	ppm	ppm	mg/m3	ppm	ppm	mg/m3	ppm	ppm						
01/07/2023 00:00	1.6	7.6	0	2.9	17.5	9.4	0.8	6	51.1	1.3	0	3	3.7	14	28	0	14.6	15.3	0	14.6	15.3	0	14.6	15.3	0	14.6	15.3	0	14.6	15.3	0	14.6	15.3	0	14.6	15.3	0	14.6	15.3	0	14.6	15.3	0	14.6	15.3	0								
01/07/2023 01:00	1.6	7.8	0	2.9	17.3	9.4	0.8	5.7	51.1	1.3	0	2.9	3.7	14	28	0	14.5	15	0	14.5	15	0	14.5	15	0	14.5	15	0	14.5	15	0	14.5	15	0	14.5	15	0	14.5	15	0	14.5	15	0	14.5	15	0								
01/07/2023 02:00	1.6	7.7	0	2.9	17.4	9.4	0.6	6.3	50.7	1.2	0	2.8	3.7	14	28	0	14.2	15.1	0	14.2	15.1	0	14.2	15.1	0	14.2	15.1	0	14.2	15.1	0	14.2	15.1	0	14.2	15.1	0	14.2	15.1	0	14.2	15.1	0	14.2	15.1	0								
01/07/2023 03:00	1.6	7.4	0	2.9	17.3	9.4	1	7.5	48.7	1.2	0	2.8	3.7	14	28	0	14.3	15.3	0	14.3	15.3	0	14.3	15.3	0	14.3	15.3	0	14.3	15.3	0	14.3	15.3	0	14.3	15.3	0	14.3	15.3	0	14.3	15.3	0	14.3	15.3	0								
01/07/2023 04:00	1.6	7.5	0	2.9	17.5	9.4	2	8.3	45.5	1.3	0	2.9	3.7	14	28	0	15.1	15.5	0	15.1	15.5	0	15.1	15.5	0	15.1	15.5	0	15.1	15.5	0	15.1	15.5	0	15.1	15.5	0	15.1	15.5	0	15.1	15.5	0	15.1	15.5	0								
01/07/2023 05:00	1.5	7.7	0	2.8	17.3	9.4	1.4	8.1	46.2	1.3	0	2.9	3.7	14	28	0	15.1	15.4	0	15.1	15.4	0	15.1	15.4	0	15.1	15.4	0	15.1	15.4	0	15.1	15.4	0	15.1	15.4	0	15.1	15.4	0	15.1	15.4	0	15.1	15.4	0								
01/07/2023 06:00	1.7	7.9	0	2.8	17.3	9.4	1.2	8.6	43	1.3	0	2.9	3.7	14	28	0	14.9	15.3	0	14.9	15.3	0	14.9	15.3	0	14.9	15.3	0	14.9	15.3	0	14.9	15.3	0	14.9	15.3	0	14.9	15.3	0	14.9	15.3	0	14.9	15.3	0								
01/07/2023 07:00	1.7	8.2	0	2.9	17.4	9.4	1.5	9.2	42.2	1.3	0	2.9	3.7	14	28	0	15	15.1	0	15	15.1	0	15	15.1	0	15	15.1	0	15	15.1	0	15	15.1	0	15	15.1	0	15	15.1	0	15	15.1	0	15	15.1	0								
01/07/2023 08:00	1.7	8.7	0	2.8	17.3	9.3	1.9	10.8	41	1.3	0	2.9	3.7	14	28	0	15.4	15.5	0	15.4	15.5	0	15.4	15.5	0	15.4	15.5	0	15.4	15.5	0	15.4	15.5	0	15.4	15.5	0	15.4	15.5	0	15.4	15.5	0	15.4	15.5	0								
01/07/2023 09:00	1.7	9.1	0	2.9	17.5	9.2	2.2	11.7	37.1	1.3	0	2.9	3.7	14	28	0	15.3	15.4	0	15.3	15.4	0	15.3	15.4	0	15.3	15.4	0	15.3	15.4	0	15.3	15.4	0	15.3	15.4	0	15.3	15.4	0	15.3	15.4	0	15.3	15.4	0								
01/07/2023 10:00	1.7	9.4	0	2.9	17.7	9.3	1.9	10.5	39.1	2.8	0	3	3.7	14	28	7.3	15.2	15.5	0	15.2	15.5	0	15.2	15.5	0	15.2	15.5	0	15.2	15.5	0	15.2	15.5	0	15.2	15.5	0	15.2	15.5	0	15.2	15.5	0	15.2	15.5	0								
01/07/2023 11:00	1.7	9.5	0	3.1	17.5	9.3	2	10.6	36.3	1.4	0	3	3.7	14	28	0	15.8	15.3	0	15.8	15.3	0	15.8	15.3	0	15.8	15.3	0	15.8	15.3	0	15.8	15.3	0	15.8	15.3	0	15.8	15.3	0	15.8	15.3	0	15.8	15.3	0								
01/07/2023 12:00	1.7	9.6	0	3.3	17.6	9.4	2.4	10.8	34.6	1.4	0	3	3.7	14	28	0	16.2	15.1	0	16.2	15.1	0	16.2	15.1	0	16.2	15.1	0	16.2	15.1	0	16.2	15.1	0	16.2	15.1	0	16.2	15.1	0	16.2	15.1	0	16.2	15.1	0								
01/07/2023 13:00	1.7	9.7	0	3.2	17.4	9.6	2.3	10.3	37.8	1.4	0	3	3.7	14	28	0	16.2	15.3	0	16.2	15.3	0	16.2	15.3	0	16.2	15.3	0	16.2	15.3	0	16.2	15.3	0	16.2	15.3	0	16.2	15.3	0	16.2	15.3	0	16.2	15.3	0								
01/07/2023 14:00	1.7	9.7	0	3.3	17.3	9.7	2.3	10.8	34.5	1.4	0	3	3.7	14	28	0	16	15.3	0	16	15.3	0	16	15.3	0	16	15.3	0	16	15.3	0	16	15.3	0	16	15.3	0	16	15.3	0	16	15.3	0	16	15.3	0								
01/07/2023 15:00	1.8	9.6	0	2.8	17.1	9.7	2.5	11.1	34.2	1.4	0	3	3.7	14	28	0	15.8	15.1	0	15.8	15.1	0	15.8	15.1	0	15.8	15.1	0	15.8	15.1	0	15.8	15.1	0	15.8	15.1	0	15.8	15.1	0	15.8	15.1	0	15.8	15.1	0								
01/07/2023 16:00	1.8	9.8	0	2.6	16.6	9.4	2.6	10.9	37.4	1.3	0	3	3.7	14	28	0	16.5	15.2	0	16.5	15.2	0	16.5	15.2	0	16.5	15.2	0	16.5	15.2	0	16.5	15.2	0	16.5	15.2	0	16.5	15.2	0	16.5	15.2	0	16.5	15.2	0								
01/07/2023 17:00	1.8	10.2	0	2.7	16.6	9.3	2.2	10.6	34.8	1.3	0	2.9	3.7	14	28	0	16.7	15.2	0	16.7	15.2	0	16.7	15.2	0	16.7	15.2	0	16.7	15.2	0	16.7	15.2	0	16.7	15.2	0	16.7	15.2	0	16.7	15.2	0	16.7	15.2	0								
01/07/2023 18:00	1.8	9.9	0	3.3	16.9	9.7	2	10.4	34.5	1.3	0	2.9	3.7	14	28	0	16.5	15.3	0	16.5	15.3	0	16.5	15.3	0	16.5	15.3	0																										



05/07/2023 00:00	1.8	8.4	0	2.8	17.8	9.6	0.6	4.7	51.5	1.3	0	2.7	4	16.2	10.3	0	4.8	14.3
05/07/2023 01:00	1.8	8.4	0	2.8	17.7	9.5	0.6	4.8	49.6	1.3	0	2.7	3.9	16.3	9.8	0	4.7	14.1
05/07/2023 02:00	1.9	8.7	0	2.8	17.5	9.6	0.7	4.9	48.7	1.2	0	2.7	3.9	17.5	9.2	0	4.4	14.1
05/07/2023 03:00	1.9	8.4	0	2.9	17.3	9.6	0.8	4.5	52.3	1.2	0	2.7	3.8	16.1	9.8	0	4	14
05/07/2023 04:00	1.8	8.4	0	2.9	17.3	9.6	1.1	3.8	53.6	1.3	0	2.7	3.7	15.7	9.7	0	3.9	14.3
05/07/2023 05:00	1.9	8.4	0	2.8	17.2	9.5	0.5	4.1	50.8	1.3	0	2.7	3.7	16.5	9.1	0	3.9	14.1
05/07/2023 06:00	1.8	8.8	0	2.8	17.4	9.7	0.6	4.1	50.2	1.3	0	2.7	8.1	15.7	17.1	0	3.9	14.3
05/07/2023 07:00	1.8	8.8	0	2.9	17.5	9.8	0.7	3.8	52.1	1.3	0	2.8	4.3	15.8	16.3	0	3.8	13.9
05/07/2023 08:00	1.8	8.9	0	2.9	17.6	9.6	1	3.8	54.3	1.3	0	2.8	4.9	16.9	12.2	0	3.9	14.3
05/07/2023 09:00	1.9	9	0	2.8	17.5	9.6	1.1	4.1	52.2	1.3	0	2.8	5.2	16.1	12	0	4	13.9
05/07/2023 10:00	1.9	9.1	0	2.9	17.3	9.5	1	4.5	50.5	2.8	0	2.9	5.1	16.1	11.2	7.3	4	14
05/07/2023 11:00	1.9	8.9	0	3	16.9	9.4	1.2	4.1	53.1	1.3	0	2.9	5.1	15.9	10.6	0	3.9	13.8
05/07/2023 12:00	1.9	8.9	0	3.1	16.7	9.3	1	4	54.6	1.2	0	2.8	5	16.1	10.5	0	3.8	13.9
05/07/2023 13:00	1.8	9	0	2.9	16.5	9.4	1.7	4.4	51.5	1.3	0	2.8	5	16.3	10.7	0	3.9	13.6
05/07/2023 14:00	1.8	8.8	0	3	16.6	9.5	0.8	4.4	51	1.2	0	2.8	4.7	16.1	10.8	0	3.8	14
05/07/2023 15:00	1.7	8.9	0	2.9	16.9	9.6	2	4.1	53	1.3	0	2.8	4.6	16.4	11	0	3.8	13.9
05/07/2023 16:00	1.8	8.6	0	2.8	16.9	9.6	1.7	4	53.9	1.3	0	2.8	4.9	16.3	10.8	0	3.9	13.8
05/07/2023 17:00	1.8	8.8	0	2.6	16.8	9.5	0.6	4.7	49.7	1.2	0	2.8	4.5	15.8	10.6	0	3.6	13.9
05/07/2023 18:00	1.8	8.8	0	2.6	16.9	9.6	0.7	4.4	48.7	1.2	0	2.8	4.1	15.9	10.6	0	3.6	14
05/07/2023 19:00	1.8	8.7	0	2.5	16.6	9.4	0.7	4.6	49.1	1.2	0	2.8	3.9	16	10.4	0	3.5	13.8
05/07/2023 20:00	1.8	8.9	0	2.5	16.4	9.4	0.5	4.3	50.2	1.2	0	2.8	3.7	17.2	10	0	3.4	13.8
05/07/2023 21:00	1.8	8.8	0	2.5	16.4	9.5	1.1	5	46.3	1.2	0	2.8	3.6	15.4	10.3	0	3.3	14.1
05/07/2023 22:00	1.9	9.1	0	2.7	16.4	9.6	1	5.2	44.8	1.2	0	2.9	3.6	15.5	10.3	0	3	13.8
05/07/2023 23:00	1.8	9.1	0	2.9	16.3	9.5	0.8	5.6	44.5	1.2	0	2.9	3.6	15.4	10.5	0	2.3	13.2
06/07/2023 00:00	1.9	9.1	0	2.9	16.5	9.5	1	5.6	46	1.3	0	2.8	3.6	15.3	10.5	0	2.2	13
06/07/2023 01:00	1.8	9.1	0	3	16.7	9.6	0.8	6.3	41.2	1.3	0	2.8	3.5	15	10.7	0	2.1	13
06/07/2023 02:00	1.8	8.6	0	2.9	16.1	9.6	0.7	6.6	39.7	1.3	0	2.8	3.7	14.7	10.7	0	1.8	12.9
06/07/2023 03:00	1.8	8.1	0	2.9	16.1	9.6	0.6	6.3	40.8	1.2	0	2.8	3.7	14.4	10.4	0	1.6	13
06/07/2023 04:00	1.8	8.4	0	2.8	16.1	9.6	1.1	6.1	43.6	1.2	0	2.8	3.6	13.8	10.2	0	1.7	13
06/07/2023 05:00	1.9	8	0	2.8	16.5	9.6	1.4	7.5	40.5	1.2	0	2.8	3.6	13.6	10.1	0	1.7	12.9
06/07/2023 06:00	1.8	8	0	3.2	16.5	9.5	1.3	7.5	40.7	1.2	0	2.8	3.6	13.8	9.8	0	1.5	13.2
06/07/2023 07:00	1.7	8.4	0	3	16.9	9.6	0.9	6.2	44.6	1.3	0	2.8	3.9	14	10.1	0	1.4	12.5
06/07/2023 08:00	3.2	8.5	0	3	16.8	9.5	2.2	6.5	43.3	1.4	0	2.9	4.5	15.3	9.8	0	1.4	12.5
06/07/2023 09:00	1.8	8.9	0	3.2	16.9	9.4	1.6	5.9	43.1	1.5	0	3	5	15.5	9.7	0	1.5	12.2
06/07/2023 10:00	1.8	8.8	0	3.1	17	9.3	1.3	6.1	42.7	2.8	0	3	4.9	16.2	10.3	7.3	1.9	12.2
06/07/2023 11:00	1.9	8.5	0	3	17	9.3	1.7	5.6	46.9	1.4	0	3	5.2	16.9	10.1	0	2.3	12.7
06/07/2023 12:00	1.8	8.8	0	3.2	16.7	9.3	1.6	6.6	43.9	1.3	0	3	5.2	16.8	10.3	0	2.2	12.5
06/07/2023 13:00	1.7	8.3	0	3.4	16.9	9.4	2.5	7	42.7	1.4	0	3	5.1	16.6	9.9	0	1.9	12.4
06/07/2023 14:00	1.7	7.8	0	3.4	16.8	9.6	2.4	6.6	43.1	1.3	0	3	5	16.9	9.6	0	1.6	12.3
06/07/2023 15:00	1.7	8	0	3.1	6.1	17	2.5	3.1	47.3	1.3	0	3	5	16.7	9.5	0	1.7	12.2
06/07/2023 16:00	1.7	7.7	0	2.9	17.4	9.7	2.8	7.2	43.7	1.3	0	3	4.9	16.9	9.3	0	1.5	12.3
06/07/2023 17:00	1.8	8.1	0	2.9	17.9	10	2.4	7.5	42.7	1.3	0	3	4.7	16.7	9.1	0	1.4	12.1
06/07/2023 18:00	1.8	8.3	0	2.8	17.7	10	1.7	7.3	43.1	1.2	0	2.9	4.4	17.6	8.8	0	1.2	12.2
06/07/2023 19:00	1.8	8.2	0	2.7	17.4	9.9	1.3	7.1	46.7	1.2	0	2.8	4	18.8	8.4	0	1.1	12.6
06/07/2023 20:00	1.8	8.6	0	2.6	17.4	9.9	2	7.8	43.9	1.2	0	2.8	3.9	17.9	8.8	0	1.1	12.3
06/07/2023 21:00	1.9	8.9	0	2.6	17.5	9.8	1.9	8.5	42.5	1.3	0	2.9	3.9	16.8	9.2	0	1.1	12.7
06/07/2023 22:00	1.8	8.3	0	2.6	17	9.7	2	8.7	42.5	1.3	0	2.8	4	16	9.4	0	0.8	12.5
06/07/2023 23:00	1.8	8.5	0	2.6	16.7	9.7	1.2	7.8	46.2	1.3	0	2.8	4	15.8	9.4	0	0.8	12.2
07/07/2023 00:00	1.8	8.7	0	2.6	16.7	9.7	1.6	8.1	43.8	1.3	0	2.8	4	15.4	9.4	0	0.9	12.2
07/07/2023 01:00	1.8	8.4	0	2.7	16.7	9.6	2.2	8.5	42.5	1.3	0	2.9	4.1	15.4	9.5	0	0.7	12.5
07/07/2023 02:00	1.8	8.7	0	2.8	16.6	9.6	1.4	8.6	42.4	1.3	0	2.9	4.1	15.4	9.4	0	0.5	12.2
07/07/2023 03:00	1.8	8.6	0	2.9	16.8	9.7	0.8	7.8	46.1	1.2	0	2.9	4	15.2	9.3	0	0.5	12.3
07/07/2023 04:00	1.9	8.6	0	3.1	16.8	9.7	0.8	8.2	44	1.2	0	2.9	4	15.1	9.2	0	0.5	12.4
07/07/2023 05:00	1.9	8.6	0	3.1	17.1	9.8	1.3	8.7	42.5	1.3	0	2.9	3.8	14.6	9.2	0	0.2	12.6
07/07/2023 06:00	1.8	8.4	0	3.1	17	9.8	1.8	9	42.1	1.3	0	2.9	3.7	14.4	8.9	0	0.1	12.1
07/07/2023 07:00	1.8	8.7	0	3	16.9	9.8	1.6	8.6	45.2	1.4	0	2.9	4	14.2	8.9	0	0.2	12.3
07/07/2023 08:00	1.8	8.9	0	3	17.2	9.8	2.5	9.1	43.9	1.5	0	2.9	4.6	14.7	8.7	0	0.2	12.3
07/07/2023 09:00	1.8	9	0	3	17.3	9.7	3	9.1	42.8	1.5	0	3	4.9	14.9	8.7	0	0.2	12.4
07/07/2023 10:00	1.9	9.2	0	3.1	17.4	9.7	17.3	<Samp	<Samp	2.9	0	3	5	15.5	8.6	7.3	0.2	12.5
07/07/2023 11:00	1.9	9.2	0	3.2	17.4	9.7	0.9	3	45	1.4	0	3	5	15.6	8.6	0	0.1	11.9
07/07/2023 12:00	1.8	8.9	0	3.4	17.7	9.9	1.6	3.3	42.7	1.3	0	3	5.1	15.7	8.6	0	0.1	12.1
07/07/2023 13:00	1.8	8.7	0	3.6	17.6	10.2	1.6	3.7	40	1.3	0	3	4.8	15.3	8.6	0	0.1	11.9
07/07/2023 14:00	1.9	8.8	0	3.6	17	10.1	2.1	3.8	38.9	1.1	0	2.9	3.8	14.9	8.8	0	0.1	12.4
07/07/2023 15:00	1.7	8.4	0	3.5	16.7	10	1.9	3.6	41.4	1.2	0	2.9	3.4	13.7	8.7	0	0	12.3
07/07/2023 16:00	1.8	8.3	0	3.4	16.4	9.8	1.6	3.9	41	1.3	0	2.9	3.6	13.5	8.3	0	0	12.2
07/07/2023 17:00	1.8	8.4	0	3.4	16.6	9.9	1	4	38.8	1.3	0	2.9	3.9	13.2	8.1	0	0	11.9
07/07/2023 18:00	1.8	8.3	0	3.3	16.3	9.7	1.3	3.8	38.7	1.3	0	2.9	4.3	13.4	8.3	0	0	11.9
07/07/2023 19:00	1.8	8.4	0	3.4	16.3	9.6	1.5	3.6	41.1	1.2	0	2.9	4.3	12.7	7.9	0	0	12.1
07/07/2023 20:00	1.8	8.4	0	3.4	16	9.6	1.5	3.5	41.1	1.2	0	2.9	4.3	12.5	7.3	0	0	12
07/07/2023 21:00	1.8	8.3	0	3.5	16.1	9.7	1.8	3.9	38.5	1.3	0	2.9	4.3	13.2	7.1	0	0	12.2
07/07/2023 22:00	1.8	8.3	0	3.5	16.2	9.7	1.7	3.8	38.5	1.3	0	2.9	4.3	13.2	4.9	0	0	12.1
07/07/2023 23:00	1.8	8.4	0	3.5	16.3	9.7	1.7	3.8	40.5	1.3	0	2.9	4.3	13	2.6	0	0	12.1
08/07/2023 00:00	1.8	8.5	0	3.3	16.5	9.7	1.9	3.9	40.7	1.2	0	2.9	4.3	13.1	2.5	0	0	12.2
08/07/2023 01:00	1.8	8.7	0	3.1	16.6	9.5	1.9	3.8	38.2	1.2	0	2.9	4.3	13	2.5	0	0	12.4
08/07/2023 02:00	1.8	8.5	0	2.9	16.7	9.5	1.9	3.8	38.3	1.3	0	2.9	4.2	12.8	2.5	0	0	12.3
08/07/2023																		

09/07/2023 05:00	1.8	8.7	0	2.7	15.5	9.4	1	4	36.3	1.3	0	3	4	12.7	2	0	0	12.4
09/07/2023 06:00	1.8	8.8	0	3	15.4	9.4	1.8	4	36	1.2	0	2.9	4	12.8	1.8	0	0	12.7
09/07/2023 07:00	1.8	9.3	0	2.8	15.6	9.4	2.1	3.9	36.4	1.2	0	2.9	3.9	12.8	1.9	0	0	12.5
09/07/2023 08:00	1.8	8.5	0	2.9	15.3	9.4	2.4	3.7	39.3	1.2	0	2.8	4.2	12.8	1.9	0	0	12.3
09/07/2023 09:00	1.8	9.3	0	2.9	15.7	9.3	2.1	4.3	36.5	1.3	0	2.8	4.4	13.1	2	0	0	12
09/07/2023 10:00	1.8	9.1	0	3	15.7	9.3	2.1	4.2	35.9	2.7	0	2.8	4.5	13.6	1.9	7.3	0	12
09/07/2023 11:00	1.8	8.9	0	3.1	16	9.3	2.4	4.1	36.2	1.2	0	2.7	4.4	13.7	2	0	0	11.9
09/07/2023 12:00	1.8	9.4	0	2.7	16.3	9.5	1.3	3.8	39.5	1.3	0	2.8	4.5	13.9	2	0	0	11.9
09/07/2023 13:00	1.8	9.1	0	2.9	16.2	9.7	1.1	4.3	36.1	1.1	0	2.7	4.1	14	2	0	0	11.9
09/07/2023 14:00	1.7	9.1	0	2.9	16.2	9.5	2.3	4.1	35.6	1.3	0	2.8	3.5	14.3	2	0	0	12.5
09/07/2023 15:00	1.9	9.2	0	2.7	15.9	9.5	1.4	4.3	35.9	1.2	0	2.8	4	14.2	1.9	0	0	12.5
09/07/2023 16:00	1.9	8.8	0	2.3	15.9	9.4	2.5	4.2	39.4	1.2	0	2.8	3.5	13.7	1.8	0	0	12.2
09/07/2023 17:00	1.8	9.1	0	2.4	15.5	9.3	1	3.9	37.2	1.2	0	2.9	3.7	13.3	1.8	0	0	12.1
09/07/2023 18:00	1.9	9.2	0	2.6	14.9	9.2	1.2	3.9	36	1.2	0	3	3.9	13.2	1.8	0	0	11.8
09/07/2023 19:00	1.9	9	0	2.8	15.1	9.3	1.4	3.9	35.9	1.3	0	3	4	13.2	1.7	0	0	12.6
09/07/2023 20:00	1.9	9.4	0	2.8	15.4	9.4	1	3.7	39.4	1.3	0	3	4	13.5	1.8	0	0	12.5
09/07/2023 21:00	1.9	9.2	0	2.8	15.5	9.4	1.6	4	36.2	1.3	0	3	4.1	13.4	1.8	0	0	12.7
09/07/2023 22:00	1.8	9.1	0	2.8	15.6	9.5	2.3	4.1	35.5	1.2	0	3	4.2	13.3	1.8	0	0	12.9
09/07/2023 23:00	1.8	9.2	0	2.9	15.7	9.6	2	4.1	35.6	1.2	0	3	4.2	13	1.8	0	0	12.8
10/07/2023 00:00	1.9	9.2	0	3	15.9	9.5	1.9	4.1	38.7	1.3	0	3	4.3	13	1.8	0	0	12.5
10/07/2023 01:00	1.9	9.5	0	3.1	15.7	9.5	1.4	4	36.3	1.3	0	3	4.3	13.2	1.8	0	0	12.9
10/07/2023 02:00	1.9	9	0	3.1	15.9	9.5	1.8	3.9	35.7	1.3	0	3	4.3	13.3	1.8	0	0	12.6
10/07/2023 03:00	1.9	9.2	0	3.1	16.2	9.5	2.3	3.9	35.8	1.3	0	3	4.3	13.3	1.8	0	0	12.9
10/07/2023 04:00	1.9	9.1	0	3	16.4	9.6	1.6	3.6	39.2	1.2	0	2.9	4.3	13.3	1.9	0	0	12.9
10/07/2023 05:00	1.8	8.9	0	3	16.2	9.6	1.7	3.8	36.9	1.2	0	2.9	4.1	13.1	1.9	0	0	13
10/07/2023 06:00	1.9	9	0	2.9	16	9.6	1.2	4	36.1	1.2	0	2.9	3.8	12.6	1.8	0	0	12.8
10/07/2023 07:00	1.8	8.9	0	3	16.2	9.5	2.2	3.7	38.1	1.2	0	2.9	3.9	12.9	1.8	0	0	12.7
10/07/2023 08:00	3.3	9	0	3.2	16.1	9.5	1.6	3.8	40.1	1.3	0	2.8	4	12.8	1.9	0	0	13.1
10/07/2023 09:00	1.8	9.3	0	3.2	16.2	9.5	2.4	4	38.1	1.3	0	2.9	4.1	13.2	2	0	0	12.8
10/07/2023 10:00	2	8.7	0	3.2	16.3	9.5	1.3	4.4	37.4	2.7	0	2.8	3.9	12.9	2	7.3	0	13.2
10/07/2023 11:00	1.8	8.6	0	3.2	16.5	9.5	2.1	4	38.7	1.3	0	3	3.7	13.2	2	0	0	12.6
10/07/2023 12:00	1.9	9.1	0	3.2	16.1	9.5	1.2	3.1	41	1.2	0	2.8	3.7	13.2	1.8	0	0	13
10/07/2023 13:00	1.8	9	0	3.2	15.9	9.5	0.9	3	38.8	1.3	0	2.8	3.8	13.2	1.7	0	0	12.8
10/07/2023 14:00	1.9	9.3	0	3.2	16.4	9.5	1.5	3.1	37.6	1.4	0	2.9	4.2	13.5	1.6	0	0	12.8
10/07/2023 15:00	2	9.6	0	3.2	16.4	9.5	0.8	3.2	38.2	1.4	0	2.9	4.7	14	1.5	0	0	12.6
10/07/2023 16:00	1.9	9.5	0	3	16.4	9.5	1.2	3	40.1	1.3	0	2.8	4.8	14.1	1.5	0	0	12.3
10/07/2023 17:00	1.9	9.4	0	3	16.4	9.9	0.9	2.7	37.5	1.3	0	2.9	4.8	14	1.6	0	0	12.7
10/07/2023 18:00	1.9	9.3	0	2.9	16.5	9.7	0.8	2.7	37.3	1.3	0	2.9	4.5	14.1	1.6	0	0	12.6
10/07/2023 19:00	1.9	9.5	0	3	16.5	9.5	1.2	2.6	38	1.3	0	2.9	4.3	14	1.6	0	0	12.6
10/07/2023 20:00	1.9	9.3	0	3	16.3	9.4	1	2.3	40.7	1.3	0	2.9	4.4	13.6	1.6	0	0	12.5
10/07/2023 21:00	1.9	9.3	0	3	16.4	9.4	0.7	2.5	37.9	1.2	0	2.9	4.3	13.6	1.7	0	0	12.7
10/07/2023 22:00	1.9	9.3	0	3.1	16.8	9.5	1.1	2.6	37.2	1.2	0	2.9	4.3	13.6	1.7	0	0	12.5
10/07/2023 23:00	1.9	9.2	0	3.1	16.5	9.4	0.7	2.6	37.9	1.2	0	2.9	4.3	13	1.7	0	0	12.6
11/07/2023 00:00	1.9	9.5	0	3	16.4	9.4	0.8	2.6	40.3	1.3	0	2.9	4.2	13.1	1.7	0	0	12.5
11/07/2023 01:00	1.9	9.7	0	3	16.5	9.4	1	2.6	37.5	1.3	0	2.9	4.2	13.7	1.8	0	0	12.6
11/07/2023 02:00	1.9	9.9	0	3	16.5	9.5	1	2.5	37.1	1.3	0	2.9	4.2	14	1.8	0	0	12.4
11/07/2023 03:00	1.9	9.8	0	3	16.3	9.5	1.2	2.4	37.8	1.3	0	2.9	4.2	14	1.8	0	0	12.9
11/07/2023 04:00	2	10	0	3	16.3	9.5	1.1	2	41.3	1.3	0	2.9	4.2	14	1.8	0	0	12.3
11/07/2023 05:00	2	10	0	3.1	16.3	9.5	1.3	2.3	38.1	1.3	0	2.9	4	13.9	1.8	0	0	12.8
11/07/2023 06:00	2	9.7	0	3.1	16.3	9.5	0.8	2.4	37.5	1.3	0	2.9	4	13.7	1.8	0	0	12.5
11/07/2023 07:00	1.9	9.6	0	3	16.5	9.5	0.8	2.6	37.8	1.4	0	2.9	4	13.4	1.8	0	0	12.6
11/07/2023 08:00	1.9	9.8	0	3	16.4	9.4	0.8	2.1	41.5	1.4	0	2.9	4.4	14	1.8	0	0	12.7
11/07/2023 09:00	2	9.7	0	2.9	16.7	9.4	1.1	2.5	38.5	1.3	0	2.9	4.4	13.7	2	0	0	12.2
11/07/2023 10:00	1.9	9.5	0	3.2	16.5	9.4	1.7	2.5	37.5	2.8	0	2.9	4.5	13.8	2.4	7.3	0	11.9
11/07/2023 11:00	2	9.6	0	3.2	16.4	9.4	1.9	2.5	40.6	1.3	0	2.9	4.8	14	2.5	0	0	12.2
11/07/2023 12:00	2	9.4	0	3.1	16.8	9.5	1.9	2.9	37.7	1.3	0	2.9	5	14.1	2.5	0	0	12.2
11/07/2023 13:00	1.9	9.1	0	3.2	16.6	9.4	17.5	2.7	37.1	1.3	0	2.9	4.4	14.6	2.4	0	0	12.2
11/07/2023 14:00	1.9	9.5	0	3.2	16.6	9.5	1.6	2.6	39.8	1.3	0	2.9	4.4	14.5	2.4	0	0	12.1
11/07/2023 15:00	1.9	9.5	0	3.1	16.4	9.5	2.1	2.9	36.4	1.3	0	2.9	4.4	15	2.3	0	0	12.3
11/07/2023 16:00	1.9	9.5	0	3	16.1	9.4	1.7	3	37.8	1.3	0	2.9	4.3	14.8	2.4	0	0	12.2
11/07/2023 17:00	1.9	9.8	0	3	16.3	9.5	1.3	2.7	39	1.3	0	2.9	4.1	14.4	2.4	0	0	12.1
11/07/2023 18:00	1.9	9.4	0	3	16	9.5	1.7	2.8	36.4	1.3	0	2.9	4.1	14.2	2.3	0	0	12.2
11/07/2023 19:00	1.9	9.5	0	2.9	16.1	9.4	1.9	2.7	36.2	1.3	0	2.9	4	14	2.3	0	0	11.7
11/07/2023 20:00	1.9	9.7	0	3	16.1	9.5	2	2.4	39.8	1.3	0	2.9	4	13.9	2.3	0	0	12
11/07/2023 21:00	1.9	9.7	0	3	16	9.5	2	2.6	37.1	1.4	0	2.9	3.9	13.9	2.4	0	0	12
11/07/2023 22:00	2	9.7	0	3	15.8	9.5	2	2.7	36.3	1.3	0	3	3.7	14	2.4	0	0	12.1
11/07/2023 23:00	1.9	9.6	0	3	15.9	9.5	1.8	2.7	36.2	1.3	0	3	3.8	13.8	2.3	0	0	12.1
12/07/2023 00:00	2	9.9	0	3	16.3	9.4	1.7	2.6	39.6	1.3	0	3	3.9	13.8	2.3	0	0	12
12/07/2023 01:00	2	10	0	3	16.2	9.5	2	2.9	37.3	1.3	0	2.9	4	13.8	2.3	0	0	12
12/07/2023 02:00	2	9.5	0	2.9	16.1	9.5	1.6	2.5	36.5	1.3	0	3	4	13.6	2.4	0	0	11.8
12/07/2023 03:00	2	9.5	0	3	16.1	9.5	1.9	2.7	36.1	1.3	0	2.9	4	13.5	2.4	0	0	11.9
12/07/2023 04:00	2	9.5	0	3	16	9.5	1.2	2.4	39.9	1.3	0	3	4	13.6	2.4	0	0	12.1
12/07/2023 05:00	2	9.2	0	3	16.1	9.5	1.2	2.5	37.5	1.3	0	3	4	13.5	2.4	0	0	12.3
12/07/2023 06:00	1.9	9.5	0	3.1	16.4	9.5	1	2.7	36.7	1.3	0	3	3.7	13.4	2.4	0	0	12.3
12/07/2023 07:00	1.9	9.7	0	3.1	16.5	9.5	1.5	2.6	39.5	1.5	0	3	3.8	13.2	2.3	0	0	12.4
12/07/2023 08:00	2	10.1	0	3.1	16.3	9.5	1.7	2.6	36.4	1.4	0	3	4.6	14.1	2.3	0	0	11.9
12/07/2023 09:00	2	10.1	0	3.1	16.6	9.5	2.4	2.8	35.5	1.4	0	3	5	1				

13/07/2023 10:00	2	8.5	0	3.8	14.9	9.6	10.5	11.3	32.1	2.7	0	2.9	5	9.7	33.2	7.3	0	11.7
13/07/2023 11:00	2	8.4	0	3.9	14.7	9.5	6.7	7.3	37.7	1.3	0	2.9	5.1	9.9	34.1	0	0	11.8
13/07/2023 12:00	2	8.4	0	3.9	14.9	9.5	6.4	6.9	35.7	1.3	0	2.9	5.2	9.9	34.4	0	0	11.8
13/07/2023 13:00	2	8.1	0	3.9	14.6	9.4	4.7	6.1	35.5	1.2	0	2.9	5	9.8	33.8	0	0	11.6
13/07/2023 14:00	1.9	8.2	0	3.8	14.5	9.4	4	5.3	36	1.3	0	2.9	4.4	9.8	33.2	0	0	11.6
13/07/2023 15:00	1.9	8.5	0	3.7	14.4	9.4	2.8	4.5	39.5	1.2	0	2.8	4.5	10	34.5	0	0	11.6
13/07/2023 16:00	1.9	8.3	0	3.4	14.6	9.4	2.7	4.9	37.1	1.2	0	2.8	4.3	9.7	34.2	0	0	11.6
13/07/2023 17:00	1.9	8.1	0	3.3	14.3	9.4	2.3	4.4	36.3	1.2	0	2.8	4.3	9.5	34.6	0	0	12.2
13/07/2023 18:00	1.9	8.2	0	3.1	14.1	9.3	1.3	3.9	36.8	1.3	0	2.9	4.2	9.9	33.4	0	0	12.1
13/07/2023 19:00	1.9	8.5	0	3.4	14.2	9.3	1.4	3.5	39.9	1.3	0	2.9	4.1	9.4	33.5	0	0	12
13/07/2023 20:00	1.9	8.2	0	3.6	14.2	9.3	1.4	3.4	38.3	1.3	0	2.9	4.1	9.6	34.3	0	0	12.5
13/07/2023 21:00	1.9	8	0	3.7	14.4	9.4	1.6	3.5	37.5	1.2	0	2.9	4.2	9.4	35	0	0	12.3
13/07/2023 22:00	1.9	8.1	0	3.6	14.1	9.4	1.4	3.3	37.5	1.3	0	3	4.2	9.6	34.6	0	0	12.5
13/07/2023 23:00	1.9	8.2	0	3.5	14.2	9.5	1.5	3	41.1	1.3	0	2.9	4.2	9.5	33.9	0	0	12.8
14/07/2023 00:00	2	8.5	0	3.4	14.2	9.5	1.4	3.3	39.4	1.3	0	2.9	4.2	9.5	33.5	0	0	12.6
14/07/2023 01:00	2	8.6	0	3.6	14.2	9.5	0.7	3.1	38.3	1.3	0	2.9	4.1	9.4	32.8	0	0	12.4
14/07/2023 02:00	2	8.8	0	3.6	14.2	9.5	0.7	3.1	38.1	1.3	0	2.9	4	9.7	32.7	0	0	12.8
14/07/2023 03:00	2	9.1	0	3.6	14.1	9.5	0.6	2.7	41.4	1.3	0	2.9	4	9.4	33	0	0	12.7
14/07/2023 04:00	2	9.3	0	3.6	14.3	9.5	0.6	2.7	39.7	1.2	0	2.9	3.9	8.9	33.9	0	0	12.7
14/07/2023 05:00	2	9.2	0	3.3	14.1	9.5	0.7	3	38.3	1.2	0	2.9	3.9	8.7	33.8	0	0	12.9
14/07/2023 06:00	2	9.2	0	3.3	14	9.5	0.6	2.9	38.1	1.3	0	2.9	3.9	8.8	31.1	0	0	12.9
14/07/2023 07:00	2	9.2	0	3.5	14.2	9.6	0.6	2.5	40.9	1.2	0	2.9	4.1	9.4	27.7	0	0	12.9
14/07/2023 08:00	3.4	9.8	0	3.6	14.4	9.6	1.2	2.7	39.5	1.3	0	2.9	4.7	9.8	27.2	0	0	12.7
14/07/2023 09:00	2	10.1	0	3.8	14.6	9.7	1.2	2.9	38.9	1.3	0	2.9	5.1	10.1	28.3	0	0	12.8
14/07/2023 10:00	2	10.2	0	3.4	14.7	9.7	1.4	2.9	38.3	2.7	<Samp	<Samp	5.2	10.2	29.4	7.3	0	12.8
14/07/2023 11:00	2	9.9	0	3.4	15.7	9.6	1.9	3.1	40.9	1.3	0	1.5	5.2	10.3	28.1	0	0	12.7
14/07/2023 12:00	2	9.6	0	3.3	16.3	9.8	2.2	3.2	40.3	1.3	0	1.5	5.1	10	28.1	0	0	12.4
14/07/2023 13:00	1.9	9.5	0	3.3	16.3	9.8	3.1	3.3	38.8	1.3	0	1.5	4.9	10.2	28.2	0	0	11.6
14/07/2023 14:00	2	9.4	0	3.1	15.9	9.8	1.3	3.1	38.8	1.2	0	1.5	4.9	9.9	28.9	0	0	11.7
14/07/2023 15:00	2	9	0	3.1	15.4	9.8	0.6	2.9	41.5	1.2	0	1.4	4.4	9.7	28.6	0	0	11.9
14/07/2023 16:00	2	9.1	0	3	15.7	9.7	0.8	2.9	40.9	1.2	0	1.4	4.2	9.7	27.8	0	0	11.6
14/07/2023 17:00	2	9.1	0	2.8	16	9.7	0.6	2.7	38.9	1.1	0	1.4	4	9.5	27.9	0	0	11.8
14/07/2023 18:00	1.9	8.6	0	2.6	16.2	9.7	0.9	2.5	39	1.1	0	1.4	4	9.4	28.5	0	0	11.9
14/07/2023 19:00	1.9	8.8	0	2.7	15.6	9.7	0.9	2.3	41.3	1.2	0	1.4	4	9.6	30.3	0	0	11.9
14/07/2023 20:00	2	9.4	0	2.5	15.9	9.7	1.1	2.3	40.8	1.2	0	1.4	4.1	9.8	29.4	0	0	11.9
14/07/2023 21:00	2	9.5	0	2.6	15.8	9.8	1	2.4	39	1.2	0	1.4	4.2	9.7	29.7	0	0	11.9
14/07/2023 22:00	2	9.9	0	2.7	15.6	9.7	0.6	2.5	38.6	1.3	0	1.5	4.2	9.9	29.9	0	0	12.1
14/07/2023 23:00	2	10.3	0	2.8	15.5	9.6	0.6	2.5	40.6	1.3	0	1.6	4.1	10.1	29.4	0	0	12.1
15/07/2023 00:00	2	10.5	0	2.9	17.6	9.7	0.6	2.5	40.1	1.3	0	1.6	4.1	10.3	29.4	0	0	12.3
15/07/2023 01:00	2	10.5	0	2.8	17.4	9.8	0.6	2.6	38.3	1.4	0	1.6	4	10.2	28.8	0	0	12.2
15/07/2023 02:00	2	10.2	0	2.9	17.5	10.1	0.7	2.8	37.7	1.3	0	1.6	4	10.1	29	0	0	12.2
15/07/2023 03:00	2	10.1	0	3.1	17.9	10.4	0.6	2.4	40.4	1.3	0	1.6	3.9	10	28.7	0	0	12.2
15/07/2023 04:00	2	10	0	3.2	19.1	10.9	0.5	2.1	41.1	1.3	0	1.6	3.9	9.5	29.2	0	0	12.3
15/07/2023 05:00	2	9.8	0	3.3	18.8	11.3	0.7	2.2	38.9	1.3	0	1.6	3.9	9.1	29.9	0	0	12.3
15/07/2023 06:00	2	9.3	0	3.3	19	11.8	0.7	2.2	39	1.3	0	1.6	3.7	9	30	0	0	12.4
15/07/2023 07:00	2	9.6	0	3.4	18.9	11.8	0.6	2.3	40.4	1.3	0	1.6	3.9	9	31.1	0	0	12.6
15/07/2023 08:00	2	10	0	3.4	18.9	11.8	1.1	2.7	40.8	1.4	0	1.6	4.1	9.7	31.8	0	0	13.1
15/07/2023 09:00	2	10	0	3.4	19.1	11.7	0.7	1.4	42.4	1.4	0	1.6	4.6	10.2	32.9	0	0	12.8
15/07/2023 10:00	2	10.3	0	3.2	19.3	11.5	0.7	0.4	42	2.9	0	1.6	5.1	10.6	33.1	7.3	0	12.8
15/07/2023 11:00	2	10.3	0	3.4	18.7	11.3	0.6	0.4	43.1	1.4	0	1.6	5.2	10.7	33.4	0	0	12.9
15/07/2023 12:00	2	10.2	0	3.5	18.5	11.2	1.2	0.9	42.4	1.4	0	1.7	5.2	10.8	32.7	0	0	12.8
15/07/2023 13:00	2	9.8	0	3.5	18.5	11.2	2.2	1.9	39.9	1.4	0	1.6	5.1	10.8	33.4	0	0	12.7
15/07/2023 14:00	2	9.1	0	3.4	18.4	11.2	2.3	2.2	39.4	1.4	0	1.6	5	10.8	32.6	0	0	12.7
15/07/2023 15:00	NoData	NoData	NoData	3.3	18.4	11.3	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
15/07/2023 16:00	NoData	NoData	NoData	3.2	18.2	11.2	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
15/07/2023 17:00	NoData	NoData	NoData	3	18.1	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
15/07/2023 18:00	NoData	NoData	NoData	3	18.1	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
15/07/2023 19:00	NoData	NoData	NoData	2.9	17.8	11	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
15/07/2023 20:00	NoData	NoData	NoData	2.8	17.4	11	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
15/07/2023 21:00	NoData	NoData	NoData	2.8	17.5	11	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
15/07/2023 22:00	NoData	NoData	NoData	2.8	17.4	10.9	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
15/07/2023 23:00	NoData	NoData	NoData	2.7	17.2	10.9	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 00:00	NoData	NoData	NoData	2.8	16.7	10.8	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 01:00	NoData	NoData	NoData	2.9	16.6	10.6	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 02:00	NoData	NoData	NoData	3	16.7	10.5	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 03:00	NoData	NoData	NoData	3.1	16.8	10.5	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 04:00	NoData	NoData	NoData	3	16.7	10.5	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 05:00	NoData	NoData	NoData	2.9	16.4	10.5	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 06:00	NoData	NoData	NoData	2.7	16.5	10.5	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 07:00	NoData	NoData	NoData	2.7	16.3	10.4	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 08:00	NoData	NoData	NoData	2.8	16.2	10.4	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 09:00	NoData	NoData	NoData	3	16.4	10.4	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 10:00	NoData	NoData	NoData	3.1	16.6	10.4	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 11:00	NoData	NoData	NoData	3.2	16.6	10.4	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 12:00	NoData	NoData	NoData	3.5	17.2	10.6	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 13:00	NoData	NoData	NoData	3.5	18.1	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 14:00	NoData	NoData	NoData	3.8	18.3	11.3	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 15:00	NoData	NoData	NoData	3.5	18.2	11.3	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 16:00	NoData	NoData	NoData	3.2	18	11.3	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
16/07/2023 17:00	NoData	NoData	NoData	3	17.8	11.2	NoData	NoData	NoData	NoData								

17/07/2023 15:00	0.5	8.7	0	3.1	17	10.5	1.3	1.9	39.2	1.3	4.8	1.5	4.6	9.5	33.7	0	0	12.2
17/07/2023 16:00	0.5	8.5	0	2.9	17	10.4	0.5	1.7	42.3	1.2	4.8	1.5	4.5	9.5	34.8	0	0	12.2
17/07/2023 17:00	0.4	8.9	0.5	2.8	16.9	10.4	0.7	1.9	41.1	1.2	4.4	1.5	4.2	9.4	34.6	0	0	12.3
17/07/2023 18:00	0.4	9.4	0	2.8	16.9	10.5	0.7	1.9	39.2	1.2	4.4	1.5	4.1	9.2	33.6	0	0	12.2
17/07/2023 19:00	0.4	9.2	0	2.8	17	10.5	0.6	2	38.8	1.2	4.1	1.5	4	9	34	0	0	12.3
17/07/2023 20:00	0.5	9.6	0	2.7	16.7	10.5	0.5	1.7	41.3	1.3	4.6	1.5	4	9.5	33.4	0	0	12.4
17/07/2023 21:00	0.5	9.9	0	2.7	16.7	10.5	0.7	1.7	41	1.2	4.9	1.5	4.1	9.6	32.4	0	0	12.5
17/07/2023 22:00	0.5	9.8	0	2.7	16.7	10.5	0.6	1.7	39	1.2	4.6	1.5	4.1	9.7	31.7	0	0	12.5
17/07/2023 23:00	0.5	9.5	0	2.7	16.6	10.5	0.6	1.9	38.8	1.1	4.3	1.5	4.1	9.6	31.2	0	0	12.5
18/07/2023 00:00	0.5	9.4	0	2.8	16.5	10.4	0.7	2.1	40.5	1.1	4	1.5	4	9.5	32	0	0	12.5
18/07/2023 01:00	0.5	9.3	0	2.8	16.4	10.4	0.6	1.7	39.7	1.1	3.9	1.5	4	9.4	32	0	0	12.4
18/07/2023 02:00	0.5	9.1	0	2.8	16.5	10.5	0.8	1.9	37.5	1.1	3.8	1.5	4	9.3	32.5	0	0	12.5
18/07/2023 03:00	0.5	9.2	0	2.8	16.6	10.7	0.9	2.1	37.1	1.2	3.8	1.5	4.1	9.3	32.6	0	0	12.6
18/07/2023 04:00	0.5	9.4	0	2.8	16.6	10.7	0.9	1.7	39.8	1.1	4	1.5	4.2	9.4	28.8	0	0	12.6
18/07/2023 05:00	0.5	9.3	0	2.9	16.8	10.7	0.8	2	39.7	1.2	3.8	1.4	4.2	9.4	27.8	0	0	12.6
18/07/2023 06:00	0.5	9.3	0.3	3	16.8	10.6	0.8	1.9	37.8	1.1	3.9	1.5	4.2	9.3	27.2	0	0	12.6
18/07/2023 07:00	0.5	9.4	0.8	3.2	16.9	10.7	0.8	2.1	38.2	1.2	4	1.5	4.3	9.3	27.9	0	0	12.6
18/07/2023 08:00	2	9.6	0.2	3.1	16.7	10.8	1.1	1.9	40.7	1.3	4.3	1.5	4.7	9.7	27.6	0	0	12.5
18/07/2023 09:00	0.5	<Samp	<Samp	3.2	16.9	10.5	1.2	2.3	38.4	1.2	4.8	1.4	5	10.1	28.8	0	0	12.4
18/07/2023 10:00	0.5	11.4	2.4	3.3	17.2	10.4	1.4	2.3	37.8	2.7	4.6	1.5	4.9	10.1	30.3	7.3	0	12.3
18/07/2023 11:00	0.5	11.3	2.4	3.2	17.2	10.5	1.8	2.3	38.4	1.2	4.6	1.5	4.9	9.5	30.3	0	0	12.3
18/07/2023 12:00	0.5	10.8	2.4	3.2	16.4	10.6	1.7	1.9	41	1.2	4.2	1.4	5	9.2	30	0	0	12.2
18/07/2023 13:00	0.5	10.7	2.4	3.4	16	10.6	1.6	2.1	38.8	1.2	4.5	1.5	4.7	9	30.3	0	0	12.4
18/07/2023 14:00	0.5	10.5	2.5	3.3	16	10.4	0.7	2	38.3	1.2	3	1.5	4.3	8.8	30.2	0	0	12.4
18/07/2023 15:00	0.5	10.6	3	3.3	16	10.6	0.7	1.9	38.5	1.3	3.5	1.5	4.1	9.2	31	0	0	12.3
18/07/2023 16:00	0.5	10.7	4.9	3	16.2	10.7	1.1	1.9	41.1	1.4	4.6	1.6	4.4	10.3	31.1	0	0	12.4
18/07/2023 17:00	0.6	10.5	5.3	2.9	2	10.7	0.6	2	38.6	1.3	4.7	1.6	4.4	10.1	30.9	0	0	12.3
18/07/2023 18:00	0.6	10.6	2.5	2.9	16.8	10.8	0.6	1.9	38	1.3	4.7	1.5	4.3	9.8	30.6	0	0	12.5
18/07/2023 19:00	0.5	10.4	2.4	2.7	16.7	10.9	0.6	1.7	38.6	1.2	4.3	1.5	4.1	9.1	30.2	0	0	12.5
18/07/2023 20:00	0.5	10.4	2.3	2.7	16.2	10.7	0.7	1.5	41.6	1.2	3.8	1.5	4	9	30	0	0	12.2
18/07/2023 21:00	0.5	10.3	2.3	2.7	16.5	10.7	0.6	1.9	38.9	1.2	4.3	1.5	4	9.1	29.9	0	0	12.1
18/07/2023 22:00	0.6	10.1	2.3	2.7	16.7	10.8	0.8	2.1	37.7	1.2	4.2	1.5	4	9.1	29	0	0	12.3
18/07/2023 23:00	0.6	10.2	2.2	2.8	16.7	11	0.7	2.1	37.8	1.2	4.3	1.5	4.1	9.1	28.5	0	0	12.3
19/07/2023 00:00	0.5	10.1	2.2	2.8	16.6	11	0.9	2.4	40.5	1.2	4.2	1.5	4.1	9.2	29	0	0	12.2
19/07/2023 01:00	0.6	9.9	2.2	2.8	16.4	10.9	0.9	2.4	38.1	1.2	3.9	1.5	4	9	28.8	0	0	12.4
19/07/2023 02:00	0.5	10	2.2	2.8	16.3	10.9	1.2	2.5	36.8	1.2	3.8	1.5	4	8.9	28.7	0	0	12.4
19/07/2023 03:00	0.5	10.1	2.2	2.8	16.3	10.8	1	2.2	37	1.2	3.9	1.5	4.1	9	29.3	0	0	12.3
19/07/2023 04:00	0.5	10	2.2	3	16.1	10.8	0.9	1.8	40.5	1.2	3.9	1.5	4.1	8.9	29.5	0	0	12.3
19/07/2023 05:00	0.5	9.9	2.2	3.2	16.7	10.8	0.8	2	38.6	1.2	3.7	1.5	4.1	8.9	29.3	0	0	12.3
19/07/2023 06:00	0.5	9.8	2.3	3.2	17.1	10.9	1	2.3	37.2	1.2	3.5	1.5	4.2	8.7	29.7	0	0	12.4
19/07/2023 07:00	0.5	10.1	2.2	3.2	17	11	0.9	2.2	39.8	1.2	3.9	1.5	4.2	8.9	30.5	0	0	12.3
19/07/2023 08:00	0.5	10.3	2.2	3.2	17.1	11	0.9	2.3	40.5	1.1	4.2	1.5	4.1	9	32	0	0	12.4
19/07/2023 09:00	0.5	9.6	2.3	3.3	17	11	1.5	2.7	38.7	1.1	3.5	1.6	3.3	8.9	29.1	0	0	12.7
19/07/2023 10:00	0.4	9.3	2.2	3.2	17.3	11	1	2.8	37.3	2.7	3	1.6	3.3	8.3	31.2	7.3	0	12.8
19/07/2023 11:00	0.5	9.8	2.2	3.1	17.5	11	2.3	2.6	38.6	1.4	3.5	1.6	3.6	8	30.7	0	0	12.3
19/07/2023 12:00	0.5	10.2	2.2	3	17.2	10.9	1.6	2	42.3	1.4	4.4	1.6	4.2	8.8	30.5	0	0	12.4
19/07/2023 13:00	0.6	10.5	2.3	2.9	16.6	10.9	2.3	2	38.9	1.4	4.5	1.6	4.4	9.4	28.6	0	0	12.4
19/07/2023 14:00	0.6	10.6	2.3	3	16.6	10.9	2.3	2.2	38.4	1.3	4.7	1.5	4.7	9.3	28.9	0	0	12.4
19/07/2023 15:00	0.6	10.8	2.2	3.1	17	10.9	1.8	2	39.2	1.3	4.8	1.5	4.8	9.5	29.4	0	0	12.3
19/07/2023 16:00	0.6	10.6	2.2	3	16.9	10.9	1.3	2	41.1	1.3	4.8	1.5	4.5	9.5	29.8	0	0	12.3
19/07/2023 17:00	0.6	10.4	2.3	2.8	16.8	10.9	0.7	2.2	38.5	1.2	4.6	1.5	4.3	9.2	30.1	0	0	12.4
19/07/2023 18:00	0.5	10.4	2.4	2.7	16.8	10.8	5.4	2.2	38.1	1.2	4	1.4	4	8.9	30.4	0	0	12.5
19/07/2023 19:00	0.5	10.7	2.3	2.8	16.6	10.7	12.3	2.2	38.8	1.2	4.4	1.5	4	9.1	30.6	0	0	12.1
19/07/2023 20:00	0.5	10.9	2.3	2.7	16.4	10.8	1	2.2	40.5	1.2	4.6	1.5	3.9	9.3	30.4	0	0	12
19/07/2023 21:00	0.6	10.7	2.3	2.6	16.3	10.7	0.9	2.2	38.2	1.3	4.4	1.5	3.9	9.3	30.2	0	0	12.4
19/07/2023 22:00	0.6	10.5	2.3	2.9	16.9	10.8	1.3	2	38.1	1.3	4.1	1.5	3.9	9.2	30	0	0	12.5
19/07/2023 23:00	0.5	10.7	2.3	3.1	16.9	10.9	1.2	1.9	38.4	1.3	4.2	1.5	4	9.3	29.9	0	0	12.3
20/07/2023 00:00	0.5	10.6	2.3	3.1	17.4	11	1.1	2.2	41.3	1.3	4.5	1.5	4	9.3	30.2	0	0	12.2
20/07/2023 01:00	0.5	10.3	2.3	3.2	17.5	11.1	1.3	2.3	38.5	1.3	4	1.5	4	8.9	31.2	0	0	12.3
20/07/2023 02:00	0.5	10	2.3	3.1	17.3	11	1.4	2.2	37.7	1.3	3.6	1.5	3.9	8.8	31.5	0	0	12.4
20/07/2023 03:00	0.5	10.2	2.3	3.2	17.2	11	1.4	2.1	38	1.3	3.9	1.5	3.9	8.8	31	0	0	12.4
20/07/2023 04:00	0.5	10.3	2.3	3.2	17.3	10.9	0.9	1.7	41.1	1.3	4.3	1.5	4	9.1	30.4	0	0	12.3
20/07/2023 05:00	0.6	10.2	2.3	3.2	17.3	10.9	1	2.2	38.5	1.3	4	1.5	4	9	30	0	0	12.3
20/07/2023 06:00	0.6	9.9	2.3	3.3	17.2	10.9	1	2.1	37.7	1.3	3.6	1.5	3.9	8.7	29.8	0	0	12.5
20/07/2023 07:00	0.5	10.1	2.3	3.2	17.3	11	1.1	2	37.8	1.3	3.9	1.5	4	9	29.5	0	0	12.2
20/07/2023 08:00	0.5	10.2	2.2	3.1	17.3	11	1	1.8	41.3	1.4	4.4	1.5	4.2	9.5	30.3	0	0	12.4
20/07/2023 09:00	0.6	10.1	2.3	3.1	17.6	11	1.6	2.3	38.4	1.3	4.2	1.5	4.4	9.8	32.4	0	0	12.5
20/07/2023 10:00	0.6	10.1	2.3	3.3	17.6	11	2.2	2.5	37.1	2.8	4.4	1.5	4.5	9.8	31.9	7.3	0	12.6
20/07/2023 11:00	0.6	10.4	2.2	3.1	17.5	11.1	1.8	2.6	37.3	1.2	4.5	1.5	4.5	9.9	31.2	0	0	12.3
20/07/2023 12:00	0.6	10.3	2.2	2.9	16.8	11.1	1.5	2.1	40.9	1.3	5	1.5	4.3	9.7	30.4	0	0	12.2
20/07/2023 13:00	0.5	9.9	2.2	2.5	16.5	10.9	2.2	2.3	38.8	1.3	4.7	1.5	4.5	9.7	30.3	0	0	12.4
20/07/2023 14:00	0.6	9.8	2.3	2.5	16.2	10.8	1.2	2.4	37.5	1.2	4.3	1.5	4.6	9.3	32	0	0	12.4
20/07/2023 15:00	0.6	10	2.2	2.5	16.1	10.8	1	2.3	37.3	1.2	4.3	1.5	4.1	9	31	0	0	12.1
20/07/2023 16:00	0.5	9.8	2.2	2.2	16.1	10.8	1.3	2.1	39.9	1.1	3.6	1.5	3.8	8.9	31	0</		



21/07/2023 20:00	0.4	10.2	5.3	2.7	18	11	0.8	2.6	38.9	1.1	3.4	1.5	6	8.8	26.4	0	0	11.9
21/07/2023 21:00	0.4	10.1	3.8	2.7	17.7	11	0.7	2.4	38.9	1.1	3.2	1.5	6.1	8.8	27.3	0	0	12.2
21/07/2023 22:00	0.4	9.9	3.1	2.5	17.9	11.1	0.6	2	37.5	1	2.9	1.5	5.8	9.1	27.9	0	0	12.3
21/07/2023 23:00	0.4	10.2	6.6	2.5	17.3	11.1	0.6	2.4	36.4	1.1	3.3	1.5	5.8	9	27.9	0	0	12.6
22/07/2023 00:00	0.4	9.6	13.7	2.9	17.6	11.1	0.6	2.3	38.3	1.1	3	1.5	5.9	9	29.5	0	0	12.2
22/07/2023 01:00	0.4	9.3	16.2	3	17.6	11	0.7	2.1	38.4	1.1	2.7	1.4	5.9	9.2	29.8	0	0	12.3
22/07/2023 02:00	0.4	9.2	16.2	2.5	17.8	11.1	1	2.2	36.2	1.1	2.5	1.4	5.6	9	30.3	0	0	12.4
22/07/2023 03:00	0.4	9.5	17.9	2.1	17.7	11.1	0.9	2.2	35.9	1.1	2.6	1.4	5.4	8.9	29.6	0	0	12.3
22/07/2023 04:00	0.5	9.5	20.2	2.6	17.2	11.1	0.7	2.1	37.9	1.2	2.7	1.4	5.3	8.9	29.5	0	0	12.1
22/07/2023 05:00	0.4	9.5	20	2.7	17.3	11.1	0.6	2.3	38.6	1.2	2.6	1.4	5.3	8.7	29.3	0	0	12.3
22/07/2023 06:00	0.4	9.5	21.7	2.7	17.5	11.1	0.6	2.2	36.1	1.1	2.5	1.4	5.3	8.4	29.5	0	0	12.3
22/07/2023 07:00	0.4	9.7	22	2.7	17.4	11.1	0.8	2.3	36	1.1	2.6	1.4	5.4	8.2	30.2	0	0	12.1
22/07/2023 08:00	2	9.7	21.1	2.9	17.9	11.2	0.5	2.2	37.2	1.4	3.1	1.5	5.8	8.7	30.6	0	0	12.1
22/07/2023 09:00	0.5	9.7	21.9	3.2	17.7	11.3	1	2.5	38.3	1.2	3.3	1.5	6.2	9	32.2	0	0	12.1
22/07/2023 10:00	0.5	9.6	23.8	3.2	17.9	11.3	1.2	2.4	36.3	2.7	3.2	1.5	6.2	9.1	31	7.3	0	12.3
22/07/2023 11:00	0.5	9.6	20.2	3.3	18	11.2	1.5	2.5	35.6	1.3	3.3	1.6	6.4	9.5	31.3	0	0	12
22/07/2023 12:00	0.5	9.3	18.9	3.3	17.7	11.2	0.5	2.4	37.4	1.2	3.1	1.6	6.6	9.6	31	0	0	12
22/07/2023 13:00	0.5	9.3	18.7	3.5	17.8	11.3	0.6	2.3	38.7	1.1	3.1	1.4	6.1	8.9	31	0	0	11.9
22/07/2023 14:00	0.4	9.3	16.4	3.4	17.4	11.4	0.9	2.3	36.8	1.1	2.7	1.4	5.9	9.1	30	0	0	12.2
22/07/2023 15:00	0.4	9.9	16.6	3	17.5	11.4	0.6	2.3	35.4	1.1	3.3	1.5	5.9	9.1	30.1	0	0	12
22/07/2023 16:00	0.5	9.9	17.2	3	18	11.5	0.7	2.4	36.6	1	3.6	1.5	5.9	9.1	30.1	0	0	12.2
22/07/2023 17:00	0.4	10	12.1	2.7	18.2	11.5	0.6	2.3	37.9	1.1	3.2	1.5	5.1	9.2	34.5	0	0	12.3
22/07/2023 18:00	0.4	10.1	11.5	2.6	16.6	10.5	0.6	2.6	35.4	1.1	3.4	1.5	5	8.8	34.1	0	0	12.3
22/07/2023 19:00	0.4	10.1	12.6	2.7	16.6	10.4	0.6	2.8	34.8	1.2	3.2	1.5	5.1	8.8	32.6	0	0	12
22/07/2023 20:00	0.4	10	15.4	2.8	16.8	10.5	0.6	2.8	35.9	1.2	3.3	1.5	5.2	8.5	31.7	0	0	11.8
22/07/2023 21:00	0.4	10	15.7	2.9	16.7	10.6	0.5	2.2	38.4	1.2	3.2	1.5	5.4	8.4	30.9	0	0	12
22/07/2023 22:00	0.4	10	15.2	2.9	17.2	10.7	0.7	2.7	35.5	1.1	2.8	1.5	5.3	8.2	30.7	0	0	12
22/07/2023 23:00	0.4	9.9	12.7	2.9	17.1	10.7	0.8	2.9	35.1	1.1	3	1.5	5.4	8.7	28	0	0	11.8
23/07/2023 00:00	0.4	9.8	11.7	2.7	17.1	10.7	1.1	3.2	35.5	1.1	3.2	1.5	5.5	8.4	30.2	0	0	11.8
23/07/2023 01:00	0.4	9.7	9	2.5	17.2	10.7	0.8	2.6	37.6	1.1	3.1	1.5	5.4	8.7	27	0	0	12
23/07/2023 02:00	0.4	9.8	7	2.4	16.7	10.7	1	3.1	34.9	1.1	3	1.5	5.4	8.4	28.7	0	0	11.9
23/07/2023 03:00	0.4	9.6	10.1	2.7	16.4	10.7	1.2	2.7	34.9	1	2.9	1.5	5.5	8.7	25.1	0	0	11.9
23/07/2023 04:00	0.4	9.5	14.6	2.7	16.4	10.7	0.6	2.5	35.7	1.1	2.9	1.5	5.5	8.4	27.7	0	0	11.6
23/07/2023 05:00	0.4	9.5	14.5	2.8	16.6	10.6	0.6	2.2	38.6	1.1	2.6	1.5	5.4	8.8	26	0	0	11.8
23/07/2023 06:00	0.4	9.4	17.5	2.9	16.8	10.7	0.6	2.4	36	1.1	2.5	1.5	5.3	8.4	27.9	0	0	11.9
23/07/2023 07:00	0.5	9.6	15.5	3	16.6	10.6	0.6	2.5	35.2	1.2	2.6	1.5	5.4	8.4	27.1	0	0	12
23/07/2023 08:00	0.5	9.6	14.6	2.9	17	10.5	0.9	2.7	35.6	1.2	2.8	1.5	5.5	8.7	26	0	0	11.9
23/07/2023 09:00	0.4	9.7	12.8	2.8	18.6	10.6	0.9	2.4	38.1	1.2	2.9	1.5	5.5	8.8	25.7	0	0	11.8
23/07/2023 10:00	0.5	9.7	13.4	2.8	19.2	10.7	0.8	2.5	35.8	2.8	3.2	1.6	6.2	8.9	26	7.3	0	12
23/07/2023 11:00	0.5	9.8	16.8	2.9	18.5	10.8	0.9	2.6	35	1.2	3.4	1.6	6.7	9.4	26.2	0	0	11.6
23/07/2023 12:00	0.5	9.7	14.9	3.1	18.3	10.9	0.8	2.7	35.4	1.1	3.4	1.6	6.3	9.4	27.9	0	0	11.5
23/07/2023 13:00	0.4	9.4	12.6	2.9	18.7	11	1.1	2.8	38	1	2.8	1.5	5.1	9.4	26.1	0	0	11.9
23/07/2023 14:00	0.4	9.7	11.5	2.8	18.6	11	0.7	3.1	34.6	1.1	2.9	1.5	5	8.9	28.7	0	0	11.9
23/07/2023 15:00	0.4	9.8	14.4	2.8	18	10.9	0.6	2.8	34.6	1.2	2.9	1.5	5.3	8.9	28.9	0	0	11.6
23/07/2023 16:00	0.5	9.7	21.3	2.7	18.3	10.9	1	3.1	34.8	1.2	3.2	1.6	5.5	9.1	27.6	0	0	11.5
23/07/2023 17:00	0.5	9.9	20.8	2.6	17.9	11	1.5	2.9	38.2	1.2	3.1	1.6	5.7	9.1	26.6	0	0	11.7
23/07/2023 18:00	0.4	10.1	15.8	2.6	18.3	11	0.7	2.7	35.5	1.2	3.2	1.6	5.9	8.9	26.5	0	0	11.8
23/07/2023 19:00	0.4	10.3	3.4	2.7	18.3	10.9	0.6	2.6	35	1.2	3.4	1.6	5.5	8.8	26.7	0	0	11.6
23/07/2023 20:00	0.4	10.1	2.9	2.8	18.1	10.9	0.7	2.7	34.7	1.1	3.3	1.6	5.4	8.7	27.4	0	0	11.7
23/07/2023 21:00	0.4	10.1	2.8	3	18	10.8	16.2	2.4	37.7	1.2	3.1	1.6	5.4	8.7	28.2	0	0	11.6
23/07/2023 22:00	0.4	9.9	2.8	3	18	10.7	0.9	2.5	35.5	1.2	2.8	1.6	5.8	9	28.5	0	0	11.9
23/07/2023 23:00	0.4	10	2.8	3	17.8	10.6	1.4	3.1	34.2	1.1	2.8	1.6	6	8.9	29.4	0	0	11.9
24/07/2023 00:00	0.4	10.7	9.2	3	17.9	10.6	1	2.8	34.3	1.2	3.1	1.7	5.6	8.8	30.3	0	0	11.6
24/07/2023 01:00	0.4	10.3	20.1	2.9	17.8	10.6	0.5	2.3	37.8	1.3	3	1.7	5.3	8.7	30.3	0	0	11.7
24/07/2023 02:00	0.5	10	1.1	2.9	17.7	10.6	0.8	2.9	35.6	1.2	2.8	1.6	5.3	9.1	28.4	0	0	11.8
24/07/2023 03:00	0.5	9.2	0.7	3	17.6	10.7	1.3	3.4	34	1.1	2.5	1.6	5.2	8.6	30.3	0	0	11.8
24/07/2023 04:00	0.4	9.1	0.6	2.9	17.5	10.7	0.8	3.5	33.9	1.2	2.5	1.6	5.1	8.8	26.4	0	0	11.5
24/07/2023 05:00	0.4	9	0.5	2.9	17.2	10.7	0.6	3.1	37.4	1.2	2.5	1.7	5.2	8.7	28.3	0	0	11.6
24/07/2023 06:00	0.5	8.9	0.4	2.8	17.2	10.7	1.2	2.7	36.2	1.2	2.3	1.6	5.2	9.2	26.3	0	0	11.5
24/07/2023 07:00	0.5	9.1	0.4	2.8	16.9	10.7	0.7	2.6	35.1	1.2	2.7	1.6	5.3	8.3	27.5	0	0	11.8
24/07/2023 08:00	0.4	9.2	0.3	2.7	17.5	10.6	1.4	2.7	34.8	1.1	2.8	1.5	5.3	9	27.8	0	0	11.7
24/07/2023 09:00	0.4	9.6	0.3	2.9	17.4	10.6	0.7	2.3	37.9	1.3	3.4	1.5	5.6	9.3	27.5	0	0	11.2
24/07/2023 10:00	0.5	9.8	0.2	3.1	17	10.7	0.9	2.4	36.7	2.7	3.2	1.6	6.1	9.7	27.4	7.3	0	11.6
24/07/2023 11:00	0.5	9.9	0.2	3.2	16.6	10.6	0.9	2.7	35.2	1.2	3.7	1.6	6.2	9.8	27.6	0	0	11.8
24/07/2023 12:00	0.5	10.8	0.1	3.2	16.1	10.7	0.9	2.7	35	1.1	4.6	1.6	6.6	10.4	27.1	0	0	11.3
24/07/2023 13:00	0.5	10.4	0.1	3.4	16	10.6	1	2.4	38.2	1.1	4.9	1.6	6.7	10	27.9	0	0	11.5
24/07/2023 14:00	0.5	9.9	0.1	3	16	10.7	1.7	2.5	37.3	1.1	5	1.6	6.7	9.8	27.9	0	0	11.6
24/07/2023 15:00	0.5	9.8	0	2.9	16.5	10.9	0.6	2.9	40.7	1.1	4.8	1.7	6.5	9.4	28.1	0	0	11.9
24/07/2023 16:00	0.4	10	0	2.6	16.6	11.1	0.6	1.6	45.5	1.1	5.3	1.6	6.4	9.8	27.3	0	0	11.5
24/07/2023 17:00	0.5	9.9	0	2.8	16.9	11.2	0.6	1.6	49.3	1	5.5	1.6	6.2	10	27.8	0	0	11.4
24/07/2023 18:00	0.5	9.8	0	2.8	17.2	11.3	0.5	1.1	54	1	4.9	1.6	5.8	9.9	28.7	0	0	11.7
24/07/2023 19:00	0.5	9.9	0	3	17.4	11.4	0.5	0.9	52.9	1	4.5	1.6	5.5	9.5	29.4	0	0	11.7
24/07/2023 20:00	0.5	10.1	0	3.1	17.3	11.4	0.5	1	52.1	1	4.5	1.6	9.4	9.6	29	0	0	11.6
24/07/2023 21:00	0.5	10.2	0	3	17.4	11.4	0.5	1.1	5									

26/07/2023 01:00	0.5	10.1	0	2.9	17	10.9	0.5	0.8	56.5	1.2	4.4	1.6	4	9.4	30.3	0	0	12.8
26/07/2023 02:00	0.5	9.9	0	2.8	17.1	11	0.5	0.6	61.4	1.2	3.9	1.6	4	9.4	30.3	0	0	13.3
26/07/2023 03:00	0.5	10	0	2.8	17	10.9	0.5	0.5	59.8	1.2	3.7	1.6	4	9.4	30.3	0	0	13.4
26/07/2023 04:00	0.5	10.2	0	2.9	16.9	10.9	0.5	0.5	59.6	1.2	4.1	1.6	4	9.4	30.3	0	0	13
26/07/2023 05:00	0.4	10	0	2.9	16.7	10.8	0.5	0.5	61.9	1.2	4.2	1.6	4	9.4	30.3	0	0	13.1
26/07/2023 06:00	0.4	9.9	0	2.9	16.4	10.8	0.5	0.4	66	1.2	4	1.6	4	9.4	30.3	0	0	13.4
26/07/2023 07:00	0.5	10	0	2.8	16.7	10.8	0.5	0.4	61.9	1.2	4.1	1.6	4	9.4	30.3	0	0	13.5
26/07/2023 08:00	2	10.2	0	2.7	16.8	10.8	12.6	0.3	50.8	1.2	4.5	1.6	4	9.4	30.3	0	0	5720.9
26/07/2023 09:00	0.4	9.7	0	3.1	17.2	10.8	36	0	388.7	1.5	10.9	2.1	4	9.4	30.3	0	0	30075.1
26/07/2023 10:00	0.4	9.7	0	3	17.3	10.9	0.5	0.4	76.8	3.1	11.7	2.3	4	9.4	30.3	7.3	0	6500.5
26/07/2023 11:00	0.4	9.7	0	3	17.5	11	0.7	1.9	55.5	1.7	11.7	2.2	4	9.4	30.3	0	0	2344.3
26/07/2023 12:00	0.4	10.6	0	3	17.1	11	1.2	3.6	43.1	1.5	12	1.9	4	9.4	30.3	0	2.8	38.7
26/07/2023 13:00	0.4	13.7	0	3.1	17	11	0.5	0.7	67.1	1.3	20.6	2	4	9.4	30.3	0	25.2	31.5
26/07/2023 14:00	0.4	13.8	0	3.2	16.5	11	1.1	1.5	70.3	1.3	18.6	2	4	9.4	30.3	0	22.9	27.8
26/07/2023 15:00	0.4	12.7	0	3.3	16.7	10.9	3.6	3.9	61.9	1.4	17.2	2.1	4	9.4	30.3	0	22	23.2
26/07/2023 16:00	0.4	12	0	3.1	16.8	10.9	3.7	5.3	56.5	1.5	15.9	2.3	4	9.4	30.3	0	0	22.1
26/07/2023 17:00	0.4	11.8	0	2.8	16.8	10.9	3.8	5.7	55.8	1.4	14.8	2.2	4	9.4	30.3	0	0	20.3
26/07/2023 18:00	0.4	11.6	0	2.6	16.8	10.9	2.7	6	59.4	1.3	13.9	2.1	4	9.4	30.3	0	0	20
26/07/2023 19:00	0.4	11.9	0	2.9	16.5	10.9	2.7	5.7	57.5	1.3	12.5	2	4	9.4	30.3	0	0	20.3
26/07/2023 20:00	0.4	11.6	0	2.8	16.5	10.9	3.5	6.3	53.8	1.3	12.6	1.8	3.8	11.1	27.4	0	0	19.9
26/07/2023 21:00	0.4	11.4	0	2.7	16.5	10.8	3.3	6	54.2	1.3	10.9	1.8	3.8	12.7	24.7	0	0	19.9
26/07/2023 22:00	0.4	12.7	0	2.6	16.6	10.8	2.2	5.7	57	1.1	6.1	1.6	3.9	13.7	24.4	0	0	20.6
26/07/2023 23:00	0.5	13.7	0	2.5	16.3	10.7	2.1	5.8	54.7	1.2	3	1.5	3.9	13.7	24.1	0	0	20.6
27/07/2023 00:00	0.5	13.5	0	2.5	16.2	10.6	2.4	6.3	51.7	1.3	8.6	1.4	3.9	13	24.1	0	0	19.7
27/07/2023 01:00	0.5	13.4	0	2.6	16.4	10.8	3.5	6.4	51.1	1.2	9	1.4	3.7	14.1	23.4	0	0	20.1
27/07/2023 02:00	0.5	13.3	0	2.7	16.4	10.8	1.5	5.8	54.5	1.3	8	1.4	3.7	13.9	23.8	0	0	20
27/07/2023 03:00	0.5	13.3	0	2.7	16.5	10.8	1.7	6	51.5	1.3	7.2	1.4	3.6	13.8	24.8	0	0	19.9
27/07/2023 04:00	0.5	13.2	0	2.7	16.2	10.8	2.6	6.6	47.6	1.3	9.4	1.5	3.7	13.7	25.9	0	0	19.5
27/07/2023 05:00	0.5	12.4	0	2.8	16.2	10.8	2.9	6.8	44.7	1.1	12	1.5	3.9	13.5	26.4	0	0	19.5
27/07/2023 06:00	0.5	12.5	0	2.9	16.5	10.8	2.8	6.5	47.1	1.1	12.8	1.5	3.9	13.4	26	0	0	19.7
27/07/2023 07:00	0.5	11.9	0	2.8	16.2	10.8	4	7.2	46	1.1	11.7	1.4	3.9	11.9	25.7	0	0	19.5
27/07/2023 08:00	0.4	11.5	0	2.8	16.4	10.8	4.1	7	45.2	1.2	10.7	1.4	4.1	13	25.5	0	0	20.1
27/07/2023 09:00	0.4	10.7	0	3.1	17	10.8	4.5	7.2	45.5	1.2	8.7	1.4	4.5	13.1	26.2	0	0	19.6
27/07/2023 10:00	0.5	10.4	0	3	16.8	10.8	4.5	7	49.6	2.7	8.3	1.3	4.9	13.4	25.3	7.3	0	20
27/07/2023 11:00	0.5	10.9	0	3.1	16.6	10.8	4.3	6.6	49.4	1.3	9.2	1.3	4.9	12.8	25.6	0	0	19.5
27/07/2023 12:00	0.5	12.1	0	3.1	16.5	10.8	4.3	7.1	46	1.3	11.7	1.4	4.5	12.1	26	0	0	19.2
27/07/2023 13:00	0.5	12.2	0	3	16.2	10.9	6.1	7.9	45.1	1.2	13.7	1.5	4.4	13.3	25.1	0	0	19.7
27/07/2023 14:00	0.5	12.2	0	3	16.2	11	5.1	7.4	48.2	1.3	13.7	1.6	4.5	13.4	26	0	0	17.8
27/07/2023 15:00	0.5	11.5	0	2.7	16.4	11	5.2	8.1	48.7	1.3	9.8	1.6	4.4	11.9	26.3	0	0	13.1
27/07/2023 16:00	0.5	11.4	0	2.8	16	10.8	6	8	46	1.4	10.2	1.7	4.2	9.2	27.4	0	0	12.9
27/07/2023 17:00	0.5	9.8	0	2.7	15.9	10.7	4.9	7.7	44.8	1.4	5.3	1.7	4.2	6.1	29.7	0	0	13.6
27/07/2023 18:00	0.5	9.6	0	2.6	16.1	10.8	3.1	7.3	47.7	1.3	4.8	1.6	4	6.7	32.3	0	0	13.9
27/07/2023 19:00	0.5	9.8	0	2.8	16.4	11	2.1	6.3	48	1.3	4.6	1.6	3.9	8.1	39.7	0	0	13.9
27/07/2023 20:00	0.5	10.2	0	3	16.5	11	1.6	5.4	46.3	1.3	5.9	1.6	3.8	9.1	42.4	0	0	13
27/07/2023 21:00	0.5	9.9	0	3	16.8	11	1.2	4.8	47.7	1.2	5.5	1.6	3.8	9.1	42.4	0	0	12.7
27/07/2023 22:00	0.5	10	0	3	17.2	11	1.1	5	50.3	1.2	5.4	1.5	3.8	9.1	42.4	0	0	12.6
27/07/2023 23:00	0.4	10.4	0	3	17.5	11	1.5	5.1	50	1.2	5.3	1.5	3.8	9.1	42.4	0	0	12.8
28/07/2023 00:00	0.4	10.8	0	2.9	17	11	1.7	4.8	48.2	1.2	5.6	1.5	3.8	9.1	42.4	0	0	12.2
28/07/2023 01:00	0.4	10.8	0	2.9	17	10.9	2.1	4.6	48.3	1.3	5.4	1.6	3.8	9.1	42.4	0	0	12.1
28/07/2023 02:00	0.4	10.5	0	2.7	16.9	10.9	1.4	3.9	52.4	1.2	5	1.6	3.8	9.1	42.4	0	0	12
28/07/2023 03:00	0.4	10.7	0	2.7	16.9	10.9	0.9	3.1	52.4	1.2	4.8	1.6	3.8	9.1	42.4	0	0	11.9
28/07/2023 04:00	0.4	10.7	0	2.9	16.9	10.9	1.2	3.5	49.6	1.2	4.8	1.6	3.8	9.1	42.4	0	0	11.8
28/07/2023 05:00	0.4	10.8	0	3	16.9	10.9	0.9	3.1	50	1.2	4.7	1.7	3.8	9.1	42.4	0	0	11.6
28/07/2023 06:00	0.4	10.6	0	2.9	16.9	11	0.8	2.5	53.4	1.2	4.5	1.7	3.8	9.1	42.4	0	0	11.8
28/07/2023 07:00	0.4	10.6	0	2.8	17.1	11	1.6	2.6	54.4	1.4	4.4	1.7	3.8	9.1	42.4	0	0	11.8
28/07/2023 08:00	0.4	10.8	0	2.9	17.1	11	3.7	4.5	50.6	1.3	5.1	1.7	3.8	9.1	42.4	0	0	13.6
28/07/2023 09:00	0.4	10.8	0	2.3	17.4	11	5.1	5.7	51.1	1.4	5.2	1.8	3.8	9.1	42.4	0	0	14.1
28/07/2023 10:00	0.4	10.1	0	2.6	17.3	10.9	4.8	5.5	49	2.8	3.9	1.8	3.8	9.1	42.4	7.3	0	13.8
28/07/2023 11:00	0.4	10.1	0	2.9	17.1	11	4.6	5.6	44.9	1.3	3.7	1.8	3.8	9.1	42.4	0	0	13.8
28/07/2023 12:00	0.4	10.3	0	3.1	17.5	11	4.8	5.8	39.9	1.2	4	1.7	3.8	9.1	42.4	0	0	13.4
28/07/2023 13:00	0.4	10.4	0	3.4	17.3	11	5.2	6	38.3	1.3	4.4	1.7	3.8	9.1	42.4	0	0	13.4
28/07/2023 14:00	0.4	9.9	0	3.2	17.2	10.9	2.9	5.7	40.9	1.2	3.6	1.7	3.8	9.1	42.4	0	0	13.5
28/07/2023 15:00	0.4	10.2	0	3	17.3	11	4.4	5.2	40.6	1.2	3.2	1.6	3.8	9.1	42.4	0	0	13.4
28/07/2023 16:00	0.4	10.7	0	2.8	17.1	10.9	3.2	4.7	38.1	1.2	3.9	1.6	3.8	9.1	42.4	0	0	13.1
28/07/2023 17:00	0.4	11.1	0	2.6	17.3	11	2.2	4.7	37.3	1.2	4.8	1.6	3.8	9.1	42.4	0	0	12.8
28/07/2023 18:00	0.4	10.9	0	2.6	16.9	11	1.4	4	40.1	1.2	4.8	1.6	3.8	9.1	42.4	0	0	12.9
28/07/2023 19:00	0.4	10.9	0	2.9	16.9	10.9	1.1	3.3	40.9	1.1	4	1.5	3.8	9.1	42.4	0	0	12.9
28/07/2023 20:00	0.4	11.3	0	2.7	16.9	11	1.5	3.5	39.3	1.2	4	1.4	3.8	9.1	42.4	0	0	12.5
28/07/2023 21:00	0.4	11.2	0	2.8	17	11	0.9	3	39.8	1.1	5.2	1.6	3.9	8.9	35.3	0	0	12.3
28/07/2023 22:00	0.4	11	0	2.9	16.9	11	1.1	2.5	42	1.1	4.6	1.5	3.9	8.8	31.3	0	0	12.3
28/07/2023 23:00	0.4	10.8	0	2.9	17.2	11.1	0.6	1.9	43.5	1.1	4.4	1.4	3.9	9.1	30.4	0	0	12.2
29/07/2023 00:00	0.4	10.5	0	2.9	17.4	11.3	0.8	2.1	41	1.1	4.3	1.5	3.9	9.1	30.1	0	0	12
29/07/2023 01:00	0.4	10.5	0	3	17.1	11.1	0.6	1.5	41.8	1.2	4.2	1.7	4	9.2	30.9	0	0	11.8
29/07/2023 02:00	0.4	10.4	0	3.1	16.9	11	0.5	1.2	43.8	1.2	4.1	1.7	4	9	31.4	0	0	11.7
29/07/2023 03:00	0.4	10.3	0	3.														

30/07/2023 06:00	NoData	NoData	NoData	2.5	17	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 07:00	NoData	NoData	NoData	2.4	16.9	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 08:00	NoData	NoData	NoData	2.5	16.8	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 09:00	NoData	NoData	NoData	2.7	17.1	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 10:00	NoData	NoData	NoData	2.8	16.9	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 11:00	NoData	NoData	NoData	2.8	17.2	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 12:00	NoData	NoData	NoData	2.8	16.9	11.2	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 13:00	NoData	NoData	NoData	2.9	16.6	11.2	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 14:00	NoData	NoData	NoData	2.8	16.7	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 15:00	NoData	NoData	NoData	2.9	16.8	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 16:00	NoData	NoData	NoData	2.8	16.7	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 17:00	NoData	NoData	NoData	2.7	16.8	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 18:00	NoData	NoData	NoData	2.6	16.9	11.3	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 19:00	NoData	NoData	NoData	2.6	16.8	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 20:00	NoData	NoData	NoData	2.7	16.8	11.2	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 21:00	NoData	NoData	NoData	2.6	16.9	11.2	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 22:00	NoData	NoData	NoData	2.6	16.6	11.2	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
30/07/2023 23:00	NoData	NoData	NoData	2.6	16.6	11.2	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
31/07/2023 00:00	NoData	NoData	NoData	2.6	16.5	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
31/07/2023 01:00	NoData	NoData	NoData	2.8	16.5	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
31/07/2023 02:00	NoData	NoData	NoData	2.8	16.2	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
31/07/2023 03:00	NoData	NoData	NoData	3	16.1	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
31/07/2023 04:00	NoData	NoData	NoData	3	16	11	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
31/07/2023 05:00	NoData	NoData	NoData	2.9	16.4	11	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
31/07/2023 06:00	NoData	NoData	NoData	2.9	16.3	11	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
31/07/2023 07:00	NoData	NoData	NoData	3	16.8	11.1	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData	NoData
31/07/2023 08:00	<Samp	<Samp	<Samp	3.1	16.9	11.1	<Samp	<Samp	<Samp	<Samp	<Samp	<Samp	<Samp	<Samp	<Samp	<Samp	<Samp	<Samp	<Samp
31/07/2023 09:00	1.4	10	0	3.1	17	11.2	6	4.6	32.9	1.1	4.2	1.6	4.2	9.9	30.3	0	0	11.7	
31/07/2023 10:00	1.4	9.8	0	3	17.3	11.2	4.2	5	32.8	2.5	4.1	1.6	3.7	10.4	27.4	7.3	0	11.8	
31/07/2023 11:00	1.4	9.2	0	3.1	17.3	11.2	4.2	4.6	35.1	1.2	3.8	1.6	3.3	9.9	28.7	0	0	11.9	
31/07/2023 12:00	1.5	9.6	0	3.2	17	11.2	5.4	4.8	33.3	1.2	4.2	1.6	3.9	10.1	28	0	0	11.7	
31/07/2023 13:00	1.5	9.7	0	3.3	17.1	11.2	4.7	3.3	32.7	1.2	4.7	1.5	4.3	10.6	27.5	0	0	11.4	
31/07/2023 14:00	1.5	9.6	0	3.3	16.7	11.2	4.9	4.8	32.7	1.2	4.6	1.5	4.4	10.4	28	0	0	11.7	
31/07/2023 15:00	1.5	9.4	0	3	16.9	11.2	4.6	4.6	34.9	1.1	4.6	1.5	4.4	10	28.7	0	0	11.7	
31/07/2023 16:00	1.5	9.8	0	3.1	17	11.2	4.7	4.7	34	1.1	4.6	1.5	4.3	9.9	29.7	0	0	11.7	
31/07/2023 17:00	1.5	9.5	0	3	17.1	11.2	5.2	4.5	32.9	1.1	4.7	1.5	4.2	10.1	30.7	0	0	11.6	
31/07/2023 18:00	1.5	8.9	0	2.9	16.7	11.3	4.9	4.6	32.9	1.1	4.6	1.5	4.1	10.2	30.3	0	0	11.6	
31/07/2023 19:00	1.5	8.5	0	2.8	16.7	11.2	4.4	4.3	35.3	1.1	4	1.5	4	10.2	29.5	0	0	11.7	
31/07/2023 20:00	1.5	8.7	0	2.9	16.6	11.2	4.6	4.4	34.2	1.1	4.2	1.6	4	10.2	29.3	0	0	11.7	
31/07/2023 21:00	1.5	9	0	2.9	16.7	11.2	4.6	4.4	33.4	1.2	4.5	1.6	4	10.4	29.6	0	0	11.7	
31/07/2023 22:00	1.5	8.9	0	2.9	16.9	11.3	4.3	4.3	33.5	1.2	4.2	1.6	4	10.3	29.7	0	0	11.7	
31/07/2023 23:00	1.6	8.6	0	2.5	17.6	11.5	3.2	3.7	36.5	1.1	4.1	1.6	4	10.2	29.8	0	0	11.8	
01/08/2023 00:00	1.6	8.8	0	3	16.9	11.6	4.5	4.2	34.6	1.2	4.1	1.6	4	10.2	29.8	0	0	12	
01/08/2023 01:00	1.6	8.9	0	3.1	17.7	12.5	4.8	4.2	33.5	1.1	4.6	1.6	4	10.2	29.8	0	0	11.8	
01/08/2023 02:00	1.8	8.6	0	2.8	17.7	12.7	3.5	4.4	34.1	1.2	4.4	1.6	4	10.2	29.8	0	0	11.7	
01/08/2023 03:00	1.9	8.7	0	2.9	16.4	12.1	18.1	3.3	35.7	1.2	4.4	1.6	4	10.2	29.8	0	0	11.8	
01/08/2023 04:00	1.9	8.5	0	3.3	16.8	12.2	2	3.5	34.4	1.2	4.2	1.6	4	10.3	29.8	0	0	12	
01/08/2023 05:00	1.9	8.5	0	3.2	17.2	12.5	1.1	2.7	34.3	1.1	4.4	1.6	4	11	29.9	0	0	12	
01/08/2023 06:00	1.9	8.3	0	3.5	17.6	12.5	1.5	3	33.1	1.1	4.5	1.6	4	10.8	30.2	0	0.1	12.3	
01/08/2023 07:00	1.9	8.4	0	3.5	18.3	13	2.1	3.4	32.5	1.2	4.4	1.6	4	10.9	31.2	0	0	12.5	
01/08/2023 08:00	1.9	8.8	0	3.5	18.2	13.1	2.8	3.7	33.5	1.2	4.5	1.6	4.3	10.8	32.3	0	0	12.5	
01/08/2023 09:00	1.9	8.8	0	3.6	19.1	13.5	3.3	4.3	30.6	1.2	4.7	1.6	4.5	11.4	30.9	0	0	12.7	
01/08/2023 10:00	2	8.7	0	3.5	19.1	13.6	3.1	3.5	29.5	2.7	4.8	1.6	4.6	11.2	31.7	7.3	4.6	12.9	
01/08/2023 11:00	2	8.3	0	3.6	19	13.5	3.2	4.2	31.4	1.2	4.5	1.6	4.4	10.5	32.8	0	0	13	
01/08/2023 12:00	2	8.4	0	3.6	19.4	13.5	3.1	4.6	30.8	1.2	4.1	1.6	4.4	10.5	31	0	0	13.2	
01/08/2023 13:00	1.9	8.3	0	3.5	19.7	13.7	1.9	3.4	31.6	1.2	4.5	1.6	4.4	10.7	29.5	0	0	13.1	
01/08/2023 14:00	1.9	8.2	0	3.3	20	14.1	2.2	3.8	30.6	1.2	4.3	1.6	4.4	10.7	28	0	0	13.3	
01/08/2023 15:00	1.9	8.1	0	3.5	19.3	13.4	1.8	4	31	1.2	4.2	1.6	4.3	10.7	27.7	0	0	12.8	
01/08/2023 16:00	1.9	8.3	0	3.6	18.8	13	2.6	4.3	30.5	1.2	4	1.6	8.5	10.5	27.9	0	0	12.2	
01/08/2023 17:00	1.9	8.5	0	3.4	18.7	13	3.4	4.9	28.7	1.2	3.4	1.6	3.9	10.8	27.8	0	0	12	
01/08/2023 18:00	2	8.4	0	3.1	17.8	12.6	3.2	5.7	27.8	1.1	4	1.6	3.8	10.8	27.5	0	0	12.3	
01/08/2023 19:00	2	8.4	0	3	17.1	12.1	3.3	5.4	28.2	1.2	3.6	1.7	3.7	10.4	28.4	0	0	12.4	
01/08/2023 20:00	2	8.8	0	2.9	17.4	12.3	3.3	5.2	29.1	1.2	3.7	1.7	3.7	10.5	29.3	0	0	12.3	
01/08/2023 21:00	2	9.1	0	4	17.2	12.5	4	5.6	27.7	1.2	4.1	1.7	3.7	10.4	28.9	0	0	12.4	
01/08/2023 22:00	2	8.9	0	2.7	17.1	12.4	3.6	5.3	27.8	1.2	3.9	1.7	3.7	10.7	27.9	0	0	12.5	
01/08/2023 23:00	2	8.7	0	2.7	16.4	12.3	2.9	4.9	28.5	1.2	3.7	1.7	3.7	10.3	27.8	0	0	12.3	
02/08/2023 00:00	2	9	0	3	16.5	12.3	2.7	4.7	29.7	1.2	4	1.6	3.7	10.5	27.7	0	0	12.5	
02/08/2023 01:00	2	9.2	0	3.1	16.9	12.2	2.8	3.1	28.5	1.1	4.3	1.6	3.7	10.9	28.3	0	0	12.2	
02/08/2023 02:00	2	8.9	0	3.1	16.7	12.2	2.2	4.6	28.1	1.1	4	1.5	3.7	10.7	28.8	0	0	12.3	
02/08/2023 03:00	2	8.6	0	3.3	16.9	12.3	2.3	4.6	28.3	1.1	3.9	1.5	3.6	10.5	28.4	0	0	12.4	
02/08/2023 04:00	2	8.7	0	3.3	17.3	12.4	2.5	4.5	29.6	1.1	4	1.6	3.6	10.7	28.1	0	0.4	12.7	
02/08/2023 05:00	2	8.8	0	3.4	17.8	12.6	3.1	5.2	27.8	1.1	3.8	1.6	3.7	10.9	27.9	0	0	12.7	
02/08/2023 06:00	2	8.9	0	3.2	18	12.5	3.7	5.7	26.4	1.2	3.9	1.7	3.7	10.5	28.4	0	0	12.7	
02/08/2023 07:00	2	8.8	0	3.1	17.7	12.4	3.6	5.6	26.6	1.2	3.6	1.7	3.7	10.3	28.6	0	0	13	
02/08/2023 08:00	2	9	0	3.1	18	12.5	4.1	5.7	18	1.3	3.9	1.7	3.9	10.4	29	0	0	13	
02/08/2023 09:00	2	9.5	0	3.1	20.4	12.7	4.9	6.4	27.2	1.3	4.5	1.7	4.1	10.4	28.7	0	0.1	13	
02/08/2023 10:00	2	9.1</																	

03/08/2023 11:00	2.1	9.5	0		3.1	17.6	12		2.3	5.6	27.7		1.1	4.5	1.7		3.9	10.9	26.7		0	0.2	12.3
03/08/2023 12:00	2	10	0		3.3	17.8	12		3.3	4.8	29.1		1.3	5.6	1.7		3.8	11.2	26.9		0	0	12.2
03/08/2023 13:00	2	10.2	0		3.2	17.5	11.8		2.7	5	29.5		1.2	6.3	1.7		4	11.3	26.1		0	0.2	12.2
03/08/2023 14:00	2	10.2	0		3.3	17.8	11.9		3.4	6	27.5		1.2	6.1	1.7		3.9	11	25.8		0	0	12.1
03/08/2023 15:00	2.1	10.1	0		3.1	17.7	11.8		2.7	5.6	27.4		1.2	5.7	1.7		3.8	10.9	26.2		0	0	12.1
03/08/2023 16:00	2	9.7	0		2.9	17.6	11.8		2.5	5.9	26.9		1.2	6	1.7		3.7	11	25.9		0	0	12.4
03/08/2023 17:00	2.1	10.1	0		2.9	17.3	11.7		2.5	5.5	27.9		1.2	6	1.7		3.6	11	25.1		0	0	12.2
03/08/2023 18:00	2.1	10.5	0		2.8	17.8	11.9		2.7	5.7	27.2		1.2	5.4	1.7		3.6	10.4	25.8		0	0	12.2
03/08/2023 19:00	2.1	10.8	0		3	17.8	12		3.2	6	26.5		1.2	5	1.7		3.6	10.5	25.4		0	0	12.1
03/08/2023 20:00	2.1	11.3	0		3	18	11.9		3.4	5.4	26.9		1.2	5	1.7		3.7	11	25.1		0	0	12.2
03/08/2023 21:00	2.2	11.5	0		3.1	18.2	12		3.1	5.3	28.9		1.2	5	1.7		3.7	10.9	26.4		0	0	12.1
03/08/2023 22:00	2.2	11.4	0		3	18.5	12.1		2.8	5.2	28.3		1.2	5.1	1.7		3.7	10.9	26.4		0	0.1	12.1
03/08/2023 23:00	2.2	11.2	0		3	18.2	12.1		3.1	5.6	27.2		1.2	5.1	1.7		3.7	11.2	26.1		0	0	12.3
04/08/2023 00:00	2.1	11.3	0		3.1	18.1	12.1		3.2	5.7	27.6		1.2	5.3	1.7		3.7	11.1	25.8		0	0	12.2
04/08/2023 01:00	2.1	11.3	0		3	17.9	12.1		2.2	4.7	29.6		1.2	5.1	1.7		3.7	11.3	25.7		0	0	12.2
04/08/2023 02:00	2.2	11.2	0		3	17.8	12.1		2.3	4.7	28.7		1.2	5.2	1.7		3.7	11.1	26.8		0	0	12.2
04/08/2023 03:00	2.2	11	0		3.2	17.9	12.2		2.2	4.7	28.5		1.2	4.8	1.7		3.7	11	26		0	0	12.7
04/08/2023 04:00	2.2	11.1	0		3.1	18.1	12.2		2.9	5.5	28.1		1.1	4.8	1.6		3.7	10.6	26.4		0	0	13.3
04/08/2023 05:00	2.2	11	0		3.1	17.8	12.2		2.5	4.9	29.5		1.1	4.8	1.6		3.6	10.9	26.2		0	0	13.8
04/08/2023 06:00	2.1	11	0		3.2	18.1	12.2		2.9	5.3	28.2		1.1	4.7	1.6		3.6	10.9	26.6		0	0.3	13.9
04/08/2023 07:00	2.1	11.1	0		3.1	18.2	12.2		3.5	5.6	27.8		1.1	4.8	1.6		3.7	11	27		0	0	14
04/08/2023 08:00	2.1	11.2	0		3.1	18.2	12.2		3.1	5.1	28.5		1.2	4.7	1.6		3.9	11.1	27.5		0	0	13.9
04/08/2023 09:00	2.1	11.2	0		3	18.5	12.2		3.7	5.2	29.6		1.2	4.8	1.6		4	11.4	27.7		0	0	14
04/08/2023 10:00	2.1	11.1	0		3	18.3	12.1		4.3	6	27.2		2.7	4.9	1.6		4.2	11.5	28.8		7.3	0	14
04/08/2023 11:00	2.1	11	0		3.2	18	12.2		3	5	28.7		1.3	4.7	1.6		4.2	11.4	29.1		0	0.1	13.8
04/08/2023 12:00	2.1	11.1	0		3.4	<Samp	<Samp		2.2	3.9	30.6		1.3	5.1	1.6		4.1	11.2	29.2		0	0.1	13.2
04/08/2023 13:00	2.1	11	0		3.5	20.8	0.1		2.9	3.7	32.2		1.3	5	1.6		4.2	11.3	29		0	0	12.9
04/08/2023 14:00	2.1	10.6	0		3.5	18.4	0		2.2	3.8	30.9		1.3	4.8	1.6		4.2	10.8	28.5		0	0	12.8
04/08/2023 15:00	2.1	10.1	0		3.2	18	0		3	4.2	29.7		1.4	4.8	1.6		4.1	11	27.8		0	0	14.6
04/08/2023 16:00	2.2	9.7	0		3.1	18.2	0		3.4	5.1	28.6		1.3	4.4	1.6		4	11.1	27.3		0	1.6	11.8
04/08/2023 17:00	2.2	10.1	0		3	18.2	0		2	5.2	29.6		1.3	4.7	1.6		3.9	10.5	28.1		0	0	11.5
04/08/2023 18:00	2.2	10.1	0		2.9	18.2	0		1.3	4.3	29.6		1.3	4.3	1.7		3.5	10.2	28.6		0	0	11.7
04/08/2023 19:00	2.2	10.2	0		2.8	18.1	0		1.3	4.1	29.4		1.2	4.1	1.6		3.3	10.2	28.8		0	0.1	11.7
04/08/2023 20:00	2.2	10.6	0		2.8	18	0		1.4	4	29.6		1.2	4.4	1.6		3.3	10.1	29.4		0	0	11.8
04/08/2023 21:00	2.2	10.6	0		2.7	17.8	0		1.5	4.1	31		1.2	4.2	1.6		3.3	10.4	29.2		0	0	11.6
04/08/2023 22:00	2.2	10.5	0		2.7	18	0		0.8	2.8	33.5		1.2	4.3	1.6		3.3	10.8	28.5		0	0.8	11.7
04/08/2023 23:00	2.2	10.5	0		2.8	17.9	0		0.6	2	32.3		1.2	4	1.6		3.3	11.1	28.1		0	0	11.8
05/08/2023 00:00	2.2	10.9	0		3	17.6	0		0.8	2.5	29.9		1.2	4.6	1.7		3.3	11	30.9		0	0	11.8
05/08/2023 01:00	2.2	10.8	0		3.1	18	0		1.1	3.1	30.8		1.3	4.5	1.7		3.5	10.7	30		0	0	11.6
05/08/2023 02:00	2.2	10.8	0		3.2	18.1	0		1.2	3.6	29.1		1.2	4.2	1.7		3.5	10.9	29.4		0	0.3	11.8
05/08/2023 03:00	2.2	10.6	0		3.2	18.3	0		2	4.6	27.8		1.2	4.2	1.7		3.4	10.8	29.1		0	0	11.8
05/08/2023 04:00	2.2	10.6	0		3.2	18.4	0		2	4.4	28.2		1.2	4	1.7		3.4	10.7	28.9		0	0	11.6
05/08/2023 05:00	2.2	10.7	0		3.1	18.5	0		2.1	4.5	29.3		1.2	4.2	1.7		3.3	10.6	28.6		0	0	11.7
05/08/2023 06:00	2.2	10.8	0		3	18.3	0		17.9	4.6	28.5		1.2	4.2	1.6		3.4	10.3	28.7		0	0	11.8
05/08/2023 07:00	2.2	10.8	0		3	18.5	0		3.1	4.9	28.2		1.2	4.2	1.6		3.6	10.7	28.2		0	0	11.8
05/08/2023 08:00	2.1	11.2	0		3	18.4	0		3.2	4.5	28.5		1.3	4.7	1.7		3.8	11.3	27.2		0	0.1	11.6
05/08/2023 09:00	2.2	11.1	0		3.1	18.3	0		3.3	4.4	30		1.3	4.8	1.7		4	11.9	27.4		0	0	11.6
05/08/2023 10:00	2.2	10.8	0		3.1	18	0		3.7	4.6	29.6		2.8	4.7	1.7		4.3	12.2	28.3		7.3	0.9	11.6
05/08/2023 11:00	2.2	10.8	0		3.2	18.3	0		3.7	4.7	28.9		1.3	4.5	1.7		4.4	12.3	27.6		0	0.1	11.7
05/08/2023 12:00	2.2	11.1	0		3.4	18	0		3.9	4.2	29.5		1.3	4.6	1.7		4.2	12.4	28		0	0.3	11.6
05/08/2023 13:00	2.2	10.8	0		3.4	18.1	0		3.7	4.2	31.1		1.4	4.7	1.6		4.1	12	28.1		0	0	11.5
05/08/2023 14:00	2.1	9.9	0		3.2	17.9	0		2.2	3.8	31.1		1.3	4.1	1.6		8.5	11.8	27.9		0	0	11.5
05/08/2023 15:00	2.1	10.2	0		3.2	17.8	0		3	4	30.5		1.3	4.6	1.6		3.9	11.7	28.3		0	0	11.4
05/08/2023 16:00	2.1	10.3	0		3.1	18.1	0		3	4.2	29.9		1.2	4.7	1.6		3.7	11.7	28.7		0	0	11.6
05/08/2023 17:00	2.2	10.3	0		3	17.9	0		1.5	3.7	31.1		1.2	4.5	1.6		3.4	11.9	28.5		0	0	11.5
05/08/2023 18:00	2.2	10.3	0		3	17.9	0		1.6	3.7	31.5		1.2	4.1	1.6		3.3	11.5	28.7		0	0.7	11.5
05/08/2023 19:00	2.2	10.3	0		2.8	17.9	0		1.7	3.8	30.2		1.2	4.1	1.6		3.3	12	28.8		0	0	11.8
05/08/2023 20:00	2.2	10.4	0		2.9	18.1	0		1.9	3.7	29.8		1.2	4.3	1.6		3.3	11.9	28.5		0	0	11.8
05/08/2023 21:00	2.2	10.2	0		3	18.1	0		1.9	3.7	30.8		1.2	4	1.6		3.3	11.8	28.6		0	0	11.6
05/08/2023 22:00	2.2	10.2	0		3	17.7	0		1.9	3.6	31.4		1.2	4.1	1.6		3.3	11.8	28.3		0	0	11.6
05/08/2023 23:00	2.2	11.1	0		3	17.9	0		1.9	3.8	29.6		1.2	4.2	1.7		3.3	12	28.5		0	0	11.8
06/08/2023 00:00	2.2	10.2	0		3	17.9	0		2.5	4.7	28.7		1.3	4.1	1.7		3.3	11.5	28.9		0	0	11.7
06/08/2023 01:00	2.2	10.6	0		3	17.8	0		1.6	4	30		1.2	4.2	1.7		3.3	11.6	28.7		0	0	11.7
06/08/2023 02:00	2.2	10.8	0		2.9	17.7	0		1.8	4	30.7		1.2	4	1.7		3.3	11.5	29		0	0	11.9
06/08/2023 03:00	2.2	11	0		3	17.9	0		1.6	3.6	30		1.2	4.2	1.7		3.3	11.6	29.1		0	0	11.8
06/08/2023 04:00	2.2	10.8	0		2.9	17.7	0		1.7	3.7	29.8		1.2	3.9	1.7		3.3	11.6	29.5		0	0	12
06/08/2023 05:00	2.2	10.7	0		2.9	18	0		2.2	3.9	30.5												



07/08/2023 16:00	2.2	11.1	0	3.3	20	0.1	2.1	3.8	32.4	1.1	3.3	1.5	3.6	11.1	25.6	0	0	11.9
07/08/2023 17:00	2.2	11.2	0	3.2	19.8	0.1	2.3	3.9	32.7	1.1	3	1.5	3.4	10.9	26.2	0	0	11.9
07/08/2023 18:00	2.2	11.2	0	3.1	19.9	0.1	2	3.4	34.2	1.1	3.2	1.5	3.3	10.6	26.7	0	0	12.1
07/08/2023 19:00	2.2	10.8	0	3.2	20.4	0.1	1.8	3.5	33.2	1.2	3.1	1.5	3.3	10.5	27.1	0	0	12
07/08/2023 20:00	2.2	10.7	0	3.1	20.4	0.1	2	3.5	32.4	1.1	3.1	1.5	3.3	10.4	27.8	0	0	12.1
07/08/2023 21:00	2.2	10.6	0	3	20	0.1	2.2	3.6	33	1.1	3.3	1.5	3.3	10.5	27.8	0	0	11.9
07/08/2023 22:00	2.2	10.8	0	3.1	20.2	0.1	2.2	3.5	34.4	1.2	3.4	1.5	3.3	10.8	27.7	0	0	12.2
07/08/2023 23:00	2.2	10.8	0	3.1	20	0.1	1.9	3.5	33.1	1.1	3.3	1.5	3.3	10.7	28	0	0	12.2
08/08/2023 00:00	2.2	10.7	0	3.1	20.2	0.1	2.3	3.9	32.4	1.1	3	1.5	3.3	10.6	28.1	0	0	12.3
08/08/2023 01:00	2.2	10.6	0	3.1	20.1	0.1	2.2	4	32.5	1.1	2.9	1.4	3.3	10.6	27.7	0	0	12.3
08/08/2023 02:00	2.2	10.5	0	3.2	19.8	0.1	1.6	3.2	34	1.1	3	1.4	3.3	10.8	27.5	0	0	12.3
08/08/2023 03:00	2.2	10.4	0	3.3	19.6	0.1	1.8	3	34.8	1.1	2.8	1.4	3.3	11.3	27.1	0	0	12.2
08/08/2023 04:00	2.2	10.5	0	3.3	19.6	0.1	1.9	3.2	33.7	1.1	2.9	1.4	3.3	11.1	28	0	0	12.1
08/08/2023 05:00	2.2	10.4	0	3.4	19.7	0.1	2	3.2	33.5	1	2.6	1.4	3.3	11.2	28.2	0	0	11.8
08/08/2023 06:00	2.2	10.5	0	3.4	19.8	0.1	2.1	2.8	34.9	1	2.8	1.4	3.3	11.2	28.4	0	1	11.9
08/08/2023 07:00	2.1	10.8	0	3.4	19.8	0.1	2.4	3.3	33.7	1.1	3	1.4	3.4	11.4	28.4	0	0	11.9
08/08/2023 08:00	2.2	11.1	0	3.3	19.7	0.1	3	3.4	32.8	1.1	3.1	1.4	3.7	12	28.6	0	0	12
08/08/2023 09:00	2.1	11.3	0	3.3	20.4	0.1	3.2	3.6	32.2	1.1	3.2	1.4	3.9	12.2	29.5	0	0	11.9
08/08/2023 10:00	2.2	11.2	0	3.4	21.6	0.1	3.9	3.7	33.1	2.6	3.2	1.4	4.2	12.3	30.5	7.3	0	12.1
08/08/2023 11:00	2.2	10.6	0	3.3	21.5	0.1	3.6	3.9	31.7	1.2	3	1.4	4.3	12.7	29.7	0	0	12.2
08/08/2023 12:00	2.1	10.3	0	3.3	21.4	0.1	4.6	4.6	30.4	1.1	4.6	1.4	4.1	13.3	29.8	0	0	12.1
08/08/2023 13:00	2.1	10	0	3.5	20.4	0.1	4.5	4.4	30.2	1.2	3	1.4	3.9	12	29.7	0	0	12.2
08/08/2023 14:00	2.1	9.3	0	3.5	20.3	0.1	4.4	4.2	32.1	1.2	2.7	1.4	3.8	11.7	26.9	0	0	12.2
08/08/2023 15:00	2.1	9.4	0	3.3	20.4	0.1	3.2	3.7	31.9	1.1	2.7	1.4	3.7	11.6	25.6	0	0	12.3
08/08/2023 16:00	2.1	10.3	0	3.3	20.3	0.1	2.7	3.6	31	1.1	2.7	1.4	3.7	11.2	25.9	0	0	12
08/08/2023 17:00	2.2	10.2	0	3.2	20.5	0.1	2.2	3.7	31.1	1.1	2.9	1.4	3.4	10.7	26.5	0	0	12.2
08/08/2023 18:00	2.2	9.6	0	3.1	20.3	0.1	2.1	3.8	32.1	1.1	2.5	1.4	3.3	10.7	28.4	0	0	12.3
08/08/2023 19:00	2.2	9.4	0	2.6	20.2	0.1	2.1	3.7	31.2	1.1	2.6	1.4	3.3	10.9	27.6	0	0.2	12.5
08/08/2023 20:00	2.2	9.7	0	2.9	19.4	0.1	2.5	4.3	30.1	1.1	2.7	1.4	3.3	11.2	25.3	0	0.2	12.4
08/08/2023 21:00	2.2	9.5	0	3	19.1	0.1	2	3.8	30.1	1.1	2.8	1.4	3.3	11.3	24.8	0	0	12.2
08/08/2023 22:00	2.2	9.5	0	3.1	18.7	0.1	1.4	3.1	32.4	1.1	2.7	1.4	3.3	11.4	24.8	0	0	12.4
08/08/2023 23:00	2.2	9.5	0	2.9	19	0.1	1.6	3.1	32.4	1.1	2.8	1.4	3.3	11.7	25	0	0	12.5
09/08/2023 00:00	2.2	9.8	0	2.6	19.2	0.1	2.1	3.8	30.9	1.1	3	1.4	3.3	12	25.7	0	0	12.3
09/08/2023 01:00	2.2	9.9	0	2.9	18.7	0.1	1.6	3.3	30.9	1.1	2.9	1.4	3.3	11.3	25.9	0	0	12.3
09/08/2023 02:00	2.2	9.7	0	2.9	18.7	0.2	1.4	2.8	32.7	1.1	2.8	1.4	3.3	11.4	25.8	0	0	12.3
09/08/2023 03:00	2.2	9.9	0	2.9	18.3	0.2	2	2.9	31.7	1.1	2.6	1.4	3.3	11.1	26.6	0	0	12.5
09/08/2023 04:00	2.2	10.1	0	3	18.7	0.1	2.1	3.2	31.3	1.1	2.8	1.4	3.3	10.9	25.9	0	0	12.4
09/08/2023 05:00	2.2	10	0	2.9	18.7	0.2	2.4	3.5	30.5	1.1	2.8	1.4	3.3	11.6	28	0	0	12.5
09/08/2023 06:00	2.2	10	0	3.1	18.7	0.2	2.2	3.1	32.5	1.1	2.8	1.4	3.3	10.5	32.9	0	0	12.4
09/08/2023 07:00	2.1	10.3	0	3.1	19	0.2	2.5	3.2	31.9	1.1	2.7	1.4	3.3	11.6	26	0	0	12.6
09/08/2023 08:00	2.1	10.6	0	3.2	18.8	0.2	3.2	3.7	30.9	1.1	2.8	1.4	3.5	11.7	26.1	0	0	12.3
09/08/2023 09:00	2.1	10.6	0	3.3	18.9	0.2	1.1	18.5	30.7	1.1	2.9	1.4	3.7	11.8	26.5	0	0	12.3
09/08/2023 10:00	2.2	10.5	0	3.3	18.9	0.2	3.2	3.5	31.7	2.7	3	1.4	4	11.8	26	7.3	0	12.4
09/08/2023 11:00	2.2	10.5	0	3.3	18.8	0.2	2.9	3.4	31.9	1.1	2.7	1.4	4.2	12.1	25.5	0	0	12.5
09/08/2023 12:00	2.2	10.3	0	3.2	18.8	0.2	2.7	3.5	30.7	1.1	2.9	1.4	8.5	12.2	24.7	0	0	12.4
09/08/2023 13:00	2.2	9.8	0	3.4	18.6	0.2	2.9	3.8	30.4	1.1	2.6	1.4	3.7	12.2	25	0	0	12.5
09/08/2023 14:00	2.2	9.4	0	3.3	18.6	0.4	3.6	4	31.3	1.2	2.6	1.4	3.6	12.3	25.1	0	0	12.5
09/08/2023 15:00	2.1	9.1	0	3.3	19	0.3	3.1	3.5	31.9	1.1	2.5	1.4	3.6	11.5	25.3	0	0	12.4
09/08/2023 16:00	2.1	9.1	0	3.1	19.2	0.2	3.1	4.3	29.9	1.1	2.7	1.4	3.6	11.1	25.8	0	0	12.3
09/08/2023 17:00	2.1	9.2	0	3	19.2	0.2	2.3	4	28.9	1.1	2.7	1.4	3.4	11	25.8	0	0	12.2
09/08/2023 18:00	2.2	9.1	0	3.1	19.4	0.3	1.7	4.2	29.7	1.1	2.4	1.4	3.3	10.9	25.9	0	0	12.3
09/08/2023 19:00	2.2	9.4	0	3.1	19.3	0.3	1.4	3.6	31.1	1.1	2.3	1.4	3.3	10.4	26.2	0	0	12.3
09/08/2023 20:00	2.2	9.8	0	3.1	19.5	0.3	1.3	2.6	32	1.1	2.5	1.4	3.3	10.6	26.1	0	0	12.1
09/08/2023 21:00	2.2	9.9	0	3.1	19.6	0.3	1.2	2.3	32.6	1.1	2.7	1.5	3.3	10.6	26.6	0	0	12.2
09/08/2023 22:00	2.2	9.7	0	3.2	19.6	0.3	1.6	2.7	33	1.1	2.7	1.5	3.3	10.6	26.4	0	0	12.3
09/08/2023 23:00	2.2	9.5	0	3.2	19.6	0.3	1.6	2.8	33.5	1.1	2.3	1.5	3.3	11	25.8	0	0	12.4
10/08/2023 00:00	2.2	9.9	0	3.2	19.6	0.3	0.8	2.9	32	1.1	2.8	1.5	3.3	10.9	26.1	0	0	12.3
10/08/2023 01:00	2.2	9.9	0	3.3	19.9	0.3	0.7	2.9	31.1	1.1	2.8	1.5	3.3	10.6	25.8	0	0.2	12.2
10/08/2023 02:00	2.2	9.6	0	3.3	20.2	0.3	0.6	1.8	35.7	1.2	2.6	1.5	3.3	10.2	25.4	0	0	12.4
10/08/2023 03:00	2.2	9.8	0	3.3	20.4	0.3	0.5	3.3	35.8	1.1	2.5	1.5	3.3	10.6	24.6	0	1.3	12.4
10/08/2023 04:00	2.2	10.4	0	3.3	20.5	0.3	0.6	1.8	28.9	1.2	3	1.5	3.3	10.3	25.5	0	0.1	12.5
10/08/2023 05:00	2.2	10.1	0	3.4	20.3	0.3	0.7	1.8	28.5	1.2	2.8	1.5	3.3	10.4	25.6	0	0.2	12.5
10/08/2023 06:00	2.2	9.9	0	3.4	20.3	0.3	0.9	2.4	28.5	1.2	2.6	1.5	3.3	10.3	26.6	0	0	12.4
10/08/2023 07:00	2.1	10	0	3.3	20.1	0.3	2.6	3.6	28.2	1.2	2.9	1.5	3.3	10.4	27.9	0	0	12.5
10/08/2023 08:00	2.1	10.3	0	3.2	20.3	0.3	3.4	4.7	26.7	1.2	2.9	1.5	3.8	11.1	27.9	0	0.3	12.5
10/08/2023 09:00	2.2	10.2	0	3.2	20.9	0.3	3.9	5	26.7	1.2	2.9	1.5	4	11.4	28.3	0	0	12.5
10/08/2023 10:00	2.2	10	0	3.3	20.5	0.3	3.7	4.8	27.9	2.7	2.7	1.5	4	11.6	27.9	7.3	0.1	12.6
10/08/2023 11:00	2.2	10	0	3.3	19.8	0.3	3.6	4.4	29.1	1.2	2.3	1.5	4	11.8	26.3	0	0.9	12.7
10/08/2023 12:00	2.2	10	0	3.2	19.1	0.3	4	4.6	27.8	1.2	2.7	1.7	3.9	12.3	25.4	0	1	12.7
10/08/2023 13:00	2.2	9.6	0	3.3	18.7	0.3	5	3.3	27.2	1.2	2.5	1.8	3.7	12.8	25.3	0	1.9	12.7
10/08/2023 14:00	2.1	9	0	3.3	18.8	0.3	4	4.2	28.9	1.2	2.3	1.8	3.5	12.1	26.6	0	0.8	12.6
10/08/2023 15:00	2.2	9	0	3.4	19.5	0.3	4.1	4.5	29.7	1.2	2.5	1.8	3.4	11.7	26.8	0	0	12.5
10/08/2023 16:00	2.2	9	0	3.3	19	0.3	3.2	5.1	27.7	1.2	2.4	1.7	3.4	11.9	26.3	0	2.9	12.4
10/08/2023 17:00	2.1	9.5	0	3.1	18.4	0.3	3	5.6	27.3	1.1	2.7	1.6	3.3	11	27.9	0	0.6	12.2

11/08/2023 21:00	2.2	9.8	0	3.1	18.4	0.3	2.6	4.1	29.2	1.1	2.3	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0.9	11.8
11/08/2023 22:00	2.2	9.7	0	3.1	18.2	0.3	2.8	4.2	29.7	1.1	2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0.8	11.9
11/08/2023 23:00	2.2	9.8	0	3.1	18.8	0.3	2.7	4.1	31	1.1	2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	1.5	11.9
12/08/2023 00:00	2.2	9.7	0	3	18.8	0.3	2.8	4.7	30.1	1.1	2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	1.4	11.9
12/08/2023 01:00	2.2	9.8	0	3	18.6	0.3	2.5	4.4	29.7	1.1	2.2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	1.5	11.8
12/08/2023 02:00	2.2	9.9	0	3.1	18.2	0.3	2.2	4.1	29.7	1.1	2.2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	1.3	11.9
12/08/2023 03:00	2.2	9.6	0	3.2	18	0.3	2	4	31	1.1	2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12
12/08/2023 04:00	2.2	9.8	0	3.2	18	0.3	2.4	4.3	30.4	1.1	1.9	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0.3	11.9
12/08/2023 05:00	2.2	9.8	0	3	18	0.3	2	4.1	29.6	1.1	2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	1.7	11.9
12/08/2023 06:00	2.2	9.9	0	2.9	18.1	0.3	2.7	4.4	29.2	1.1	2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	11.9
12/08/2023 07:00	2.2	10	0	2.7	18.2	0.4	3.2	4.7	30.2	1.1	2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	11.9
12/08/2023 08:00	2.2	10.3	0	2.8	18.4	0.4	3.7	4.6	29.5	1.2	2.5	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0.2	12
12/08/2023 09:00	2.2	10.5	0	2.9	18	0.3	3.4	4.3	29.3	1.2	2.8	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0.1	11.9
12/08/2023 10:00	2.2	10.4	0	2.9	17.7	0.4	3.3	4	29.8	2.8	2.7	1.4	3.3	11.3	27.7	7.3	0	11.9
12/08/2023 11:00	2.2	10.4	0	3.1	18.1	0.4	3.5	4	31.6	1.3	2.7	1.4	3.3	11.3	27.7	0	1.3	11.7
12/08/2023 12:00	2.2	10.4	0	3.1	17.8	0.4	3	3.9	31.6	1.3	2.5	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12.3
12/08/2023 13:00	2.2	10.1	0	3.4	17.8	0.4	2.4	3.9	30.5	1.2	2.4	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12.1
12/08/2023 14:00	2.2	10.3	0	3.3	17.9	0.4	3.1	3.9	30.6	1.2	2.3	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12
12/08/2023 15:00	2.2	10	0	3.2	17.9	0.4	2.8	3.7	31.8	1.2	2.3	1.4	3.3	11.3	27.7	0	2.5	11.9
12/08/2023 16:00	2.2	10	0	3	20	0.4	2.6	4.3	31.5	1.1	2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12
12/08/2023 17:00	2.2	10.1	0	2.8	19.3	0.4	1.5	3.9	30.4	1.1	2.1	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0.5	12.1
12/08/2023 18:00	2.2	10.1	0	2.8	19.1	0.4	1.9	3.6	30.6	1.2	2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	1.4	12
12/08/2023 19:00	2.2	10.2	0	2.9	19.1	0.4	2.2	3.6	31.9	1.2	2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0.7	11.9
12/08/2023 20:00	2.2	10.1	0	2.8	19.2	0.4	1.7	3.5	31.8	1.2	2.1	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12
12/08/2023 21:00	2.2	10	0	2.9	19.7	0.4	2.4	4	30.4	1.2	2.1	1.8	1.4	3.3	27.7	0	0.3	12.2
12/08/2023 22:00	2.3	10.1	0	2.9	19.8	0.5	2.3	3.5	30.8	1.2	1.9	1.4	3.3	11.3	27.7	0	2.1	12.1
12/08/2023 23:00	2.2	10.2	0	2.8	19.6	0.5	1.6	3.5	32	1.2	2.1	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12
13/08/2023 00:00	2.2	10.3	0	2.8	19.9	0.5	1.2	3.9	32.1	1.3	2.2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0.5	12.1
13/08/2023 01:00	2.3	10.2	0	3.1	20.2	0.5	0.9	3.4	31	1.2	2.5	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0.9	12.2
13/08/2023 02:00	2.3	10.2	0	3.1	20.1	0.5	0.9	3.3	31	1.2	2.4	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12
13/08/2023 03:00	2.3	10.3	0	3.2	19.8	0.5	0.9	3.4	32	1.2	2.5	1.4	3.3	11.3	27.7	0	1.3	12
13/08/2023 04:00	2.3	10.2	0	3.2	20	0.5	1	3	33	1.2	2.1	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12.1
13/08/2023 05:00	2.2	10.1	0	3.2	19.9	0.5	1.4	3.3	31.6	1.2	2.1	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	11.9
13/08/2023 06:00	2.2	10	0	3.2	20.1	0.5	1.5	3.4	31.4	1.1	2.1	1.4	3.3	11.3	27.7	0	6.2	12.1
13/08/2023 07:00	2.2	9.9	0	3.2	20	0.5	2.2	3.6	32	1.2	2.2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12
13/08/2023 08:00	2.2	10.1	0	3.1	20	0.5	2.9	3.7	32.5	1.2	2.4	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12.1
13/08/2023 09:00	2.2	10.4	0	3.2	20.4	0.5	3.2	3.6	32	1.3	2.7	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	11.9
13/08/2023 10:00	2.2	10.3	0	3.1	20.3	0.5	3.2	3.4	31.6	2.8	2.4	1.4	3.3	11.3	27.7	7.3	3.3	11.9
13/08/2023 11:00	2.3	10.1	0	3.1	19.8	0.5	3.3	3.9	31.9	1.2	2.3	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0.7	11.9
13/08/2023 12:00	2.2	10.2	0	3	19.9	0.5	18.4	3	32.6	1.1	2.2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	11.8
13/08/2023 13:00	2.2	9.8	0	3.6	19.6	0.5	3.8	4.1	31.1	1.2	2.2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	1.1	11.9
13/08/2023 14:00	2.2	9.9	0	3.4	19.5	0.5	3.3	3.9	30.7	1.2	2.5	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12
13/08/2023 15:00	2.2	9.4	0	3.3	18.9	0.5	2.6	4.2	31.3	1.1	2.3	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0.5	11.9
13/08/2023 16:00	2.2	9.8	0	3	19.2	0.6	1.8	4.2	31.8	1.1	2.6	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	11.8
13/08/2023 17:00	2.2	10.2	0	3	18.9	0.6	2	3.9	30.6	1.1	2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	1.4	11.9
13/08/2023 18:00	2.2	10.6	0	2.9	18.8	0.5	1.4	3.7	30.5	1	3.6	1.4	3.3	11.3	27.7	0	2.2	11.9
13/08/2023 19:00	2.2	10.4	0	2.8	18.7	0.5	1.3	3.5	31.1	1	3.2	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	11.9
13/08/2023 20:00	2.2	10.3	0	3	18.9	0.6	1.6	3.4	32.1	1	3	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12
13/08/2023 21:00	2.2	10.4	0	3.3	18.7	0.6	2.1	3.7	30.6	1	3.1	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0.6	12
13/08/2023 22:00	2.2	10.5	0	3.3	18.8	0.6	2.1	3.4	30.5	1	3.1	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12.2
13/08/2023 23:00	2.2	10.2	0	3.2	18.6	0.6	2.1	3.8	31	1.1	2.9	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0.4	12
14/08/2023 00:00	2.2	10.3	0	3.1	18.2	0.5	2.2	3.7	32.1	1.1	2.8	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12
14/08/2023 01:00	2.2	10.5	0	2.9	17.2	0.5	1.5	3.6	30.7	1.1	3.3	1.4	3.3	11.3	27.7	0	2.8	12
14/08/2023 02:00	2.2	10.1	0	3	17.1	0.5	1.3	3.5	30.4	1.1	3	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12.1
14/08/2023 03:00	2.2	10.1	0	3	16.9	0.5	1.3	3.3	31.1	1	2.6	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	11.9
14/08/2023 04:00	2.2	10.2	0	2.8	16.7	0.5	1	3	32.6	1.1	2.7	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12.1
14/08/2023 05:00	2.2	10.1	0	2.9	16.7	0.5	1.3	3.3	30.8	1	2.7	1.4	3.3	11.3	27.7	0	1.3	12.1
14/08/2023 06:00	2.2	10.3	0	3	17.1	0.5	1.4	3.3	30.6	1	2.7	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12.2
14/08/2023 07:00	2.2	10.2	0	2.7	17.2	0.5	1.3	3	31.2	1	2.7	1.4	3.3	11.3	27.7	0	2.3	12.1
14/08/2023 08:00	2.2	10.3	0	2.5	17.2	0.5	1.3	2.8	32.5	1.1	3	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0.4	12.2
14/08/2023 09:00	2.2	10.6	0	2.6	17.6	0.5	2.6	3.4	31	1.2	3	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0.8	12.4
14/08/2023 10:00	2.3	10.7	0	2.7	17.9	0.5	3.6	4.1	29.1	2.7	2.7	1.4	3.3	11.3	27.7	7.3	0	11.9
14/08/2023 11:00	2.2	10.6	0	2.8	17.5	0.5	2.3	3.7	29.6	1.1	2.7	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12.1
14/08/2023 12:00	2.2	10.4	0	2.8	17.1	0.6	3.1	3.6	31	1.1	2.5	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12.2
14/08/2023 13:00	2.2	10.2	0	3.3	17.1	0.5	2.8	3.8	29.5	1.1	2.4	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12
14/08/2023 14:00	2.1	9.9	0	3.2	17.2	0.5	3.8	4.2	28.8	1.1	2.3	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12.2
14/08/2023 15:00	2.2	9.5	0	3	17.3	0.5	3	4.4	29	1.1	2.3	1.4	3.3	11.3	27.7	0	0	12
14/08/2023 16:00	2.2	9.5	0	3	17.5	0.5	2.8	4.7	29.9	1.1	3	1.4	3.3	11.3	27.7	0	1	12
14/08/2023 17:00	2.2	9.7	0	3	17.3	0.5	1.7	4.3	28.7	1.1	2.9	1.5	3.3	11.3	27.7	0	2.3	11.9
14/08/2023 18:00	2.2	9.7	0	2.7	17.2	0.5	1.5	3.8	29	1.1	2.8	1.5	3.3	11.3	27.7	0	0	12
14/08/2023 19:00	2.2	9.6	0	2.9	17.2	0.5	1.6	3.8	29.1	1.1	2.6	1.5	3.3	11.3	27.7	0	0	11.9
14/08/2023 20:00	2.2	9.8	0	3	17	0.5	1.8	3.6	30.9	1.1	2.6	1.5	3.3	11.3	27.7	0	0	11.9
14/08/2023 21:00	2.2	9.7	0	2.9	16.9	0.5	2.1	3.7	29.7	1	2.7	1.5	3.3	11.3	27.7	0	0	12
14/08/2023 22:00	2.2	9.8	0	3	16.8	0.5	2.5	3.8	29.4	1	2.7	1.5	3.3	11.3	27.7	0	0	12.1
14/08/2023																		

16/08/2023 02:00	2.2	10	0		2.9	15.7	0.6		2	3.8	28.6		1.1	3.4	1.5		3.3	11.3	27.7		0	0	11.9
16/08/2023 03:00	2.2	9.9	0		2.8	15.8	0.6		1.8	3.9	28.4		1.1	3.1	1.5		3.3	11.3	27.7		0	0	11.9
16/08/2023 04:00	2.2	9.9	0		2.8	15.6	0.6		2.2	3.9	29.5		1	3	1.5		3.3	11.3	27.7		0	0	11.7
16/08/2023 05:00	2.3	10.1	0		3	15.6	0.6		1.6	3.7	30		1.1	3.1	1.5		3.3	11.3	27.7		0	0	11.7
16/08/2023 06:00	2.2	10	0		3.1	15.6	0.7		1.9	3.6	28.9		1.1	3	1.5		3.3	11.3	27.7		0	0	11.8
16/08/2023 07:00	2.2	10.2	0		3	15.5	0.7		2.4	3.8	28.6		1.1	3.3	1.5		3.3	11.3	27.7		0	0	11.8
16/08/2023 08:00	2.2	10.5	0		2.9	16	1.1		2.7	4.4	28.5		1.1	3.5	1.5		3.3	11.3	27.7		0	0	11.9
16/08/2023 09:00	2.2	10.4	0		3	16.4	1		2.4	4.1	29.8		1.2	3.6	1.5		3.3	11.3	27.7		0	0	11.8
16/08/2023 10:00	2.2	10.3	0		2.9	16.2	0.7		3.2	4.3	29.4		2.7	3.7	1.5		3.3	<Samp	<Samp		7.3	0	11.8
16/08/2023 11:00	2.3	10.3	0		3.1	16.1	0.7		3.2	4	28.9		1.2	3.7	1.5		3.3	11.3	27.7		0	0	11.7
16/08/2023 12:00	2.3	10.2	0		3.1	16.4	0.7		3.3	4.1	29.3		1.2	3.9	1.6		3.7	13.2	29.6		0	0	11.6
16/08/2023 13:00	2.2	9.8	0		3	16.3	0.7		3.4	3.9	30.3		1.3	3.5	1.6		3.3	13.9	27.8		0	0	11.6
16/08/2023 14:00	2.2	9.4	0		3.1	16.2	0.7		3.6	4.5	28.6		1.2	3.8	1.5		3.3	13.4	24.8		0	0	11.7
16/08/2023 15:00	2.1	9.2	0		3.1	16.1	0.7		3.9	4.9	27.9		1.2	3.8	1.5		3.3	13.3	22.9		0	0	11.6
16/08/2023 16:00	2.2	9	0		3.1	16.2	0.7		2.9	4.5	28.9		1.2	3.5	1.5		3.3	13.1	21.9		0	0	11.7
16/08/2023 17:00	2.2	9.4	0		2.8	16.2	0.7		2.1	4	30.5		1.1	3.6	1.5		3.3	13.2	21.1		0	1.2	11.6
16/08/2023 18:00	2.2	9.8	0		2.7	16.4	0.7		2	4.3	29.1		1.1	3.6	1.5		3.3	13	20.6		0	0	11.7
16/08/2023 19:00	2.2	10	0		2.7	16.3	0.7		2.4	4.1	28.7		1.2	3.7	1.5		3.3	13.1	19.8		0	0	11.9
16/08/2023 20:00	2.2	9.9	0		2.7	16.3	0.7		1.8	3.9	29.4		1.2	3.2	1.5		3.3	12.8	19.2		0	0	11.7
16/08/2023 21:00	2.2	9.9	0		2.7	16.4	0.7		2.3	4	30.7		1.2	3	1.5		3.3	12.6	18.9		0	0	11.8
16/08/2023 22:00	2.2	9.9	0		2.8	16	0.7		2.7	4.3	29.1		1.2	3.1	1.5		3.3	12.5	18.4		0	0	11.7
16/08/2023 23:00	2.2	9.9	0		3	16.2	0.7		2.8	4.4	28.8		1.1	3.4	1.5		3.3	13	18		0	0	11.8
17/08/2023 00:00	2.2	10.3	0		3.1	16.1	0.7		2	4.2	29.3		1.2	3.9	1.5		3.3	13.5	17.3		0	0	11.8
17/08/2023 01:00	2.3	10.3	0		3.1	16.1	0.7		1.5	4.3	30.3		1.2	3.7	1.5		3.3	12.8	16.1		0	0	11.9
17/08/2023 02:00	2.2	10.3	0		3.1	16.1	0.7		1.3	4.3	29.1		1.2	3.8	1.5		3.3	12.8	15.7		0	0	11.7
17/08/2023 03:00	2.3	10.2	0		3	16.3	0.7		1.1	3.8	29.1		1.2	3.7	1.5		3.3	12.6	15.3		0	0	11.8
17/08/2023 04:00	2.3	10.1	0		2.9	16.2	0.7		1.1	3.9	29		1.1	3.2	1.6		3.3	12.7	15		0	0	11.9
17/08/2023 05:00	2.3	10	0		3	16.2	0.7		1.3	3.6	31.1		1.2	3.2	1.5		3.3	12.4	14.8		0	0	11.7
17/08/2023 06:00	2.3	9.9	0		2.9	16.5	0.7		1.2	3.6	29.8		1.1	2.9	1.6		3.3	12.3	14.5		0	0	11.9
17/08/2023 07:00	2.2	10	0		2.8	16.3	0.7		2.1	3.8	28.9		1.2	3.2	1.6		3.3	12.7	14.1		0	0	11.9
17/08/2023 08:00	2.2	10.3	0		2.6	16.2	0.7		2.4	4.1	28.6		1.3	3.8	1.6		8.2	13.4	13.9		0	0	11.7
17/08/2023 09:00	2.2	10.6	0		2.7	16.2	0.7		3.6	4.4	29.9		1.3	3.9	1.5		4.3	13.6	13.8		0	0	11.7
17/08/2023 10:00	2.2	<Samp	<Samp		2.8	16.3	0.7		3.2	4.6	29.3		2.7	4	1.5		4.3	14.3	13.9		7.3	0	11.8
17/08/2023 11:00	2.2	11.6	1		3	16.1	0.7		2.8	4.2	29		1.2	3.8	1.5		4.1	13.7	14.3		0	0	11.8
17/08/2023 12:00	2.1	11.5	0.8		3	15.8	0.7		3	4.1	29.8		1.2	3.8	1.5		3.9	14	14.4		0	0	11.8
17/08/2023 13:00	2.1	11.6	0.7		3.5	15.7	0.7		3.6	4.1	31		1.3	4.1	1.6		3.8	14	14.3		0	0	11.7
17/08/2023 14:00	2.1	11.5	0.6		3.3	15.6	0.7		4.2	4.5	29.5		1.3	4.1	1.6		3.8	13.6	14.4		0	0	11.8
17/08/2023 15:00	2.1	11.1	0.6		3	15.6	0.7		19.8	4.7	28.8		1.3	4	1.6		3.9	13.4	14.3		0	0	11.6
17/08/2023 16:00	2.1	10.7	0.6		3.1	15.9	0.7		2.7	4.6	28.8		1.3	3.5	1.6		3.7	13.6	13.9		0	0	11.7
17/08/2023 17:00	2.2	10.5	0.6		3	16.2	0.7		2	3.8	31.1		1.2	3.1	1.6		3.5	13.6	13.8		0	0	11.5
17/08/2023 18:00	2.2	11.2	0.6		2.9	16.7	0.7		2.1	4.3	29.5		1.2	3.7	1.6		3.3	13.2	14		0	0	11.6
17/08/2023 19:00	2.2	11.1	0.6		2.9	16.1	0.7		2.3	4.4	28.9		1.2	3.3	1.5		3.3	13	13.6		0	0	11.7
17/08/2023 20:00	2.2	11.1	0.6		2.9	15.8	0.7		1.9	4.3	28.9		1.2	3.4	1.5		3.3	13.2	13		0	0	11.5
17/08/2023 21:00	2.2	10.8	0.6		3	16	0.7		1.3	3.8	31		1.2	3	1.5		3.3	13	12.7		0	0	11.6
17/08/2023 22:00	2.2	11	0.6		3	16	0.7		2.2	4	29.8		1.2	3.2	1.5		3.3	12.9	12.4		0	0	11.7
17/08/2023 23:00	2.2	10.9	0.6		3.1	16.1	0.8		2.6	4.4	28.8		1.2	3.1	1.5		3.3	12.7	12.3		0	0	11.7
18/08/2023 00:00	2.2	10.9	0.6		3	16.1	0.7		1.9	4.5	28.6		1.2	3.1	1.5		3.3	12.8	11.9		0	0	11.7
18/08/2023 01:00	2.2	10.9	0.6		2.9	16	0.7		1.6	3.9	30.2		1.2	3.1	1.6		3.3	12.6	11.8		0	0	11.8
18/08/2023 02:00	2.2	11	0.6		3	15.8	0.7		1.2	3.7	29.3		1.2	2.8	1.6		3.3	12.6	11.7		0	0	11.8
18/08/2023 03:00	2.2	10.8	0.6		3.1	15.7	0.7		1.3	4	28.9		1.2	2.5	1.6		3.3	12.4	11.7		0	0	11.7
18/08/2023 04:00	2.2	10.7	0.6		3	15.9	0.7		0.7	2.1	32.2		1.2	2.3	1.6		3.3	12.5	11.3		0	0	11.9
18/08/2023 05:00	2.3	10.7	0.6		3.1	16.1	0.7		0.6	1.7	30.5		1.3	2.4	1.6		3.3	12.9	10.9		0	0	12.1
18/08/2023 06:00	2.2	10.7	0.6		3	16	0.7		0.5	1.5	29.1		1.2	2.5	1.6		3.3	12.7	10.9		0	0	12
18/08/2023 07:00	2.2	10.8	0.6		2.7	16.2	0.7		0.7	2.3	27		1.3	2.9	1.5		3.3	12.7	10.8		0	0	11.9
18/08/2023 08:00	2.2	11	0.5		2.8	16.3	0.7		2.2	3.8	25.6		1.3	3.8	1.5		4	12.9	10.4		0	0	11.7
18/08/2023 09:00	2.2	11.4	0.5		2.8	16.5	0.7		4.5	5.7	25.5		1.3	3.9	1.5		4.4	12.3	9.3		0	0	11.7
18/08/2023 10:00	2	11.1	0.5		2.9	16.4	0.7		3.1	4.3	29.2		2.8	3.6	1.5		4.4	12	8.5		7.3	0	11.7
18/08/2023 11:00	2.1	11.1	0.4		3	15.7	0.7		3.5	4.3	32		1.3	3.6	1.5		4.4	12.9	7.9		0	0	12.2
18/08/2023 12:00	2	11	0.4		2.9	15.3	0.7		3.5	4	32.3		1.2	3.4	1.5		4.3	12.6	8		0	0	12.3
18/08/2023 13:00	1.9	10.7	0.4		3.4	14.5	0.7		3.1	4.2	34.3		1.2	3	1.5		4	12.6	8.1		0	0	12.2
18/08/2023 14:00	1.8	10.4	0.4		3.2	14.5	0.7		4	4.5	33.1		1.3	3.2	1.5		4	12.5	8		0	0	12.1
18/08/2023 15:00	2	10.1	0.3		3	14.8	0.7		4.2	5.1	31.8		1.2	3.3	1.5		3.9	12.3	8.2		0	0	12.2
18/08/2023 16:00	2.3	10	0.2		2.7	14.6	0.7		3.5	4.7	32.4		1.3	3.1	1.6		3.8	12.3	8.3		0	0	12
18/08/2023 17:00	2.3	10	0.2		2.5	14.8	0.7		2	4.2	34.3		1.2	3	1.6		3.6	12.3	8.3		0	0	12.2
18/08/2023 18:00	2.4	10.2	0.2		2.6	14.8	0.7		1.8	4.3	33.8		1.2	3	1.6		3.3	12.2	8.7		0	0	12.2
18/08/2023 19:00	2.4	10.3	0.2		2.7	14.6	0.7		2.2	4.2	32.5		1.2	2.7	1.6		3.3	12.2	8.6		0	0	12.2
18/08/																							

20/08/2023 07:00	2.3	10.1	0.1		3.2	14.8	0.9		1.6	4.2	29.7		1	1.9	1.5		3.4	11.5	7.6		0	0	12.4
20/08/2023 08:00	2.2	10.5	0.1		3.2	14.8	0.9		1.8	4	29.6		1	2.3	1.5		3.9	11.7	7.8		0	0	12.4
20/08/2023 09:00	2.2	11	0.1		3.2	15.2	0.9		1.9	4.4	29.7		1.1	2.9	1.5		3.5	11.9	7.8		0	0	12.5
20/08/2023 10:00	2.2	11.1	0		3.2	15.1	0.9		3.8	4.6	31.2		2.6	3	1.4		3.5	12.4	7.3		7.3	0	12.5
20/08/2023 11:00	2.3	11	0		3.2	15.1	0.9		3.7	4.2	30.2		1.2	3	1.4		4.2	12.5	7		0	0	12.5
20/08/2023 12:00	2.2	10.6	0		3.2	15.1	0.9		3.1	4.1	30.4		1.2	2.7	1.4		4.2	12.7	7.7		0	0	12.4
20/08/2023 13:00	2.2	10.3	0		3.1	14.9	0.9		2.9	4.1	30.8		1.2	2.7	1.4		4	12.4	7.7		0	0	12.4
20/08/2023 14:00	2.2	9.7	0		3.1	14.9	0.9		2.5	4	33		1.2	2.9	1.5		3.8	12.2	7.5		0	0	12.4
20/08/2023 15:00	2.2	10	0		3.2	14.6	0.9		2.2	4.1	31.5		1.1	2.7	1.5		3.5	12	7.6		0	0	12.3
20/08/2023 16:00	2.2	10.1	0		3	15	0.9		3.4	4.8	30.6		1.2	2.8	1.5		3.3	12.1	7.3		0	0	12.4
20/08/2023 17:00	2.2	10.2	0		2.9	14.9	0.9		2.1	4.3	31.6		1.1	2.6	1.5		3.3	12.5	7.4		0	0	12.7
20/08/2023 18:00	2.3	10.4	0		2.9	14.7	0.9		2.1	3.8	32.7		1.1	2.7	1.5		3.3	12.3	7.5		0	0	12.6
20/08/2023 19:00	2.2	10.3	0		2.9	14.7	0.9		2.3	4	31		1.1	2.5	1.5		3.3	12.2	7.7		0	0	12.2
20/08/2023 20:00	2.3	10.2	0		2.7	14.7	0.9		2.2	3.8	30.7		1.1	2	1.5		3.3	12.1	7.6		0	0	12.2
20/08/2023 21:00	2.3	10.1	0		2.6	14.7	0.9		2.4	3.9	31		1.1	2.3	1.5		3.3	12	7.5		0	0	12.2
20/08/2023 22:00	2.3	10.1	0		2.7	14.6	0.9		2.4	3.7	32.4		1.1	2.2	1.5		3.3	12.2	7.6		0	0	12.1
20/08/2023 23:00	2.2	10.4	0		2.9	14.4	0.9		2.5	4.1	30.6		1.2	2.2	1.5		3.3	12.3	7.4		0	0	12.2
21/08/2023 00:00	2.3	10.3	0		3	14.5	0.9		3	4.7	29.7		1.1	2.1	1.4		3.3	12.2	7.5		0	0	12.2
21/08/2023 01:00	2.3	10	0		3	14.5	0.9		2.6	3.9	30.4		1	2.1	1.4		3.3	12.1	7.7		0	0	12.3
21/08/2023 02:00	2.3	10	0		3	14.6	0.9		2.6	3.9	32		1	2.3	1.4		3.3	11.8	7.6		0	0	12.4
21/08/2023 03:00	2.3	9.6	0		3	14.5	0.9		1.3	4.2	30.6		1	1.7	1.4		3.3	11.4	7.5		0	0	12.4
21/08/2023 04:00	2.3	9.4	0		3.1	14.6	0.9		1.7	4.2	30.1		1	1.2	1.4		3.3	11.1	7.5		0	0	12.5
21/08/2023 05:00	2.3	9.3	0		3	14.5	0.9		2.1	4	30.3		1.1	1.3	1.4		3.3	11.1	7.6		0	0	12.5
21/08/2023 06:00	2.3	9.2	0		3	14.6	0.9		1.1	3.8	31.7		1.1	1.2	1.4		9	11	7.4		0	0	12.4
21/08/2023 07:00	2.3	9.2	0		3.1	14.6	0.9		0.7	4.2	30.3		1	1.3	1.4		4.6	11.2	6.6		0	0	12.4
21/08/2023 08:00	2.3	9.4	0		3.1	14.5	0.9		2	4.5	29.7		1	1.1	1.5		4.6	10.8	7.1		0	0	12.3
21/08/2023 09:00	2.2	9.7	0		3.1	14.5	0.9		4.3	4.8	30		1.1	1.3	1.5		4.8	11.3	6.4		0	0	12
21/08/2023 10:00	2.2	10	0		3.2	14.9	0.9		2.9	3.7	32.6		2.7	1.9	1.5		5.3	10.9	6.6		7.3	0	12
21/08/2023 11:00	2.2	10.2	0		3.1	15	0.9		2.4	<Samp	<Samp		1.2	2.7	1.5		6.1	12.2	7.1		0	0	11.9
21/08/2023 12:00	2.2	10.4	0		3.1	14.8	0.9		4	10.6	62.6		1.3	3.1	1.5		6.3	12.7	7.4		0	0	11.9
21/08/2023 13:00	2.2	9.9	0		3.1	14.5	0.9		3.1	8.9	50.5		1.2	2.6	1.5		6.1	12.4	7.5		0	0	11.9
21/08/2023 14:00	2.2	9.5	0		3.1	14.4	0.9		2.5	8.3	54.4		1.2	2.7	1.5		5.9	12.1	7.5		0	0	12
21/08/2023 15:00	2.2	9.6	0		2.8	14.5	0.8		3.2	10.8	49.3		1.1	2.3	1.4		5.7	12.2	7.5		0	0	12
21/08/2023 16:00	2.2	9.8	0		2.8	14.4	0.9		2.2	8.5	46.6		1.1	2.2	1.5		5.5	12.4	7.8		0	0	12.1
21/08/2023 17:00	2.2	9.9	0		2.7	14.4	0.9		1.6	3.4	31.3		1.1	2.6	1.5		5.2	12.3	8.2		0	0	12
21/08/2023 18:00	2.2	10.1	0		2.6	14.5	0.9		17.4	3.3	33.2		1.1	2.4	1.5		5.1	12	8.4		0	0	12
21/08/2023 19:00	2.2	10.1	0		3	14	0.9		3.2	3.2	32.2		1.1	2.4	1.5		5.1	12.1	8.5		0	0	12.1
21/08/2023 20:00	2.3	10.2	0		2.9	13.3	1.1		3.6	3.2	31.5		1.1	2.5	1.5		5.2	12.3	8.4		0	0	12.1
21/08/2023 21:00	2.3	10.4	0		2.8	12.6	1		2.4	4.2	31.1		1	2.2	1.5		4.8	11.6	7.1		0	0	12
21/08/2023 22:00	2.3	9.6	0		2.7	12.4	1		2.8	3.7	33.3		1.1	1.7	1.6		4	10.7	6.7		0	0	12
21/08/2023 23:00	2.3	9.3	0		2.8	12.1	1		3.3	4.1	31.7		1.1	1.4	1.6		4.2	11.1	6		0	0	12.2
22/08/2023 00:00	2.3	9.1	0		2.8	12.1	1		3.9	4	31		1	1.3	1.5		4.5	11.2	6.7		0	0	12.3
22/08/2023 01:00	2.3	9.4	0		2.9	12.1	1		3.5	3.5	31.5		1	1.3	1.5		4.7	11.1	7		0	0	12.1
22/08/2023 02:00	2.3	10.7	0		2.9	12.5	1		3.7	3.6	33		1	1.4	1.5		4.8	11	7.2		0	0	12.2
22/08/2023 03:00	2.3	11.1	0		3	12.4	1		3.8	3.8	32.1		1.1	1.4	1.5		5.2	10.6	7.2		0	0	12.1
22/08/2023 04:00	2.2	11.1	0		3	12.4	1		3.2	3.3	32.2		1.1	1.2	1.5		5.2	10.7	7.5		0	0	12.2
22/08/2023 05:00	2.2	11	0		3	12.4	1		3.7	3.4	31.7		1.1	1.5	1.5		5.1	10.7	7.6		0	0	12.2
22/08/2023 06:00	2.3	11.2	0		3.1	12.7	1		3.3	3.2	33.6		1.2	1.5	1.6		5	10.7	7.6		0	0	12.2
22/08/2023 07:00	2.3	11.5	0		3.1	12.9	1.1		2.7	3.1	32.7		1.2	2	1.6		5.1	10.8	7.9		0	0	12.2
22/08/2023 08:00	2.3	11.4	0		3.3	13	1.1		3.5	3.3	32.3		1.2	2.3	1.5		5.5	11.3	8		0	0	12.3
22/08/2023 09:00	2.3	11.5	0		3.5	13.1	1.1		4.2	3.5	32		1.2	2.9	1.5		6.2	11.7	8.1		0	0	12.3
22/08/2023 10:00	2.3	11.5	0		3.7	14.1	1.1		4.7	3.5	33.2		2.7	3.1	1.5		6.6	12	8		7.3	0	12.5
22/08/2023 11:00	2.3	11.4	0		3.9	14.7	1.1		3.6	3.4	32.7		1.1	3.6	1.5		6.5	12.3	8.2		0	0	12.3
22/08/2023 12:00	2.3	11.6	0		4	16	1.2		5.2	3.8	31.5		1.2	3.1	1.5		6.2	12.2	8		0	0	11.6
22/08/2023 13:00	2.2	11.4	0		4.1	16.1	1.3		5.4	4	31.2		1.2	3	1.5		6.1	12.3	8		0	0	11.2
22/08/2023 14:00	2.3	11	0		3.8	15	1.2		3.3	3.5	32.8		1.1	2.7	1.5		5.9	12.1	8.3		0	0	11.3
22/08/2023 15:00	2.3	11.2	0		3.6	14.7	1.2		3.5	3.7	32.4		1.1	2.9	1.6		5.6	12	8.3		0	0	11.7
22/08/2023 16:00	2.3	11.5	0		3.3	14.7	1.1		4	4.1	31.8		1.1	2.7	1.5		5.3	11.9	8.2		0	0	12.1
22/08/2023 17:00	2.3	11.6	0		3.3	14.7	1.2		3.3	3.6	31.8		1.1	3	1.5		5.3	11.7	8.5		0	0	12.5
22/08/2023 18:00	2.3	11.9	0		3.2	14.8	1.1		2.9	3.2	33.9		1.1	2.8	1.5		5.3	11.7	8.3		0	0	13
22/08/2023 19:00	2.3	11.3	0		3.2	14.8	1.2		3.5	3.5	33.1		1	2.5	1.5		5.2	11.6	8.3		0	0	13.2
22/08/2023 20:00	2.3	10.2	0		3.2	14.6	1.2		3.8	3.7	31.9		1.1	2.6	1.5		5.3	11.7	8.3		0	0	13.4
22/08/2023 21:00	2.3	10.1	0		3.3	14.2	1.1		3.9	3.8	31.8		1	2.6	1.5		5.2	11.5	8.1		0	0	13.4
22/08/2023 22:00	2.3	10	0		3.3	14	1.1		3.4	3.3	33.7		1.1	2.4	1.5		5.2	11.6	8		0	0	13.5
22/08/2023 23:00	2.3	9.9	0		3.4	14.1	1.1		4.5	4	32.3		1.1	2.3	1.5		5.2	11.3	8		0	0	12.9
23/08/2023 00:00	2.3	9.9	0		3.5	14.3	1.1		4.6	4.2	31.3		1.1	2.4	1.5		5.2	11.4	8		0	0	12.9
23/08/2023 01:00	2.3	10.1	0		3.4	14.3	1.1		3.6	3.8	31.2		1	2.6	1.5		5.2	11.7	8.1		0</		



24/08/2023 12:00	2.3	10.3	0	3.5	15.9	1.3	4.7	3.9	33.8	1.2	3.2	1.5	6.2	12.9	32.8	0	0.4	13.1
24/08/2023 13:00	2.3	10.1	0	4.2	15.6	1.2	4.5	3.7	33.7	1.2	3.2	1.5	6	12.8	32.5	0	0.8	13.1
24/08/2023 14:00	2.3	10.1	0	3.7	15.9	1.3	5.4	3.7	34.3	1.2	3.1	1.5	5.8	12.9	33	0	0.4	13
24/08/2023 15:00	2.3	9.9	0	3.2	15.8	1.3	3.3	3.9	35.1	1.1	2.9	1.4	5.7	12.4	33.5	0	0.3	13
24/08/2023 16:00	2.3	9.9	0	3.1	15.2	1.2	4	4.4	33.4	1.1	2.6	1.4	5.3	12.3	33.6	0	0.6	13.2
24/08/2023 17:00	2.3	10.1	0	3.1	14.7	1.2	3.9	4.1	32.9	1	2.6	1.4	5.2	12.6	32.4	0	1.1	13.1
24/08/2023 18:00	2.3	10.2	0	3.1	14.8	1.2	3.8	4.4	32.7	1.1	2.9	1.4	5.1	12.5	32.1	0	0.1	13.2
24/08/2023 19:00	2.3	10.3	0	3.3	14.6	1.2	4	4.1	34.3	1.1	2.7	1.5	5.1	12.2	32.7	0	0.3	13.2
24/08/2023 20:00	2.3	10.1	0	3.4	14.4	1.2	3.5	3.4	34.4	1.1	2.9	1.5	5.2	12.1	33.1	0	2.4	13.3
24/08/2023 21:00	2.4	10.3	0	3.4	14.6	1.2	3.4	3.5	33.9	1.2	3.1	1.5	5.2	12.6	33.5	0	0	13.3
24/08/2023 22:00	2.4	10.3	0	3.2	15	1.3	3.3	3.3	34.9	1.1	2.9	1.5	5.1	12.5	32.9	0	0.4	13.3
24/08/2023 23:00	2.4	10.4	0	3.3	15.6	1.3	3.2	3.8	35.2	1.1	2.7	1.5	4.4	12.6	31.6	0	0.2	13.5
25/08/2023 00:00	2.3	10.4	0	3.1	15.8	1.3	3.2	4	34	1.2	2.2	1.5	4.3	12.2	30.7	0	0	13.6
25/08/2023 01:00	2.4	10.3	0	3.1	15.8	1.2	1.7	3.5	34.1	1.3	2.2	1.5	4.3	11.9	31	0	0.8	13.6
25/08/2023 02:00	2.4	10.1	0	2.7	15.9	1.3	2.6	3	34.9	1.2	2	1.5	4.4	11.6	31.4	0	4	13.6
25/08/2023 03:00	2.4	10	0	2.9	15.5	1.3	1.3	2.9	36.1	1.2	1.6	1.5	4.4	11.5	31.7	0	0.5	13.9
25/08/2023 04:00	2.4	10.1	0	2.6	15.1	1.4	2.1	3.2	35	1.2	2.1	1.5	9.3	11.4	34.3	0	1.5	13.9
25/08/2023 05:00	2.4	10.2	0	2.6	14.9	1.3	2.1	3.1	34.6	1.1	2.3	1.5	4.5	11.4	33.2	0	4.3	13.9
25/08/2023 06:00	2.4	10.2	0	2.8	13.7	1.3	2.4	3	35.8	1.1	2.4	1.5	4.7	11.8	32.1	0	0.3	13.9
25/08/2023 07:00	2.3	10.4	0	2.8	13.6	1.3	3.6	3.2	37.5	1.2	2.5	1.5	4.9	11.9	32.2	0	0.5	14
25/08/2023 08:00	2.3	10.7	0	3	15.6	1.3	3.8	3.5	36.9	1.2	3	1.5	5.6	12.1	33.1	0	0.3	13.2
25/08/2023 09:00	2.3	11	0	3.4	14.3	1.3	5.1	3.9	36.4	1.3	3.3	1.5	5.9	12.3	34.2	0	0.4	13.3
25/08/2023 10:00	2.4	10.8	0	3.7	14.1	1.3	4.4	3.7	36.9	2.7	3.1	1.5	6.1	12.4	33.4	7.3	0.1	13.4
25/08/2023 11:00	2.4	10.4	0	3.9	14.6	1.4	4.1	3.1	39.7	1.2	3	1.5	5.9	12.8	33.7	0	0.3	13.1
25/08/2023 12:00	2.3	10.2	0	3.8	14.8	1.4	5	3.5	38.3	1.2	3	1.5	5.6	12.9	33.4	0	0.8	13.2
25/08/2023 13:00	2.3	10.1	0	4.1	15.3	1.5	5.1	3.5	37.5	1.1	3.2	1.5	5.3	12.8	33.3	0	0.3	13
25/08/2023 14:00	2.3	9.8	0	4.1	16.2	1.5	5.2	3.7	37.4	1.2	3.1	1.5	5.1	12.8	33.3	0	0.1	13
25/08/2023 15:00	2.3	9.5	0	3.7	17.6	1.5	4.7	4	38.7	1.1	3	1.5	5.2	12.9	32.4	0	0.2	12.6
25/08/2023 16:00	2.3	9.5	0	3.6	17	1.5	3.1	4.1	37.8	1.1	2.7	1.5	5	12.5	32.9	0	0.1	12.9
25/08/2023 17:00	2.3	9.8	0	3.6	15.6	1.5	3.6	3.5	37.7	1	2.5	1.4	4.7	12.1	32.8	0	0.7	13
25/08/2023 18:00	2.3	10.1	0	3.5	15.7	1.5	3.7	3.4	38.1	1	2.7	1.4	4.5	12	32.8	0	0.1	13
25/08/2023 19:00	2.3	10.1	0	3.5	16.2	1.5	3.9	3.4	39.7	1.1	2.7	1.5	4.4	12.3	33.2	0	0.7	13.1
25/08/2023 20:00	2.3	10.1	0	3.5	16.8	1.5	4.1	3.7	38.9	1.1	2.5	1.5	4.4	12.2	33.6	0	2.2	13.1
25/08/2023 21:00	2.3	10.4	0	3.4	16.4	1.5	19.1	3.6	38.4	1.1	3	1.5	4.3	12.2	33.9	0	0	13.1
25/08/2023 22:00	2.3	10.3	0	3.2	15.9	1.5	3.5	3.5	38.1	1.1	2.8	1.5	3.7	11.8	34.2	0	0	13.2
25/08/2023 23:00	2.3	10.1	0	3.2	15.4	1.5	3.2	3.2	40	1.1	2.4	1.5	3.5	11.5	33.2	0	0	13.3
26/08/2023 00:00	2.4	10	0	3.2	15.6	1.4	3.8	3.8	38.1	1.1	2.2	1.5	3.6	11.4	33	0	0	13.3
26/08/2023 01:00	2.3	9.9	0	3.4	15.7	1.4	4.7	4.6	35.8	1.1	2	1.5	3.8	11.4	32.4	0	0.1	13.3
26/08/2023 02:00	2.3	10	0	3.4	15.6	1.4	4.3	4.4	36.1	1.2	1.9	1.5	4.1	11.3	33.5	0	0.4	13.3
26/08/2023 03:00	2.4	10	0	3.3	15.7	1.4	2.8	3.8	38.2	1.1	1.7	1.5	4.1	11.2	34	0	0.1	13.4
26/08/2023 04:00	2.4	10.1	0	3.5	15.9	1.4	3	3.7	37.4	1.1	1.9	1.5	4.1	11.2	34.7	0	0.3	13.4
26/08/2023 05:00	2.4	10.1	0	3.6	16.5	1.4	3.4	3.8	36.7	1.1	2.2	1.5	4.3	11.2	33.6	0	0.3	13.3
26/08/2023 06:00	2.4	10.3	0	3.6	16.3	1.5	3.9	3.9	36.6	1.1	2.4	1.5	4.6	11.3	34.6	0	0.5	13.3
26/08/2023 07:00	2.3	10.3	0	3.5	15.5	1.5	4.6	3.6	38.9	1.2	2.5	1.5	5	11.8	33.4	0	0.1	13.4
26/08/2023 08:00	2.3	10.5	0	3.5	15.6	1.5	5.2	3.5	37.9	1.1	2.9	1.5	5.3	12.1	32.9	0	0.4	13.3
26/08/2023 09:00	2.3	10.6	0	3.4	15.7	1.5	6	4.3	37.6	1.2	3	1.5	5.7	12.4	33.8	0	0.1	13.3
26/08/2023 10:00	2.3	10.5	0	3.2	15.7	1.4	6	4.2	37.5	2.7	2.9	1.5	5.9	12.5	33.7	7.3	0.5	13.3
26/08/2023 11:00	2.4	10.2	0	3.3	15.2	1.4	6	4.5	38	1.1	3	1.5	5.9	12.7	33.7	0	0.7	13.1
26/08/2023 12:00	2.3	10.1	0	3.5	14.3	1.4	6.2	4.3	37.7	1.1	2.9	1.5	5.8	12.7	33.9	0	0.1	13.1
26/08/2023 13:00	2.3	9.7	0	3.3	13.7	1.4	5.9	4.2	37.5	1.2	2.8	1.5	5.4	12.8	34.1	0	0.2	13.2
26/08/2023 14:00	2.3	9.7	0	3.4	13	1.4	6.6	4.4	37.2	1.1	2.9	1.5	5.2	12.6	34.5	0	0.2	13.2
26/08/2023 15:00	2.3	9.6	0	3.5	13.2	1.4	5.4	4.4	38.1	1.1	3	1.5	5.2	12.6	34	0	0.3	13
26/08/2023 16:00	2.3	9.7	0	3.5	13.4	1.4	5	4.8	36.8	1.1	3.1	1.5	5.1	12.6	34.3	0	0	13
26/08/2023 17:00	2.3	9.8	0	3.4	13.5	1.3	4.1	4.4	36.4	1	2.9	1.5	4.8	12.6	34.4	0	0.3	13.4
26/08/2023 18:00	2.3	10.1	0	3.3	13.7	1.4	4.1	4.4	36.2	1.1	2.8	1.5	4.5	12.6	33.9	0	2.1	13.4
26/08/2023 19:00	2.4	10.3	0	3.4	13.9	1.4	3.3	3.9	37.4	1.1	2.8	1.5	4.1	13.3	33	0	0.5	13.3
26/08/2023 20:00	2.3	10.3	0	3.5	14	1.4	3.6	3.7	37.1	1.1	2.4	1.5	4	12.9	33.2	0	0.4	13.3
26/08/2023 21:00	2.4	10.3	0	3.6	14.3	1.4	3.5	3.8	35.9	1.1	2.4	1.6	4.1	12.7	33.6	0	0.3	13.4
26/08/2023 22:00	2.4	10.4	0	3.7	14.6	1.4	3.1	3.5	36.7	1.1	2.3	1.6	4.2	12	34.1	0	0.2	13.2
26/08/2023 23:00	2.3	10.4	0	3.3	14.9	1.4	3.9	3.7	37.7	1.1	3.9	1.6	4.4	11.9	35.7	0	0.1	13.2
27/08/2023 00:00	2.3	10.4	0	2.9	14.7	1.4	3.4	3.5	37.8	1.2	2.4	1.6	4.5	11.8	34.3	0	0.4	13.4
27/08/2023 01:00	2.3	10.3	0	3.2	14.4	1.4	3.7	4	36.1	1.2	2.4	1.6	4.3	11.3	34.6	0	0.1	13.4
27/08/2023 02:00	2.4	10.4	0	3.2	14.5	1.4	4	4.3	35.6	1.2	2.3	1.6	4	11	34.1	0	0.2	13.5
27/08/2023 03:00	2.4	10.5	0	3.4	14.8	1.4	2.9	3.5	38.1	1.2	2.1	1.6	4	11	33.3	0	0.3	13.5
27/08/2023 04:00	2.4	10.5	0	3.5	14.8	1.4	4.1	3.6	39	1.1	2.1	1.5	4	10.9	34.2	0	0.1	13.5
27/08/2023 05:00	2.4	10.3	0	3.6	14.8	1.4	2.1	3.2	38.8	1.1	1.8	1.5	4	10.7	33.5	0	0.1	13.7
27/08/2023 06:00	2.4	10.3	0	3.6	14.5	1.4	3.2	3.4	38.5	1.1	1.8	1.5	4.3	10.8	32.9	0	0.2	13.5
27/08/2023 07:00	3.7	10.4	0	3.4	14.6	1.5	3.2	3	40.6	1.2	2.3	1.5	4.5	11.1	32.5	0	0	13.6
27/08/2023 08:00	2.3	10.6	0	3.3	14.3	1.5	5	3.7	38.4	1.2	2.6	1.5	5.1	11.8	32.3	0	0	13.6
27/08/2023 09:00	2.4	10.9	0	3.6	14.6	1.5	5.6	4.6	36.6	1.1	3	1.4	5.7	12.1	31.6	0	0.1	13.6
27/08/2023 10:00	2.3	10.8	0	3	14.4	1.5	4.9	4.3	36.6	2.6	2.8	1.4	5.3	12.1	32	7.3	0.1	13.6
27/08/2023 11:00	2.3	10.9	0	3.6	14.2	1.5	6.3	4.2	37.6	1.1	2.9	1.4	5.6	12.3	32.3	0	0	13.5
27/08/2023 12:00	2.3	10.6	0	3.6	14.2	1.5	5.2	4.1	38	1.1	3.1	1.4	5.7	12.4	31.8	0	0	13.6
27/08/2023 13:00	2.3	10.4	0	3.7														

28/08/2023 17:00	2.3	8.8	0	3.9	21	2.2	5.7	4	38.8	1	2.4	1.4	4.8	9.2	31.7	0	0	13.7
28/08/2023 18:00	2.3	9.1	0	4.1	21.8	2.3	4.8	4.1	38.4	1	2.2	1.4	4.6	9.1	31	0	0	13.9
28/08/2023 19:00	2.3	9.2	0	4.2	21.8	2.3	4.5	3.5	39.9	1	2.4	1.4	4.4	9.3	32.2	0	0	13.7
28/08/2023 20:00	2.3	9.2	0	4.1	21.3	2.3	4.7	3.4	40.4	1	2.2	1.4	4.4	9.1	32.5	0	0	13.4
28/08/2023 21:00	2.3	9.3	0	4.1	20.7	2.2	4.3	3.5	39.2	1	2	1.4	4.4	9.3	31.6	0	0	13.5
28/08/2023 22:00	2.3	9.3	0	4	20.6	2.2	4.4	3.4	39	1	2.1	1.4	4.5	9.7	31.2	0	0	13.4
28/08/2023 23:00	2.3	9.3	0	4	20.4	2.1	5.1	3.3	39.9	1	2.2	1.4	4.6	10.1	31	0	0	13.4
29/08/2023 00:00	2.4	9.5	0	4	20.3	2.2	4.4	3.5	39.9	1.1	2.3	1.4	4.6	9.8	31.7	0	0	13.4
29/08/2023 01:00	2.3	9.8	0	3.9	20.4	2.2	3.3	3.4	38.8	1.1	2.4	1.5	4.4	9.5	32.1	0	0	13.5
29/08/2023 02:00	2.4	10	0	3.9	20.4	2.2	3.1	3.2	38.3	1.1	2.6	1.5	8.8	9.4	31.9	0	0	13.5
29/08/2023 03:00	2.4	10.3	0	3.9	20.7	2.2	3.1	2.8	38.6	1.1	3	1.5	4	9.6	31.3	0	0	13.5
29/08/2023 04:00	2.3	10.1	0	4	20.5	2.2	3.3	2.8	39.7	1	2.7	1.5	4.1	9.4	31.2	0	0	13.5
29/08/2023 05:00	2.4	10	0	3.9	20.6	2.2	4.4	3.5	37.7	1	2.7	1.4	4.1	9.4	31.5	0	0	13.5
29/08/2023 06:00	2.3	10	0	3.9	20.6	2.2	4.4	3.6	37.2	1	2.7	1.5	4.1	9.1	32.5	0	0	13.5
29/08/2023 07:00	2.3	10	0	3.9	20.6	2.2	5	3.8	37.6	1	2.8	1.5	4.2	8.9	33	0	0	13.6
29/08/2023 08:00	2.3	10.2	0	4	19.9	2.2	4.8	3.3	38.6	1.1	2.9	1.5	4.4	9.5	31.4	0	0	13.6
29/08/2023 09:00	2.3	10.4	0	4.1	19.5	2.1	5.5	3.3	37.8	1.1	3.1	1.5	5	9.8	32	0	0	13.8
29/08/2023 10:00	2.3	10.2	0	4.1	20.2	2.1	6.1	3.5	37.6	2.5	3	1.4	5.2	10	31	7.3	0	13.6
29/08/2023 11:00	2.3	10.1	0	4.1	21	2.2	5.7	3.6	38	1.1	2.7	1.4	5.2	9.9	31.3	0	0	13.4
29/08/2023 12:00	2.3	10	0	4.4	24.4	2.5	5.6	3.3	39.2	1.1	2.8	1.4	5	9.9	30.9	0	0	13.5
29/08/2023 13:00	2.3	9.7	0	4.4	24.7	2.5	5.5	3.5	38	1.1	2.6	1.4	4.7	9.9	29.9	0	0	13.5
29/08/2023 14:00	2.3	9.3	0	4.1	23.6	2.5	4.3	3.7	37.2	1.1	2.2	1.4	4.6	9.4	31	0	0	13.7
29/08/2023 15:00	2.3	9.5	0	3.8	22.7	2.4	4.5	3.6	37.2	1	2.2	1.4	4.4	9.1	31.8	0	0	13.7
29/08/2023 16:00	2.3	9.6	0	3.9	21.3	2.5	5.1	3.5	37.7	1	2.1	1.4	4.3	9.3	31.6	0	0	13.6
29/08/2023 17:00	2.3	9.9	0	4	22.2	2.4	4.5	3.6	37.6	1	2.6	1.4	4.3	9.4	32.7	0	0	13.7
29/08/2023 18:00	2.3	9.7	0	4.1	22.3	2.4	4	3.4	37.2	1	2.4	1.4	4.1	9.2	33.1	0	0	13.5
29/08/2023 19:00	2.3	9.7	0	4.1	22.7	2.4	4.4	3.8	37	1	2.2	1.5	4.1	9	32.7	0	0	13.5
29/08/2023 20:00	2.3	9.7	0	4	23	2.4	4.5	3.4	38.5	1	2.2	1.4	4.1	8.9	32.3	0	0	13.5
29/08/2023 21:00	2.3	9.9	0	3.9	22.9	2.4	5	3.2	37.4	1	2.3	1.4	4	9.2	32.7	0	0	13.6
29/08/2023 22:00	2.4	10	0	4	22.5	2.4	4.7	3	37.7	1	2.6	1.4	4.1	9.4	32.2	0	0	13.7
29/08/2023 23:00	2.3	9.9	0	3.9	22.7	2.4	4.7	3.4	37.4	1	2.4	1.4	4.1	9.5	32.3	0	0	13.7
30/08/2023 00:00	2.4	9.9	0	4	23	2.4	19.7	3.7	38.6	1	2.4	1.4	4.1	9.6	31.5	0	0	13.7
30/08/2023 01:00	2.3	9.9	0	4	22.8	2.4	3.6	3.7	37.5	1	2.4	1.4	4.2	9.7	30.8	0	0	13.7
30/08/2023 02:00	2.3	9.9	0	3.9	22.5	2.4	3.7	3.1	37.4	1	2.5	1.4	4.2	9.8	31	0	0	13.7
30/08/2023 03:00	2.4	9.8	0	3.9	22.7	2.4	3.5	3.2	37.5	1	2.5	1.4	4.2	9.8	31.6	0	0	13.7
30/08/2023 04:00	2.4	9.7	0	4	22.6	2.5	3.3	3.1	39.3	1	2.5	1.4	4.2	9.7	33.1	0	0	13.6
30/08/2023 05:00	2.3	9.6	0	4	22.8	2.5	3.5	3.1	38.6	1	2.4	1.4	4.1	9.6	32.3	0	0	13.6
30/08/2023 06:00	2.3	9.9	0	4	22.6	2.5	3.3	2.9	38	1	2.5	1.5	4.1	9.5	32.4	0	0	13.6
30/08/2023 07:00	2.3	10	0	4	22.6	2.5	3.8	3.3	37.8	1.1	2.6	1.5	4.2	9.7	31.4	0	0	13.4
30/08/2023 08:00	2.4	10.1	0	3.7	22.4	2.5	3.6	3.1	39	1	2.6	1.4	4.5	9.8	31.5	0	0	13.5
30/08/2023 09:00	2.3	10.2	0	3.7	22.6	2.5	3.4	2.9	39.5	1	2.7	1.4	4.5	10.1	31.8	0	0	13.5
30/08/2023 10:00	2.3	10.3	0	3.7	22.5	2.4	4.1	3.1	38.5	2.5	3	1.5	4.7	10.3	30.8	7.3	0	13.5
30/08/2023 11:00	2.3	9.9	0	3.8	22.3	2.5	5.4	3.6	37.2	1.2	3	1.5	5	10.3	30.8	0	0	13.5
30/08/2023 12:00	2.3	9.5	0	4.2	22.3	2.5	5	3.1	39.6	1.1	2.7	1.4	5.1	10	31.5	0	0.1	13.6
30/08/2023 13:00	2.2	9.3	0	4.4	22.5	2.5	4.7	3.6	38.2	1.1	2.9	1.5	4.9	9.9	31.1	0	0	13.4
30/08/2023 14:00	2.2	9.5	0	4.2	22.2	2.5	4.9	3.2	37.8	1.1	2.7	1.5	4.8	9.5	31.6	0	0	13.5
30/08/2023 15:00	2.2	9.5	0	3.8	22.3	2.4	5.4	3.5	37.6	1.1	2.9	1.4	4.8	9.5	32.1	0	7.5	13.5
30/08/2023 16:00	2.3	9.4	0	3.9	22.5	2.4	4.1	3.8	38.9	1	2.6	1.4	4.4	9.2	31.6	0	8.8	13.5
30/08/2023 17:00	2.3	9.3	0	4.1	21.8	2.4	3.2	3.5	38.2	1	2.5	1.4	4.2	9.2	31.4	0	7.7	13.5
30/08/2023 18:00	2.4	9.5	0	4	21.8	2.4	3.5	3.3	37.7	1	2.5	1.4	4	9.3	31	0	8.5	13.6
30/08/2023 19:00	2.3	9.8	0	4.1	21.2	2.4	3.6	3.3	37.1	1	2.3	1.4	3.9	9.3	30.8	0	7.4	13.6
30/08/2023 20:00	2.3	9.7	0	4.1	21.2	2.4	3.8	3.4	38.6	1	2.2	1.4	3.9	9.5	31.3	0	5.6	13.7
30/08/2023 21:00	2.3	9.3	0	4.1	21.4	2.4	4.3	3.3	37.5	1.1	2.1	1.5	4	9.7	30.8	0	3.1	13.6
30/08/2023 22:00	2.3	9.2	0	3.9	21	2.4	4.7	3.3	36.2	1.1	2.3	1.5	4	9.9	31.2	0	1.1	13.7
30/08/2023 23:00	2.3	9.3	0	3.9	20.9	2.4	4.7	3.8	35.3	1	2.3	1.4	4.1	9.8	31.6	0	2.3	13.7
31/08/2023 00:00	2.4	9.3	0	3.8	21	2.4	4.2	3.5	37	1	2.3	1.5	4.1	9.9	33.2	0	0.3	13.7
31/08/2023 01:00	2.4	9.5	0	3.9	20.7	2.4	3.7	3.2	36.3	1	2.4	1.4	4.1	9.7	34.1	0	1.7	13.6
31/08/2023 02:00	2.3	9.3	0	3.9	20.8	2.5	3.8	3.3	35.3	1	2.5	1.5	4.1	9.7	33.6	0	0.1	13.6
31/08/2023 03:00	2.3	9.3	0	3.8	21	2.5	3.7	3.3	35.2	1	2.7	1.5	4.1	9.9	32.7	0	0	13.7
31/08/2023 04:00	2.3	9.3	0	3.9	20.8	2.5	3.7	3.2	36.6	1	2.5	1.5	4.1	9.8	31.8	0	2.5	13.7
31/08/2023 05:00	2.3	9.3	0	3.8	20.9	2.5	3.6	3.1	35.9	1	2.5	1.5	4.2	9.8	31.7	0	0	13.6
31/08/2023 06:00	2.3	9.2	0	3.9	20.7	2.5	3.3	3.1	35.3	1.1	2.7	1.5	4.2	9.9	31.4	0	0.8	13.6
31/08/2023 07:00	3.7	9.4	0	4	20.9	2.5	3.7	3.4	34.6	1.1	2.5	1.5	4.2	9.8	32.1	0	4.7	13.6
31/08/2023 08:00	2.3	9.7	0	3.9	21.3	2.6	3.9	3.6	35.2	1.1	2.9	1.5	4.3	10.1	31.7	0	0.1	13.6
31/08/2023 09:00	2.3	9.8	0	3.9	21.5	2.6	3.5	3.2	36.6	1.1	2.9	1.5	4.6	10.7	31.8	0	0.6	13.6
31/08/2023 10:00	2.3	9.6	0	3.8	22.1	2.6	4.3	3.5	35.4	2.6	2.7	1.4	4.8	10.7	33.2	7.3	2.4	13.6
31/08/2023 11:00	2.4	9.5	0	3.9	22.3	2.6	5.3	3.4	35.1	1.2	2.9	1.4	5	10.1	33.7	0	0.5	13.6
31/08/2023 12:00	2.3	9.5	0	4.1	22.2	2.6	4.2	3.4	36.5	1.1	2.6	1.4	5	10.2	32.9	0	0	13.5
31/08/2023 13:00	2.3	9.2	0	3.9	22.1	2.6	4.1	3.8	35.6	1	2.5	1.4	4.4	10.5	31.8	0	0	13.8
31/08/2023 14:00	2.3	9.4	0	3.9	22.2	2.6	3.8	3.6	34.6	1.1	2.4	1.4	4.2	10	31.6	0	0	13.5
31/08/2023 15:00	2.3	9.4	0	3.4	22.4	2.6	4.7	3.9	33.6	1.1	2.5	1.4	4.2	10.3	31.6	0	0.1	13.6
31/08/2023 16:00	2.4	9.7	0	3.3	22.1	2.6	4.9	3.8	34.6	1.1	2.9	1.4	4.6	10.9	30.8	0	0	13.4
31/08/2023 17:00	2.4	9.7	0	3.7	21.6	2.6	3.2	3.7	35.2	1.1	2.6	1.4	4.6	10.4	30.5	0	1.7	13.6
31/08/2023 18:00	2.4	9.6	0	3.7	20.8	2.5	3.3	3.8	33.8	1	2.6	1.4	4.2	10	30.6	0	0	13.7
31/08/2023 19:00	2.3	9.4	0	3.7	20.6	2.5	4	3.6	33.7	1	2.2	1.4	4	9.9	30.4	0		

01/09/2023 22:00	2.3	9.9	0		3.7	22.3	2.6		3	0.6	41.1		0.9	2.3	1.5		4.1	10.6	29.9		0	0.3	12.9
01/09/2023 23:00	2.3	10.1	0		3.7	22.4	2.6		2.3	0.6	40.8		1	2.4	1.5		4.1	10.7	28.9		0	0	13
02/09/2023 00:00	2.3	10.3	0		3.6	22.3	2.6		2	0.6	41.6		1	2.3	1.5		8.7	10.4	29.2		0	0.3	13
02/09/2023 01:00	2.3	10.4	0		3.8	22.6	2.6		1.9	0.4	42.8		1	2.3	1.5		4	10.3	28.9		0	0.4	12.9
02/09/2023 02:00	2.3	10.2	0		4	22.7	2.6		2.8	0.6	40.9		1	2.2	1.5		3.9	10.2	29.1		0	0.1	13
02/09/2023 03:00	2.3	10.4	0		4	22.5	2.6		3.2	0.6	40.4		1	2.2	1.5		3.8	10.4	29.6		0	0.1	13
02/09/2023 04:00	2.3	10.4	0		4	22.3	2.6		3	0.6	41.1		1	2.5	1.5		3.9	10.5	30.1		0	0	12.9
02/09/2023 05:00	2.4	10.3	0		4	22.1	2.6		2.5	0.6	42		1	2.3	1.5		3.9	10.5	30.3		0	0.9	13
02/09/2023 06:00	2.4	10.3	0		3.9	22.1	2.6		2.7	0.6	40.6		1	2.1	1.5		3.9	10.4	32.9		0	0	12.8
02/09/2023 07:00	2.4	10.5	0		3.7	21.7	2.6		2.4	0.6	40.1		1.1	2.2	1.5		3.9	10	33.9		0	1	12.7
02/09/2023 08:00	2.3	10.9	0		3.7	21.6	2.6		2.4	0.8	40		1.2	2.9	1.5		4.1	10.5	33.5		0	0.1	12.7
02/09/2023 09:00	2.4	11.1	0.1		3.9	22.4	2.6		2.3	0.7	42.3		1.1	3.3	1.5		4.5	11.1	32.1		0	0.1	12.7
02/09/2023 10:00	2.4	11.1	0		4	22.5	2.6		4.9	0.8	41.4		2.6	3.5	1.5		5	10.7	33.1		7.3	5.3	12.7
02/09/2023 11:00	2.4	10.7	0		4	22.8	2.6		5.7	0.8	40.9		1.2	3.4	1.5		5.1	10.7	33.3		0	0.7	12.9
02/09/2023 12:00	2.3	10.5	0		4.2	22.5	2.7		4.1	0.9	41.3		1.2	3.3	1.5		4.9	10.6	33.3		0	0.2	12.8
02/09/2023 13:00	2.3	11	0		4.3	22.7	2.7		4.4	0.8	42.8		1.2	4.5	1.6		4.4	10.9	31.5		0	0.3	12.7
02/09/2023 14:00	2.3	10.8	0		4.2	22.9	2.6		3.8	4.2	41.1		1.2	4.3	1.5		4.4	10.6	30.5		0	0.1	12.4
02/09/2023 15:00	2.3	10.6	0		4.1	22.1	2.6		3.4	1	40.6		1.1	4	1.5		4.3	10.2	33		0	0.2	12.6
02/09/2023 16:00	2.3	10.2	0		4	22	2.6		2.8	4	40.7		1.1	2.8	1.4		4.3	10.3	34.5		0	0.1	12.6
02/09/2023 17:00	2.3	10.1	0		4	21.6	2.6		2	1	42.7		1.1	3.5	1.4		4.2	10.1	33.9		0	0.8	12.6
02/09/2023 18:00	2.4	10.2	0		3.9	22	2.6		1.9	0.9	40.6		1	3.3	1.4		4	10.1	32.4		0	0	12.6
02/09/2023 19:00	2.4	10.3	0		3.6	22.2	2.6		2.8	0.8	39.9		1	3.1	1.4		3.8	10.2	31.9		0	0.4	12.8
02/09/2023 20:00	2.3	10.6	0		3.6	21.7	2.6		2.6	0.8	40		1	3	1.4		3.8	10.4	31.7		0	0.6	12.8
02/09/2023 21:00	2.4	10.8	0		3.8	21.4	2.6		2.4	0.7	41.8		1	3.1	1.4		3.8	10.5	30.9		0	0.7	12.8
02/09/2023 22:00	2.4	10.7	0		3.8	21.4	2.6		1.7	0.8	39.7		1.1	3	1.4		3.8	10.4	30.2		0	0	12.8
02/09/2023 23:00	2.3	10.7	0		3.7	21.4	2.6		1.2	0.9	38.9		1	2.8	1.4		3.8	10.6	29.5		0	0.1	12.7
03/09/2023 00:00	2.3	11.7	0		3.8	21.4	2.6		1.1	0.8	39.1		1	2.8	1.4		3.7	10.5	29.1		0	0	12.6
03/09/2023 01:00	2.3	11.6	0		3.7	21.7	2.6		1.4	0.6	41.3		1.1	3	1.4		3.7	10.4	28.6		0	0	12.5
03/09/2023 02:00	2.3	11.5	0		3.6	21.3	2.6		1.5	0.7	39.3		1	3.2	1.4		3.8	10.3	28.8		0	0	12.5
03/09/2023 03:00	2.3	11.3	0.1		3.6	21.3	2.6		17	0.8	38.5		1	2.8	1.4		3.8	10	29.3		0	0	12.5
03/09/2023 04:00	2.3	11.6	0.1		3.6	20.6	2.5		2.1	0.7	38.4		1	2.9	1.4		3.7	9.9	30.9		0	0	12.5
03/09/2023 05:00	2.3	11.7	0.1		3.6	20.7	2.5		2	0.7	40.8		1	2.5	1.4		3.7	9.6	29.9		0	0	12.5
03/09/2023 06:00	2.3	11.6	0.1		3.7	20.5	2.5		2.5	0.7	38.9		1	2.2	1.4		3.7	9.6	30.1		0	0	12.4
03/09/2023 07:00	2.3	11.7	0.1		3.8	20.2	2.5		2.9	1	38.1		1	2.3	1.4		4	9.6	30.4		0	0	12.5
03/09/2023 08:00	2.2	12	0		3.9	20.2	2.5		3.5	1.1	37.8		1.1	2.4	1.4		4.5	9.8	29.7		0	0	12.6
03/09/2023 09:00	2.2	11.9	0		3.8	20.5	2.5		3.1	1	39.7		1.1	2.6	1.4		4.8	10.2	29.6		0	0	12.6
03/09/2023 10:00	2.3	12	0		3.7	20.9	2.5		3.9	1.1	37.8		2.6	2.7	1.4		4.9	10.5	29.4		7.3	0.1	12.6
03/09/2023 11:00	2.3	11.8	0		3.9	21.1	2.5		4	1.2	37.7		1.1	2.9	1.4		5	10.5	29.6		0	0	12.5
03/09/2023 12:00	2.2	11.6	0		3.9	21.3	2.6		3.5	1.2	37.9		1.1	2.9	1.5		4.6	10.6	30.6		0	0	12.5
03/09/2023 13:00	2.2	11.6	0		4.2	21.2	2.6		3.5	4.2	40.1		1.1	2.5	1.1		4.3	10.5	31.2		0	0	12.3
03/09/2023 14:00	2.2	11.4	0		4.1	20.3	2.6		3.5	1.2	39		1.1	2.5	1.5		4.2	10.2	31.8		0	0	12.2
03/09/2023 15:00	2.2	10.6	0		3.9	20.1	2.5		3.9	1.4	37.8		1.1	2.3	1.4		4.2	9.9	31.7		0	0	12.4
03/09/2023 16:00	2.2	11	0		3.7	20.7	2.5		3.1	1.4	37.8		1.1	2.4	1.4		4.1	9.7	30.2		0	0	12.3
03/09/2023 17:00	2.2	11.3	0		3.7	21	2.6		2.5	1.2	40.6		1	2.3	1.4		4.1	9.1	29.9		0	0	12.5
03/09/2023 18:00	2.2	11.5	0		3.8	20.9	2.6		2.2	1.2	38.4		1	2.1	1.4		3.9	9.1	29.8		0	0	12.5
03/09/2023 19:00	2.2	11.6	0		3.8	20.9	2.6		2.8	1.4	37.3		1	2	1.4		3.7	9	30.3		0	0	12.6
03/09/2023 20:00	2.2	11.8	0		3.8	21.2	2.6		2.9	1.3	36.9		1	1.9	1.4		3.7	9.3	30.8		0	0	12.7
03/09/2023 21:00	2.3	11.9	0		3.8	21.2	2.6		2.6	1	39.4		1.1	2.2	1.5		3.7	9.4	30.8		0	0	12.7
03/09/2023 22:00	2.3	11.8	0		3.8	21	2.6		2.1	1	38.1		1	2.3	1.4		3.7	9.7	30.6		0	0	12.8
03/09/2023 23:00	2.3	11.6	0.1		3.8	21.4	2.7		2.3	1.2	37.2		1	2.2	1.5		3.7	9.7	30.4		0	0	12.6
04/09/2023 00:00	2.2	10.9	0.1		3.7	21.1	2.7		2.6	1.4	36.7		1	2.2	1.5		3.7	9.5	30.2		0	0	12.5
04/09/2023 01:00	2.3	11	0.1		3.8	20.9	2.7		2.3	1.1	39.3		1	2.1	1.4		3.7	9.4	30.5		0	0	12.4
04/09/2023 02:00	2.3	11	0.1		3.7	20.8	2.7		1.7	1.1	38.3		1	2.1	1.1		3.7	9.4	30.4		0	0	12.5
04/09/2023 03:00	2.3	11.1	0.1		3.8	20.7	2.7		1.6	1.1	37.2		1	2	1.4		3.7	9.7	30.4		0	0	12.5
04/09/2023 04:00	2.3	11	0.1		3.8	20.7	2.7		1.8	1.3	36.6		1	2	1.4		3.7	9.7	30.9		0	0	12.5
04/09/2023 05:00	2.3	11.3	0.1		3.7	20.6	2.7		1.7	1.3	38.6		1	2.3	1.5		3.8	9.7	30.7		0	0	12.7
04/09/2023 06:00	2.3	11.5	0.1		3.7	20.6	2.7		1.8	1.2	38.4		1.1	2.3	1.5		3.8	9.6	30.6		0	0	12.8
04/09/2023 07:00	3.7	11.4	0.1		3.9	21.1	2.7		2.6	1.4	36.8		1	2.2	1.4		3.9	9.5	31.8		0	0	12.7
04/09/2023 08:00	2.2	11.5	0.1		3.7	21	2.7		3.9	1.5	36.7		1.1	2.3	1.4		4.4	9.7	31.6		0	0	12.7
04/09/2023 09:00	2.3	11.9	0		3.9	21.1	2.7		4.1	1.6	38.5		1.1	2.8	1.4		4.9	9.9	33.3		0	0	12.7
04/09/2023 10:00	2.3	11.9	0		3.8	20.9	2.8		4.3	1.6	38.3		2.6	2.9	1.5		5	10.2	33.1		7.3	0	12.5
04/09/2023 11:00	2.3	11.8	0		4.1	20.4	2.7		3.9	1.7	36.9		1.1	3.9	1.5		4.9	10.2	32.6		0	0	12.6
04/09/2023 12:00	2.3	11.8	0		4.2	20	2.7		3.8	1.8	36.8		1.1	2.6	1.5		4.5	10.3	32.5		0	0	12.5
04/09/2023 13:00	2.2	11.5	0		4.6	20.4	2.7		3.6	1.7	38.3		1.1	2.5	1.5		4.3	10.4	31.9		0	0	12.8
04/09/2023 14:00	2.2	11.3	0		4.6	20.5	2.7		3.2	1.7	38.7		1.1	2.4	1.5		4.3	10.5	32.6		0	0	12.7
04/09/2023 15:00	2.2	11	0		4.1	21.5	2.8		3.9	2.2	36.1		1.1	2.4	1.5		4.2	10.3	32.5		0	0	12.8
04/09/2023 16:																							

06/09/2023 03:00	2.4	11.9	0.1		3.8	22.5	2.9		1.1	1.2	37.3		1	2.8	1.5		4	9.6	30.3		0	0	13.2
06/09/2023 04:00	2.3	11.8	0.1		3.9	22.3	2.9		1.6	1.6	35.9		1	2.6	1.5		4.1	9.7	30.2		0	0	13.2
06/09/2023 05:00	2.3	11.6	0.1		4	22.3	2.9		1.5	1.5	36.2		1	2.3	1.5		4.1	9.6	31.4		0	0	13.2
06/09/2023 06:00	2.3	11.6	0.1		4	22.2	2.9		1.4	1.1	38.7		0.9	2.3	1.5		4.1	9.3	30.3		0	0	13.1
06/09/2023 07:00	2.3	11.6	0.1		4	22.4	2.9		2.9	1.8	36.3		1	2.4	1.5		4.2	9.3	29.5		0	0	13.1
06/09/2023 08:00	2.2	11.9	0.1		4.1	22.1	2.9		3.2	1.8	35.5		1	2.8	1.5		4.5	9.7	28.9		0	0	13.3
06/09/2023 09:00	2.3	12.1	0.1		4.1	21.7	2.9		3.3	1.8	35.7		1.1	2.6	178.8		5	10	29.3		0	0	13.1
06/09/2023 10:00	2.3	11.8	0		4.1	22.4	3		2.4	1.6	38		2.5	<Samp	<Samp		5.2	9.9	31		7.3	0	13.2
06/09/2023 11:00	2.2	11.5	0		4.1	22.8	3		2.9	1.9	36.4		1.1	4.7	1.5		5	9.9	31.7		0	0	13.1
06/09/2023 12:00	2.3	11.6	0		3.8	22.7	3		3	2	35.6		1.1	4.8	1.4		5	10.2	30.9		0	0	13
06/09/2023 13:00	2.3	11.7	0		3.4	22.6	3		2.8	2.1	35.6		1.1	4.9	1.4		4.6	10	31		0	0	13
06/09/2023 14:00	2.3	11.6	0.1		3.5	22.3	3		2.3	1.8	37.8		1	4.7	1.5		4.4	10.1	31.1		0	0	13.1
06/09/2023 15:00	2.3	11.7	0.1		3.6	22.1	2.9		2.8	2	36.6		1	4.7	1.5		4.2	10.1	30.7		0	0	13.2
06/09/2023 16:00	2.3	11	0.1		3.7	21.9	2.9		1.9	1.5	36.5		1	4.5	1.4		4.2	10.1	30.7		0	0	13.1
06/09/2023 17:00	2.4	10.7	0.1		3.7	21.8	3		2	1.4	36.2		1.1	4.3	1.5		4.1	10	30.7		0	0	13.2
06/09/2023 18:00	2.4	10.7	0.1		3.6	21.4	2.9		1.8	1.6	37.3		1	4.2	1.5		4	10	30.9		0	0	13.2
06/09/2023 19:00	2.4	10.6	0.1		3.6	22	2.9		2.4	2.1	34.8		1.1	3.9	1.5		4	10	30.6		0	0	13.1
06/09/2023 20:00	2.4	10.7	0.1		3.7	22.4	3		2.6	2.4	33.8		1	4.1	1.5		4	9.8	30.4		0	0	13.2
06/09/2023 21:00	2.4	10.7	0.1		3.9	22.3	3		2.2	2.1	34		1	4	1.5		4	9.7	30		0	0	13.1
06/09/2023 22:00	2.4	10.6	0.1		4	22.4	3.1		2.1	2.1	35.3		1	3.8	1.5		4	9.4	30.5		0	0	13.1
06/09/2023 23:00	2.4	10.6	0.2		4.1	22.7	3		2.6	2.5	34.2		1.1	3.9	1.5		4	9.3	30.6		0	0	13.3
07/09/2023 00:00	2.4	10.7	0.2		4	23.1	3		2.9	2.7	32.9		1	3.9	1.5		4	9.2	30.1		0	0	12.9
07/09/2023 01:00	2.3	10.4	0.2		4	23.1	3		1.2	1.7	33.8		1.1	3.8	1.5		4	9.4	29.9		0	0	12.6
07/09/2023 02:00	2.4	10.5	0.2		3.6	23.2	3.1		1.5	2.2	34.2		1.1	3.6	1.5		4	9.4	30		0	0	12.6
07/09/2023 03:00	2.4	10.6	0.2		3.6	21.9	3.1		1.8	2.1	34.7		1.1	3.5	1.5		3.8	9.2	30.5		0	0	12.4
07/09/2023 04:00	2.4	10.6	0.2		3.3	21	2.9		1.9	2.4	32.6		1.2	3.7	1.5		3.7	9	30.5		0	0	12.3
07/09/2023 05:00	2.4	10.5	0.2		3.2	20.5	2.9		2.3	2.3	32.4		1.2	3.5	1.6		3.8	9	30.3		0	0	12.4
07/09/2023 06:00	2.4	10.6	0.2		3.2	20.7	2.9		17.3	2.4	33.3		1.2	3.3	1.6		3.8	8.9	30.4		0	0	12.4
07/09/2023 07:00	2.3	10.6	0.2		3.1	20.2	2.9		1.7	2.4	33.8		1.2	3.6	1.6		4	9.2	30.9		0	0	12.4
07/09/2023 08:00	2.4	10.6	0.1		3.3	20.1	2.9		3	2.5	32.8		1.2	4.5	1.6		4.4	9.7	30.7		0	0	12.4
07/09/2023 09:00	2.4	10.8	0.1		3.6	20.5	2.9		3.4	2.8	32		1.1	4.9	1.5		5	9.9	31.6		0	0	12.3
07/09/2023 10:00	2.3	10.6	0.1		3.9	20.7	2.9		3.7	2.8	33.4		2.6	4.8	1.5		4.9	10	30.9		7.3	0	12.3
07/09/2023 11:00	2.3	10.3	0.1		4	21.7	3		3.1	2.8	34.2		1.2	4.8	1.5		4.9	10	31.6		0	0	12.3
07/09/2023 12:00	2.4	10.1	0.1		3.9	22.1	3.1		3.2	2.9	32.4		1.1	4.4	1.5		4.8	9.9	30.9		0	0	12.2
07/09/2023 13:00	2.4	9.9	0.1		4.1	21.9	3.1		2.5	3.2	31.6		1.1	3.8	1.5		3.8	9.7	31.3		0	0	12.4
07/09/2023 14:00	2.3	9.9	0.1		4.4	22.4	3.1		4	3.1	32.2		1.2	3.7	1.5		4.2	10	33.4		0	0	12.2
07/09/2023 15:00	2.3	10.2	0.1		4.3	22.2	3.1		4.8	3.1	33.8		1.2	4.6	1.5		4.8	10.2	32.1		0	0	12.2
07/09/2023 16:00	2.4	10.2	0.1		4.3	22.1	3		3.8	3.5	31.2		1.1	4.6	1.5		4.6	10.5	30.3		0	0	12
07/09/2023 17:00	2.4	10.1	0.1		4.2	22	3		3.6	3.2	31.9		1.1	4.1	1.5		4.3	10.5	29.9		0	0	12
07/09/2023 18:00	2.4	9.9	0.1		4	22.1	3		1.7	0.9	36.6		1.1	4	1.5		4.2	10.2	30		0	0	12.2
07/09/2023 19:00	2.4	10	0.2		4.2	21.9	3		2.5	1.4	35.5		1.1	4	1.4		4.1	9.6	30.5		0	0	12.1
07/09/2023 20:00	2.4	10	0.2		3.8	21.7	3		4.6	2.7	31.9		1.1	4	1.5		4	9.6	30.2		0	0	12.2
07/09/2023 21:00	2.4	10.1	0.2		3.3	21.6	3		3.9	3	31.4		1.1	3.9	1.5		4	9.8	30		0	0	12.2
07/09/2023 22:00	2.3	9.9	0.2		3.7	21.3	3		4.6	2.8	32.4		1.1	3.3	1.4		4	9.8	30.6		0	0	12.2
07/09/2023 23:00	2.4	10.1	0.2		3.8	20.9	2.9		2.4	2.9	33.4		1.1	3.3	1.4		3.9	9.7	30.5		0	0	12.5
08/09/2023 00:00	2.4	10.2	0.2		3.5	21	2.9		2.9	3.3	31.5		1.1	3.3	1.4		3.8	9.5	30.2		0	0	12.6
08/09/2023 01:00	2.3	10	0.2		3.7	20.6	2.9		3	2.9	31.1		1	3.4	1.4		3.8	9.3	29.8		0	0	12.5
08/09/2023 02:00	2.4	9.9	0.2		3.6	20.7	2.9		3.5	2.8	31.9		1	3.2	1.4		3.7	9	30.6		0	0	12.7
08/09/2023 03:00	2.4	9.9	0.2		3.8	20.6	2.9		2.3	2.8	32.7		1	3.2	1.4		3.7	8.7	30.5		0	0	12.6
08/09/2023 04:00	2.4	10.1	0.2		3.8	20.7	2.9		3.3	2.9	30.8		1.1	3.4	1.4		3.9	8.7	30.6		0	0	12.6
08/09/2023 05:00	2.4	10.1	0.2		3.8	20.7	3		2.7	3.1	30.1		1.1	3.4	1.4		4	8.7	30.3		0	0	12.5
08/09/2023 06:00	2.4	10.2	0.2		3.8	20.8	3		2.5	3	30.9		1	3.6	1.4		3.9	8.7	30		0	0	12.7
08/09/2023 07:00	3.7	9.8	0.2		3.8	20.7	3		3.6	2.9	32.6		1.1	3.4	1.4		3.9	8.7	29.9		0	0	12.6
08/09/2023 08:00	2.3	9.8	0.2		3.9	20.6	2.9		3.8	3	31		1.1	3.5	1.4		3.9	9	30.3		0	0	12.7
08/09/2023 09:00	2.3	10.2	0.2		4	21	2.9		2.5	3.3	30.9		1.2	4.1	1.4		4.3	9.8	32		0	0	12.6
08/09/2023 10:00	2.4	10.3	0.2		4.1	22.2	3		2.1	1.9	34.1		2.6	4.2	1.4		5	10.4	33		7.3	0	12.5
08/09/2023 11:00	2.4	10.3	0.1		3.5	22.1	3.1		2.1	1.3	35.7		1	4.5	1.4		5	10.5	33.8		0	0	12.5
08/09/2023 12:00	2.3	10	0.1		3.3	21.8	3		3.1	1.7	33.3		1.1	4.8	1.5		5	10.7	34.3		0	0	12.5
08/09/2023 13:00	2.4	9.6	0.1		3.6	21.1	3		4.7	2.1	32		1.2	4.5	1.5		5	10.8	35.2		0	0	12.4
08/09/2023 14:00	2.3	9.3	0.1		4	21	2.9		4.7	2.7	32		1.1	4.1	1.5		5	10.6	35.6		0	0	12.2
08/09/2023 15:00	2.3	9	0.1		4.2	21.3	3		3.5	2.5	34.8		1	4	1.4		4.6	10.3	36.1		0	0	12.3
08/09/2023 16:00	2.3	9.2	0.1		4.2	21.7	3		3.1	4.2	32.6		1	4.2	1.5		4.3	10.9	37.4		0	0	12.3
08/09/2023 17:00	2.3	9.7	0.1		4.1	21.9	3		3.4	2.5	32.1		1	4.3	1.5		4.3	11.2	38.2		0	0	12.3
08/09/2023 18:00	2.4	9.6	0.2		4.2	22.6	3.1		3.2	2.6	32.4		1	4	1.5		4.3	11.2	38.3		0	0	12.3
08/09/2023 19:00	2.4	9.7	0.2		4.1	23.2	3.1		3.1	2.4	34.6		1	3.7	1.5		4.3	11.2	38.3		0	0	12.3
08/09/2023 20:00	2.3	9.8	0.2		4	23	3.1		3.4	2.6	32.7		1	3.8	1.5		4.3	11.2	38.3		0	0	12.4
08/09/2023 21:00	2.3	9.9	0.2		4.1	23.2	3.2		2.9	2.6													



10/09/2023 08:00	2.3	10.9	0.2	3.8	20.3	3.1	3.5	1.6	37.1	1	3.9	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
10/09/2023 09:00	2.2	11	0.2	3.7	21	3.1	3.7	1.6	36.5	1	4.2	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
10/09/2023 10:00	2.3	11.1	0.2	3.7	21.6	3.2	4.2	1.6	36.9	2.5	4.4	1.4	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.4
10/09/2023 11:00	2.3	10.8	0.2	3.6	23.4	3.4	4.3	1.7	36.5	1.1	4.5	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
10/09/2023 12:00	2.3	10.8	0.2	4.1	23.2	3.4	4.8	1.9	36.1	1	4.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
10/09/2023 13:00	2.3	10.6	0.2	4.3	22.7	3.3	4.5	2	34.4	1	4.3	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
10/09/2023 14:00	2.2	10.3	0.2	4.3	22.7	3.3	3.9	2.2	33.6	1	4.3	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
10/09/2023 15:00	2.3	10.4	0.2	4.1	23.3	3.3	3.3	2	35.4	1	4.3	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
10/09/2023 16:00	2.3	10.7	0.2	3.9	23.3	3.3	3.1	2.2	35.3	0.9	4.1	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
10/09/2023 17:00	2.3	10.9	0.2	4	22.9	3.3	3	2.3	33.7	0.9	3.9	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
10/09/2023 18:00	2.3	10.9	0.2	3.8	22.9	3.3	3.8	2.1	34	0.9	3.6	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
10/09/2023 19:00	2.3	10.9	0.2	4	23.2	3.3	3.7	2	34.9	0.9	3.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
10/09/2023 20:00	2.3	10.9	0.2	4.2	23.1	3.4	3.3	1.7	35.8	0.9	3.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
10/09/2023 21:00	2.3	11.1	0.2	4	23.2	3.4	3.3	1.6	34.6	0.9	4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
10/09/2023 22:00	2.3	11.1	0.2	4	22.6	3.4	3	1.5	34.6	0.9	4.1	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
10/09/2023 23:00	2.3	11.1	0.2	4	22.7	3.3	2.1	1.2	36.5	0.9	4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
11/09/2023 00:00	2.3	11.2	0.2	4	22.5	3.3	1.6	0.9	37.8	0.9	4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
11/09/2023 01:00	2.3	11.2	0.2	3.9	22.3	3.3	1.1	0.6	36.5	1	4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
11/09/2023 02:00	2.3	11.6	0.2	3.8	22.4	3.3	0.9	0.5	36.4	1	4.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.3
11/09/2023 03:00	2.4	11.4	0.2	3.8	22.4	3.3	0.9	0.3	38.5	1	4.3	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
11/09/2023 04:00	2.4	11.3	0.2	3.8	22.4	3.3	1	0.4	38.5	1	4.3	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
11/09/2023 05:00	2.4	11.2	0.2	3.8	22.6	3.4	1.1	0.3	37	0.9	4.6	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
11/09/2023 06:00	2.4	11.6	0.2	3.8	22.2	3.3	1.1	0.3	37	1	4.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
11/09/2023 07:00	2.3	11.4	0.2	3.8	22.4	3.3	1.4	0.3	38.7	0.9	4.6	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
11/09/2023 08:00	2.2	11.4	0.2	3.7	22.2	3.3	1.5	0.5	37.2	1	4.5	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
11/09/2023 09:00	2.2	11.4	0.2	3.9	23.1	3.4	18.1	0.6	36.3	1	4.8	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
11/09/2023 10:00	2.2	11.2	0.2	4	23.1	3.3	2.6	0.8	36.6	2.5	4.9	1.5	4.3	11.2	38.3	7.3	0	11.8
11/09/2023 11:00	2.3	11	0.2	4.2	22.8	3.4	1.9	0.7	39.1	1	4.5	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
11/09/2023 12:00	2.3	10.8	0.2	4.5	23.2	3.4	2	0.7	37.8	1	4.8	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
11/09/2023 13:00	2.3	10.7	0.2	4.4	22.8	3.4	1.3	0.8	37.1	1	4.7	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
11/09/2023 14:00	2.3	10.5	0.2	4.1	22.8	4.7	1.1	0.9	36.8	1	4.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
11/09/2023 15:00	2.2	10.7	0.2	4.2	23.2	3.8	2.1	0.8	38.8	1	4.6	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
11/09/2023 16:00	2.3	10.6	0.2	4.2	23.3	3.5	1.3	1.1	36.3	0.9	4.1	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
11/09/2023 17:00	2.3	10.8	0.2	4.3	23.7	3.5	1.9	1.2	35.7	0.9	4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
11/09/2023 18:00	2.3	11	0.2	4.4	23.7	3.5	1.9	1.2	35.4	0.9	3.8	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
11/09/2023 19:00	2.3	11.2	0.2	4.3	26.4	3.5	1.6	1.1	37.7	0.9	3.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
11/09/2023 20:00	2.3	11.2	0.2	4.3	24.4	3.5	1.8	1.2	36.5	0.9	3.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
11/09/2023 21:00	2.3	11	0.2	4.2	24.4	3.6	2	1.4	35.6	0.9	3.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
11/09/2023 22:00	2.3	10.9	0.2	4.2	24.7	3.6	1.8	1.2	35.7	0.9	3.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
11/09/2023 23:00	2.3	10.9	0.2	4.2	25	3.7	1.7	1.2	37.7	0.9	3	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
12/09/2023 00:00	2.3	10.9	0.2	4	24	3.6	1.8	1.4	36.3	0.9	3.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
12/09/2023 01:00	2.3	10.8	0.2	3.9	24.8	3.7	2.1	1.5	35.2	0.9	3.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
12/09/2023 02:00	2.3	10.8	0.2	3.4	23.9	3.7	1.7	1.5	35	0.9	3.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
12/09/2023 03:00	2.3	10.7	0.2	3.7	22.3	3.7	1.8	1.4	37.1	0.9	3.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
12/09/2023 04:00	2.3	10.8	0.2	3.9	21.9	3.6	1.9	1.5	36.1	0.9	3.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
12/09/2023 05:00	2.3	11	0.2	3.9	21.9	3.6	2.2	1.6	34.8	0.9	3.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
12/09/2023 06:00	2.3	10.9	0.2	3.9	21.8	3.6	2.3	1.6	34.8	0.9	3.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.4
12/09/2023 07:00	3.7	10.7	0.2	4.1	21.9	3.7	2.1	1.4	37.2	0.9	4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
12/09/2023 08:00	2.3	11	0.2	4.1	22.2	3.6	2.2	1.5	36.4	1	4.3	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
12/09/2023 09:00	2.3	11.2	0.2	4.3	22.5	3.6	3.2	1.8	35.1	1	4.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
12/09/2023 10:00	2.3	11.3	0.2	4.4	22.8	3.7	3.7	1.7	35.2	2.5	4.9	1.3	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.4
12/09/2023 11:00	2.3	11.1	0.2	4.3	23.5	3.7	2.5	1.7	37.4	1.1	4.9	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
12/09/2023 12:00	2.3	11	0.2	4.2	24.2	3.8	2.8	1.7	37	1.1	5	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
12/09/2023 13:00	2.3	11.1	0.2	4.1	24.3	4	2.7	1.7	36.5	1.1	5.6	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
12/09/2023 14:00	2.3	11	0.1	4.1	25	4.1	2.4	1.8	36.4	1.1	6	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
12/09/2023 15:00	2.3	10.3	0.2	4.3	25	4.1	2	1.9	37.8	1.1	5.4	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
12/09/2023 16:00	2.4	10.4	0.2	4.2	26	4.1	1.6	1.7	37.6	1	5.1	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
12/09/2023 17:00	2.4	11	0.2	4	25.8	4.2	1.5	1.6	36.5	1	5	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
12/09/2023 18:00	2.4	11.1	0.2	4	25.5	4.2	1.6	1.6	36.2	1	5.3	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
12/09/2023 19:00	2.4	10.8	0.2	4.1	25.6	4.1	1.5	1.5	37.7	1	5	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
12/09/2023 20:00	2.4	10.7	0.2	4	25.8	4.2	1.7	1.4	38.1	1	4.5	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12
12/09/2023 21:00	2.4	10.6	0.2	4	25.6	4.2	1.7	1.5	36.2	1	4.3	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
12/09/2023 22:00	2.4	10.3	0.2	4	25.6	4.1	1.4	1.6	36	1	4.4	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
12/09/2023 23:00	2.4	10.5	0.2	4	26.1	4.2	1.3	1.5	37.2	0.9	4.4	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
13/09/2023 00:00	2.4	10.7	0.2	4.1	26.1	4.2	1.5	1.7	37.5	0.9	4.2	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
13/09/2023 01:00	2.4	11	0.2	4.1	26.1	4.2	1.5	1.6	35.9	0.9	4.3	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
13/09/2023 02:00	2.4	10.7	0.2	4.1	25.5	4.2	1.6	1.6	36	0.9	4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
13/09/2023 03:00	2.4	10.4	0.2	4.1	25.6	4.2	1.6	1.5	36.9	0.9	3.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
13/09/2023 04:00	2.4	10.8	0.2	4	25.8	4.2	1.9	1.6	37.4	0.9	4.1	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
13/09/2023 05:00	2.4	10.9	0.2	4	25.4	4.2	1.9	1.7	35.5	0.9	4.5	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12
13/09/2023 06:00	2.4	10.9	0.2	4	25.6	4.2	1.7	1.7	35.6	0.9	4.5	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
13/09/2023 07:00	2.3	10.9	0.2	3.9	25.3	4.2	1.8	1.5	36.6	1	4.6	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
13/09/2023 08:00	2.3	11.2	0.2	3.7	25.5	4.2	2.8	1.6	37.4	1.1	5.1	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
13/09/2023 09:00	2.3	11	0.2	4														

14/09/2023 13:00	2.3	10.4	0.2	4.1	26.4	4.4	1.8	1.1	38.1	1.1	4.8	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
14/09/2023 14:00	2.3	10.3	0.2	4	25	4.4	1.8	1.3	36.6	1.2	4.7	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
14/09/2023 15:00	2.3	10	0.2	3.3	24.4	4.3	1.1	1.4	36.3	1.1	4.4	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12
14/09/2023 16:00	2.3	10.2	0.2	3.9	3	350.8	1.4	1.2	38.3	1.1	4.2	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
14/09/2023 17:00	2.3	10.4	0.2	3.8	19.2	128.8	1	1	38.3	1	4.3	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
14/09/2023 18:00	2.4	10.4	0.2	3.8	28.1	4.4	0.8	1.1	36.7	1	3.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
14/09/2023 19:00	2.4	10	0.2	3.9	28.2	4.3	1.1	1.1	36.5	1	3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
14/09/2023 20:00	2.4	10	0.2	3.8	28.1	4.3	1.1	1	37.5	1	3.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
14/09/2023 21:00	2.4	10	0.2	3.8	28.8	4.5	1	0.9	38.5	0.9	3.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
14/09/2023 22:00	2.4	9.4	0.2	3.8	26.9	4.2	1.1	1	36.4	1	2.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
14/09/2023 23:00	2.3	9.3	0.2	3.9	23.2	3.8	1	1.1	35.9	1.1	2.7	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
15/09/2023 00:00	2.4	9.4	0.2	3.9	23.2	3.9	1.1	1	37.4	1.1	2.6	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
15/09/2023 01:00	2.4	9.6	0.2	3.8	24.6	4	0.6	0.8	38.2	1.2	2.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
15/09/2023 02:00	2.4	9.8	0.2	4.1	26.1	4.3	0.7	0.7	36.4	1.1	2.6	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12
15/09/2023 03:00	2.4	9.7	0.2	4.1	28.9	4.5	0.8	0.9	36.1	1.1	2.8	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12
15/09/2023 04:00	2.4	9.9	0.2	4.1	30.2	4.5	1	0.9	37.2	1.1	2.9	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12
15/09/2023 05:00	2.4	9.9	0.2	4.1	29.9	4.6	0.8	0.7	38.9	1.1	2.8	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
15/09/2023 06:00	2.4	9.9	0.2	4.1	29	4.5	0.8	0.9	36.9	1.1	3	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12
15/09/2023 07:00	2.4	10	0.2	3.8	28.6	4.5	1.2	3.8	36.4	1.1	3.2	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
15/09/2023 08:00	2.4	10.2	0.2	3.9	28.9	4.5	1.4	1	37.4	1.1	3.3	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
15/09/2023 09:00	2.4	10.4	0.2	4.1	29.6	4.6	1.3	0.9	38.6	1.1	3.7	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12
15/09/2023 10:00	2.4	10.4	0.2	4.5	29.5	4.6	1.5	1	37.2	2.6	3.7	1.5	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12
15/09/2023 11:00	2.3	10.4	0.2	4.4	28.6	4.5	1.6	1.2	36.9	1.1	4	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
15/09/2023 12:00	2.3	10.3	0.2	4.5	29.3	4.5	17.5	1.2	37.5	1.1	4.3	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
15/09/2023 13:00	2.3	10.1	0.2	4.3	29.5	4.5	1	4.3	40.1	1.1	4.1	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
15/09/2023 14:00	2.3	10	0.2	4.3	30.1	4.5	1.2	1.1	38	1.1	4.3	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
15/09/2023 15:00	2.3	10	0.2	4.5	30.7	4.7	1	1.3	37.1	1.1	4.2	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
15/09/2023 16:00	2.3	10.1	0.2	4.3	28.3	4.5	1	1.3	37.8	1	4.2	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
15/09/2023 17:00	2.3	10.1	0.2	3.9	33.2	4.5	1	4	39.3	1	4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
15/09/2023 18:00	2.4	10.1	0.2	4	41.1	4.5	1	1.1	37.7	1	3.9	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12
15/09/2023 19:00	2.4	10.1	0.2	4	33.6	4.6	0.9	1.2	36.9	1	3.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
15/09/2023 20:00	2.4	10.3	0.2	4	29.4	4.5	0.9	1.1	37.8	1	3.2	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12
15/09/2023 21:00	2.4	10.3	0.2	3.9	29.7	4.4	0.9	0.9	39.8	1	3.1	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12
15/09/2023 22:00	2.4	10	0.2	3.9	27.6	4.4	1	1	37.9	1	3.2	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
15/09/2023 23:00	2.4	10	0.2	4.1	28	4.3	1	1.2	37.1	1	3.2	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12
16/09/2023 00:00	2.4	10.2	0.3	4.2	29.4	4.3	1.4	1.2	37.4	1	3	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
16/09/2023 01:00	2.4	10.6	0.2	4.4	33.3	4.4	1.1	0.7	39.7	1	3.3	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
16/09/2023 02:00	2.4	10.7	0.2	4.4	32.7	4.4	0.8	0.8	38	1	3.6	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
16/09/2023 03:00	2.4	10.6	0.2	4.4	31.7	4.4	0.8	1	38	1	3.3	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
16/09/2023 04:00	2.4	10.4	0.2	4.5	29.5	4.4	1	4.5	38.5	1	3.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
16/09/2023 05:00	2.4	10.4	0.2	4.4	29.9	4.4	0.8	0.7	41.1	1	3.3	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
16/09/2023 06:00	2.4	10.7	0.2	4.4	29.7	4.4	1	0.8	39	1	3.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
16/09/2023 07:00	3.7	10.8	0.2	4.4	29.8	4.4	1	0.9	38.4	1.1	3.8	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
16/09/2023 08:00	2.3	10.8	0.2	4.3	29.4	4.4	1.4	1	38.6	1.2	4.1	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
16/09/2023 09:00	2.4	10.7	0.2	4.1	27.9	4.5	1.2	1.1	41.1	1.1	4.4	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
16/09/2023 10:00	2.4	10.4	0.2	4.3	28.3	4.4	1.2	1.1	39.2	2.6	4.4	1.5	4.3	11.2	38.3	7.3	0	11.8
16/09/2023 11:00	2.3	10.5	0.2	4.2	28.1	4.4	1.2	1.1	38.9	1.1	4.7	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
16/09/2023 12:00	2.3	10.1	0.2	4.7	27.5	4.4	1.5	1.3	38.9	1.1	4.4	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
16/09/2023 13:00	2.3	9.7	0.2	4.8	27.3	4.5	1.4	1.1	41.7	1.1	4.3	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
16/09/2023 14:00	2.3	9.5	0.2	4.5	27.4	4.6	1.1	1.2	39.5	1	4.1	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
16/09/2023 15:00	2.3	9.6	0.2	4.6	29.5	4.6	2.1	1.3	38.7	1.1	4.2	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
16/09/2023 16:00	2.3	9.4	0.2	4.3	33.2	4.5	1.1	1.4	38.6	1.1	4	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
16/09/2023 17:00	2.3	9.8	0.2	4.2	34.3	4.6	0.8	4.2	41.6	1	4.1	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
16/09/2023 18:00	2.3	10.2	0.2	4.1	34	4.6	0.8	1	39.5	1	4	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
16/09/2023 19:00	2.3	10.2	0.2	4.1	33.6	4.6	0.9	1.1	38.7	1	3.9	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
16/09/2023 20:00	2.3	10.2	0.2	4.1	33	4.6	1	1.1	38.8	1	3.6	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
16/09/2023 21:00	2.3	10.3	0.2	4.1	33.8	4.5	0.9	1	41	1	3.6	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
16/09/2023 22:00	2.3	10.2	0.2	4	33.9	4.6	0.9	1	39.1	1	3.6	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
16/09/2023 23:00	2.4	10.2	0.2	3.6	33.3	4.7	1	1.1	38.6	1	3.7	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
17/09/2023 00:00	2.4	10.3	0.2	4	33.2	4.7	1	1.1	38.5	1	3.6	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
17/09/2023 01:00	2.4	10.3	0.2	4.2	31.3	4.7	0.8	0.6	42.6	1	3.6	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
17/09/2023 02:00	2.4	10.3	0.2	4.3	30.7	4.7	0.8	0.4	41.3	1.1	3.8	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
17/09/2023 03:00	2.4	10.2	0.2	4.2	33.2	4.6	0.7	0.4	40.5	1	3.5	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
17/09/2023 04:00	2.4	10.3	0.2	4.2	34.7	4.5	0.6	0.3	40.7	1	3.5	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
17/09/2023 05:00	2.4	10.1	0.2	4.1	33.9	4.6	0.7	0.3	43.6	1	3.6	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
17/09/2023 06:00	2.4	10.1	0.3	4.2	34.3	4.6	0.8	0.4	41.3	1	3.5	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
17/09/2023 07:00	2.3	10.6	0.2	4.3	33.5	4.7	0.9	0.6	39.5	1.1	3.8	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
17/09/2023 08:00	2.3	10.9	0.2	4.3	33.8	4.6	1.3	0.7	39.7	1.1	4.2	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
17/09/2023 09:00	2.3	11.2	0.2	4.3	33.8	4.5	1.3	0.7	41.9	1.2	4.5	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
17/09/2023 10:00	2.4	11.2	0.2	4.4	34.2	4.6	1.4	1	39.8	2.7	4.5	1.5	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12
17/09/2023 11:00	2.4	11.1	0.2	4.4	33.6	4.6	1.8	1.5	38	1.2	4.4	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12
17/09/2023 12:00	2.3	10.8	0.2	4.7	30.5	4.6	1.5	1.7	37.3	1.1	4.6	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
17/09/2023 13:00	2.3	10.5	0.2	4.5	30	4.5	1.4	1.6	39.6	1.2	4.6	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
17/09/2023 14:00	2.3	10.2	0.2	4.4	29.2	4.5	1.2	1.6	38.9	1.1	4.1							

18/09/2023 18:00	2.3	9.7	0.2	4	27.3	4.9	1.5	1.5	36.8	0.9	3.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
18/09/2023 19:00	2.4	10.1	0.2	3.6	27.4	4.9	1.2	1.5	34.9	0.9	4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
18/09/2023 20:00	2.3	10.3	0.2	3.7	27.1	4.9	1.4	1.7	34	0.9	4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
18/09/2023 21:00	2.3	10.3	0.3	3.8	26.9	4.9	1.3	1.6	35.4	0.9	3.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
18/09/2023 22:00	2.4	10.3	0.3	3.9	25.9	4.8	1.3	1.5	36.8	0.9	3.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
18/09/2023 23:00	2.3	10.2	0.3	3.8	25.1	4.8	1.3	1.7	34.5	0.9	3.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
19/09/2023 00:00	2.4	10.2	0.3	4	24.9	4.7	1.8	1.7	34.1	0.9	3.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
19/09/2023 01:00	2.4	10.1	0.3	4.1	25.1	4.7	1.9	1.5	35.1	1	3.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
19/09/2023 02:00	2.4	10.3	0.3	4.2	25.5	4.7	1.1	1.3	36.8	0.9	3.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
19/09/2023 03:00	2.4	10.2	0.3	4.2	25.7	4.7	0.8	1.6	34.2	1	3.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
19/09/2023 04:00	2.4	10.2	0.3	4.2	25.5	4.7	0.9	1.5	33.7	0.9	3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
19/09/2023 05:00	2.4	9.7	0.3	4.2	25.5	4.7	0.9	1.4	33.5	0.9	2.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
19/09/2023 06:00	2.4	9.8	0.3	4.1	25.4	4.8	1.2	1.3	34.8	0.9	2.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
19/09/2023 07:00	2.3	9.8	0.3	4.2	25.5	4.9	1.1	0.8	34.6	1	3.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.9
19/09/2023 08:00	2.4	10.1	0.3	4.1	25.4	5	1.4	1.1	32.8	1	3.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
19/09/2023 09:00	2.3	10.4	0.2	4.1	26.3	5.1	2.2	1.2	32.7	1.1	4.1	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
19/09/2023 10:00	2.4	<Samp	<Samp	4.3	26.8	5.1	1.8	1.2	34	2.7	2.9	1.7	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.5
19/09/2023 11:00	2.4	10.8	0.1	4.5	27	5.1	0.7	1.4	32.1	1	2.5	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
19/09/2023 12:00	2.3	14.4	0	4.5	27.9	5.1	2.4	1.6	31.7	1	3.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
19/09/2023 13:00	2.4	13.8	0	4.4	27.2	5.2	1.3	1.8	31.5	0.8	3.2	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
19/09/2023 14:00	2.4	14.7	0	4.4	26.7	5.2	1.5	1.8	32.9	0.8	2.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
19/09/2023 15:00	2.3	14.8	0	4.4	27.2	5.1	18.7	2	30.9	0.9	2.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
19/09/2023 16:00	2.3	14.6	0	4.5	27.8	5.2	3.1	1.8	31.1	1	3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
19/09/2023 17:00	2.4	14.8	0.1	4.4	28.6	5.2	1.8	1.7	31.3	1	3.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
19/09/2023 18:00	2.5	14.8	0.1	4.3	27.8	5.2	0.8	1.4	33.5	0.9	3.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
19/09/2023 19:00	2.4	14.8	0.1	4.3	27.6	5.4	0.8	1.3	31.6	1	3.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
19/09/2023 20:00	2.4	14.6	0.1	4.3	28.1	5.6	1.7	1.3	31.4	1	3.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
19/09/2023 21:00	2.4	14.7	0.1	4.3	27.4	5.3	1	1.1	31.7	1	3.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
19/09/2023 22:00	2.4	14.8	0.2	4.3	27.7	5.3	0.7	1	34.1	0.9	3.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
19/09/2023 23:00	2.4	14.8	0.2	4.3	27.8	5.3	0.7	1	31.8	1.1	3.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
20/09/2023 00:00	2.4	14.5	0.2	4.2	29.2	5.3	1.4	1.5	30.4	1	2.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
20/09/2023 01:00	2.4	14.5	0.2	4.1	28.2	5.3	1.1	1.3	30.6	0.9	2.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
20/09/2023 02:00	2.4	14.6	0.2	4	27.7	5.3	1	1	33.1	0.9	2.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
20/09/2023 03:00	2.3	14.5	0.2	3.9	26.9	5.2	0.8	1.1	31.3	1	2.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
20/09/2023 04:00	2.4	14.6	0.2	4	26.1	5.3	0.9	1.1	31	0.9	2.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
20/09/2023 05:00	2.4	14.7	0.2	4	25.9	5.3	0.9	0.7	32.3	0.9	2.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.9
20/09/2023 06:00	2.3	14.6	0.2	3.9	25.4	5.3	0.8	0.5	34.1	0.9	3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.9
20/09/2023 07:00	3.6	14.6	0.2	3.9	25.4	5.3	1	0.7	32.5	1	3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
20/09/2023 08:00	2.3	14.6	0.2	4	25.8	5.3	0.9	0.6	32.4	1	3.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
20/09/2023 09:00	2.3	14.8	0.2	3.9	26.3	5.2	1	0.8	32.4	1.1	3.9	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12
20/09/2023 10:00	2.3	14.7	0.2	4.2	26.6	5.2	2.4	0.6	34.5	2.8	2.7	1.6	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12
20/09/2023 11:00	2.4	14.5	0.1	4.2	26.3	5.2	2.3	0.7	33.2	1.4	7.1	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
20/09/2023 12:00	2.3	14.2	0.1	4.4	26	5.2	1.9	0.9	32.5	1.3	16.9	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12
20/09/2023 13:00	2.4	13.7	0.1	4.3	25.7	5.2	0.6	0.9	32.7	1.2	15.8	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12
20/09/2023 14:00	2.5	14.6	0.2	4.4	27	5.1	2.7	1.4	33.6	0.9	13.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
20/09/2023 15:00	2.3	14.5	0.2	4.3	27.1	4.9	2.3	1.7	31.5	0.9	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
20/09/2023 16:00	2.2	13.6	0.2	3.9	26.9	5	2	2.1	30.2	1	15.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
20/09/2023 17:00	2.3	13.8	0.2	3.9	26.4	5.6	1.3	1.8	30.9	1.1	15.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
20/09/2023 18:00	2.3	13.9	0.2	4	25.6	5.5	1	1.3	33.2	1.1	15.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
20/09/2023 19:00	2.3	13.8	0.2	4	25.6	5.7	1	1.3	32.2	1.1	15.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
20/09/2023 20:00	2.3	13.8	0.2	4.1	25.1	5.7	0.9	1.2	31.6	1	15.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
20/09/2023 21:00	2.3	14.4	0.2	4.1	24.9	5.7	0.8	0.8	32	1.1	15.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
20/09/2023 22:00	2.3	14.5	0.2	4.1	24.9	6.1	0.8	0.6	34.1	1.1	16	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
20/09/2023 23:00	2.3	14.8	0.2	4.1	25.1	6.4	0.8	0.8	32.5	1.1	16.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
21/09/2023 00:00	2.3	14.6	0.2	4.1	24.9	6.6	1	1.3	30.9	1.1	16.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
21/09/2023 01:00	2.4	14.5	0.2	4.1	24.9	6.5	1.6	1	31.2	1.1	16.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
21/09/2023 02:00	2.4	14.6	0.2	4.1	24.9	6.3	1.3	1	32.6	1	16.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
21/09/2023 03:00	2.3	14.4	0.2	4.1	24.8	6.1	1.1	0.7	33	1.1	16.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
21/09/2023 04:00	2.3	14.6	0.2	4	24.8	6.5	1.2	0.8	31.3	1.1	16.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
21/09/2023 05:00	2.3	14.4	0.2	3.9	25.3	7	1.5	1.1	30.4	1.1	16.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
21/09/2023 06:00	2.3	14.3	0.2	3.9	25.5	6.8	1.3	1.2	31.5	1.1	16.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
21/09/2023 07:00	2.2	14.4	0.2	3.9	25.9	7.1	1.7	1.2	31.8	1.1	16.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
21/09/2023 08:00	2.2	14.8	0.2	4.1	26.1	7.7	2.5	1.3	31.1	1.1	16.9	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
21/09/2023 09:00	2.2	14.9	0.2	4.2	26.2	8.7	3.1	1.4	30.9	1.3	17.4	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
21/09/2023 10:00	2.3	14.7	0.2	4.3	26.7	9.9	3	1.2	32.7	2.7	17.2	1.5	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12
21/09/2023 11:00	2.3	14.3	0.2	4.4	26.2	10.7	2.8	1.4	32.6	1.2	16.9	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
21/09/2023 12:00	2.4	13.6	0.2	4.5	25.8	12.1	1.8	1.7	31.1	1.2	16.6	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
21/09/2023 13:00	2.4	13.6	0.2	4.5	25.5	13.1	1	1.6	31.3	1	15.7	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12
21/09/2023 14:00	2.3	14	0.2	4.3	25.1	14	1.2	1	34	1	15.6	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
21/09/2023 15:00	2.3	14.5	0.2	4	25.5	15.1	1.9	1	33.2	1	16.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
21/09/2023 16:00	2.3	14.8	0.2	4	24.7	15.7	3.1	1.4	31.3	1	16.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
21/09/2023 17:00	2.3	14.8	0.2	4.1	24.3	16.2	1.6	1.2	31	0.9	16.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
21/09/2023 18:00	2.4	14.4	0.2	4.2	24.1	16.6	1.1	1.4	31.9	0.8	15.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3

22/09/2023 23:00	2.3	14.6	0.2	3.9	25.4	4.9	1.9	0.8	34.8	1	16.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
23/09/2023 00:00	2.3	14.6	0.2	3.9	24.8	4.9	1.7	1.1	32.5	1	16.2	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
23/09/2023 01:00	2.3	14.8	0.2	3.9	24.4	4.8	2.7	1.2	31.7	1	16.3	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
23/09/2023 02:00	2.4	15.2	0.2	4.1	24.3	4.8	1.7	1	32.3	1	16.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
23/09/2023 03:00	2.3	15	0.2	4.2	24.2	4.8	1.3	0.8	34.5	1	16.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
23/09/2023 04:00	2.4	14.7	0.2	3.9	24	4.9	1.5	0.7	32.8	1	16.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
23/09/2023 05:00	2.4	14.8	0.2	4	24.1	4.9	1.2	0.8	32.4	1	16.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
23/09/2023 06:00	2.3	14.4	0.2	4.1	23.6	4.9	1.3	0.9	32.3	1	16.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
23/09/2023 07:00	2.3	14.6	0.2	4.2	23.7	4.9	1.3	0.9	34.1	1.1	16.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
23/09/2023 08:00	2.2	15.1	0.2	4.2	24.2	5	1.8	1.1	32.2	1.2	17.1	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
23/09/2023 09:00	2.2	15.3	0.2	4.2	24.6	5	1.9	1.2	32.6	1.2	17.7	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
23/09/2023 10:00	2.3	15.2	0.2	4.4	25	5	1.7	0.9	33.5	2.6	17.4	1.5	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.2
23/09/2023 11:00	2.3	15.1	0.2	4.4	26.3	5.1	2.1	0.7	35.6	1.1	17.1	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
23/09/2023 12:00	2.2	14.7	0.2	4.8	26.5	5.1	2.2	0.9	34	1.1	17.2	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
23/09/2023 13:00	2.2	14.6	0.2	4.5	25.9	5.1	1.4	0.9	33.5	1.1	17	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12
23/09/2023 14:00	2.3	14.2	0.2	4.5	26.2	5.1	1.6	0.9	33.8	1	16.8	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
23/09/2023 15:00	2.2	14.2	0.2	4.4	27.4	5.2	1.8	0.8	35.2	1	16.2	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
23/09/2023 16:00	2.3	14.4	0.2	4.3	26.6	5.1	1.9	0.9	33.9	1	16.8	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
23/09/2023 17:00	2.3	14.6	0.2	4.3	27	5.1	1.6	0.8	33.4	1	16.6	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
23/09/2023 18:00	2.3	14.5	0.2	4.2	27.3	5.1	16.6	0.7	33.3	1	16.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
23/09/2023 19:00	2.3	14.7	0.2	4.1	26.7	5.1	1.2	0.6	35.5	0.9	15.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
23/09/2023 20:00	2.2	14.9	0.2	4.2	26.3	5.1	1.1	0.5	34.2	0.9	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
23/09/2023 21:00	2.3	15	0.2	4	26.9	5.1	1	0.6	33.2	0.9	15.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
23/09/2023 22:00	2.3	15	0.2	4	26.6	5.1	1	0.6	33.5	0.9	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
23/09/2023 23:00	2.3	14.9	0.2	4	26.4	5.1	1.1	0.5	36	0.9	15.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
24/09/2023 00:00	2.3	14.9	0.2	4	25.7	5	1.4	0.5	35.6	0.9	15.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
24/09/2023 01:00	2.3	14.8	0.2	4	25.9	5	1.7	0.5	35.1	0.9	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
24/09/2023 02:00	2.3	14.9	0.2	4	25.6	4.9	1.1	0.3	36	1	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
24/09/2023 03:00	2.3	14.9	0.2	4	25.3	4.9	1.6	0.2	38.2	0.9	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
24/09/2023 04:00	2.3	14.8	0.2	4.1	25.1	4.9	1.5	0.2	37.3	0.9	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
24/09/2023 05:00	2.4	14.8	0.2	4.2	24.9	4.9	1.1	0.2	36.5	1	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
24/09/2023 06:00	2.3	14.9	0.2	4.2	25.2	4.9	1	0.2	36.3	1	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
24/09/2023 07:00	3.5	15.1	0.2	4.3	24.6	4.9	1.3	0.1	38.8	1.1	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
24/09/2023 08:00	2.3	15.4	0.2	4.3	24.7	4.9	0.9	0.2	39.3	1.1	16	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
24/09/2023 09:00	2.2	15.4	0.2	3.9	24.6	4.8	1.8	0.7	34.8	1.1	16.2	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
24/09/2023 10:00	2.3	15	0.2	4.3	24.5	4.8	1.6	0.5	37.1	2.6	15.7	1.4	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.1
24/09/2023 11:00	2.3	14.9	0.2	4.4	23.6	4.7	0.9	0.4	39.4	0.9	15.2	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
24/09/2023 12:00	2.4	15.1	0.2	4.4	23.5	4.7	0.7	0.3	38.1	0.9	15.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
24/09/2023 13:00	2.4	14.9	0.2	4.5	24.1	4.8	0.8	0.3	36.9	0.9	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
24/09/2023 14:00	2.3	15.1	0.2	4.5	24.7	4.8	2	0.6	36.4	1	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
24/09/2023 15:00	2.4	15.1	0.2	4.4	25	4.8	0.7	0.6	37.7	0.9	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
24/09/2023 16:00	2.4	14.9	0.2	4.3	24.7	4.8	1	0.4	37.5	0.9	15	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
24/09/2023 17:00	2.4	14.9	0.2	4.1	25.1	4.8	1	0.5	36	0.9	15.2	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
24/09/2023 18:00	2.3	14.9	0.2	4	24.8	4.8	0.9	0.5	35.7	1	14.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
24/09/2023 19:00	2.4	14.9	0.2	4	24.3	4.8	1	0.6	36.8	1	14.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
24/09/2023 20:00	2.3	15	0.2	4.2	24.4	4.9	1	0.6	37.4	0.9	14.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
24/09/2023 21:00	2.4	15	0.2	4.2	24.2	4.9	0.8	0.6	35.7	0.9	14.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
24/09/2023 22:00	2.3	14.6	0.2	4.2	23.8	4.9	1.2	0.6	35.5	0.9	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
24/09/2023 23:00	2.3	14.7	0.2	4.1	23.7	4.9	1.4	0.7	36.6	0.9	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
25/09/2023 00:00	2.3	14.7	0.2	4.1	23.7	5	1.7	0.6	37	0.9	14.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
25/09/2023 01:00	2.3	14.6	0.2	4.1	25.4	5.3	1.7	0.6	35.3	0.9	14.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
25/09/2023 02:00	2.3	14.6	0.2	4.3	29.3	6.3	1.1	0.4	35.7	0.9	14.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
25/09/2023 03:00	2.4	14.6	0.2	4.3	33.9	7.1	1	0.3	37.1	0.9	14.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
25/09/2023 04:00	2.4	14.8	0.2	3.8	47.3	8.4	1.1	0.3	37.7	0.9	14.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
25/09/2023 05:00	2.4	14.7	0.2	3.5	56.9	10.3	1.2	0.3	35.8	0.9	14.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
25/09/2023 06:00	2.4	14.7	0.2	3.3	56.6	11.2	1.3	0.4	35.2	0.9	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
25/09/2023 07:00	2.3	14.8	0.2	3.3	56.2	11.7	1.4	0.4	36.6	1	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
25/09/2023 08:00	2.3	15	0.2	3.1	56.9	12.1	1.2	0.5	37	1.1	15.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
25/09/2023 09:00	2.3	15.2	0.2	3.5	55.4	12.4	1.5	0.8	35.5	1	15.9	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
25/09/2023 10:00	2.4	15.3	0.2	3.9	56.4	13	1.7	0.9	35.2	2.6	16.4	1.4	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.5
25/09/2023 11:00	2.3	14.9	0.2	4	56.5	13.6	2.2	0.9	36.1	0.9	15.7	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
25/09/2023 12:00	2.3	14.7	0.2	3.9	57.9	14	1.4	1	37.2	0.9	15.7	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
25/09/2023 13:00	2.4	14.6	0.2	3.8	56.7	14.6	1.4	1	35.3	0.8	15.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
25/09/2023 14:00	2.3	14.9	0.2	3.5	56.4	15.4	1.7	0.9	34.9	0.8	15.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
25/09/2023 15:00	2.3	14.8	0.2	3.4	55.1	16	1.4	0.8	35.3	0.8	15.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
25/09/2023 16:00	2.3	14.7	0.2	3.4	54.9	17.1	2	0.9	35.6	0.9	15.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
25/09/2023 17:00	2.3	14.6	0.2	3.3	53.7	18.3	2.2	1.1	33.5	0.9	14.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
25/09/2023 18:00	2.4	14.4	0.2	3.5	52.7	18.9	2.1	0.8	33.8	0.9	14.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
25/09/2023 19:00	2.4	14.5	0.2	3.7	52	17.5	1.8	0.8	34.2	0.9	14.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
25/09/2023 20:00	2.3	14.3	0.2	4	47.8	13.7	1.3	0.7	36.2	0.9	14.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
25/09/2023 21:00	2.3	14.7	0.2	4	40.8	10.6	1.7	0.7	34.4	0.9	14.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
25/09/2023 22:00	2.3	14.7	0.2	4	37.5	9.6	1.9	0.8	33.9	0.9	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
25/09/2023 23:00	2.3	14.7	0.2	4.1	34.6	8.7	2.3	1	34	0.9	14.7	1.2						



27/09/2023 04:00	2.3	14.1	0.2	4	17.3	4.6	1.3	0.4	37	1	15.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
27/09/2023 05:00	2.3	14.4	0.2	4.1	17.4	4.6	1.6	0.4	36.8	1	15.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
27/09/2023 06:00	2.3	15.1	0.2	4	17.4	4.5	1.6	0.3	38.6	0.9	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
27/09/2023 07:00	2.4	15.6	0.2	4	17.2	4.5	1.1	0.1	39.8	0.9	14.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
27/09/2023 08:00	2.4	15.3	0.2	3.9	16.2	4.3	1.8	0.3	41.4	0.8	13.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
27/09/2023 09:00	2.3	14.7	0.2	4.2	16.1	4.2	2.4	0.3	42.8	0.8	14.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
27/09/2023 10:00	2.3	14.3	0.2	4.3	16.4	4.2	2	0.3	41.4	2.4	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.5
27/09/2023 11:00	2.3	14.3	0.2	4	16.7	4.3	1.1	0.1	42.7	1	15.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
27/09/2023 12:00	2.3	14.7	0.2	3.6	17.3	4.3	1.2	0.2	45.3	1.1	15.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
27/09/2023 13:00	2.3	15	0.2	3.6	16.7	4.3	1.2	0.3	43.1	1	15.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
27/09/2023 14:00	2.2	15.2	0.2	4	15.8	4.1	1.1	0.6	41.5	1	16	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
27/09/2023 15:00	2.2	15.5	0.2	4.1	15.6	4.1	1	0.6	41.4	0.9	16.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
27/09/2023 16:00	2.2	15.9	0.2	4.1	15.7	4.1	1.2	0.4	44.3	1	16	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
27/09/2023 17:00	2.2	16	0.2	4.2	15.8	4.1	1	0.4	42.8	1	16.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
27/09/2023 18:00	2.2	16.1	0.2	4.2	16.1	4.2	1.2	0.5	41.3	1	16.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
27/09/2023 19:00	2.2	16.1	0.2	4.1	16.3	4.2	1.3	0.5	41.1	1	16.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
27/09/2023 20:00	2.3	16.1	0.2	4.1	16.3	4.2	1.7	0.6	43.3	0.9	16.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
27/09/2023 21:00	2.3	15.8	0.2	4	16.4	4.2	17.4	0.4	43.2	1	15.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
27/09/2023 22:00	2.3	15.7	0.2	4.2	17.2	4.4	1.6	0.3	42.6	1	16.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
27/09/2023 23:00	2.3	15.8	0.2	4.1	17.6	4.5	1.4	0.2	43.5	1	16.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
28/09/2023 00:00	2.3	15.5	0.2	3.8	18.5	4.7	1.6	0.2	44.9	1	16.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
28/09/2023 01:00	2.3	15.7	0.2	3.7	18.4	4.7	1.9	0.2	44	1	16.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
28/09/2023 02:00	2.3	15.9	0.2	4	18.2	4.7	1.6	0.2	42	1	16.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
28/09/2023 03:00	2.3	16	0.2	4	17.6	4.5	1.5	0.3	41.2	1	16.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
28/09/2023 04:00	2.3	16	0.2	4	17.5	4.5	1.6	0.4	42.8	1	16.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
28/09/2023 05:00	2.2	16	0.2	4	17.8	4.6	1.5	0.3	43.2	1	16.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
28/09/2023 06:00	2.3	15.9	0.2	4	17.9	4.6	1.5	0.3	41.3	1	16.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
28/09/2023 07:00	3.6	16	0.2	3.9	17.9	4.6	2	0.5	41.1	1	16.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
28/09/2023 08:00	2.3	16.2	0.2	4	17.8	4.6	2.4	0.4	42.9	1.1	17	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
28/09/2023 09:00	2.2	16.2	0.2	4.1	18.2	4.6	3.3	0.4	43.4	1.2	17.2	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12
28/09/2023 10:00	2.2	16.1	0.2	4.1	18.3	4.6	2.3	0.5	41.7	2.6	17.3	1.4	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.1
28/09/2023 11:00	2.2	15.9	0.2	4.3	18.8	4.6	2.2	0.5	41.8	1.1	17.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12
28/09/2023 12:00	2.3	15.9	0.2	4.3	18.9	4.6	1.7	0.5	42.4	1.1	17.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12
28/09/2023 13:00	2.2	15.7	0.2	4.3	19.1	4.6	2.1	0.5	42.3	1.2	17.3	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
28/09/2023 14:00	2.3	15.6	0.2	4.3	19.4	4.7	2.6	0.9	39.1	1.2	17.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
28/09/2023 15:00	2.3	15.5	0.2	4.4	19.5	4.7	2.8	1	37.6	1.2	17.5	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12
28/09/2023 16:00	2.3	15.3	0.2	4.3	19.3	4.7	1.7	0.9	38.3	1.1	17.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
28/09/2023 17:00	2.3	15.7	0.2	4.2	19	4.7	2.8	0.9	37.5	1	17	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
28/09/2023 18:00	2.3	15.7	0.2	4.2	19.1	4.7	3.2	1	35.3	1.1	17.1	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
28/09/2023 19:00	2.3	15.7	0.2	4.2	19.1	4.7	2.9	1	34.6	1.1	16.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
28/09/2023 20:00	2.4	15.9	0.2	4.2	18.9	4.6	1.9	1.2	35	0.9	15.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.9
28/09/2023 21:00	2.4	14.9	0.2	4.3	19	4.7	3	1.1	35.9	0.9	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.9
28/09/2023 22:00	2.4	15.1	0.2	4.2	19.2	4.7	2.3	1	35.3	0.9	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13.1
28/09/2023 23:00	2.4	15	0.2	4.2	19.3	4.7	1.2	0.7	37.1	1	15.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13
29/09/2023 00:00	2.4	14.9	0.2	4.2	19.1	4.7	1.8	0.6	39.1	1	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13.1
29/09/2023 01:00	2.3	15.2	0.2	4.2	18.9	4.6	1.6	0.2	41.5	1	15.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13.1
29/09/2023 02:00	2.3	15.3	0.2	4.2	18.8	4.6	1.2	0.2	39.9	1	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13.1
29/09/2023 03:00	2.3	15.5	0.2	4	18.9	4.7	1.3	0.2	40	1	15.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13.3
29/09/2023 04:00	2.3	15.8	0.2	4	18.6	4.6	1.4	0.2	40.3	1	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13.1
29/09/2023 05:00	2.4	16.1	0.2	4.1	18.7	4.7	1.4	0.2	41.9	1	15.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13.3
29/09/2023 06:00	2.4	16.3	0.2	4.2	18.7	4.6	1.6	0.3	39.8	1	15.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13.2
29/09/2023 07:00	2.3	16.1	0.2	4.1	18.9	4.6	3	0.7	38.5	1.1	15.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13
29/09/2023 08:00	2.3	16.2	0.2	4	18.8	4.7	3.7	0.7	39.8	1.1	16.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13.1
29/09/2023 09:00	2.3	16.3	0.2	4.2	18.5	4.6	2.3	0.4	42.9	1.1	16.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.9
29/09/2023 10:00	2.3	15.8	0.2	4.5	19.1	4.7	3.7	0.5	40.6	2.6	17	1.4	4.3	11.2	38.3	7.3	0	13
29/09/2023 11:00	2.3	15.5	0.2	4.6	19.4	4.7	2.9	0.5	40.4	1.2	17.3	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.9
29/09/2023 12:00	2.3	15.5	0.2	4.6	19.7	4.7	1.9	0.6	40.6	1	16.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.9
29/09/2023 13:00	2.3	15.2	0.2	4.7	19.8	4.7	3	0.6	41.8	1.1	16.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.9
29/09/2023 14:00	2.3	14.7	0.2	4.5	19.5	4.7	1.6	0.7	39.3	0.9	15.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13.1
29/09/2023 15:00	2.3	15.1	0.2	4.4	19.5	4.7	2.6	0.7	38.5	1	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
29/09/2023 16:00	2.3	15.4	0.2	4.4	19.1	4.6	3.1	0.9	39.4	0.9	15.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
29/09/2023 17:00	2.3	15.4	0.2	4.2	19.3	4.7	3.5	0.9	41.2	0.9	15.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
29/09/2023 18:00	2.4	15.7	0.2	4.2	19	4.7	2.9	0.9	37.6	0.9	15.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.9
29/09/2023 19:00	2.4	15.7	0.2	4.1	19.1	4.6	2.5	0.9	36.5	0.9	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13
29/09/2023 20:00	2.4	15.1	0.2	4	19.7	4.8	2.5	0.8	36.9	1	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
29/09/2023 21:00	2.4	15.4	0.2	4	19.7	4.8	2.2	0.6	40.1	0.9	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
29/09/2023 22:00	2.4	15.5	0.2	4.1	20.1	5	3.2	0.9	36.6	0.9	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
29/09/2023 23:00	2.4	15.5	0.2	4.1	22	5.4	2.2	0.9	35.8	1	15.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
30/09/2023 00:00	2.3	15.6	0.2	4.1	22.3	5.5	3	1	35.8	1	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
30/09/2023 01:00	2.4	15.7	0.2	4.1	22.2	5.5	2.4	0.6	38.8	1.1	15.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
30/09/2023 02:00	2.4	15.7	0.2	4	21.7	5.5	2.7	0.6	36.8	1	15.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
30/09/2023 03:00	2.5	16	0.2	3.9	21.1	5.5	1.8	0.7	35.7	0.9	15.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
30/09/2023 04:00	2.4	16	0.2	3.9	20.7	5.5	2.6	0.8	35.4	1	15.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7

01/10/2023 09:00	2.4	15.9	0.2	2.8	35.5	32.1	6.3	0.3	40.7	1.1	16.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
01/10/2023 10:00	2.3	16	0.2	2.9	32.9	33.6	5	0.3	40.8	2.6	16.3	1.4	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.1
01/10/2023 11:00	2.4	15.5	0.2	3.2	31.1	33.3	4.5	0.4	38.7	1	16.2	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
01/10/2023 12:00	2.3	15.5	0.2	3.3	27.9	32.8	5.4	0.5	38.7	0.9	15.7	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
01/10/2023 13:00	2.4	15.2	0.2	3.2	27.2	32.4	4.1	0.5	41.1	0.9	15.6	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
01/10/2023 14:00	2.3	15.2	0.2	2.9	25.2	32.2	5.8	0.8	40	0.9	15.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
01/10/2023 15:00	2.4	14.5	0.2	2.7	27.9	31.7	5	1.2	37.7	0.8	15.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
01/10/2023 16:00	2.5	14.8	0.2	2.6	5.5	220	6.8	1	37.5	0.8	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
01/10/2023 17:00	2.4	14.9	0.2	2.5	0	245.7	6.8	0.8	39.1	0.8	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
01/10/2023 18:00	2.4	15	0.2	2.4	0	297.8	4.6	0.8	39.6	0.8	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
01/10/2023 19:00	2.5	15.1	0.2	2.4	0	0	5.2	0.9	37	0.9	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
01/10/2023 20:00	2.4	15.3	0.2	2.2	0	0	5.3	0.8	37	0.9	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
01/10/2023 21:00	2.4	15.1	0.2	2.2	0	0	5	0.7	38.7	0.8	15.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
01/10/2023 22:00	2.3	15.1	0.2	2.1	0	0	5	0.6	39	0.9	15.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
01/10/2023 23:00	2.3	15.6	0.2	2.1	0	0	5.7	0.9	36.5	0.9	15.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
02/10/2023 00:00	2.4	15.6	0.2	2.1	0	0	21.3	0.4	38.8	0.9	16.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
02/10/2023 01:00	2.4	15.4	0.3	2.1	0	0	6.9	0	40.9	0.9	16	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
02/10/2023 02:00	2.4	15.4	0.3	2	0	0	4.9	0.1	40.5	0.9	16.1	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
02/10/2023 03:00	2.4	14.6	0.3	1.9	0	0	6	0.3	36.9	0.8	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13
02/10/2023 04:00	2.4	14.1	0.3	2	0	0	5.1	0.9	34.6	0.8	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13.2
02/10/2023 05:00	2.4	14.2	0.3	2	0	0	3.1	0.8	36.5	0.8	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13
02/10/2023 06:00	2.3	14.7	0.3	2.1	0	0	1.5	0.5	39.1	0.8	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13.1
02/10/2023 07:00	3.7	15	0.3	2.1	0	0	1.6	0.1	38.9	0.9	15.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13
02/10/2023 08:00	2.3	15.1	0.2	2.2	0	0	2.1	0.1	39.4	0.9	15.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13
02/10/2023 09:00	2.3	15.6	0.2	2.2	0	0	2.9	0.2	40.2	1	15.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
02/10/2023 10:00	2.3	16	0.2	2.5	0	0	1.9	0.1	43.5	2.5	16.3	1.6	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.6
02/10/2023 11:00	2.4	16	0.2	2.5	0.1	0	1.6	0.1	40.2	1.1	16.5	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
02/10/2023 12:00	2.4	16.4	0.2	2.1	0	0	1.7	0.1	40.3	1.2	18.7	1.6	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
02/10/2023 13:00	2.5	15.8	0.2	2.2	0.1	0	1.1	0.1	42	1.1	17.5	1.6	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
02/10/2023 14:00	2.4	16	0.2	2.1	0	0	1.9	0.2	41.6	0.9	17.3	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
02/10/2023 15:00	2.3	15.9	0.2	2.1	0	0	2.6	0.5	37.2	1	17.6	1.5	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
02/10/2023 16:00	2.4	15.5	0.2	2	0	0	2.3	0.7	36.9	1	17.2	1.6	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
02/10/2023 17:00	2.4	16.3	0.2	2	0	0	3.9	1	37.1	0.9	17.6	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
02/10/2023 18:00	2.4	16.5	0.2	1.9	0	0	4	0.7	39.7	0.9	17.6	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
02/10/2023 19:00	2.4	16.3	0.2	1.9	0	0	2.3	0.9	37.3	1	17.4	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
02/10/2023 20:00	2.5	16	0.2	1.9	0	0	2.2	0.9	37	0.9	16.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
02/10/2023 21:00	2.4	15.9	0.2	1.9	0	0	3.3	1	37.5	0.9	16.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
02/10/2023 22:00	2.4	15.9	0.2	1.9	0	0	2.7	0.8	40.4	0.9	16.6	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
02/10/2023 23:00	2.4	15.8	0.2	1.9	0	0	3.4	1	37.6	0.9	16.6	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
03/10/2023 00:00	2.4	15.8	0.2	1.9	0	0	4.4	0.9	37	0.9	16.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
03/10/2023 01:00	2.4	15.7	0.2	1.9	0	0	3.5	0.8	37.6	0.9	16.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
03/10/2023 02:00	2.5	15.5	0.2	1.9	0	0	2.2	0.6	40.9	0.9	15.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
03/10/2023 03:00	2.4	15.4	0.3	1.9	0	0	2.8	0.7	37.8	0.9	15.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
03/10/2023 04:00	2.5	15.4	0.3	1.8	0	0	3.2	0.7	37.4	0.9	15.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
03/10/2023 05:00	2.5	15.2	0.3	1.8	0	0	3	0.7	37.6	0.9	15.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
03/10/2023 06:00	2.4	15.2	0.3	1.7	0	0	2.2	0.5	40.8	1	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
03/10/2023 07:00	2.3	15.2	0.3	1.8	0	0	3	0.8	37.8	1	15.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
03/10/2023 08:00	2.4	15.4	0.3	1.9	0	0	2.3	1	37	1	15.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
03/10/2023 09:00	2.4	15.6	0.2	2	0	0	4.1	1	37.3	1	15.7	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
03/10/2023 10:00	2.5	15.8	0.2	2.1	0	0	2.7	0.9	40.4	2.5	16.2	1.4	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.6
03/10/2023 11:00	2.5	16	0.2	2.2	0	0	3	1.2	39.3	0.9	15.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
03/10/2023 12:00	2.3	14.9	0.3	2.2	0	0	8.3	2	37.9	0.8	13.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	13.4
03/10/2023 13:00	2.4	15	0.3	2.3	0	0	4.4	2.4	37.3	0.9	15.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	14.8
03/10/2023 14:00	2.4	14.8	0.3	2.3	0	0	2.9	2.1	39.4	1	15.1	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12
03/10/2023 15:00	2.4	14.9	0.3	2.2	0	0	3.2	2.5	36.4	1	15.6	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
03/10/2023 16:00	2.4	15.2	0.2	2	0	0	3.1	2.4	36	1	15.8	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
03/10/2023 17:00	2.4	15.5	0.3	1.9	0	0	2.2	1.8	38.1	0.9	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
03/10/2023 18:00	2.5	15.8	0.2	1.8	0	0	1.5	1.3	42.2	0.9	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
03/10/2023 19:00	2.5	15.8	0.3	1.8	0	0	1.6	1.3	39.7	0.9	14.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	13
03/10/2023 20:00	2.5	15.9	0.3	1.8	0	0	1.4	1.5	37.7	0.8	14.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	13
03/10/2023 21:00	2.5	15.8	0.3	1.8	0	0	1.2	1.7	36.1	0.8	14.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.9
03/10/2023 22:00	2.4	15.8	0.3	1.7	0	0	1.1	1.5	38.2	0.8	14.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.9
03/10/2023 23:00	2.4	15.4	0.3	1.7	0	0	1	1.6	35.7	0.8	14.2	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	13.1
04/10/2023 00:00	2.4	15.2	0.3	1.7	0	0	1.6	1.9	34.6	0.8	14	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
04/10/2023 01:00	2.4	14.6	0.3	1.7	0	0	1.5	1.6	34.8	0.8	14	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.8
04/10/2023 02:00	2.4	14.5	0.3	1.7	0	0	1.4	1.5	37.6	0.8	13.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.9
04/10/2023 03:00	2.4	14.6	0.3	1.7	0	0	1.4	1.5	35.9	0.8	14	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	13
04/10/2023 04:00	2.4	14	0.4	1.8	0	0	1.6	1.5	35.3	0.9	13.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	13.1
04/10/2023 05:00	2.4	14.3	0.4	1.7	0	0	1.6	1.6	35.2	0.9	13.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	13.1
04/10/2023 06:00	2.4	14.4	0.4	1.7	0	0	1.8	1.4	38	0.8	13.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	13.3
04/10/2023 07:00	2.3	14.7	0.3	1.8	0	0	2.1	1.6	36.4	0.9	13.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
04/10/2023 08:00	2.4	14.9	0.3	1.8	0	0	2.8	1.9	35.3	0.9	14.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
04/10/2023 09:00	2.3	15.2	0.3	1.9	0	0	3.6	2	35	1	14.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
04/10/2023 10:00	2.4	15.3	0.3	2.1	0	0	2.9	1.8	38	2.5	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.3
04/10/2023 11:00	2.4	15.4	0.2	2.4	0	0	2.6	1.6										

05/10/2023 14:00	2.4	15.2	0.3	2.6	0	0	1.9	0.5	33.1	1	14	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
05/10/2023 15:00	2.4	15.2	0.3	2.4	0	0	1.2	0.4	33.5	1	14.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
05/10/2023 16:00	2.4	15	0.3	2.1	0	0	1.7	0.6	31.4	1	14.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
05/10/2023 17:00	2.4	14.9	0.4	1.9	0	0	1.4	0.6	31	0.9	14.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
05/10/2023 18:00	2.4	14.9	0.4	1.8	0	0	1.5	0.6	32.2	0.9	13.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
05/10/2023 19:00	2.4	15	0.4	1.8	0	0	1.6	0.5	33	0.9	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
05/10/2023 20:00	2.4	15.2	0.4	1.8	0	0	1.6	0.7	31.3	0.9	13.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
05/10/2023 21:00	2.4	15.3	0.4	1.8	0	0	1.6	0.7	31.1	0.9	13.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
05/10/2023 22:00	2.3	15	0.3	1.8	0	0	1.5	0.5	32.3	0.9	13.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
05/10/2023 23:00	2.3	15.1	0.3	1.7	0	0	1.6	0.3	34.5	0.9	13.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
06/10/2023 00:00	2.3	15.1	0.4	1.7	0	0	1.3	0.1	33.2	0.8	13.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
06/10/2023 01:00	2.3	15	0.4	1.8	0	0	1.3	0.1	32.9	0.8	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
06/10/2023 02:00	2.3	14.9	0.3	1.7	0	0	1.4	0.1	33.6	0.8	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
06/10/2023 03:00	2.3	15.1	0.3	1.7	0	0	1.7	0	35.2	0.9	13.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
06/10/2023 04:00	2.3	15.1	0.3	1.7	0	0	1.4	0.1	33	0.9	14.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
06/10/2023 05:00	2.3	15	0.4	1.7	0	0	1.3	0.1	32.7	0.8	13.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
06/10/2023 06:00	2.4	15.3	0.3	1.7	0	0	1.4	0.1	33.2	0.9	14.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
06/10/2023 07:00	3.6	15.3	0.3	1.8	0	0	1.5	0.1	35.1	0.9	14.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
06/10/2023 08:00	2.3	15.4	0.3	1.8	0	0	1.6	0.1	33.4	1	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
06/10/2023 09:00	2.3	15.5	0.3	2	0	0	2.3	0.3	32.7	1	15.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
06/10/2023 10:00	2.3	15.5	0.3	2.2	0	0	1.8	0.3	33.6	2.4	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.3
06/10/2023 11:00	2.3	15.3	0.3	2.4	0	0	1.9	0.3	35.5	0.9	15.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
06/10/2023 12:00	2.3	14.8	0.3	2.5	0	0	1.7	0.4	33.5	0.9	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
06/10/2023 13:00	2.3	14.9	0.2	2.6	0	0	2	0.4	32.9	0.9	15.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
06/10/2023 14:00	2.4	14.7	0.2	2.4	0	0	1.3	0.4	33.1	0.8	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
06/10/2023 15:00	2.4	15.2	0.3	2.1	0	0	1.7	0.3	35.1	0.8	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
06/10/2023 16:00	2.4	15.5	0.3	1.9	0	0	1.5	0.2	32.8	0.8	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
06/10/2023 17:00	2.3	15.9	0.3	1.8	0	0	1.6	0.3	31.6	0.8	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
06/10/2023 18:00	2.4	15.7	0.3	1.8	0	0	1.4	0.4	31.7	0.8	14.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
06/10/2023 19:00	2.4	15.4	0.3	1.7	0	0	1.5	0.4	33.8	0.8	14.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
06/10/2023 20:00	2.4	15.1	0.3	1.8	0	0	1.5	0.4	31.7	0.8	14.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
06/10/2023 21:00	2.4	15.2	0.3	1.8	0	0	1.6	0.5	31.2	0.8	14.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
06/10/2023 22:00	2.4	15.3	0.3	1.8	0	0	1.6	0.5	31.2	0.8	14.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
06/10/2023 23:00	2.4	15.4	0.3	1.8	0	0	2	0.5	33.1	0.8	14.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
07/10/2023 00:00	2.4	15.3	0.3	1.8	0	0	1.6	0.5	31.3	0.8	14.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
07/10/2023 01:00	2.4	15.4	0.3	1.7	0	0	1.6	0.5	30.5	0.8	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
07/10/2023 02:00	2.4	15.3	0.3	1.7	0	0	1.7	0.4	31	0.8	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
07/10/2023 03:00	2.4	15.3	0.3	1.7	0	0	1.6	0.4	33.2	0.9	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
07/10/2023 04:00	2.4	15.2	0.3	1.7	0	0	1.5	0.2	31.8	0.8	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
07/10/2023 05:00	2.4	15.3	0.4	1.7	0	0	1.3	0.4	30.4	0.8	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
07/10/2023 06:00	2.4	15.2	0.3	1.7	0	0	1.5	0.6	30	0.8	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
07/10/2023 07:00	2.4	15.5	0.3	1.5	0	0	1.4	0.7	31.2	0.9	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
07/10/2023 08:00	2.4	15.6	0.3	1.5	0	0	2.2	0.7	31.1	0.9	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
07/10/2023 09:00	2.4	15.6	0.3	1.6	0	0	2.1	1	29	0.9	15.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
07/10/2023 10:00	2.4	15.3	0.3	1.9	0	0	2	1.1	29.1	2.4	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12
07/10/2023 11:00	2.4	15.1	0.3	2.4	0	117	2.1	1.1	30.9	1	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
07/10/2023 12:00	2.4	15	0.2	2.5	0	31.9	2.5	1.3	29.2	0.9	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
07/10/2023 13:00	2.4	14.8	0.2	2.7	0	51.3	2.6	1.4	28.4	0.9	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
07/10/2023 14:00	2.4	14.5	0.2	2.5	0	65.3	2	1.4	28.7	0.9	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
07/10/2023 15:00	2.4	14.6	0.2	2.3	0	74.3	2.3	1.3	30.5	0.9	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
07/10/2023 16:00	2.4	14.8	0.3	2.1	0	492.6	1.9	1.1	29.2	0.8	14.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
07/10/2023 17:00	2.3	14.9	0.3	2	0	0	1.8	1.1	28.7	0.8	14.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
07/10/2023 18:00	2.4	15	0.3	1.9	0	0	1.8	0.9	29.4	0.9	14.2	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
07/10/2023 19:00	2.4	15	0.3	1.9	0	0	1.5	0.7	31.4	0.8	14.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
07/10/2023 20:00	2.4	15.1	0.3	2	0	0	1.6	1.1	28.9	0.9	14.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
07/10/2023 21:00	2.4	15.3	0.3	1.8	0	0	1.7	1.1	28.7	0.9	14.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
07/10/2023 22:00	2.4	15.3	0.3	1.7	0	0	2	1.1	28.6	0.9	14.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
07/10/2023 23:00	2.4	15.3	0.3	1.7	0	0	3.8	1.3	30.5	0.8	14.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
08/10/2023 00:00	2.4	15.5	0.4	1.7	0	0	3.5	1.2	29	0.8	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
08/10/2023 01:00	2.4	15.4	0.4	1.7	0	0	2.1	1.1	28.7	0.9	14.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
08/10/2023 02:00	2.4	15.5	0.3	1.7	0	0	2.2	1	28.6	0.9	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
08/10/2023 03:00	2.4	15.2	0.3	1.7	0	0	2	0.9	30.6	0.9	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
08/10/2023 04:00	2.4	15.3	0.3	1.7	0	0	2	0.8	29.7	0.9	14.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
08/10/2023 05:00	2.4	15.1	0.4	1.7	0	0	2.1	1	28.6	0.9	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
08/10/2023 06:00	2.5	15.2	0.4	1.7	0	0	2.5	1.1	28.3	0.9	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
08/10/2023 07:00	2.4	15.2	0.3	1.8	0	0	2.3	1	29.8	1	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
08/10/2023 08:00	2.5	15.4	0.3	1.8	0	0	3.1	1	30.7	0.9	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
08/10/2023 09:00	2.4	15.4	0.3	2	0	0	6.4	1.3	29.5	1	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
08/10/2023 10:00	2.4	15.4	0.3	2.1	0	0	4.9	1.3	29.6	2.4	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.1
08/10/2023 11:00	2.4	15.1	0.3	2.3	0	0	4.7	1.2	31.9	0.9	14.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
08/10/2023 12:00	2.4	15	0.3	2.5	0	0	3.3	0.9	31.4	0.9	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
08/10/2023 13:00	2.4	15	0.3	2.4	0	0	2.8	0.8	30.9	0.8	14.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
08/10/2023 14:00	2.4	15.2	0.3	2.4	0	0	2.7	0.8	30.4	0.9	14.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
08/10/2023 15:00	2.4	15.3	0.3	2.4	0	0	3.6	0.8	32.6	0.9	14.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
08/10/2023 16:00	2.4	15.2	0.3	2.1	0	0	3.1	0.8										

09/10/2023 19:00	2.4	15.3	0.4	1.7	0	0	3.3	0.6	32	0.9	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
09/10/2023 20:00	2.4	15.4	0.4	1.7	0	0	3.2	0.4	33.1	0.9	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
09/10/2023 21:00	2.4	15.4	0.4	1.7	0	0	3.6	0.5	31.6	1	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
09/10/2023 22:00	2.4	15.4	0.4	1.7	0	0	4.1	0.7	31.1	0.9	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
09/10/2023 23:00	2.4	15.3	0.4	1.7	0	0	4.5	0.7	31.4	0.9	14.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
10/10/2023 00:00	2.3	14.8	0.4	1.8	0	0	3.3	0.6	32.8	0.9	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
10/10/2023 01:00	2.4	14.7	0.4	1.7	0	0	4.1	0.7	31.2	0.9	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
10/10/2023 02:00	2.5	14.6	0.4	1.8	0	0	3	0.6	30.6	0.9	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
10/10/2023 03:00	2.5	14.2	0.4	1.7	0	0	5.3	0.8	30.9	0.7	14.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
10/10/2023 04:00	2.5	13.5	0.4	1.7	0	0	3.5	0.8	32.3	0.8	14.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
10/10/2023 05:00	2.4	12.9	0.4	1.7	0	0	2	0.5	32.2	0.9	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
10/10/2023 06:00	2.4	13	0.4	1.7	0	0	16.9	0.2	33.4	0.8	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
10/10/2023 07:00	3.7	13.3	0.4	1.9	0	0	2	0.1	34.6	0.9	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
10/10/2023 08:00	2.3	13.9	0.4	1.8	0	0	2	0.1	36.2	0.9	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
10/10/2023 09:00	2.3	14.3	0.4	1.7	0	0	4.1	0.2	35.1	1	15.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
10/10/2023 10:00	2.3	14.6	0.4	1.9	0	0	3	0.3	33.2	2.5	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12
10/10/2023 11:00	2.4	14.4	0.3	2.5	0	0	3.1	0.5	32.9	1	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
10/10/2023 12:00	2.3	14.6	0.3	2.7	0	0	3.3	0.5	34.5	0.8	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
10/10/2023 13:00	2.3	14.2	0.3	2.8	0	0	2.9	0.6	32.9	1	15.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
10/10/2023 14:00	2.4	13.6	0.3	2.6	0	0	1.9	0.6	33.4	0.9	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
10/10/2023 15:00	2.4	14	0.3	2.4	0	0	4.2	0.5	34	0.9	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
10/10/2023 16:00	2.5	13.9	0.3	2.3	0	0	3.6	0.5	35.6	0.8	14.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
10/10/2023 17:00	2.5	13.9	0.4	2	0	0	5.5	0.3	34.4	0.8	14.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
10/10/2023 18:00	2.4	14.1	0.4	1.9	0	0	4.3	0.3	33.6	0.8	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
10/10/2023 19:00	2.4	14.2	0.4	1.9	0	0	2.8	0.3	33.7	0.8	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
10/10/2023 20:00	2.4	14.5	0.4	1.8	0	0	3	0.3	35.3	0.8	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
10/10/2023 21:00	2.4	14.5	0.4	1.7	0	0	3.1	0.2	33.9	0.9	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
10/10/2023 22:00	2.4	14.5	0.4	1.7	0	0	3	0.3	33.2	0.9	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
10/10/2023 23:00	2.4	14.5	0.4	1.7	0	0	3.6	0.5	33.2	0.9	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
11/10/2023 00:00	2.4	14.5	0.4	1.7	0	0	5.1	0.3	35.4	0.9	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
11/10/2023 01:00	2.4	14.6	0.4	1.7	0	0	4.5	0.3	33.6	0.9	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
11/10/2023 02:00	2.4	14.5	0.4	1.7	0	0	3.9	0.4	32.9	0.9	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
11/10/2023 03:00	2.4	14.3	0.4	2.2	0	0	3.1	0.4	32.8	0.9	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
11/10/2023 04:00	2.4	14.1	0.4	1.9	0	0	3.2	0.4	34.7	0.9	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
11/10/2023 05:00	2.4	14.2	0.4	1.7	0	0	3.6	0.3	33.5	0.9	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
11/10/2023 06:00	2.4	14.4	0.4	1.8	0	0	3.7	0.4	33.4	0.8	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
11/10/2023 07:00	2.4	14.5	0.4	1.7	0	0	5.8	0.5	33.2	0.9	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
11/10/2023 08:00	2.3	14.6	0.4	1.7	0	0	7.8	0.6	33.9	1	15.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
11/10/2023 09:00	2.3	14.7	0.4	1.9	0	0	7.4	0.6	35.2	1.1	15.8	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
11/10/2023 10:00	2.3	14.6	0.3	2.4	0	0	5.3	0.6	34.2	2.5	15.8	1.4	4.3	11.2	38.3	7.3	0	11.8
11/10/2023 11:00	2.4	14	0.3	2.1	0	0	4.6	0.5	34.5	0.9	15.3	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
11/10/2023 12:00	2.3	14	0.3	2.3	0	0	3.9	0.4	36.6	0.9	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
11/10/2023 13:00	2.3	13.9	0.3	2.6	0	0	5.7	0.5	35.4	0.9	15.7	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
11/10/2023 14:00	2.3	13.1	0.2	2.4	0	0	5.2	0.6	34.5	1	15.2	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
11/10/2023 15:00	2.3	12.5	0.3	2.3	0	0	5	0.6	34.3	0.8	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
11/10/2023 16:00	2.4	13.3	0.3	2	0	0	4.2	0.6	35.6	0.8	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
11/10/2023 17:00	2.4	13.6	0.4	1.8	0	0	7.1	0.5	34.6	0.8	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
11/10/2023 18:00	2.4	13.7	0.4	1.8	0	0	4.1	0.6	33.4	0.8	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
11/10/2023 19:00	2.4	13.7	0.4	1.7	0	0	3.7	0.5	33.7	0.8	14.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
11/10/2023 20:00	2.4	13.8	0.4	1.7	0	0	3.7	0.5	35.7	0.8	14.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
11/10/2023 21:00	2.4	13.8	0.4	1.7	0	0	3.1	0.4	35.1	0.8	14.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
11/10/2023 22:00	2.4	13.6	0.4	1.7	0	0	4	0.5	33.8	0.8	14.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
11/10/2023 23:00	2.4	13.6	0.4	1.7	0	0	4.6	0.6	33.5	0.8	14.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
12/10/2023 00:00	2.4	13.5	0.4	1.7	0	0	5.6	0.6	34.9	0.8	14.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
12/10/2023 01:00	2.4	13.2	0.4	1.7	0	0	4.8	0.4	34.2	0.8	14.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
12/10/2023 02:00	2.5	13.4	0.4	1.7	0	0	0.9	0.5	33.3	0.8	14	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
12/10/2023 03:00	2.4	13.3	0.4	1.7	0	0	0.9	0.5	33.3	0.8	14.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
12/10/2023 04:00	2.4	13.4	0.4	1.7	0	0	0.9	0.5	35	0.8	14.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
12/10/2023 05:00	2.5	13.3	0.4	1.7	0	0	1.5	0.6	34.1	0.7	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
12/10/2023 06:00	2.4	13.3	0.4	1.7	0	0	2.4	0.8	32.5	0.7	14.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
12/10/2023 07:00	2.3	13.2	0.4	1.6	0	0	4	0.8	32.2	0.8	14.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
12/10/2023 08:00	2.3	13.4	0.4	1.7	0	0	3.4	0.5	34.4	0.8	14.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
12/10/2023 09:00	2.3	13.9	0.4	1.9	0	0	3.2	0.2	35.7	0.9	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
12/10/2023 10:00	2.5	13.9	0.4	2.2	0	0	1.5	0.4	34.1	2.4	14.5	1.3	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.2
12/10/2023 11:00	2.3	13.8	0.4	2.4	0	0	1.8	0.4	34.1	1.1	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
12/10/2023 12:00	2.4	13.7	0.3	2.7	0	0	2.6	0.4	35.6	1.2	15.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
12/10/2023 13:00	2.4	13.5	0.3	2.8	0	0	2.5	0.3	36.4	1.1	15.7	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12
12/10/2023 14:00	2.3	13.5	0.3	4.4	0	0	2.4	0.4	34.5	1.1	15.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
12/10/2023 15:00	2.3	13.4	0.3	2.5	0	0	2	0.6	33.7	1	16.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
12/10/2023 16:00	2.4	14.1	0.3	2.3	0	0	2.3	0.7	35.2	1	16.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
12/10/2023 17:00	2.4	14.1	0.4	2.1	0	0	2.2	0.5	35.6	0.9	16.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
12/10/2023 18:00	2.4	14	0.4	2	0	0	1.4	0.5	34	0.9	16.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
12/10/2023 19:00	2.4	14.3	0.4	1.9	0	0	1.8	0.4	33.7	1	15.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
12/10/2023 20:00	2.4	14.3	0.4	1.9	0	0	2.5	0.4	34.7	0.9	15.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
12/10/2023 21:00	2.5	14.2	0.4	1.9	0	0	2.5	0.4	34.9	0.9	15.7	1.3						



14/10/2023 00:00	2.4	14.4	0.4	1.7	0	0	4.3	0.5	34	0.6	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
14/10/2023 01:00	2.4	14.4	0.4	1.7	0	0	4.2	0.2	35.7	0.7	13.2	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
14/10/2023 02:00	2.4	14.4	0.4	1.7	0	0	3.7	0.2	33.7	0.7	13.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
14/10/2023 03:00	2.4	14.6	0.4	1.7	0	0	2.8	0.2	33.3	0.7	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
14/10/2023 04:00	2.4	14.5	0.4	1.7	0	0	2.4	0.1	33.9	0.7	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
14/10/2023 05:00	2.4	14.5	0.4	1.6	0	0	2.7	0.1	36.3	0.7	13	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
14/10/2023 06:00	2.3	14.4	0.4	1.6	0	0	3.4	0.1	34.2	0.7	13.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
14/10/2023 07:00	3.6	14.7	0.4	1.5	0	0	4.1	0.4	33.1	0.8	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
14/10/2023 08:00	2.3	14.8	0.4	1.5	0	0	6.4	0.8	32.5	0.9	15.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
14/10/2023 09:00	2.3	15.1	0.4	1.8	0	0	20.9	0.7	35	0.9	15.2	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
14/10/2023 10:00	2.4	15.2	0.4	2.1	0	0	4.1	0.8	33.4	2.4	15	1.4	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12
14/10/2023 11:00	2.4	14.8	0.3	2.5	0	0	3.5	0.8	32.9	0.9	15.1	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
14/10/2023 12:00	2.4	14.8	0.3	2.8	0	0	2.7	0.8	33	0.9	15	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
14/10/2023 13:00	2.3	14.4	0.3	2.8	0	0	2.4	0.7	35.3	0.9	14.8	1.4	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
14/10/2023 14:00	2.4	13.7	0.3	2.7	0	0	0.8	0.8	33.6	0.8	13.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
14/10/2023 15:00	2.3	14	0.3	2.5	0	0	2.7	0.9	33.3	0.7	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
14/10/2023 16:00	2.3	14.5	0.3	2	0	0	3.7	1	33.3	0.8	14.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
14/10/2023 17:00	2.4	14.8	0.4	1.9	0	0	1.9	0.7	35.3	0.8	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
14/10/2023 18:00	2.4	14.6	0.4	1.8	0	0	2.8	0.7	33.4	0.7	13.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
14/10/2023 19:00	2.4	14	0.4	1.8	0	0	2.3	0.8	32.6	0.7	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
14/10/2023 20:00	2.4	14	0.4	1.8	0	0	1.7	0.6	32.9	0.8	13	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
14/10/2023 21:00	2.4	14.4	0.4	1.7	0	0	1.5	0.5	35.4	0.8	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
14/10/2023 22:00	2.4	14.3	0.4	1.7	0	0	1.4	0.4	34.4	0.7	12.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
14/10/2023 23:00	2.4	14.4	0.4	1.7	0	0	1.9	0.4	34.2	0.7	12.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
15/10/2023 00:00	2.4	14.2	0.4	1.7	0	0	1.8	0.1	35.3	0.7	12.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
15/10/2023 01:00	2.4	14.1	0.4	1.7	0	0	1.4	0	37.1	0.7	12.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
15/10/2023 02:00	2.4	14.1	0.4	1.7	0	0	1.4	0	35.5	0.7	12.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
15/10/2023 03:00	2.4	14.1	0.4	1.7	0	0	2.1	0	35	0.7	12.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
15/10/2023 04:00	2.4	14	0.4	1.6	0	0	1.6	0	34.4	0.7	12.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
15/10/2023 05:00	2.4	14.6	0.4	1.7	0	0	0.8	0	36.6	0.7	12.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
15/10/2023 06:00	2.4	14.3	0.4	1.7	0	0	1	0	35.9	0.7	12.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
15/10/2023 07:00	2.3	14.3	0.4	1.7	0	0	1.3	0	34.5	0.7	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
15/10/2023 08:00	2.2	14.7	0.3	1.8	0	0	1.9	0.1	34.1	0.8	13.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
15/10/2023 09:00	2.3	14.7	0.3	1.9	0	0	3.2	0.3	36.2	0.9	14.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.4
15/10/2023 10:00	2.4	14.7	0.3	2.1	0	0	2	0.3	35.2	2.4	13.8	1.3	4.3	11.2	38.3	7.3	0	11.7
15/10/2023 11:00	2.4	14.7	0.3	2.2	0	0	1.7	0.4	34.3	0.9	13.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
15/10/2023 12:00	2.4	14.7	0.2	2.1	0	0	2.4	0.3	34.7	0.9	14.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
15/10/2023 13:00	2.3	13.9	0.2	2.2	0	0	0.9	0.3	36.5	0.9	14	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
15/10/2023 14:00	2.3	13.5	0.2	2	0	0	1.5	0.4	35.8	0.9	14.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
15/10/2023 15:00	2.3	13.6	0.2	2	0	0	2.6	0.5	33.7	0.8	14.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
15/10/2023 16:00	2.3	13.9	0.2	1.9	0	0	3.8	1	32.7	0.8	14.2	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
15/10/2023 17:00	2.5	13.8	0.2	1.7	0	0	1.4	0.8	33.9	0.6	13	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
15/10/2023 18:00	2.4	13.9	0.3	1.6	0	0	2.8	1.4	31.8	0.7	13	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
15/10/2023 19:00	2.3	13.8	0.3	1.6	0	0	2.4	1.9	30.2	0.8	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
15/10/2023 20:00	2.4	13.9	0.3	1.5	0	0	2	1.5	30.9	0.8	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
15/10/2023 21:00	2.4	13.8	0.3	1.5	0	0	2.1	1.4	32.8	0.8	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
15/10/2023 22:00	2.4	14	0.3	1.5	0	0	1.6	1.3	32.9	0.9	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
15/10/2023 23:00	2.4	14	0.3	1.5	0	0	2.5	1.2	31.4	0.8	13.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
16/10/2023 00:00	2.4	13.9	0.3	1.5	0	0	1.9	1.1	32	0.8	13.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
16/10/2023 01:00	2.4	14.2	0.3	1.5	0	0	1.8	0.9	33.4	0.8	13.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
16/10/2023 02:00	2.4	14.3	0.3	1.5	0	0	1.1	0.6	34.5	0.8	13.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
16/10/2023 03:00	2.4	14.5	0.3	1.5	0	0	1.1	0.6	33	0.8	13.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
16/10/2023 04:00	2.4	14.9	0.3	1.5	0	0	1.3	0.7	33.3	0.7	13.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
16/10/2023 05:00	2.4	14.7	0.3	1.5	0	0	0.9	0.3	38.1	0.8	13.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
16/10/2023 06:00	2.4	14.9	0.3	1.5	0	0	0.8	0	42.1	0.8	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
16/10/2023 07:00	2.3	14.8	0.3	1.5	0	0	1.3	0	43.5	0.8	14	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
16/10/2023 08:00	2.3	15.2	0.3	1.6	0	0	1.8	0	45.6	0.9	14.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
16/10/2023 09:00	2.3	15.3	0.3	1.8	0	0	2.3	0.1	47.9	1	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
16/10/2023 10:00	2.4	15.4	0.2	2.1	0	0	1.3	0.1	49.5	2.5	15.5	1.3	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.3
16/10/2023 11:00	2.4	15.3	0.2	2.4	0	0	0.8	0.1	47.2	0.9	15.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
16/10/2023 12:00	2.4	15.2	0.2	2.6	0	0	1.2	0.1	47.3	0.9	15.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
16/10/2023 13:00	2.3	15	0.2	2.5	0	0	0.7	0.1	49.1	0.9	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
16/10/2023 14:00	2.4	14.7	0.2	2.2	0	0	1.5	0.1	51.1	0.8	14.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
16/10/2023 15:00	2.4	14.8	0.2	2.1	0	0	1.6	0.2	47.9	0.8	14.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
16/10/2023 16:00	2.3	14.7	0.2	1.9	0	0	1.4	0.2	47.5	0.8	14.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
16/10/2023 17:00	2.4	15	0.2	1.7	0	0	1.1	0.1	48	0.7	14.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
16/10/2023 18:00	2.4	14.6	0.3	1.6	0	0	1.1	0	50.6	0.7	13.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
16/10/2023 19:00	2.3	14.7	0.3	1.6	0	0	1.1	0.1	47.1	0.8	13.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
16/10/2023 20:00	2.4	14.6	0.3	1.5	0	0	0.8	0.1	46.9	0.8	13.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
16/10/2023 21:00	2.4	14.8	0.3	1.5	0	0	0.9	0.1	48.4	0.8	13.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
16/10/2023 22:00	2.4	15	0.3	1.5	0	0	1	0.1	50.1	0.7	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
16/10/2023 23:00	2.4	14.8	0.3	1.5	0	0	1.2	0.1	46.9	0.8	13.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.4
17/10/2023 00:00	2.4	14.6	0.3	1.5	0	0	2.1	0.2	45.7	0.8	14.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
17/10/2023 01:00	2.4	14.7	0.3	1.4	0	0	2	0.2	45.9	0.8	14.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
17/10/2023 02:00	2.4	15.1	0.3	1.5	0	0	1.6	0.1	48.7	0.8								

18/10/2023 05:00	2.4	14.5	0.4	1.6	0	617.9	1.2	0.8	32.6	0.8	13.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	13
18/10/2023 06:00	2.4	14.6	0.4	1.6	0	152.1	2.2	0.9	34.9	0.8	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	13.1
18/10/2023 07:00	3.6	14.9	0.4	1.4	0	158.5	1.3	0.9	33.5	0.9	13.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	13.4
18/10/2023 08:00	2.3	15.1	0.4	1.7	0	0	3.9	0.9	33.6	0.9	14.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
18/10/2023 09:00	2.4	15.2	0.3	1.7	0	0	2.8	0.3	37.3	1	14.2	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	13
18/10/2023 10:00	2.5	15.1	0.3	2	0	0	0.9	0	40.8	2.4	14.1	1.2	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.7
18/10/2023 11:00	2.5	15.5	0.4	2.4	0	0	1.1	0	38.2	0.6	13.5	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	13
18/10/2023 12:00	2.2	15.3	0.4	2.8	0	0	18.2	0	37.3	0.9	14.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	13.2
18/10/2023 13:00	2.3	15.5	0.3	2.9	0	0	3.5	0.1	36.8	0.9	15.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.7
18/10/2023 14:00	2.4	15.2	0.3	2.6	0	0	1.3	0.1	39.7	0.9	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	13.1
18/10/2023 15:00	2.4	15	0.4	2	0	0	1.8	0	38.1	0.8	15.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12.9
18/10/2023 16:00	2.4	15	0.4	1.9	0	0	2.3	0	37.2	0.9	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
18/10/2023 17:00	2.3	15.1	0.4	1.8	0	0	0.6	0	37.2	0.8	14.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
18/10/2023 18:00	2.4	15.1	0.4	1.8	0	0	1.2	0	39.3	0.8	14.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
18/10/2023 19:00	2.3	15	0.4	1.8	0	0	1.7	0	38.2	0.8	14.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
18/10/2023 20:00	2.3	14.8	0.4	1.7	0	0	2.1	0	36.8	0.8	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
18/10/2023 21:00	2.3	14.7	0.4	1.7	0	0	2.4	0	36.6	0.8	14.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
18/10/2023 22:00	2.3	14.4	0.4	1.8	0	0	2	0.1	38.6	0.8	14.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
18/10/2023 23:00	2.4	14.5	0.4	1.8	0	0	3.2	0.2	36.1	0.8	13.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
19/10/2023 00:00	2.4	14.6	0.4	1.7	0	0	4.5	0.6	34.3	0.8	13.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
19/10/2023 01:00	2.4	14.5	0.4	1.7	0	0	4.4	0.8	33.7	0.9	13.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
19/10/2023 02:00	2.4	14.5	0.4	1.7	0	0	3.9	0.7	36.2	0.8	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
19/10/2023 03:00	2.4	14.4	0.4	1.6	0	0	4	0.8	35.1	0.8	13.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
19/10/2023 04:00	2.4	14.4	0.4	1.6	0	0	3.7	0.8	34.1	0.8	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
19/10/2023 05:00	2.4	14.6	0.4	1.6	0	0	4.3	0.8	34.5	0.8	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
19/10/2023 06:00	2.4	14.2	0.4	1.6	0	0	3.2	0.6	37.2	0.8	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
19/10/2023 07:00	2.3	14	0.4	1.6	0	1183.3	3.1	0.5	35.7	0.9	13.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
19/10/2023 08:00	2.3	14.4	0.4	1.7	0	1689.7	4.9	0.8	34.1	0.9	14.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
19/10/2023 09:00	2.3	14.5	0.4	1.8	0	1879	6.5	1.1	33.7	1	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
19/10/2023 10:00	2.4	14.7	0.4	1.9	0	11488.3	4.5	0.9	36.5	2.5	14.3	1.3	4.3	11.2	38.3	7.3	0	11.7
19/10/2023 11:00	2.4	14.7	0.4	2	0	1535.2	2.2	0.9	35.9	0.9	14	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
19/10/2023 12:00	2.5	14.7	0.4	2.1	0	691.4	2.5	1.2	33.9	0.8	13.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
19/10/2023 13:00	2.5	15	0.4	1.9	0	286.4	5.4	1.2	33.5	0.7	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
19/10/2023 14:00	2.2	15.1	0.4	2	0	201.5	5.4	1.1	36	0.9	13.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
19/10/2023 15:00	2.3	15.4	0.3	1.9	0	192.2	2.3	1.1	35.5	1	14.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
19/10/2023 16:00	2.5	14.8	0.4	1.8	0	127.4	4.4	1.5	33.4	0.9	14.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
19/10/2023 17:00	2.4	14.8	0.4	1.7	0	3.1	4.6	1.3	33.3	0.9	14.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.3
19/10/2023 18:00	2.4	14.9	0.4	1.7	0	3.1	3.8	1.3	35.7	0.8	13.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.4
19/10/2023 19:00	2.4	14.8	0.4	1.7	0	3.1	3.9	1.3	35.5	0.9	13.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
19/10/2023 20:00	2.4	14.9	0.4	1.7	0	3.1	3.8	1.4	33.6	0.8	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.3
19/10/2023 21:00	2.4	14.8	0.4	1.7	0	3.1	4.7	1.5	33.2	0.8	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
19/10/2023 22:00	2.4	14.9	0.4	1.7	0	3.1	3.3	1.2	35.8	0.8	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
19/10/2023 23:00	2.4	15	0.4	1.6	0	3.1	2.9	0.2	38.5	0.8	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.4
20/10/2023 00:00	2.3	14.9	0.4	1.5	0.1	3.1	4	0.1	37	0.8	13.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.7
20/10/2023 01:00	2.3	14.9	0.4	1.5	0.1	3.1	3.2	0.1	36.6	0.8	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
20/10/2023 02:00	2.4	14.7	0.4	1.5	0.2	3.1	2.9	0.1	38	0.9	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
20/10/2023 03:00	2.4	14.5	0.4	1.5	0.2	3.1	2.4	0.1	39	0.8	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.4
20/10/2023 04:00	2.4	14.5	0.4	1.5	0.2	3.1	2.9	0.1	37.1	0.9	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.3
20/10/2023 05:00	2.4	14.4	0.4	1.5	0.2	3.1	2.8	0.1	36.7	0.9	13	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.4
20/10/2023 06:00	2.4	14.5	0.4	1.4	0.1	3.1	3.2	0.1	37.7	0.8	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
20/10/2023 07:00	2.3	14.5	0.4	1.5	0.1	3.1	4.2	0.2	38.1	0.9	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
20/10/2023 08:00	2.3	14.6	0.4	1.5	0.1	3.1	4.7	0.7	34.9	1	14.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
20/10/2023 09:00	2.4	14.6	0.4	1.7	0.3	3.1	7	1	33.9	1	14.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
20/10/2023 10:00	2.4	15	0.3	1.9	0.3	3.1	6.6	1	34.2	2.5	13.8	1.3	4.3	11.2	38.3	7.3	0	11.5
20/10/2023 11:00	2.4	14.8	0.3	2.1	0.2	3.1	4.5	1	35	0.9	14.2	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
20/10/2023 12:00	2.4	13.7	0.3	2	0.2	3.1	2.3	1	33	0.9	13.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.5
20/10/2023 13:00	2.4	13.6	0.4	1.9	0.1	3.1	4.8	1.3	32.2	0.8	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.4
20/10/2023 14:00	2.3	13.6	0.3	1.8	0.1	3.1	5.8	1.3	33.3	0.9	14	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.4
20/10/2023 15:00	2.5	13.9	0.3	1.8	0.2	3.1	4.1	0.7	36.8	0.6	14	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
20/10/2023 16:00	2.4	14.1	0.4	1.7	0.2	3.1	10	0	35.7	0.7	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
20/10/2023 17:00	2.3	14.1	0.4	1.7	0.2	3.1	7	0	32.2	0.8	13.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
20/10/2023 18:00	2.4	14.2	0.4	1.6	0.2	3.1	5.4	0	32.9	0.7	14.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
20/10/2023 19:00	2.4	14.3	0.4	1.7	0.2	3.1	5.5	0	34.8	0.7	13.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
20/10/2023 20:00	2.3	14.5	0.4	1.7	0.2	3.1	5.5	0	34.8	0.8	13.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.5
20/10/2023 21:00	2.4	14.5	0.4	1.7	0.2	3.2	5.5	0.1	35	0.8	13.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	13
20/10/2023 22:00	2.4	14.7	0.4	1.7	0.2	3.1	7.1	0.7	35.3	0.9	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.6
20/10/2023 23:00	2.4	14.9	0.4	1.7	0.2	3.2	7.2	1	37.2	0.8	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
21/10/2023 00:00	2.4	15	0.4	1.7	0.2	3.1	8.3	1.4	34.8	0.8	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
21/10/2023 01:00	2.4	15	0.4	1.6	0.2	3.1	6.7	1.3	35	0.8	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
21/10/2023 02:00	2.4	14.8	0.4	1.6	0.2	3.1	5.5	1.3	35.6	0.8	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
21/10/2023 03:00	2.4	14.4	0.4	1.6	0.3	3.2	6	1.3	37.8	0.8	13.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
21/10/2023 04:00	2.4	14.6	0.4	1.7	0.4	3.1	4.8	1.4	35.8	0.7	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
21/10/2023 05:00	2.4	14.9	0.4	1.6	0.3	3.1	4.9	1.4	35.4	0.7	12.2	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
21/10/2023 06:00	2.3	14.6	0.4	1.6	0.3	3.2	5.4	1.6	35.5	0.7								

22/10/2023 10:00	2.4	15	0.4	1.8	0.6	56.9	5.6	1.3	35.7	2.5	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	7.3	0	12.2
22/10/2023 11:00	2.6	14.7	0.4	2.4	0	3.7	2.4	1.2	38.1	0.7	14	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12
22/10/2023 12:00	2.4	14.6	0.4	2.6	0.2	3.2	5.7	1.4	35.9	0.8	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
22/10/2023 13:00	2.4	15.4	0.4	2.7	0.2	14.8	1.8	1.5	35.1	0.7	15.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
22/10/2023 14:00	2.4	15.2	0.4	2.1	0	87	3.6	1.4	36.1	0.6	15.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
22/10/2023 15:00	2.4	15.1	0.4	2.1	0	0	18.1	1.3	38.4	0.7	15	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
22/10/2023 16:00	2.4	15.9	0.4	1.9	0	0	4.2	1.6	35.4	0.7	15.2	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
22/10/2023 17:00	2.5	15.8	0.4	1.7	0	0	2.9	1.6	34.5	0.6	15.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
22/10/2023 18:00	2.4	15.8	0.4	1.7	0	0	2.2	1.7	34.5	0.6	14.4	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
22/10/2023 19:00	2.3	15.2	0.4	1.7	0	0	1.7	1.6	36.6	0.6	14.3	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
22/10/2023 20:00	2.4	14.7	0.4	1.7	0	0	1.6	1.6	34.6	0.6	14	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
22/10/2023 21:00	2.4	14.8	0.4	1.7	0	0	1.9	1.7	33.8	0.7	14	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
22/10/2023 22:00	2.4	14.7	0.4	1.7	0	0	2.7	1.4	33.9	0.6	14	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
22/10/2023 23:00	2.4	14.8	0.4	1.7	0	0	2.9	1.4	36.8	0.6	13.9	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
23/10/2023 00:00	2.4	14.7	0.4	1.7	0	0	2.5	1.4	34.8	0.6	13.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
23/10/2023 01:00	2.4	14.5	0.4	1.7	0	0	2.9	1.4	34.2	0.6	14.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.2
23/10/2023 02:00	2.4	14.3	0.4	1.7	0	0	2.5	1.2	34.7	0.7	13.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.3
23/10/2023 03:00	2.4	14.4	0.4	1.6	0	0	2.1	1	37.6	0.6	13.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
23/10/2023 04:00	2.4	14.4	0.4	1.6	0	0	2.1	0.9	35.4	0.6	13.5	0.9	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
23/10/2023 05:00	2.4	14.5	0.4	1.7	0	0	2.1	1.1	34.3	0.6	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.9
23/10/2023 06:00	2.4	14.5	0.4	1.6	0	0	1.9	0.9	34.8	0.6	13.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
23/10/2023 07:00	2.3	14.6	0.4	1.6	0	0	2	0.8	36.7	0.7	14.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	12.1
23/10/2023 08:00	2.4	15.5	0.4	1.5	0	0	4	0.9	34.6	0.8	15.1	0.9	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
23/10/2023 09:00	2.4	15.9	0.4	1.6	0	0	5	1.1	34.1	0.8	15.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.6
23/10/2023 10:00	2.4	15.7	0.4	2	0	0	2.4	0.9	35	2.4	15.1	0.9	4.3	11.2	38.3	7.3	0	11.5
23/10/2023 11:00	2.4	15.3	0.4	2.5	0	0	2.2	0.8	37.3	0.9	14.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.8
23/10/2023 12:00	2.3	14.8	0.3	2.5	1.2	0	2.3	1.2	34.8	0.9	14.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	11.1
23/10/2023 13:00	2.4	14.6	0.3	2.7	0	0	2.9	1.2	34.7	0.9	14.2	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	10.6
23/10/2023 14:00	2.4	14.1	0.3	2.5	1.4	0	2.6	1.4	34.3	0.9	14.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	12
23/10/2023 15:00	2.4	14	0.3	2.3	0	0	3	1.2	37.3	0.8	14.6	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	14.9
23/10/2023 16:00	2.4	14.5	0.4	2.1	0	0	3	1.4	34.5	0.8	14.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	16.5
23/10/2023 17:00	2.4	14.5	0.4	1.9	0	0	2.2	1.5	33.7	0.8	13.8	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	20.3
23/10/2023 18:00	2.5	14.7	0.4	1.8	0	0	2.5	1.6	33.4	0.8	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	24.4
23/10/2023 19:00	2.4	14.2	0.4	1.7	0	0	2.5	1.4	36	0.8	13.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	24.6
23/10/2023 20:00	2.5	14.3	0.4	1.7	0	0	3.7	1.6	34.1	0.8	13.4	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	29.9
23/10/2023 21:00	2.4	14.7	0.4	1.6	0	0	2.9	1.5	33.8	0.8	13.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	34.3
23/10/2023 22:00	2.4	14.6	0.4	1.6	0	0	3.7	1.6	34.2	0.8	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	39.3
23/10/2023 23:00	2.4	14.7	0.4	1.6	0	0	2.8	1.2	37.4	0.8	12.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	42.6
24/10/2023 00:00	2.4	14.5	0.4	1.6	0	0	2.9	1.4	34.9	0.8	12.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	46.5
24/10/2023 01:00	2.4	14.4	0.4	1.6	0	0	3.6	1.4	33.7	0.8	12.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	50.7
24/10/2023 02:00	2.4	14.3	0.4	1.6	0	0	3.7	1.2	33.7	0.9	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	54
24/10/2023 03:00	2.4	14.3	0.4	1.6	0	0	2.4	1.2	36.9	0.9	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	57.5
24/10/2023 04:00	2.4	14.4	0.4	1.6	0	0	2.3	1.3	35	0.8	12.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	60.4
24/10/2023 05:00	2.4	14.3	0.4	1.6	0	0	2.7	1.4	33.9	0.8	12.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	64.2
24/10/2023 06:00	2.4	14.3	0.4	1.6	0	0	2.6	1.2	34.9	0.8	12.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	67.7
24/10/2023 07:00	2.3	14.7	0.4	1.5	0	0	2.6	1.2	35.5	0.9	14	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	72.1
24/10/2023 08:00	2.3	15.4	0.4	1.5	0	0	3.5	1.3	36.3	1	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	75.8
24/10/2023 09:00	2.4	15.3	0.4	1.6	0	0	4.8	1.4	34.6	1	15.5	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	80.3
24/10/2023 10:00	2.4	15.1	0.4	2	0	0	4.9	1.4	35.6	2.4	15	1.3	4.3	11.2	38.3	7.3	0	83.4
24/10/2023 11:00	2.4	15	0.4	2.3	0	0	4.1	1.2	38.1	0.8	15	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	85.6
24/10/2023 12:00	2.4	14.9	0.4	2.6	1.2	0	3.5	1.2	35.9	0.7	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	86.2
24/10/2023 13:00	2.3	14.5	0.4	2.5	0	0	3.2	1.2	35.7	0.8	14.7	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	88.9
24/10/2023 14:00	2.4	13.8	0.4	2.5	1.3	0	1.5	1.3	35.8	0.8	14.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	92.5
24/10/2023 15:00	2.3	14	0.4	2.3	0	0	3.2	1.5	37.1	0.7	13.9	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	94.3
24/10/2023 16:00	2.4	14.4	0.4	2.1	0	0	2.7	1.7	34.6	0.6	13.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	95.6
24/10/2023 17:00	2.4	14.3	0.4	1.9	0	0	3.3	1.6	34	0.6	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	101.8
24/10/2023 18:00	2.4	14.4	0.4	1.8	0	0	3.5	1.5	34.6	0.6	12.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	106.3
24/10/2023 19:00	2.4	14.2	0.4	1.8	0	0	3.3	1.4	37	0.7	12.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	110.6
24/10/2023 20:00	2.4	14.3	0.4	1.8	0	0	2.4	1.6	34.6	0.7	12.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	114.9
24/10/2023 21:00	2.4	14.4	0.4	1.7	0	0	2.5	1.5	34.3	0.7	12.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	115.8
24/10/2023 22:00	2.4	14.5	0.4	1.7	0	0	2	1.6	34.2	0.7	12.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	120.6
24/10/2023 23:00	2.4	14.6	0.4	1.7	0	0	3.7	1.5	36.9	0.7	12.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	123.8
25/10/2023 00:00	2.4	14.6	0.4	1.7	0	0	2.5	1.4	34.4	0.6	12.9	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	127.3
25/10/2023 01:00	2.4	14.7	0.4	1.7	0	0	2.4	1.6	33.3	0.7	12.8	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	131.3
25/10/2023 02:00	2.4	14.5	0.4	1.7	0	0	2.7	1.7	33	0.6	13	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	137.7
25/10/2023 03:00	2.4	14.6	0.4	1.7	0	0	2.8	1.6	35.6	0.6	13	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	142.4
25/10/2023 04:00	2.4	14.6	0.4	1.7	0	0	3	1.4	33.4	0.6	13	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	146.9
25/10/2023 05:00	2.4	14.6	0.4	1.7	0	0	2.8	1.6	32.5	0.6	12.7	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	153.2
25/10/2023 06:00	2.3	14.7	0.4	1.7	0	0	2.4	1.6	32.8	0.6	12.6	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	159.6
25/10/2023 07:00	2.3	14.8	0.4	1.7	0	0	3.3	1.4	36.3	0.7	12.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	164.7
25/10/2023 08:00	2.3	15.3	0.4	1.6	0	0	3.4	1.5	34.6	0.7	13.2	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	168.1
25/10/2023 09:00	2.3	15.5	0.4	1.8	0	0	4.7	1.7	34.6	0.8	14.1	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	177
25/10/2023 10:00	2.3	15.2	0.4	2	0	0	5	1.7	34.8	2.5	14.9	1.3	4.3	11.2	38.3	7.3	0	182.3
25/10/2023 11:00	2.4	15	0.4	2.6	0	0	1.8	1.5	38.5	0.9	14.3	1.3	4.3	11.2	38.3	0	0	184.7
25/10/2023 12:00	2.																	

26/10/2023 15:00	2.2	13.5	0.4	2.3	0	0	3.5	1.5	34	0.9	13.8	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	321
26/10/2023 16:00	2.3	14	0.4	2	0	0	2.9	1.2	34	0.8	13.4	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	324.2
26/10/2023 17:00	2.3	14.8	0.4	1.6	0	0	3.2	1.4	32.3	0.8	13.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	331
26/10/2023 18:00	2.3	15.1	0.4	1.8	0	0	18	1.1	32.4	0.8	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	336
26/10/2023 19:00	2.3	15.3	0.4	1.7	0	0	2.5	1	33.8	0.9	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	347
26/10/2023 20:00	2.3	15	0.4	1.7	0	0	2.4	0.9	33.8	0.8	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	358.5
26/10/2023 21:00	2.4	14.8	0.4	1.7	0	0	2.7	1.1	31.6	0.8	13	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	367.4
26/10/2023 22:00	2.3	14.8	0.4	1.7	0	0	2.8	1.3	31.1	0.9	12.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	376
26/10/2023 23:00	2.3	14.5	0.4	1.7	0	0	2.7	1.3	32.4	0.8	12.3	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	378.5
27/10/2023 00:00	2.3	14.7	0.4	1.7	0	0	3.4	1.3	32.5	0.8	12.2	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	379.9
27/10/2023 01:00	2.4	14.7	0.4	1.7	0	0	2.4	1.2	30.7	0.8	12.3	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	378.7
27/10/2023 02:00	2.4	14.8	0.4	1.7	0	0	2	1.1	29.5	0.8	12	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	383.7
27/10/2023 03:00	2.4	14.4	0.4	1.7	0	0	1.5	0.8	30.4	0.8	11.9	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	381
27/10/2023 04:00	2.4	14.5	0.4	1.6	0	0	2.1	0.9	30.4	0.8	11.7	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	387.5
27/10/2023 05:00	2.4	14.4	0.4	1.6	0	0	1.6	1	28.7	0.8	11.6	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	397.4
27/10/2023 06:00	2.4	14.3	0.4	1.6	0	0	1.5	0.9	28.7	0.8	11.6	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	413
27/10/2023 07:00	2.3	14.4	0.4	1.7	0	0	1.7	0.9	30.1	0.8	11.8	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	422.9
27/10/2023 08:00	2.3	14.8	0.4	1.8	0	0	1.8	0.8	31.3	0.9	12.4	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	439.6
27/10/2023 09:00	2.3	15	0.4	1.9	0	0	3.1	0.4	30.8	0.8	12.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	452.8
27/10/2023 10:00	2.3	15.1	0.4	2	0	0	4	0.3	30.4	2.4	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	7.3	0	463.3
27/10/2023 11:00	2.3	15.1	0.4	2.2	0	0	3.9	0.6	30.7	1	13.2	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	468.1
27/10/2023 12:00	2.3	14.7	0.4	2.7	0	0	2.4	0.6	32.9	0.9	12.9	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	471.8
27/10/2023 13:00	2.3	14.7	0.4	3	0	0	3.5	0.7	31.6	0.9	12.6	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	465.9
27/10/2023 14:00	2.3	14.7	0.4	2.7	0	0	3.8	0.7	31.3	1	12.4	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	456.9
27/10/2023 15:00	2.3	14.6	0.4	2.2	0	0	2.1	0.5	33	0.9	12.3	1	4.3	11.2	38.3	0	0	465.7
27/10/2023 16:00	2.3	14.7	0.4	1.9	0	0	2.3	0.6	33.9	0.8	12.1	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	464.2
27/10/2023 17:00	2.4	14.8	0.4	1.8	0	0	1.3	0.7	31.6	0.9	12.5	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	475.9
27/10/2023 18:00	2.4	14.7	0.4	1.8	0	0	1.6	0.4	31.8	0.8	12.4	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	491.9
27/10/2023 19:00	2.3	14.6	0.4	1.8	0	0	1.9	0.4	32.3	0.9	12.3	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	510.9
27/10/2023 20:00	2.3	14.6	0.4	1.7	0	0	2.6	0.3	33.5	0.9	12.6	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	525.6
27/10/2023 21:00	2.4	14.5	0.4	1.7	0	0	1.8	0.3	31.5	0.9	12.4	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	542.7
27/10/2023 22:00	2.4	14.7	0.4	1.7	0	0	1.2	0.3	30.9	0.9	12.4	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	553.2
27/10/2023 23:00	2.3	14.8	0.4	1.7	0	0	1	0.2	31.8	0.9	12.4	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	554.2
28/10/2023 00:00	2.4	14.7	0.4	1.7	0	0	1.1	0.2	33.9	0.9	12.4	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	557.4
28/10/2023 01:00	2.4	14.7	0.4	1.6	0	0	1.2	0.2	31.9	0.9	12.4	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	555.5
28/10/2023 02:00	2.4	14.8	0.4	1.6	0	0	1.8	0.1	31.5	0.9	12	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	552
28/10/2023 03:00	2.3	14.9	0.4	1.7	0	0	1.1	0.2	31.2	0.9	11.8	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	552.2
28/10/2023 04:00	2.4	14.9	0.4	1.7	0	0	0.9	0.1	32.7	0.9	11.7	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	555.2
28/10/2023 05:00	2.4	14.9	0.4	1.7	0	0	1	0.1	31.7	0.9	11.6	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	569.2
28/10/2023 06:00	2.3	14.8	0.4	1.6	0	0	0.9	0.1	31.3	0.8	11.5	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	582.3
28/10/2023 07:00	2.3	15.1	0.4	1.6	0	0	1.2	0.1	30.9	0.9	12.2	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	606.3
28/10/2023 08:00	2.3	15.3	0.4	1.7	0	0	2	0.1	32.9	1.1	13.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	637.6
28/10/2023 09:00	2.4	15.6	0.4	1.9	0	0	0.9	0.1	32.8	1	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	652.9
28/10/2023 10:00	2.4	15.7	0.4	2.3	0	0	2.4	0.2	32	2.4	13.3	1.2	4.3	11.2	38.3	7.3	0	669.7
28/10/2023 11:00	2.4	15.4	0.4	2.7	0	0	1.9	0.2	32.3	0.9	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	653.5
28/10/2023 12:00	2.4	15.3	0.4	2.1	0	0	3.1	0.2	34.2	0.9	13.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	648.5
28/10/2023 13:00	2.4	14.9	0.3	2	0	0	2.2	0.5	31.4	0.9	13.2	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	630.7
28/10/2023 14:00	2.4	14.7	0.3	2.3	0	0	1.4	0.5	31.1	0.9	12.7	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	624
28/10/2023 15:00	2.3	14.5	0.4	2.3	0	0	2.4	0.4	31.8	0.9	12.8	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	623.9
28/10/2023 16:00	2.4	14.8	0.4	1.8	0	0	2.4	0.7	33	0.8	13.5	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	635.5
28/10/2023 17:00	2.5	15.1	0.4	1.8	0	0	1	0.4	31.5	0.7	12.3	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	642.2
28/10/2023 18:00	2.3	14.8	0.4	1.8	0	0	1.1	0.2	31.1	0.8	11.7	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	648.9
28/10/2023 19:00	2.3	14.9	0.4	1.7	0	0	1.3	0.2	30.9	0.8	11.7	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	676.4
28/10/2023 20:00	2.4	14.7	0.4	1.7	0	0	1	0.2	32.8	0.9	11.9	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	712.3
28/10/2023 21:00	2.4	14.4	0.4	1.7	0	0	0.9	0.1	31.7	0.8	11.8	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	758.7
28/10/2023 22:00	2.3	14.4	0.4	1.7	0	0	1	0.2	30.9	0.8	12.1	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	776.6
28/10/2023 23:00	2.3	14.6	0.4	1.6	0	0	1.2	0.2	32.3	0.8	12.3	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	773.3
29/10/2023 00:00	2.4	14.9	0.4	1.6	0	0	1	0	38.5	0.8	12.3	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	751.7
29/10/2023 01:00	2.4	14.7	0.4	1.6	0	0	1.1	0	39.2	0.8	12.3	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	739.7
29/10/2023 02:00	2.3	14.6	0.4	1.6	0	0	1	0	41	0.8	12	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	737.3
29/10/2023 03:00	2.4	14.6	0.4	1.6	0	0	0.8	0	43.2	0.8	11.9	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	725.9
29/10/2023 04:00	2.4	14.4	0.4	1.6	0	0	0.7	0	50.2	0.8	12	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	736
29/10/2023 05:00	2.3	14.4	0.4	1.5	0	0	0.7	0	54.2	0.8	11.8	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	757.3
29/10/2023 06:00	2.4	14.3	0.4	1.5	0	0	0.8	0	59.2	0.8	12.1	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	789.5
29/10/2023 07:00	2.3	14.4	0.4	1.3	0	0	0.7	0	62.3	0.9	12.4	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	789.2
29/10/2023 08:00	2.3	14.8	0.4	1.4	0	0	0.8	0	68.7	0.9	12.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	827.5
29/10/2023 09:00	2.3	15	0.4	1.7	0	0	1	0	69.1	0.9	13.1	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	884
29/10/2023 10:00	2.3	15.1	0.4	2.2	0	0	1.4	0	66.9	2.6	13.5	1.2	4.3	11.2	38.3	7.3	0	908.8
29/10/2023 11:00	2.3	15.2	0.4	2.5	0	0	0.9	0	67.3	1.1	13.7	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	874.5
29/10/2023 12:00	2.4	15	0.4	3	0	0	1	0	72.5	1	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	860.1
29/10/2023 13:00	2.5	14.8	0.4	3.1	0	0	1	0	68.9	0.7	12.6	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	855.9
29/10/2023 14:00	2.2	14.7	0.4	2.9	0	0	2	0	63.7	0.9	12.5	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	821
29/10/2023 15:00	2.3	14.7	0.4	2.3	0	0	1.8	0.1	63.8	1	13.4	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	802.5
29/10/2023 16:00	2.3	14.2	0.4	2	0	0	1	0.1	67.9	1	13.2	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	804.2
29/10/2023 17:00	2.4	14.4	0.4	1.9	0	0												



30/10/2023 20:00	2.4	14.3	0.4	1.8	0	0	1.5	0.1	61	0.8	11.9	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	23.7
30/10/2023 21:00	2.3	14.2	0.4	1.7	0	0	17.2	0	62.3	0.8	11.8	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	23.9
30/10/2023 22:00	2.4	14.1	0.4	1.7	0	0	1.8	0.1	57.3	0.8	11.8	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	24.5
30/10/2023 23:00	2.3	14.1	0.4	1.7	0	0	3.2	0.1	56.5	0.8	11.7	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	26
31/10/2023 00:00	2.4	14	0.4	1.7	0	0	3.5	0.1	57.5	0.8	11.5	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	27.1
31/10/2023 01:00	2.3	13.3	0.4	1.7	0	0	3.5	0	58.9	0.8	11.4	1	4.3	11.2	38.3	0	0	27.7
31/10/2023 02:00	2.3	12.3	0.4	1.7	0	0	2.7	0	56.4	0.8	11.3	1	4.3	11.2	38.3	0	0	29.1
31/10/2023 03:00	2.3	12	0.4	1.6	0	0	1.8	0	55.9	0.7	11.2	1	4.3	11.2	38.3	0	0	29.5
31/10/2023 04:00	2.3	12.1	0.4	1.6	0	0	1.5	0	57.3	0.8	11.3	1	4.3	11.2	38.3	0	0	30.7
31/10/2023 05:00	2.3	12.2	0.5	1.6	0	0	1.9	0	58	0.8	11.3	1	4.3	11.2	38.3	0	0	30.6
31/10/2023 06:00	2.3	12.8	0.4	1.5	0	0	2.6	0	55.8	0.8	11.6	1	4.3	11.2	38.3	0	0	31
31/10/2023 07:00	2.3	13.4	0.4	1.3	0	0	2.8	0	56	0.8	12.1	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	31.5
31/10/2023 08:00	2.3	13.6	0.4	1.4	0	0	4.7	0	57	0.9	12.3	1.1	4.3	11.2	38.3	0	0	32.5
31/10/2023 09:00	2.3	13.7	0.4	1.6	0	0	5.1	0	58.9	0.9	13	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	33.6
31/10/2023 10:00	2.3	13.7	0.4	2.1	0	0	5.1	0.2	56.3	2.4	13.2	1.2	4.3	11.2	38.3	7.3	0	34
31/10/2023 11:00	2.4	13.7	0.4	2.7	0	0	5	0.2	54.8	0.8	13.3	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	33.2
31/10/2023 12:00	2.3	13.9	0.4	3.1	0	0	4.1	0.3	54.5	0.8	13	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	34.6
31/10/2023 13:00	2.4	14.4	0.4	3.2	0	0	4.2	0.3	56.8	0.8	12.8	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	34.6
31/10/2023 14:00	2.4	13.6	0.4	3	0	0	4.6	0.4	53.9	0.9	13.4	1.2	4.3	11.2	38.3	0	0	35.3
31/10/2023 15:00	2.3	13.5	0.4	2.5	0	0	5.3	0.5	53.5	0.8	13.3	1.2	5.8	13.4	33.4	0	0	36
31/10/2023 16:00	2.4	13.6	0.4	2.1	0	0	5.4	0.5	53.6	0.8	13.8	1.2	7	15.5	29.7	0	0	35.8
31/10/2023 17:00	2.4	13.7	0.4	1.9	0	0	3.7	0.4	56.3	0.8	13.4	1.2	6.8	15.3	30.5	0	0.8	37.4
31/10/2023 18:00	2.4	13.3	0.4	1.8	0	0	3.6	0.4	53	0.7	12.6	1.1	6.3	15.1	31.3	0	5.6	37.9
31/10/2023 19:00	2.3	13.5	0.4	1.8	0	0	3.5	0.4	52.2	0.7	12.6	1.1	6	14.8	31.9	0	10.3	37.6
31/10/2023 20:00	2.3	13.6	0.4	1.8	0	0	4.8	0.4	51.9	0.7	12.6	1.1	5.9	15	31.6	0	13.7	36.7
31/10/2023 21:00	2.3	13.5	0.4	1.7	0	0	3.7	0.3	53.9	0.8	12.8	1.1	5.9	15.1	31.1	0	15.3	37.2
31/10/2023 22:00	2.3	12.6	0.4	1.7	0	0	3.7	0.4	49.8	0.8	12.6	1.1	5.8	15.3	30.9	0	17.6	35.8
31/10/2023 23:00	2.3	13.1	0.4	1.7	0	0	4	0.6	48.2	0.8	12.6	1.1	5.8	15.6	31.3	0	18.6	36.2
01/11/2023 00:00	2.3	13.3	0.4	1.6	1	0	6.1	1	46.1	0.7	12.6	1.1	5.7	15.8	31.4	0	18.8	36.9
01/11/2023 01:00	2.3	13.2	0.4	1.6	0	0	4.6	0.8	48.2	0.7	11.9	1	5.6	15.4	31.2	0	18.9	35.3
01/11/2023 02:00	2.3	12.9	0.4	1.6	0	0	5	1	46	0.6	11.9	1	5.4	14.8	31.2	0	20.1	34.6
01/11/2023 03:00	2.3	13.2	0.4	1.6	0	0	3.8	0.7	47.5	0.7	11.7	1	5.3	14.9	30.5	0	22.5	35.6
01/11/2023 04:00	2.3	13.2	0.4	1.6	0	0	4	0.7	48.7	0.7	12	1	5.4	14.6	31	0	24.1	34.1
01/11/2023 05:00	2.3	13.2	0.4	1.6	0	0	4.2	0.9	52.1	0.7	11.9	1	5.6	14.7	31.4	0	25.7	36.8
01/11/2023 06:00	2.3	13.8	0.4	1.6	0	0	3.7	1.2	49.5	0.7	12.1	1	5.7	14.5	31.4	0	27.9	36.5
01/11/2023 07:00	2.3	13.6	0.4	1.5	0	0	4.7	1.3	49.3	0.6	12.2	1	5.5	15	31.3	0	28.4	38.3
01/11/2023 08:00	2.2	13.8	0.4	1.5	0	0	5.9	1.2	50.3	0.8	14.4	1.1	6.2	15.2	31.4	0	29.3	40.8
01/11/2023 09:00	2.3	13.7	0.4	1.7	0	0	5.5	1	54	0.9	14.8	1.3	7.2	15.5	31	0	30.5	39
01/11/2023 10:00	2.3	13.6	0.4	2.1	0	0	6	1.1	52.3	2.4	14.8	1.3	7.5	15.5	30.7	7.3	30.4	39.7
01/11/2023 11:00	2.3	13.8	0.4	2.5	1.1	0	5.7	1.1	52.2	0.9	15.4	1.3	7.6	15.7	30	0	29.7	39.2
01/11/2023 12:00	2.3	13.4	0.4	2.9	0	0	5.4	1.5	51	0.9	15.8	1.3	7.5	15.5	29.4	0	28.4	39
01/11/2023 13:00	2.4	13.3	0.4	3.1	1.5	0	5.2	1.5	53.9	0.8	15.3	1.3	7.4	15.4	30.2	0	27.3	38.1
01/11/2023 14:00	2.3	12.8	0.4	3.1	0	0	6.8	2.3	49.9	0.8	15	1.3	7.3	15.4	29.7	0	27.3	39
01/11/2023 15:00	2.3	12	0.4	2.5	0	0	6.3	2.4	48.7	0.8	14.7	1.2	7	15.2	29.5	0	28.1	41.9
01/11/2023 16:00	2.3	12.1	0.4	2.1	0	0	8.9	3	47.1	0.8	14.5	1.2	7	15.3	30	0	31.5	46.4
01/11/2023 17:00	2.1	13.9	0.4	1.8	0	0	8.1	3	49.1	0.8	13.8	1.2	6.5	15.1	30.9	0	35.5	52.6
01/11/2023 18:00	2.3	13.2	0.4	1.7	0	0	9.7	3.4	48	0.8	13.1	1.2	6.1	14.9	32.2	0	38.7	52.7
01/11/2023 19:00	2.2	12.9	0.4	1.7	0	0	8.7	3.8	45.9	0.7	13.4	1.1	5.8	14.7	32.5	0	41.1	58.2
01/11/2023 20:00	2.2	12.9	0.4	1.7	0	0	7.2	3.8	45.3	0.7	13.6	1.1	5.4	14.7	32.1	0	44.4	58.4
01/11/2023 21:00	2.2	12.9	0.4	1.7	0	0	6.8	3.4	47.8	0.7	13.4	1.1	5.3	14.8	31.8	0	47.4	58.9
01/11/2023 22:00	2.2	13.3	0.4	1.6	0	0	6.3	3.3	47.9	0.7	13.2	1.1	5.4	14.7	32.2	0	54.8	67.7
01/11/2023 23:00	2.2	13	0.4	1.6	0	0	7	3.4	45.8	0.7	13	1.1	5.3	14.2	32.8	0	75.7	85.4
02/11/2023 00:00	2.2	13.2	0.4	1.5	0	0	7	3.5	44.2	0.7	12.8	1.1	5.1	13.9	32.7	0	94	97.2
02/11/2023 01:00	2.2	13.4	0.4	1.5	0	0	5.7	2.9	46.6	0.7	12.8	1.1	5.1	14	32.6	0	101.8	112.3
02/11/2023 02:00	2.2	12.8	0.4	1.5	0	0	6.2	2.9	44.9	0.7	13.1	1.1	5.1	14.1	32.2	0	111.3	116.6
02/11/2023 03:00	2.2	13.6	0.4	1.5	0	0	6.1	3.1	43	0.7	13.6	1.1	5.3	14.6	31.4	0	121.6	122.8
02/11/2023 04:00	2.2	13.7	0.4	1.5	0	0	6.2	3.3	42.6	0.7	13.9	1.1	5.6	14.7	31.6	0	132.1	143.2
02/11/2023 05:00	2.2	13.4	0.4	1.5	0	0	6	3.1	44.7	0.7	13.9	1.1	5.5	14.6	31.6	0	141.4	150.1
02/11/2023 06:00	2.2	13.9	0.4	1.4	0	0	5.6	2.8	45.4	0.7	13.8	1.1	5.4	14.4	31.8	0	152.2	141.8
02/11/2023 07:00	2.2	14.1	0.4	1.2	0	0	6.3	2.9	42.8	0.7	14.1	1.1	5.6	14.6	31.6	0	160.4	162.4
02/11/2023 08:00	2.2	14.4	0.4	1.3	0	0	5.8	3.1	42.7	0.7	13.5	1	5.9	14.5	32	0	168	173.1
02/11/2023 09:00	2.2	14.2	0.4	1.5	0	0	6.5	3	44.5	0.7	13.5	1	6	14.4	32.3	0	174	174.5
02/11/2023 10:00	2.2	14.1	0.4	2	0	0	7.7	2.9	44.3	2.3	13.1	1	6.3	14.9	32.2	7.3	176.6	179.3
02/11/2023 11:00	2.3	14	0.4	2.5	0	0	9.6	3	41.4	0.8	13.1	1.1	7.3	15.3	31.8	0	176.3	180.1
02/11/2023 12:00	2.2	13.6	0.4	3.1	0	0	7.4	3.4	39	0.9	12.7	1.1	7.6	15.1	30.4	0	173.8	169.9
02/11/2023 13:00	2.3	13.2	0.4	3.3	0	0	6.8	3.4	41.2	0.9	12.3	1.1	7.3	14.9	30.4	0	171	172.4
02/11/2023 14:00	2.2	12.9	0.4	3.2	0	0	5.3	2.8	44.6	0.8	13	1.1	7.3	14.7	31.8	0	165.7	167
02/11/2023 15:00	2.2	12.5	0.4	2.5	0	0	6.2	2.7	44.7	0.8	13.4	1.1	7.2	14.5	31.9	0	142.3	141.3
02/11/2023 16:00	2.2	12.7	0.4	2.1	0	0	5.8	2.6	44.2	0.8	13.4	1.1	7	14.3	30.8	0	99.6	97.6
02/11/2023 17:00	2.3	12.8	0.4	1.8	0	0	5.9	2.6	44.9	0.8	13.1	1.1	6.4	14.2	30.5	0	75.3	76.8
02/11/2023 18:00	2.3	13	0.4	1.7	0	0	4.8	2.4	46.7	0.8	13	1.2	6.1	14.1	30	0	58.7	68
02/11/2023 19:00	2.3	13.2	0.4	1.7	0	0	4.8	2.6	43.4	0.7	11.1	1	5.9	14.1	30.6	0	44.6	56.7
02/11/2023 20:00	2.3	13.2	0.4	1.6	0	0	5.6	3	42.6	0.7	10.1	1	6.1	13.9	31	0	39.7	49.5
02/11/2023 21:00	2.2	13.5	0.4	1.6	0	0	5.4	2.6	44.9	0.7	10.2	1	6	13.8	31.9	0	39.6	50
02																		

04/11/2023 01:00	2.4	14.7	0.5	1.5	0	0	6.3	3.6	35.5	0.7	10.9	1.1	3.3	13.7	32.7	0	245	203.3
04/11/2023 02:00	2.3	14.7	0.5	1.5	0	0	5.4	3.3	38	0.7	10.9	1.1	3.3	13.6	32.6	0	286.6	233.2
04/11/2023 03:00	2.3	14.7	0.5	1.4	0	0	5.9	3.5	34.7	0.7	10.9	1.1	3.3	13.6	33.2	0	322.9	263
04/11/2023 04:00	2.3	14.6	0.5	1.4	0	0	6.6	3.6	33.8	0.7	11	1.1	3.3	13.6	32.7	0	362	297.2
04/11/2023 05:00	2.4	14.8	0.5	1.4	0	0	6.8	3.7	33.7	0.7	11.2	1.1	3.3	13.6	32.8	0	411.2	334.1
04/11/2023 06:00	2.4	14.9	0.5	1.3	0	0	6.2	3.2	37.4	0.7	10.9	1.1	3.3	13.5	33.1	0	482.6	388.5
04/11/2023 07:00	2.3	15.1	0.4	1.1	0	0	6.2	3.3	34.9	0.7	10.8	1	3.3	13.4	33.4	0	580.8	473.5
04/11/2023 08:00	2.2	15.3	0.4	1.3	0	0	7.8	3.5	34.2	0.8	12	1	3.5	13.8	33.1	0	713.1	594.9
04/11/2023 09:00	2.4	15.5	0.4	1.5	0	0	8.1	2.8	35	0.9	12.4	1.1	4.3	14.1	33	0	906	763.1
04/11/2023 10:00	2.4	15.4	0.4	2	0	0	7.5	2.4	39.1	2.2	12.1	2.4 1.2	4.5	14.6	32.6	7.3	1172.6	995.5
04/11/2023 11:00	2.5	15.1	0.4	2.6	0	0	2.4	2.9	36.3	0.5	11.1	1.1	4.5	14	33.2	0	1445.1	1230.3
04/11/2023 12:00	2.4	14.8	0.4	3.1	0	0	5.6	3.2	35	0.5	10.1	3.2 1	3.4	13.7	32.4	0	1246.5	1067.3
04/11/2023 13:00	2.3	15.4	0.4	3	0	0	8.3	3.5	34.3	0.5	11.3	1	3.3	14.4	32.9	0	792.9	680.7
04/11/2023 14:00	2.4	15.6	0.4	2.8	0	0	3.7	3.2	37.7	0.5	10.9	3.2 1	3.3	14.5	33.4	0	494.6	437.5
04/11/2023 15:00	2.3	15.2	0.4	2.3	0	0	4.8	3.3	35.3	0.5	10	1	3.3	14.4	33.9	0	450.7	405.7
04/11/2023 16:00	2.4	15.2	0.4	2	0	0	6.5	3.7	33.5	0.5	9.7	1	3.3	14.2	33	0	586.2	539.3
04/11/2023 17:00	2.3	15.2	0.5	1.7	0	0	5.5	3.2	33.9	0.5	10	1	3.3	14.3	32.3	0	861.7	797.5
04/11/2023 18:00	2.3	15.2	0.5	1.7	0	0	4.8	2.8	37.2	0.5	10	1	3.3	14	32.4	0	1332.1	1239.5
04/11/2023 19:00	2.3	15.1	0.5	1.7	0	0	4.5	2.6	35.7	0.5	9.9	2.6 1	3.3	13.7	32.6	0	2211.5	2011.1
04/11/2023 20:00	2.3	15.1	0.5	1.7	0	0	5	2.7	34.2	0.5	10	1	3.3	13.6	32.4	0	3499.4	3099.4
04/11/2023 21:00	2.3	14.8	0.5	1.7	0	0	5.3	2.8	33.6	0.5	9.9	2.1 1	3.3	13.4	32.9	0	5226.5	4520.8
04/11/2023 22:00	2.3	14.9	0.5	1.7	0	0	4.6	2.6	36.9	0.5	10	1	3.3	13.5	32.8	0	6672	5652.5
04/11/2023 23:00	2.3	14.9	0.5	1.6	0	0	4.4	2.4	35.6	0.5	9.9	2.4 1	3.3	13.6	33	0	6815.4	5644.2
05/11/2023 00:00	2.4	14.6	0.5	1.6	0	0	5.6	2.9	33.4	0.5	9.5	1	3.3	13.7	33.1	0	7743.2	6337.7
05/11/2023 01:00	2.3	14.5	0.5	1.6	0	0	5.4	3	32.9	0.5	9.4	3 1	3.3	13.5	32.8	0	8252.6	6697.2
05/11/2023 02:00	2.3	14.4	0.5	1.6	0	0	4.1	2.5	36.1	0.5	9.6	1	3.3	13.3	32.9	0	6979.6	5648.3
05/11/2023 03:00	2.4	14.5	0.5	1.6	2.4	0	4.6	2.4	35.5	0.5	9.9	2.4 1	3.3	13.1	33.2	0	3831.8	3083.8
05/11/2023 04:00	2.4	14.5	0.5	1.6	0	0	5.4	2.8	33.1	0.5	9.7	1	3.3	13.2	33.2	0	1541.5	1247.5
05/11/2023 05:00	2.4	14.3	0.5	1.6	0	0	4.7	2.8	32.9	0.5	9.7	1	3.3	13.1	33.1	0	848.5	681.5
05/11/2023 06:00	2.3	14.5	0.5	1.6	0	0	4.4	2.3	36.1	0.5	9.9	1	3.3	13.1	33.3	0	543.2	434.5
05/11/2023 07:00	2.3	14.7	0.5	1.7	0	0	5.6	2.5	35.4	0.5	10.2	1	3.3	13.3	33.4	0	342.8	272.7
05/11/2023 08:00	2.3	15.2	0.5	1.8	0	0	6.6	3.1	32.5	0.6	10.6	1	3.3	13.7	33.7	0	238	187.6
05/11/2023 09:00	2.3	14.9	0.5	1.9	0	0	6.5	3	32.3	0.6	10.8	1	3.7	13.9	33.5	0	187.6	148.7
05/11/2023 10:00	2.3	15.2	0.4	2.3	0	0	7.7	2.7	34.4	2.4	11.8	2.7 1.1	4.4	14.6	32.6	7.3	163.2	128.6
05/11/2023 11:00	2.4	15.2	0.4	2	0	0	6.9	2.8	33.8	0.9	11.7	1.1	5.2	15.1	31.5	0	153.4	121.6
05/11/2023 12:00	2.4	14.6	0.4	2	0	0	4.7	3.3	31	0.8	10.7	3.1 1.1	4.9	14.8	32.2	0	152.3	121.6
05/11/2023 13:00	2.3	14.4	0.4	2	0	0	6.9	3.5	30.2	0.8	11.4	1.1	4.7	14.9	32.8	0	159	128.3
05/11/2023 14:00	2.3	14.2	0.4	2.1	0	0	4.5	3.3	32.2	0.8	11.5	3.3 1	4.3	15	32.3	0	179.7	147
05/11/2023 15:00	2.3	14.6	0.4	2.4	0	0	7.5	3.4	32.1	0.7	12	1	4.2	15.6	31.8	0	234.9	189.9
05/11/2023 16:00	2.3	14.9	0.4	2.6	4.2	0	6.6	4.2	28.9	0.6	11.7	4.2 1	3.5	15.2	32.6	0	332.7	267.9
05/11/2023 17:00	2.3	14.9	0.4	2.4	0	0	5.9	4	28.6	0.7	10.8	1	3.3	14.9	34.4	0	499.6	400.8
05/11/2023 18:00	2.3	14.9	0.5	2.3	0	0	5.4	4.1	29.7	0.7	10.6	4.1 1	3.3	14.7	33.7	0	758.8	599.5
05/11/2023 19:00	2.3	15.1	0.5	2.4	0	0	5.9	4	29.2	0.7	10.5	1	3.3	14.2	33.8	0	1158.2	896.9
05/11/2023 20:00	2.3	15	0.5	2.4	0	0	5.5	3.9	28.3	0.7	10.7	1	3.3	14.2	33.4	0	1806.2	1366.4
05/11/2023 21:00	2.3	15.1	0.5	2.4	0	0	5.5	3.8	28.3	0.7	10.9	1	3.3	14.2	33.5	0	2861.1	2113.7
05/11/2023 22:00	2.4	15	0.5	2.4	0	0	5.5	3.7	29.8	0.7	11.1	1	3.3	14.2	33.3	0	4718.5	3418.9
05/11/2023 23:00	2.3	15	0.5	2.3	0	0	5.7	3.7	30.9	0.7	11.4	3.7 1	3.3	14.1	33.3	0	7420.9	5265.1
06/11/2023 00:00	2.3	14.9	0.5	2.2	0	0	5.7	3.7	28.5	0.7	11.2	1	3.3	14	33.2	0	10484.7	7416.9
06/11/2023 01:00	2.3	14.6	0.5	2.3	0	0	5.7	3.6	28.3	0.7	11	1	3.3	13.9	32.9	0	13697.9	9571
06/11/2023 02:00	2.3	14.5	0.5	2.3	0	0	5.6	3.4	29.9	0.7	10.7	1	3.3	13.8	32.7	0	16012.2	11179.2
06/11/2023 03:00	2.4	14.6	0.5	2.3	0	0	5.3	3.3	30.1	0.7	10.8	3.3 1	3.3	13.7	32.3	0	22066.1	15036.4
06/11/2023 04:00	2.4	14.6	0.5	2.3	0	0	5.6	3.5	28.4	0.7	10.7	1	3.3	13.7	32.7	0	41192.5	28024.5
06/11/2023 05:00	2.3	14.5	0.5	2.3	0	0	5.6	3.6	27.9	0.7	10.6	3.6 1	3.3	13.6	32.6	0	112800.4	77303.5
06/11/2023 06:00	2.3	14.6	0.5	2.3	0	0	5.1	3.3	29.3	0.7	10.9	3.1 1.1	3.3	13.6	32.8	0	55198.5	37444.9
06/11/2023 07:00	2.2	14.6	0.5	2.4	0	0	5.6	3.3	31.2	0.9	12.1	3.3 1.1	3.3	13.7	32.7	0	0	0
06/11/2023 08:00	2.2	14.9	0.5	2.4	0	0	7.1	3.6	28.7	1	12.9	3.6 1.1	3.5	14.1	33.1	0	0	0
06/11/2023 09:00	2.4	15	0.4	2.4	0	0	9	3.8	28.1	1	12.7	1.2 1.2	4.5	15	33.2	0	16616	11221
06/11/2023 10:00	2.4	15.4	0.4	2.5	0	0	8.2	3.3	29.4	2.6	12.9	3.3 1.2	4.9	15.6	31.1	7.3	14194.8	9973.2
06/11/2023 11:00	2.4	15.1	0.4	2.7	0	0	4.3	3.1	32	1.1	12.9	1.2 1.2	5.1	15.3	31.3	0	1338.9	919.8
06/11/2023 12:00	2.4	14.7	0.4	2.8	0	0	4.9	3.6	29.3	1	12.2	3.6 1.1	4.6	15	33.2	0	627.9	432.7
06/11/2023 13:00	2.3	14.5	0.4	2.8	0	0	7.6	3.5	29.1	1	12.4	3.6 1.1	4.2	15.4	32	0	452.7	313.4
06/11/2023 14:00	2.3	14.3	0.4	2.9	0	0	7.1	3.7	29.7	1	12.9	3.7 1.1	4.3	15.3	30.7	0	419.1	289.2
06/11/2023 15:00	2.3	14.2	0.4	2.9	0	0	7.4	3.6	32.3	0.9	13.2	3.6 1.1	4.3	15.2	30.7	0	463.5	327.4
06/11/2023 16:00	2.3	14.4	0.4	2.7	4.2	0	6.2	4.2	29.2	0.9	13	4.2 1.1	4	15.1	31.8	0	593.2	417.5
06/11/2023 17:00	2.4	14.4	0.4	2.5	0	0	6.8	3.9	28.8	0.9	12.4	3.9 1.1	3.5	14.6	33.9	0	820.9	577.3
06/11/2023 18:00	2.3	14.6	0.4	2.4	0	0	4.9	3.7	29.1	0.9	11.9	3.7 1.1	3.3	14.3	33.3	0	1174.1	812.8
06/11/2023 19:00	2.3	14.9	0.4	2.4	0	0	5.5	3.4	32.3	0.8	11.4	3.4 1.1	3.3	14.4	33.2	0	1743.6	1198.3
06/11/2023 20:00	2.3	14.9	0.5	2.4	0	0	5.1	3.6	29.3	0.9	11.8	3.6 1.1	3.3	14.3	33.6	0	2726.6	1871.6
06/11/2023 21:00	2.3	15	0.5	2.4	0	0	5.3	3.6	28.4	0.9	11.4	3.6 1.1	3.3	14.3	33.7	0	4267.6	2892.9
06/11/2023 22:00	2.3	14.7	0.5	2.4	0	0	5.6	3.8	28.4	0.9	11.3	3.8 1.1	3.3	14.4	33.8	0	7015	4706
06/11/2023 23:00	2.3	14.7	0.5	2.5	0	0	5.3	3.6	31.2	0.9	11.5	3.6 1.1	3.3	14.3	33.6	0	11282.4	7462
07/11/2023 00:00	2.4	14.7	0.5	2.5	0	0	6	4	28.3	0.9	11.5	4 1.1	3.3	14.3	33.6	0		

08/11/2023 06:00	2.3	14.4	0.5		2.7	0	0		5.5	3.6	27.5		0.7	11.4	1		3.3	13.9	31		0	2745.7	1375.8
08/11/2023 07:00	2.2	14.6	0.5		2.5	0	0		6	3.8	28.1		0.8	12.5	1.1		3.3	14	31.5		0	2882.7	1412.2
08/11/2023 08:00	2.3	15.2	0.5		2.6	0	0		6.2	3.2	31.4		0.9	13.2	1.1		3.4	14.4	31.6		0	3022.3	1524
08/11/2023 09:00	2.3	15.1	0.4		2.8	0	0		7.1	2.8	30.7		0.9	13.3	1.1		4.1	15	32.2		0	3162.9	1527.6
08/11/2023 10:00	2.4	15	0.4		3.3	0	0		7.4	2.8	29.8		2.5	13.1	1.1		4.6	15.8	30.4		7.3	3244.6	1552.7
08/11/2023 11:00	2.4	15	0.4		3.7	0	0		3.6	2.6	32.3		1	12.9	1.1		4.8	15.8	30.9		0	3060.5	1385.4
08/11/2023 12:00	2.4	14.8	0.4		4.2	0	0		3.6	2.9	30.9		1	12.2	1.1		4.4	15.6	33.8		0	2913.1	1378.6
08/11/2023 13:00	2.3	15	0.4		4.5	0	0		5.7	3	30		0.9	12.4	1		4.2	15.3	32.8		0	2760.9	1262.3
08/11/2023 14:00	2.4	14.7	0.4		4.3	0	0		4.4	3.6	29.4		0.8	12.9	1		3.9	14.9	33.1		0	2820.6	1347.4
08/11/2023 15:00	2.3	14.5	0.4		3.4	0	0		6	4.4	30.3		0.8	11.4	1		3.3	14.6	33.7		0	2752.8	1257.2
08/11/2023 16:00	2.3	14.2	0.5		3.1	0	0		5.7	4.4	30.3		0.8	10.9	1		3.3	15.2	29.3		0	2764	1253.3
08/11/2023 17:00	2.3	14.5	0.5		3	0	0		5.5	3.8	29.8		0.8	11	1		3.3	14.5	30.4		0	2823.6	1295.8
08/11/2023 18:00	2.3	14.4	0.5		2.9	0	0		4.6	3.3	30.4		0.8	11.4	1		3.3	14.7	29.5		0	2892.4	1314.2
08/11/2023 19:00	2.3	14.8	0.5		3	0	0		4.4	3	32.5		0.8	11.3	1		3.3	14.8	28.6		0	3085.5	1386.6
08/11/2023 20:00	2.3	14.6	0.5		3.1	0	0		4.2	3.1	31.5		0.8	11.1	1		3.3	14.9	28.6		0	3410.2	1511
08/11/2023 21:00	2.3	14.7	0.5		3.2	0	0		4.7	3.3	30.3		0.8	11.3	1		3.3	14.5	29.4		0	3529.8	1535.3
08/11/2023 22:00	2.3	14.8	0.5		3.2	0	0		4.2	3.1	30.5		0.8	11.3	1		3.3	14.5	29.7		0	3568.8	1562.4
08/11/2023 23:00	2.3	14.9	0.5		3.2	0	0		4.5	3	32.2		0.8	11.5	1		3.3	14.5	30.8		0	3494.3	1516.4
09/11/2023 00:00	2.3	14.8	0.5		3.2	0	0		4.8	3	32.6		0.8	11.5	1		3.3	14.5	30.6		0	3335.1	1425.6
09/11/2023 01:00	2.4	14.7	0.5		3.3	0	0		4.8	3	30.5		0.9	11.3	1		3.3	14.3	30.5		0	3121.6	1374
09/11/2023 02:00	2.4	14.5	0.5		3.3	0	0		4.8	3.1	29.9		0.8	11.2	1		3.3	14.3	30.3		0	2995.9	1319.6
09/11/2023 03:00	2.3	14.5	0.5		3	0	0		4.5	2.5	32.2		0.8	11.2	1		3.3	14.3	30.4		0	2906.5	1225.9
09/11/2023 04:00	2.4	14.5	0.5		3	0	0		4.2	2.4	33.2		0.8	11.3	1		3.3	14.2	30.8		0	2931	1259.2
09/11/2023 05:00	2.3	14.4	0.5		3.1	0	0		4.4	2.6	30.9		0.8	11.2	1		3.3	14.2	30.5		0	2990.1	1260.4
09/11/2023 06:00	2.3	14.3	0.5		3.1	0	0		4.4	2.9	30.4		0.8	11.4	1		3.3	14.2	30.1		0	3092.4	1347.6
09/11/2023 07:00	2.2	14.6	0.5		3.2	0	0		5.5	2.9	30.8		0.9	12	1		3.3	14.4	29.9		0	3237.2	1400.3
09/11/2023 08:00	2.3	14.8	0.5		3.2	0	0		5.5	2.3	33.3		0.9	12.6	1		3.4	14.8	30		0	3491.9	1523.2
09/11/2023 09:00	2.3	15	0.4		3.1	0	0		7.2	2.5	31.5		1	13	1		4	15.6	30.8		0	3865.2	1688.4
09/11/2023 10:00	2.4	14.9	0.4		3.4	0	0		6.4	2.7	31.2		2.4	12.7	1		4.3	16.1	29.3		7.3	3926.9	1712.1
09/11/2023 11:00	2.4	14.9	0.4		4	0	0		5.4	2.6	32.6		0.8	12.5	1		4.5	15.8	29.2		0	3840.2	1609.6
09/11/2023 12:00	2.4	14.7	0.4		4.3	0	0		2.9	2.5	34.6		0.8	12	1		4.3	15.6	31.1		0	3935.8	1571.2
09/11/2023 13:00	2.3	14.9	0.4		4.3	0	0		5	2.5	31.9		0.8	12.1	1		4.2	15.7	30.6		0	3920.5	1503.5
09/11/2023 14:00	2.3	14.8	0.4		4.2	0	0		2.4	2.8	31.1		0.8	11.9	1		3.6	15.3	31.7		0	3800.8	1410.3
09/11/2023 15:00	2.3	14.7	0.4		3.8	0	0		4.4	2.9	32		0.7	11.9	1		3.6	15.9	31.1		0	3714.4	1409.3
09/11/2023 16:00	2.3	14.9	0.4		3.9	0	0		5	2.6	34.3		0.7	12	1		3.7	15.5	30.1		0	3755.1	1398.6
09/11/2023 17:00	2.3	14.8	0.5		3.9	0	0		5.2	2.8	31.5		0.7	11.8	1		3.5	15.6	29.7		0	4050	1487.4
09/11/2023 18:00	2.3	14.6	0.5		3.9	0	0		5.7	2.9	31		0.7	11.6	1		3.3	15.5	30.2		0	4389.6	1552.5
09/11/2023 19:00	2.3	14.8	0.5		3.5	0	0		5.7	3.1	31.4		0.7	11.7	1.1		3.3	14.7	30.7		0	4855.9	1673.7
09/11/2023 20:00	2.3	14.9	0.5		3.5	0	0		4.2	2.9	34.1		0.8	11.5	1.1		3.3	14.6	30.9		0	5363.5	1852
09/11/2023 21:00	2.3	14.9	0.5		3.5	0	0		5.5	3.3	30.9		0.7	11.5	3.3	1.1	3.3	14.6	30.9		0	5626.5	1839.7
09/11/2023 22:00	2.3	14.7	0.5		3.4	0	0		5.6	3.7	30		0.8	11.3	1		3.3	14.6	30.2		0	5856.8	1903.2
09/11/2023 23:00	2.3	14.6	0.5		3.3	0	0		5.7	3.8	30.4		0.8	11.6	1		3.3	14.7	29.8		0	5778.3	1799.4
10/11/2023 00:00	2.4	14.8	0.5		3.4	0	0		5.5	3.7	32.1		0.7	11.5	1		3.3	14.8	30.1		0	5653.2	1776.2
10/11/2023 01:00	2.3	14.7	0.5		3.9	0	0		5.6	3.6	29.9		0.8	11.4	1		3.3	14.8	30.3		0	5359.6	1689.8
10/11/2023 02:00	2.4	14.5	0.5		3.9	0	0		6	3.7	29.5		0.8	11.4	1		3.3	14.6	30.3		0	5185.4	1604.1
10/11/2023 03:00	2.3	14.6	0.5		3.6	0	0		5.8	3.7	29.9		0.8	11.2	1		3.3	14.5	30.3		0	5119.7	1572.1
10/11/2023 04:00	2.3	14.5	0.5		3.7	0	0		5.2	3.5	31.9		0.8	11.3	1		3.3	14.4	30.2		0	5320.9	1590.1
10/11/2023 05:00	2.4	14.5	0.5		3.8	0	0		5.6	3.6	30		0.8	11.4	1		3.3	14.5	30.2		0	5515.1	1675.6
10/11/2023 06:00	2.3	14.4	0.5		3.8	0	0		5.8	3.8	29		0.8	11.3	1		3.3	14.6	29.8		0	5876.9	1705
10/11/2023 07:00	2.2	14.6	0.5		3.4	0	0		6.6	3.7	29.6		0.9	12.2	1		3.3	14.2	30.2		0	6419.1	1824.1
10/11/2023 08:00	2.3	14.8	0.5		3.2	0	0		6.3	3.3	33.5		1	13.3	3.3	1.1	3.6	14.7	30.1		0	7032.4	1962.4
10/11/2023 09:00	2.4	14.8	0.4		3.4	0	0		9.1	3.6	31		0.9	13.1	1.1		4.4	15.5	30.1		0	7736.8	2095.7
10/11/2023 10:00	2.4	14.9	0.4		3.9	0	0		8.4	3.9	30		2.3	13.4	3.9	1.1	5	16.1	28.8		7.3	8309.9	2269.6
10/11/2023 11:00	2.3	14.6	0.4		4.3	0	0		7.6	3.9	30.4		0.7	13.3	3.3	1.1	5	16.1	28.6		0	8209.5	2204.5
10/11/2023 12:00	2.3	14.1	0.4		4.7	0	0		4.3	3.5	33.8		0.7	12.7	3.5	1.1	4.9	15.8	29.8		0	7914.9	2078.9
10/11/2023 13:00	2.2	13.9	0.4		4.8	0	0		6.7	3.5	31.5		0.7	12.4	1		4.2	15.5	30.1		0	7456	1898.3
10/11/2023 14:00	2.2	13.5	0.4		4.7	0	0		7.3	3.9	30.3		0.7	12.5	1		4	15.4	29.5		0	7309.7	1906.7
10/11/2023 15:00	2.2	13.9	0.4		3.7	0	0		5	3.8	30.9		0.7	12.4	1		3.5	15.5	31.8		0	0.2	1520.4
10/11/2023 16:00	2.3	14.2	0.4		3.6	0	0		5.7	3.8	34.1		0.7	12.1	1		3.3	14.8	32.5		0	3.1	12.9
10/11/2023 17:00	2.3	14.3	0.4		3.6	0	0		6	3.8	32.2		0.6	11.5	3.8	1	3.3	14.6	31.6		0	6.5	19.4
10/11/2023 18:00	2.3	14.6	0.5		3.6	0	0		5	3.9	31		0.6	11.4	1		3.3	14.7	31.1		0	8.5	24
10/11/2023 19:00	2.3	14.9	0.5		3.9	0	0		5.4	4	31		0.6	11.5	4	1	3.3	14.7	30		0	10.1	27.7
10/11/2023 20:00	2.3	15	0.5		3.7	0	0		4.6	3.6	33.9		0.7	11.4	1		3.3	15	30.3		0	11	32
10/11/2023 21:00	2.3	14.9	0.5		3.4	0	0		5.5	3.9	30.9		0.6	11.7	3.9	1	3.3	15	30.8		0	11.9	36
10/11/2023 22:00	2.3	15.3	0.5		3.3	0	0		5	3.5	30.5		0.6	11.5	3.3	1.1	3.3	14.9	30.5		0</		

12/11/2023 11:00	2.3	15.4	0.5		3.7	0	0		6.6	4.9	27.6		0.7	12.5	1.1		3.4	15.7	30.6		0	95.4	275.5
12/11/2023 12:00	2.3	15.4	0.5		3.8	0	0		6	3.7	30.5		0.7	11.7	1		3.3	15.6	31.5		0	114.7	278
12/11/2023 13:00	2.3	15.4	0.5		3.6	0	0		6.5	3.3	31.3		0.8	11.5	1		3.3	15.5	31.5		0	139.6	281.1
12/11/2023 14:00	2.3	15.6	0.5		3.4	0	0		7.5	3.4	28.9		0.8	12.4	1		3.3	15.8	31		0	172.9	283.3
12/11/2023 15:00	2.3	15.4	0.4		3.1	0	0		6.4	3.8	28.4		0.8	12.5	1		3.5	15.9	30.7		0	205.7	298.2
12/11/2023 16:00	2.3	15.1	0.4		3.1	0	0		6.8	3.6	29.9		0.7	12.4	1		3.7	16	30.3		0	238.3	302.7
12/11/2023 17:00	2.3	15.1	0.5		3.1	0	0		3.3	3.3	31.2		0.8	11.9	1		3.5	15.3	31.4		0	284.9	311.3
12/11/2023 18:00	2.3	14.8	0.5		3	0	0		6.4	3.6	29		0.8	11.4	1		3.3	15	31.8		0	347.1	317.2
12/11/2023 19:00	2.3	15	0.5		3	0	0		7	3.4	28.4		0.7	11.2	1		3.3	14.8	32		0	404.5	323.7
12/11/2023 20:00	2.3	15.2	0.5		3	0	0		6.6	3.5	29.5		0.7	11.1	1		3.3	14.7	31.2		0	477.4	324.3
12/11/2023 21:00	2.3	15.1	0.5		2.5	0	0		5.5	3.4	31		0.7	11.3	1		3.3	14.6	31.2		0	560.7	330.6
12/11/2023 22:00	2.3	15.1	0.5		2.5	0	0		5.1	3.2	29.2		0.7	10.9	0.9		3.3	14.8	30.5		0	648.6	342.6
12/11/2023 23:00	2.3	15.1	0.5		2.6	0	0		6.1	3.5	28.1		0.7	10.8	0.9		3.3	15.4	30.1		0	747.6	350.1
13/11/2023 00:00	2.3	15	0.5		2.6	0	0		5.3	3.2	29.1		0.7	10.3	0.9		3.3	15.3	30		0	861.6	356
13/11/2023 01:00	2.3	14.9	0.5		2.6	0	0		5.7	3.2	30.5		0.7	10.2	0.9		3.3	15	30.1		0	984	368.1
13/11/2023 02:00	2.3	14.5	0.6		2.5	0	0		5.5	3.4	28.2		0.7	10.4	0.9		3.3	14.7	30.2		0	1139.1	375.4
13/11/2023 03:00	2.3	14.2	0.5		2.6	0	0		6.1	3.3	27.7		0.7	10	0.9		3.3	14.5	29.8		0	1320.8	385.5
13/11/2023 04:00	2.3	14.5	0.5		2.9	0	0		5.5	3.2	28.3		0.7	9.9	0.9		3.3	14.6	30.9		0	1523.3	398.8
13/11/2023 05:00	2.3	14.4	0.5		2.9	0	0		5.2	3	29.9		0.7	10	0.9		3.3	14.6	30.3		0	1758.1	407.8
13/11/2023 06:00	2.3	14.3	0.6		3	0	0		5.4	3.2	27.8		0.6	10.1	0.9		3.3	14.7	29.8		0	2034.6	423.8
13/11/2023 07:00	2.2	14.3	0.5		3	0	0		5.7	3.1	27.7		0.7	10.7	0.9		3.3	14.7	29.7		0	2375	442.2
13/11/2023 08:00	2.2	14.8	0.5		2.9	0	0		7	3.5	28		0.8	11.6	1		3.3	14.9	29.5		0	2813.1	466.8
13/11/2023 09:00	2.3	15.2	0.5		2.9	0	0		7.1	3.1	30.6		0.8	11.7	1		3.3	15.8	30.4		0	3283.7	491.1
13/11/2023 10:00	2.3	15.4	0.5		3	0	0		8.6	3.1	28.9		2.4	12.3	1		3.6	16.4	28.3		7.3	3740.5	508.8
13/11/2023 11:00	2.3	15.2	0.4		2.9	0	0		6.9	3.1	28.7		0.8	12	1		4.4	16.3	27.8		0	4146	510.9
13/11/2023 12:00	2.3	14.6	0.4		3	0	0		6.7	3.2	29		0.8	12	1		4.2	16.4	27.6		0	4576	511.8
13/11/2023 13:00	2.3	14.6	0.4		3	0	0		6.2	2.9	31.7		0.8	11.8	1		3.8	16.5	27.7		0	5012.4	510.9
13/11/2023 14:00	2.3	14.3	0.4		3.4	0	0		5.5	3.1	29.7		1	13	1.1		3.5	16.6	28.2		0	5387.7	501.2
13/11/2023 15:00	2.3	14.2	0.4		3	0	0		4.5	3	29.4		0.9	13.4	1.1		3.3	16.2	28.7		0	5923.8	507.7
13/11/2023 16:00	2.2	14.1	0.4		3.1	0	0		4.3	3.3	29.5		0.9	12.7	1		3.3	15.9	29.3		0	6538.7	522.2
13/11/2023 17:00	2.3	14.3	0.4		3.1	0	0		4.9	2.7	32.3		0.8	11.8	1		3.3	15.5	30.1		0	7272.7	543.7
13/11/2023 18:00	2.2	14.5	0.5		2.8	0	0		6.3	2.8	30.1		0.8	11.5	1		3.3	15.3	31		0	7966.6	556.9
13/11/2023 19:00	2.3	14.5	0.5		2.7	0	0		5.5	3	29.8		0.8	11.2	1		3.3	14.8	31.5		0	8615.7	570.5
13/11/2023 20:00	2.3	14.5	0.5		2.9	0	0		5.9	3.3	29.4		0.9	11.3	1		3.3	14.7	32.4		0	9260.8	588.4
13/11/2023 21:00	2.3	14.9	0.5		2.9	0	0		6.3	3.3	31.6		0.9	11.3	1		3.3	14.8	31.4		0	10007.3	607
13/11/2023 22:00	2.2	14.7	0.5		3	0	0		5	3.6	29.3		0.8	11.4	1		3.3	15.1	30.9		0	10566.3	616
13/11/2023 23:00	2.2	14.9	0.5		3	0	0		6.6	4.1	28		0.8	11.3	0.9		3.3	15.4	29.8		0	10928.4	616.1
14/11/2023 00:00	2.3	14.9	0.5		2.9	0	0		6.4	4.1	28		0.8	11.6	0.9		3.3	15.2	29.8		0	11358.7	617.5
14/11/2023 01:00	2.3	15.1	0.5		2.8	0	0		6	3.9	30.3		0.8	11.5	0.9		3.3	15.3	29.4		0	11816.5	627
14/11/2023 02:00	2.2	15.2	0.5		2.9	0	0		6.6	3.9	28.2		0.8	11.5	0.9		3.3	15	29.3		0	11925.9	615.6
14/11/2023 03:00	2.2	15.2	0.5		3	0	0		6.1	4.1	27.4		0.8	11.2	0.9		3.3	15.2	29.2		0	12168.3	611.8
14/11/2023 04:00	2.3	15	0.5		2.7	0	0		6.6	3.9	27.5		0.8	11.1	0.9		3.3	15	28.8		0	12726.4	627.3
14/11/2023 05:00	2.3	15.1	0.5		2.5	0	0		6.4	3.8	29.8		0.8	11	0.9		3.3	15.1	29		0	9601.5	630.4
14/11/2023 06:00	2.2	15	0.5		2.6	0	0		6.7	4	27.6		0.7	11	0.9		3.3	15.5	29		0	0	651.9
14/11/2023 07:00	2.2	14.9	0.5		2.6	0	0		6.9	4.3	26.7		0.8	11.7	0.9		3.3	15.7	29.8		0	0	678.2
14/11/2023 08:00	2.2	14.6	0.5		2.7	0	0		8	4.4	26.6		0.8	12.7	1		3.3	15.8	30.4		0	0	703.8
14/11/2023 09:00	2.2	15	0.5		2.8	0	0		9.8	4.5	29.3		0.9	12.9	1		3.3	16.2	31.2		0	0	730.2
14/11/2023 10:00	2.3	15	0.5		3.1	0	0		8.9	3.9	28.4		2.4	13	1		3.4	16.3	30.3		7.3	0	748.1
14/11/2023 11:00	2.3	14.8	0.4		3.6	0	0		7.2	4.1	28.3		0.8	13.3	1.1		3.6	16.1	29.5		0	0	749
14/11/2023 12:00	2.2	14.2	0.4		3.5	0	0		6.6	3	30.7		0.9	13.5	1.1		3.8	16	29.3		0	0	740.8
14/11/2023 13:00	2.3	14.2	0.4		4.2	0	0		5.5	3.3	33.3		0.9	12.9	1		3.3	15.9	28.7		0	0	731.3
14/11/2023 14:00	2.3	14.3	0.4		3.8	0	0		6	3.5	31.7		0.8	12.7	1		3.3	16	29.7		0	0	717.9
14/11/2023 15:00	2.2	14.3	0.4		3.1	0	0		6.9	3.8	30.6		0.9	12.7	1		3.3	16	29.7		0	0	715
14/11/2023 16:00	2.3	14.4	0.4		3.1	0	0		5.7	3.7	30.8		0.8	12.9	0.9		3.3	15.9	29.1		0	0	718.6
14/11/2023 17:00	2.3	14.6	0.5		3	0	0		4.7	3.4	33.3		0.8	12	1		3.3	15.5	30.3		0	0	738
14/11/2023 18:00	2.3	14.6	0.5		2.9	0	0		5.3	3.5	31.3		0.8	11.1	1		3.3	15.5	30.3		0	0	767.6
14/11/2023 19:00	2.2	15	0.5		2.8	0	0		5.8	3.9	29.6		0.7	11.6	0.9		3.3	16	30.1		0	0	803.8
14/11/2023 20:00	2.3	15.2	0.5		3	0	0		5.9	3.9	28.3		0.8	11.5	0.9		3.3	15.8	30.4		0	0	849.2
14/11/2023 21:00	2.2	15.2	0.5		3	0	0		6	3.8	30.2		0.6	11.1	0.9		3.3	16.4	30.5		0	0	867.3
14/11/2023 22:00	2.2	15.1	0.5		2.9	0	0		5.4	3.5	29.1		0.7	11	0.9		3.3	16.1	30.9		0	0	873.3
14/11/2023 23:00	2.2	15.2	0.5		2.8	0	0		5.5	3.5	28.8		0.7	11.1	0.9		3.3	15.9	31		0	0	882.5
15/11/2023 00:00	2.2	15.1	0.5		2.7	0	0		5.5	3.2	29.1		0.7	11.2	0.9		3.3	15.9	30.7		0	0	874.2
15/11/2023 01:00	2.2	15.1	0.5		2.6	0	0		4.8	2.5	32		0.7	11.3	0.9		3.3	16.1	29.9		0	0	858.1
15/11/2023 02:00	2.2	15.2	0.5		2.9	0	0		4.7	2.7	30.1		0.7	11.2	0.9		3.3	16.1	29.5		0	0	840.4
15/11/2023 03:00	2.2	15.2	0.6		2.9	0	0		5.4	3.1	28.7		0.7	11.2	0.9		3.3	16.2	29.5		0	0	825
15/11/2023 04:00	2.2	15.3	0.6		3.1	0	0		5.3	3.1	28.4		0.7	11.6	0.9		3.3	16.4	2				



16/11/2023 16:00	2.2	14	0.4	4.7	15.1	0.4	1.6	0.4	35.7	0.7	11.6	0.8	3.6	16.3	29.2	0	InVld	InVld
16/11/2023 17:00	2.2	13.9	0.4	4.6	14.2	0.4	0.9	0.2	36.9	0.7	10.9	0.8	3.3	16	30.1	0	InVld	InVld
16/11/2023 18:00	2.2	14.2	0.4	4.4	14.5	0.4	1.2	0.2	39.3	0.7	10.9	0.8	3.3	15.9	29.6	0	InVld	InVld
16/11/2023 19:00	2.2	15.3	0.4	4.5	13.7	0.3	1	0.1	35.8	0.7	11.4	0.8	3.3	16.3	29	0	InVld	InVld
16/11/2023 20:00	2.2	15.2	0.4	4.5	15.6	0.4	0.8	0.1	35.1	0.7	11.9	0.8	3.3	16.6	29.2	0	InVld	InVld
16/11/2023 21:00	2.2	15.5	0.4	5	17.9	0.5	0.8	0.1	35.2	0.7	12	0.9	3.3	16.6	28.7	0	InVld	InVld
16/11/2023 22:00	2.2	15.4	0.4	4.8	39.3	98.4	0.8	0	38.2	0.6	11.2	0.8	3.3	17	28.6	0	InVld	InVld
16/11/2023 23:00	2.2	15.3	0.4	4.7	24.6	67.6	0.9	0	34.7	0.6	10.9	0.8	3.3	17	28.5	0	InVld	InVld
17/11/2023 00:00	2.2	15.9	0.4	4.7	24	3.3	1.1	0.1	33.3	0.6	11.1	0.8	3.3	16.7	29.4	0	InVld	InVld
17/11/2023 01:00	2.2	16.7	0.4	4.6	27.6	2.1	1.1	0.1	32.9	0.6	11.1	0.8	3.3	16.8	29.8	0	InVld	InVld
17/11/2023 02:00	2.3	16.5	0.5	4.6	27.4	1.7	0.8	0	32.8	0.7	11	0.8	3.3	16.7	29.5	0	InVld	InVld
17/11/2023 03:00	2.3	17	0.5	4.5	27.1	1.2	0.7	0.1	32.6	0.6	11.1	0.8	3.3	16.9	29.3	0	InVld	InVld
17/11/2023 04:00	2.3	17.4	0.5	4.5	27	1.2	0.7	0.1	32.4	0.6	12.6	0.9	3.3	17.1	29.2	0	InVld	InVld
17/11/2023 05:00	2.3	17.3	0.5	4.5	27.1	1.2	0.8	0.1	32.4	0.6	13	0.9	3.3	17.1	28.5	0	InVld	InVld
17/11/2023 06:00	2.3	17	0.5	4.5	27	1.1	0.9	0.1	32.3	0.6	12.7	0.9	3.3	18.2	26.1	0	InVld	InVld
17/11/2023 07:00	2.2	16.7	0.5	4.5	26.9	1.1	1.1	0.2	32.1	0.6	13.2	0.9	3.3	17	27.8	0	InVld	InVld
17/11/2023 08:00	2.2	17.1	0.5	4.4	24.4	1	1.5	0.1	32.5	0.6	14.8	0.9	3.3	17.2	28.9	0	InVld	InVld
17/11/2023 09:00	2.3	17.4	0.5	4.4	21.8	0.9	2.8	0.1	32.7	0.7	15	0.9	3.3	17.8	28.7	0	InVld	InVld
17/11/2023 10:00	2.3	17.4	0.4	4.7	21.9	0.8	2.9	0.2	32.9	2.4	15.2	0.9	3.4	18.2	28	7.3	InVld	InVld
17/11/2023 11:00	2.3	17.5	0.4	4.9	25.9	0.8	1.4	0.3	33	0.9	14.9	1	3.7	18.2	26.9	0	InVld	InVld
17/11/2023 12:00	2.3	17.3	0.4	5.2	24.1	1	1.4	0.2	33.3	1	14.7	1	3.4	18	26.4	0	InVld	InVld
17/11/2023 13:00	2.3	17	0.4	4.9	22.6	1	2.3	0.1	33.1	1.1	14.2	1.1	3.3	17.7	26.2	0	InVld	InVld
17/11/2023 14:00	2.3	16.5	0.4	5.2	21.5	0.8	1.2	0.2	32.9	1	14.4	0.9	3.5	17.9	27.9	0	InVld	InVld
17/11/2023 15:00	2.3	16.3	0.4	5.3	22	1	0.9	0.1	33.4	1	14.2	0.9	3.6	17.7	27.1	0	InVld	InVld
17/11/2023 16:00	2.3	15.7	0.4	4.7	26.3	1	2.1	0.2	33	0.9	14.1	0.9	3.6	17.6	26.2	0	InVld	InVld
17/11/2023 17:00	2.3	16.8	0.4	4.3	33	1.1	0.7	0.1	32.5	0.8	13.9	0.9	3.3	17.9	27.5	0	InVld	InVld
17/11/2023 18:00	2.3	17.1	0.5	4.1	36.6	1.2	0.7	0.1	32	0.8	13.4	0.9	3.3	17.7	28.4	0	InVld	InVld
17/11/2023 19:00	2.3	16.9	0.5	4.3	35.5	1.2	0.8	0	32.1	0.8	13.4	0.9	3.3	17.3	28.3	0	InVld	InVld
17/11/2023 20:00	2.3	17.2	0.5	4.2	38.1	1.2	0.8	0	31.8	0.8	13.5	0.9	3.3	17.6	27.6	0	InVld	InVld
17/11/2023 21:00	2.3	17.2	0.5	4.1	38.8	1.3	0.8	0	31.1	0.8	13.7	0.9	3.3	17.7	27.7	0	InVld	InVld
17/11/2023 22:00	2.3	17.1	0.5	4.2	38.2	1.5	0.7	0.1	30.7	0.7	13.9	0.9	3.3	18	26.4	0	InVld	InVld
17/11/2023 23:00	2.2	17.1	0.5	4.1	35.5	1.3	0.8	0	30.7	0.8	13.8	0.9	3.3	17.6	25.9	0	InVld	InVld
18/11/2023 00:00	2.3	17.1	0.5	4	33.8	1.3	1.2	0.1	30.6	0.8	14	0.9	3.3	18.1	26	0	InVld	InVld
18/11/2023 01:00	2.2	17.1	0.5	3.8	34.2	1.2	1.1	0.1	30.4	0.7	14.1	0.9	3.3	17.7	26	0	InVld	InVld
18/11/2023 02:00	2.2	16.7	0.5	3.4	28.9	1.2	0.9	0.1	30	0.7	13.7	0.9	3.3	17.5	25.9	0	InVld	InVld
18/11/2023 03:00	2.2	16.1	0.5	3.3	23.1	1.1	0.7	0.1	30.5	0.7	13.5	0.9	3.3	17.3	25.6	0	InVld	InVld
18/11/2023 04:00	2.2	15.6	0.5	3.5	24.2	0.9	0.8	0	30.8	0.7	13.3	0.9	3.3	17.1	25	0	InVld	InVld
18/11/2023 05:00	2.1	14.8	0.5	3.5	26.6	1.1	0.7	0	31.9	0.7	13.5	0.9	3.3	17.2	24.2	0	InVld	InVld
18/11/2023 06:00	2.1	14.4	0.5	3.4	27.3	1.1	0.6	0	32.7	0.7	13.8	0.9	3.3	17	24.4	0	InVld	InVld
18/11/2023 07:00	2.1	14.6	0.5	3.3	27.7	1.1	0.8	0	33.1	0.7	14.3	0.9	3.3	17.1	24.6	0	InVld	InVld
18/11/2023 08:00	2.1	15	0.4	3.1	28.5	1	0.8	0	33.1	0.8	14.9	0.9	3.3	17.2	24.3	0	InVld	InVld
18/11/2023 09:00	2.1	14.9	0.4	3.2	28.6	1	2.8	0	33.4	0.9	15.2	0.9	3.4	17.3	24	0	InVld	InVld
18/11/2023 10:00	2.1	14.9	0.4	3.6	28.5	1.2	2.8	0	33.9	2.4	15.2	0.9	3.7	17.6	23.9	7.3	InVld	InVld
18/11/2023 11:00	2.1	14.9	0.4	3.7	27.9	1.1	2.4	0.1	34.1	0.8	15.1	1	4	17.6	23.9	0	InVld	InVld
18/11/2023 12:00	2.1	14.7	0.4	3.7	28.2	1.1	2.2	0	34.4	0.8	14.8	0.9	4	17.7	24	0	InVld	InVld
18/11/2023 13:00	2.1	14.5	0.4	3.9	29.1	1.1	2.1	0	35.7	0.9	14.3	0.9	3.8	18.1	23.3	0	InVld	InVld
18/11/2023 14:00	2.1	14	0.4	4.5	32.5	1.2	1.6	0	37.1	0.9	14.2	0.9	3.8	18.1	23.7	0	InVld	InVld
18/11/2023 15:00	2.2	13.9	0.4	4.2	33	1.2	1.8	0.1	42.3	0.9	14.3	0.9	3.8	18	24.4	0	InVld	InVld
18/11/2023 16:00	2.2	14.1	0.4	3.7	33.5	1.1	1.7	0.3	38	0.8	13.6	0.8	3.9	18	24.7	0	InVld	InVld
18/11/2023 17:00	2.2	14.2	0.4	3.7	37.5	0.8	1	0.4	37.2	0.7	12.9	0.9	3.5	17.4	26	0	InVld	InVld
18/11/2023 18:00	2.2	14	0.4	3.3	38.4	0.7	0.9	0.4	37.5	0.7	12.5	0.9	3.3	17.2	26.3	0	InVld	InVld
18/11/2023 19:00	2.2	14.3	0.4	2.9	14.2	205.6	1	0.1	43.4	0.7	12.7	0.9	3.3	17	26.1	0	InVld	InVld
18/11/2023 20:00	2.1	14.5	0.5	3.5	0	919.8	1.4	0.2	38.5	0.7	12.6	0.9	3.3	17	26.1	0	InVld	InVld
18/11/2023 21:00	2.1	14.7	0.5	3.4	29.7	125.9	1.2	0.2	38	0.7	12.7	0.9	3.3	16.7	26.1	0	InVld	InVld
18/11/2023 22:00	2.1	14.8	0.5	3.5	21.9	0.4	1.4	0.3	38.8	0.7	12.8	0.9	3.3	16.9	25.9	0	InVld	InVld
18/11/2023 23:00	2.1	14.9	0.5	3.6	23.3	0.4	0.8	0.1	46	0.7	12.6	0.9	3.3	17	26.8	0	InVld	InVld
19/11/2023 00:00	2.2	14.7	0.5	3.6	30.7	0.5	1.4	0.1	41.8	0.7	12.7	0.9	3.3	17	26.3	0	InVld	InVld
19/11/2023 01:00	2.2	14.6	0.5	3.6	30.5	0.5	1.4	0.1	41	0.7	12.4	0.9	3.3	16.9	26.3	0	InVld	InVld
19/11/2023 02:00	2.2	14.5	0.5	3.6	20.5	0.4	0.8	0.1	41.7	0.7	12.2	0.9	3.3	16.9	26	0	InVld	InVld
19/11/2023 03:00	2.2	14.4	0.5	3.5	18.4	0.4	0.8	0	44	0.7	12.4	0.9	3.3	17	25.8	0	InVld	InVld
19/11/2023 04:00	2.1	14.1	0.5	3.3	18.1	0.4	1	0.1	39.8	0.7	12.5	0.9	3.3	17	25.9	0	InVld	InVld
19/11/2023 05:00	2.2	14.2	0.5	3.1	19.9	0.3	0.9	0.1	40.4	0.6	12.5	0.9	3.3	16.9	25.3	0	InVld	InVld
19/11/2023 06:00	2.1	14.1	0.5	3.2	23.3	0.3	0.8	0	42.5	0.6	12.4	0.9	3.3	16.9	24.7	0	InVld	InVld
19/11/2023 07:00	3.4	14	0.5	3.2	25.3	0.3	0.8	0.2	46.1	0.7	13.5	0.9	3.3	17.1	24.4	0	InVld	InVld
19/11/2023 08:00	2.1	14.7	0.5	3.1	26.5	0.3	1.6	0	43	0.8	14.8	0.9	8.9	17.2	24.2	0	InVld	InVld
19/11/2023 09:00	2.2	14.9	0.5	3.4	26.9	0.5	4.1	0	43.3	0.8	15.1	0.9	5.1	17.4	24.7	0	InVld	InVld
19/11/2023 10:00	2.2	15.2	0.5	3.7	27.7	0.4	2.9	0	44.9	2.3	15.3	1	5.4	18.1	23.5	7.3	InVld	InVld
19/11/2023 11:00	2.2	15.2	0.4	4	26.6	0.4	2.4	0	48.4	0.8	14.9	1	5.9	18	23.7	0	InVld	InVld
19/11/2023 12:00	2.3	14.7	0.4	3.9	26.8	0.4	2	0	44.7	0.8	15.1	1	6.1	18.1	23.8	0	InVld	InVld
19/11/2023 13:00	2.3	14.4	0.4	3.9	26.4	0.4	1.5	0.1	45	0.8	14.8	0.9	5.5	18.2	23.5	0	InVld	InVld
19/11/2023 14:00	2.3	13.9	0.4	3.8	23.4	0.3	1.5	0.1	46	0.8	14.3	0.9	5.5	18.1	23.6	0	InVld	InVld
19/11/2023 15:00	2.3	13.7	0.4	3.4	22.5	0.3	1.4	0.1	49.7	0.8	13.9	0.9	5.4	17.8	23.9	0	InVld	InVld
19/11/2023 16:00	2.3	14.1	0.5	3.4	20.8	0.3	1.1	0.1	45.6	0.7	13.4	0.8	5.2	17.8	24.1	0	InVld	InVld
19/11/2023 17:00	2.3	14.4	0.5	3.5	16.8	0.3	0											

20/11/2023 21:00	2.2	13.9	0.5		3.4	14.4	0.5		1.3	0.6	39.6		0.7	12.9	0.9		4	16.9	26.2		0	InVld	InVld
20/11/2023 22:00	2.2	13.7	0.5		3.6	14.6	0.5		1.4	0.6	39.5		0.7	12.9	0.9		3.8	16.9	26.2		0	InVld	InVld
20/11/2023 23:00	2.2	13.7	0.6		3.7	14.5	0.6		1.5	0.5	43.3		0.7	12.7	0.9		3.7	17.2	26		0	InVld	InVld
21/11/2023 00:00	2.2	13.6	0.6		3.7	15	0.5		1.9	0.6	40		0.7	12.7	1		3.6	17.7	25.5		0	InVld	InVld
21/11/2023 01:00	2.2	13.5	0.6		3.6	15.1	0.4		1.6	0.6	39		0.7	12.2	1		3.5	17.2	25.8		0	InVld	InVld
21/11/2023 02:00	2.2	13.4	0.6		3.4	14.9	0.4		1.5	0.7	38.9		0.7	12.1	0.9		3.6	17	25.9		0	InVld	InVld
21/11/2023 03:00	2.1	13	0.5		3.6	15.2	0.5		1.1	0.3	42.7		0.6	11.8	0.9		3.6	16.5	25.8		0	InVld	InVld
21/11/2023 04:00	2.2	12.7	0.5		3.7	14.9	0.5		1.2	0.4	40.2		0.6	11.4	0.9		3.5	16.6	25.6		0	InVld	InVld
21/11/2023 05:00	2.2	12.5	0.5		3.8	15.1	0.4		1.4	0.6	39		0.6	11.1	0.9		3.5	17.3	24.2		0	InVld	InVld
21/11/2023 06:00	2.1	12.2	0.5		3.8	15.3	0.5		1.3	0.5	39.1		0.6	10.8	0.9		3.5	16.2	24.4		0	InVld	InVld
21/11/2023 07:00	2.1	12.4	0.5		3.9	15.3	0.5		1.6	0.4	41.6		0.7	12	0.9		3.8	16.5	25.3		0	InVld	InVld
21/11/2023 08:00	2.1	12.9	0.5		3.9	15.6	0.6		2.2	0.3	41.2		0.8	13.4	0.9		4.5	17	25.5		0	InVld	InVld
21/11/2023 09:00	2.2	13.2	0.5		4	15.1	0.5		4.6	0.4	39.7		0.8	13.9	1		5.6	17.9	25.9		0	InVld	InVld
21/11/2023 10:00	2.2	12.8	0.5		4.2	15.3	0.5		4.4	0.3	40.3		2.4	14.5	1.1		6.2	18.4	24.6		7.3	InVld	InVld
21/11/2023 11:00	2.1	12.5	0.5		4.4	16.1	0.6		3.3	0.4	44		0.9	14.8	1.1		6.6	18.6	26		0	InVld	InVld
21/11/2023 12:00	2.1	12.5	0.5		4.5	16.4	0.6		2	0.3	43		0.9	14.1	1		6.6	19.2	24.8		0	InVld	InVld
21/11/2023 13:00	2.1	11.9	0.4		4.3	17.4	0.6		2.5	0.3	43		0.9	13.8	1		6	19.1	25.2		0	InVld	InVld
21/11/2023 14:00	2.1	11.8	0.4		4.5	19.5	0.4		1.4	0.3	43.1		0.8	14	1.1		5.9	18.5	26.1		0	InVld	InVld
21/11/2023 15:00	2	11.7	0.5		4.2	18.8	0.5		1	0.2	46.6		0.9	14.2	1		6	17.6	26.3		0	InVld	InVld
21/11/2023 16:00	2.1	12.5	0.5		4	16.5	0.6		1.1	0.2	45.4		0.8	15.1	0.9		6	17.7	27.2		0	InVld	InVld
21/11/2023 17:00	2.1	12.6	0.5		3.8	15.5	0.5		1.3	0.3	43.3		0.7	12.9	1		5.6	17.3	28.1		0	InVld	InVld
21/11/2023 18:00	2.1	12.5	0.5		3.7	15.6	0.6		2.5	0.1	43.3		0.7	12.4	1		5.2	17	28.3		0	InVld	InVld
21/11/2023 19:00	2.2	12.5	0.5		4	16	0.6		2.2	0	46.4		0.7	12.6	1		4.6	16.5	28.5		0	InVld	InVld
21/11/2023 20:00	2.2	12.7	0.5		4	15.4	0.6		1.2	0	45.7		0.7	12.7	1		4.2	16.6	28.7		0	InVld	InVld
21/11/2023 21:00	2.2	13	0.5		3.9	15.3	0.6		0.9	0	43.5		0.7	12.4	1		3.9	16.5	28.8		0	InVld	InVld
21/11/2023 22:00	2.2	12.7	0.5		3.9	15.2	0.8		0.8	0	43.3		0.8	12.4	1		3.9	16.3	27.9		0	InVld	InVld
21/11/2023 23:00	2.1	12.7	0.5		4.1	14.9	0.8		1	0	45.9		0.7	12	0.9		3.9	16.3	27.6		0	InVld	InVld
22/11/2023 00:00	2.1	12.5	0.5		4	15	0.6		1.3	0	45		0.7	11.7	0.9		3.7	16.2	26.9		0	InVld	InVld
22/11/2023 01:00	2.1	12.5	0.5		3.9	15	0.6		1.3	0.1	43.3		0.7	11.3	0.9		3.7	16.1	26.6		0	InVld	InVld
22/11/2023 02:00	2.1	12.3	0.5		3.9	15	0.6		1.1	0.1	43		0.7	11	0.9		3.6	16.2	26.6		0	InVld	InVld
22/11/2023 03:00	2.1	12.1	0.5		4	14.9	0.6		1.1	0.1	45.4		0.6	11	0.9		3.6	16.1	26.6		0	InVld	InVld
22/11/2023 04:00	2.1	12	0.5		4	14.9	0.6		0.8	0	45.9		0.7	10.9	0.9		3.7	16	26.4		0	InVld	InVld
22/11/2023 05:00	2.1	11.7	0.5		3.9	14.8	0.6		0.9	0.1	43.5		0.6	10.8	0.9		3.5	16	26.6		0	InVld	InVld
22/11/2023 06:00	2.1	11.3	0.5		3.9	15.1	0.6		1.1	0.1	43.1		0.6	10.7	0.9		3.6	15.9	26.7		0	InVld	InVld
22/11/2023 07:00	2	11.9	0.5		3.9	15.3	0.6		1.5	0.2	44.8		0.7	11.7	0.9		3.8	15.9	26.4		0	InVld	InVld
22/11/2023 08:00	2	12.3	0.5		3.9	16	0.6		1.8	0.1	46.4		0.8	12.8	1		4.6	16.1	26.6		0	InVld	InVld
22/11/2023 09:00	2.1	12.4	0.5		4.1	17.1	0.6		4.2	0.1	44.7		0.9	13.2	1		5.8	16.6	28.2		0	InVld	InVld
22/11/2023 10:00	2.2	12	0.5		4.3	17.6	0.6		4.2	0.2	44.2		2.4	13.5	1		6.4	17.2	27.3		7.3	InVld	InVld
22/11/2023 11:00	2.2	12.4	0.5		4.6	18.5	0.6		3.4	0.2	44.9		0.8	13.4	1		6.6	17.8	26.7		0	InVld	InVld
22/11/2023 12:00	2.1	12.3	0.4		4.8	17.3	0.6		0.7	0.2	46.2		0.8	12.4	1		6.6	17.6	26		0	InVld	InVld
22/11/2023 13:00	2.1	12.1	0.4		4.9	16.4	0.6		3.8	0.8	40.8		0.7	12	1		6.2	17.7	26.8		0	InVld	InVld
22/11/2023 14:00	2	11.4	0.4		4.2	17	0.6		4.8	1.6	37.7		0.7	11.9	1		6	17.7	26.2		0	InVld	InVld
22/11/2023 15:00	2.1	11.5	0.4		3.8	16	0.6		5.2	2.1	37.3		0.7	11.7	0.9		5.8	17.2	26.7		0	InVld	InVld
22/11/2023 16:00	2.1	11.4	0.5		3.7	15.3	0.6		3.2	1.3	43.1		0.6	11.3	0.8		5.5	17.1	26.8		0	InVld	InVld
22/11/2023 17:00	2.1	11.6	0.5		4	15.3	0.6		2.7	0.8	42.9		0.7	10.9	0.9		5.3	16.6	27.1		0	InVld	InVld
22/11/2023 18:00	2.2	11.9	0.5		3.9	15	0.6		3	0.3	43.7		0.7	10.6	1		5	16.6	26.8		0	InVld	InVld
22/11/2023 19:00	2.1	12.1	0.5		3.9	15.2	0.7		2.9	0.2	44.9		0.6	10.7	1		4.6	16.4	26.9		0	InVld	InVld
22/11/2023 20:00	2.1	12.1	0.5		3.9	14.8	0.6		1.9	0	48.8		0.7	10.5	0.9		4.5	16.4	26.9		0	InVld	InVld
22/11/2023 21:00	2.1	12.1	0.5		3.9	14.4	0.7		2.1	0.1	44.7		0.6	10.6	0.9		4.2	16.3	26.8		0	InVld	InVld
22/11/2023 22:00	2.2	12.1	0.5		3.9	14.2	0.8		1.6	0.2	43.8		0.6	10.7	0.9		3.9	16.5	27		0	InVld	InVld
22/11/2023 23:00	2.1	12	0.5		4	14.1	0.8		1.1	0.2	44.7		0.7	10.6	0.9		3.7	16.3	26.4		0	InVld	InVld
23/11/2023 00:00	2.1	11.9	0.5		4	13.8	0.8		1.2	0.1	48.5		0.7	10.7	0.9		3.7	16.1	27.1		0	InVld	InVld
23/11/2023 01:00	2.1	11.8	0.5		4	14.4	1		1.6	0.1	44.1		0.7	10.3	0.9		3.7	16.2	26.7		0	InVld	InVld
23/11/2023 02:00	2.1	11.7	0.5		4	14.3	0.8		1.5	0.1	43.5		0.6	10.4	0.9		3.4	16.2	25.9		0	InVld	InVld
23/11/2023 03:00	2.1	11.6	0.5		3.9	14.7	0.8		1.3	0.1	44		0.6	10.2	0.9		3.3	15.9	26.2		0	InVld	InVld
23/11/2023 04:00	2.1	11.5	0.5		3.9	15.4	1		1.3	0	47.1		0.6	10.2	0.9		3.4	15.9	26.2		0	InVld	InVld
23/11/2023 05:00	2.1	11.7	0.5		4	15.5	1.1		1.4	0.1	43.7		0.6	10.3	0.9		3.6	15.9	26.9		0	InVld	InVld
23/11/2023 06:00	2.1	11.7	0.5		3.9	15.7	1.3		1.5	0.1	44.2		0.6	10.2	0.9		8.9	15.8	26.6		0	InVld	InVld
23/11/2023 07:00	3.4	11.9	0.5		3.8	16	1.4		1.3	0	47.8		0.6	11	0.9		4.4	15.7	26.2		0	InVld	InVld
23/11/2023 08:00	2	12	0.5		3.8	15.8	1.5		2	0.1	44.3		0.8	12.4	1		5.1	16.1	26.9		0	InVld	InVld
23/11/2023 09:00	2.1	12.6	0.5		4	16.7	1.4		4.9	0.1	43.6		0.8	13.7	1		6.3	16.8	26.2		0	InVld	InVld
23/11/2023 10:00	2.2	13.3	0.5		4	17	1.3		4.1	0.3	44.1		2.4	13.7	1		6.9	17	26.3		7.3	InVld	InVld
23/11/2023 11:00	2.2	14.6	0.5		4	16.3	1.3		2.8	0.2	47.8		0.9	13.4	1		6.9	16.8	26		0	InVld	InVld
23/11/2023 12:00	2.2	14.4	0.5		4	16.2	1.4		2.3	0.2	43.9		0.9	13.3	1		6.7	17	25.9		0	InVld	InVld
23/11/2023 13:00	2.2	14.1	0.5		3.8	16.5	1.7		2.6	0.3	43.3		1	12.9	1		6.3	16.6	26.1		0	InVld	InVld
23/11/2023 14:00	2.2	13.8	0.5		3.8	16.7	2.1		1.8	0.4	43.8		0.9	12.4	0.9		6.3	16.6	27.7		0</		

25/11/2023 02:00	2.2	14.7	0.6		4.2	16.7	5.5		1.4	0.2	42.4		0.7	11.1	0.8		4.4	16	25.2		0	InVld	InVld
25/11/2023 03:00	2.2	14.7	0.6		4.1	16.7	4.9		1	0.1	46.9		0.7	11	0.8		4.4	15.8	25.8		0	InVld	InVld
25/11/2023 04:00	2.2	14.7	0.6		3.9	16.9	4.3		1	0.1	43.1		0.7	11.2	0.8		4.4	15.9	25.4		0	InVld	InVld
25/11/2023 05:00	2.2	14.7	0.6		4.1	17.4	3.7		0.8	0.2	42.4		0.7	11.2	0.8		4.4	15.7	25.6		0	InVld	InVld
25/11/2023 06:00	2.2	14.3	0.6		4.1	17.2	3.3		0.9	0.3	42.3		0.7	11	0.8		4.4	15.7	25.3		0	InVld	InVld
25/11/2023 07:00	2.1	14.5	0.6		3.8	16.5	2.9		0.9	0.1	46.5		0.7	12	0.8		4.4	15.8	26.2		0	InVld	InVld
25/11/2023 08:00	2.1	14.9	0.6		4.1	15.7	2.5		1.3	0.1	43.2		0.8	13.1	0.8		5	16	25.5		0	InVld	InVld
25/11/2023 09:00	2.2	15.5	0.6		4.1	16	2.2		4.2	0.3	42.6		0.9	13.5	0.9		6	16.7	24.4		0	InVld	InVld
25/11/2023 10:00	2.3	15.3	0.6		4.3	17.1	2		3.9	0.3	42.7		2.4	13.6	0.9		6.3	17.4	23		7.3	InVld	InVld
25/11/2023 11:00	2.3	14.9	0.6		4.5	17.7	1.9		3.2	0.2	47.1		0.9	13.4	0.9		6.7	17.3	24		0	InVld	InVld
25/11/2023 12:00	2.2	14.7	0.5		4.5	17	1.6		2.1	0.2	44.3		0.9	13.3	0.9		6.6	17	24.2		0	InVld	InVld
25/11/2023 13:00	2.3	14.3	0.5		4.5	16.9	1.4		1.2	0.4	43		0.9	12.8	0.9		6.6	17.1	24.4		0	InVld	InVld
25/11/2023 14:00	2.3	14.3	0.6		4	17.3	1.4		1.2	0.4	43.1		0.8	12.2	0.8		6.4	17.1	25.4		0	InVld	InVld
25/11/2023 15:00	2.2	14.4	0.6		3.9	17.7	1.3		1.5	0.4	48		0.8	11.9	0.8		6.1	16.8	26.2		0	InVld	InVld
25/11/2023 16:00	2.3	14.5	0.6		4.1	17.2	1.2		1.4	0.4	44.3		0.7	11.8	0.8		5.8	16.8	26		0	InVld	InVld
25/11/2023 17:00	2.2	14.6	0.6		4.2	17.4	1.3		1.2	0.5	42.8		0.7	11.7	0.8		5.4	16.6	26.2		0	InVld	InVld
25/11/2023 18:00	2.2	14.6	0.6		4.1	17	1.5		1.4	0.4	43		0.8	11.4	0.8		5.3	16.1	26.2		0	InVld	InVld
25/11/2023 19:00	2.2	14.6	0.6		4.1	17	1.4		1.2	0.3	47.1		0.8	11.5	0.8		5.1	15.8	26.4		0	InVld	InVld
25/11/2023 20:00	2.2	14.6	0.6		4.1	17.3	1.6		1.1	0.2	44.7		0.7	11.4	0.8		5	16	26.6		0	InVld	InVld
25/11/2023 21:00	2.2	14.4	0.6		4.1	17.1	1.7		1.1	0.3	42.9		0.8	11.4	0.8		5	16	26.9		0	InVld	InVld
25/11/2023 22:00	2.2	14.6	0.6		4.1	17.1	1.8		1.2	0.3	42.7		0.7	11.4	0.8		4.8	16.2	26.1		0	InVld	InVld
25/11/2023 23:00	2.2	14.9	0.6		4.1	16.4	1.9		1	0.2	46.6		0.7	11.5	0.8		4.8	16.3	25.3		0	InVld	InVld
26/11/2023 00:00	2.2	14.8	0.6		4.1	16.6	1.9		1.5	0.2	44.1		0.7	11.7	0.8		4.8	16.7	24.7		0	InVld	InVld
26/11/2023 01:00	2.2	14.1	0.6		4.2	16.2	1.9		1.7	0.4	42.2		0.8	11.6	0.8		4.9	16.3	24.4		0	InVld	InVld
26/11/2023 02:00	2.2	14.1	0.6		4.1	16.2	1.9		1.4	0.2	43.8		0.7	11.6	0.8		5	16.2	24		0	InVld	InVld
26/11/2023 03:00	2.2	14.2	0.6		4.1	16.5	2		0.8	0	51.9		0.7	11.4	0.8		5	16.2	23.8		0	InVld	InVld
26/11/2023 04:00	2.2	14.2	0.6		4.1	17.1	1.9		0.9	0	52		0.7	11.4	0.8		5	16	23.7		0	InVld	InVld
26/11/2023 05:00	2.2	14.3	0.6		4.3	17	1.9		1	0	51.4		0.8	11.6	0.9		5	15.9	24		0	InVld	InVld
26/11/2023 06:00	2.2	14.5	0.6		4.3	16.8	2		0.9	0	51.4		0.7	11.6	0.9		5.1	15.9	24.3		0	InVld	InVld
26/11/2023 07:00	2.2	14.7	0.6		4.3	16.6	1.9		1.3	0	55.4		0.8	12.1	0.9		5.2	16	23.9		0	InVld	InVld
26/11/2023 08:00	2.2	14.8	0.6		4.3	16.7	1.9		1.9	0	54.4		0.8	12.5	0.8		5.5	16.2	24		0	InVld	InVld
26/11/2023 09:00	2.2	14.9	0.6		4.5	16.6	2		3.5	0.1	53.1		0.8	13	0.9		6.2	16.8	22.5		0	InVld	InVld
26/11/2023 10:00	2.2	14.7	0.6		4.8	16.1	1.9		2.8	0.2	52.8		2.3	12.4	0.8		6.2	16.5	24.5		7.3	InVld	InVld
26/11/2023 11:00	2.2	14.4	0.6		4.7	16	1.8		3.1	0.1	56.9		0.7	12.2	0.8		6.3	16.5	24.7		0	InVld	InVld
26/11/2023 12:00	2.2	14.2	0.5		4.9	16.3	1.9		3.6	0.1	55.9		0.8	12.4	0.8		6.6	16.7	23.8		0	InVld	InVld
26/11/2023 13:00	2.2	13.9	0.5		4	16.5	2		2.9	0.2	53.2		0.7	11.9	0.9		6.6	16.5	23.7		0	InVld	InVld
26/11/2023 14:00	2.3	13.7	0.6		4.2	16.6	2		1.5	0.2	51.5		0.7	11.7	0.8		6.4	16.3	24.2		0	InVld	InVld
26/11/2023 15:00	2.3	13.7	0.5		4	16.5	1.9		2.3	0.3	53.4		0.7	11.5	0.8		6.6	16.2	25.4		0	InVld	InVld
26/11/2023 16:00	2.3	13.8	0.6		4	16.9	2		2.8	0.4	51.7		0.7	11.3	0.8		6.2	16.2	26.1		0	InVld	InVld
26/11/2023 17:00	2.3	13.8	0.6		4	16.9	2		3.4	0.6	47.4		0.7	11.1	0.8		5.9	16.1	26.7		0	InVld	InVld
26/11/2023 18:00	2.2	13.9	0.6		4	16.9	1.9		3.7	1	44.4		0.7	10.6	0.8		5.4	15.9	27		0	InVld	InVld
26/11/2023 19:00	2.2	13.9	0.6		4	17.1	1.9		3.4	1.2	46		0.6	10.8	0.8		5.3	15.9	26.8		0	InVld	InVld
26/11/2023 20:00	2.2	14	0.6		4.2	16.8	1.9		3.7	1	46.3		0.7	10.9	0.8		5.3	16	26.7		0	InVld	InVld
26/11/2023 21:00	2.3	14.1	0.6		4.1	16.2	1.9		3.9	1.3	43.2		0.7	10.9	0.8		5.3	16.1	26.7		0	InVld	InVld
26/11/2023 22:00	2.2	14.2	0.6		4.1	15.5	2		3.6	1.4	42.8		0.7	11	0.8		5.2	16	26.8		0	InVld	InVld
26/11/2023 23:00	2.2	14.1	0.6		4.1	15.6	2.1		4	1.4	45.4		0.7	10.9	0.8		5.1	15.9	25.7		0	InVld	InVld
27/11/2023 00:00	2.2	14.1	0.6		4.2	15	2.1		4.2	1.1	46.4		0.7	11.1	0.8		5	16	25		0	InVld	InVld
27/11/2023 01:00	2.2	13.9	0.6		4.1	15.2	1.9		5	1.4	42.6		0.6	10.8	0.8		4.8	15.8	24.5		0	InVld	InVld
27/11/2023 02:00	2.3	13.8	0.6		4.2	15.3	1.9		3.9	1.3	42.8		0.6	10.8	0.8		4.8	15.6	25.8		0	InVld	InVld
27/11/2023 03:00	2.2	14	0.6		4.1	15	2		3.4	1.2	44.7		0.6	10.6	0.8		4.7	15.5	25.2		0	InVld	InVld
27/11/2023 04:00	2.2	13.9	0.6		4.1	15.2	2		3.8	1	46.2		0.6	10.6	0.8		8.9	15.7	24.9		0	InVld	InVld
27/11/2023 05:00	2.2	13	0.5		4.1	15.1	1.9		3.7	1.3	43.2		0.6	10.8	0.8		4	15.5	24.4		0	InVld	InVld
27/11/2023 06:00	2.1	12.6	0.5		4.1	15.3	2		2.8	0.9	48.6		0.6	10.6	0.8		4	15.1	23.8		0	InVld	InVld
27/11/2023 07:00	3.5	13.1	0.5		3.9	15.8	2.1		1.7	0.1	58.5		0.6	11.2	0.8		4.1	15	23.9		0	InVld	InVld
27/11/2023 08:00	2.1	13.3	0.5		3.8	15.7	2.1		2.4	0	59.2		0.7	11.8	0.8		4.4	15.4	23.8		0	InVld	InVld
27/11/2023 09:00	2.2	13.5	0.5		3.8	14.9	2		2	0	61		0.7	12	0.8		4.9	15.7	25.8		0	InVld	InVld
27/11/2023 10:00	2.2	13.4	0.5		4.1	14	2		3.3	0.1	63.5		2.3	12	0.8		5	15.7	24.9		7.3	InVld	InVld
27/11/2023 11:00	2.2	13.5	0.5		4.2	13.5	2		4.8	0.1	68.3		0.8	12	0.8		5.3	15.8	24.1		0	InVld	InVld
27/11/2023 12:00	2.2	13.4	0.5		4.4	14.3	2		4.1	0.1	64.2		0.9	12.2	0.8		5.6	15.9	24.3		0	InVld	InVld
27/11/2023 13:00	2.2	12.9	0.5		4.5	15.2	1.9		2.9	0.1	64.4		0.9	12.1	0.8		5.4	15.8	23.5		0	InVld	InVld
27/11/2023 14:00	2.2	12.5	0.5		4.5	14.8	2.1		2.5	0.1	66.4		0.8	11.8	0.8		5.4	15.6	23.6		0	InVld	InVld
27/11/2023 15:00	2.2	12.1	0.5		4.4	14.5	2		4.2	0.2	67.5		0.8	11.4	0.8		5.3	15.5	24.4		0	InVld	InVld
27/11/2023 16:00	2.2	12.8	0.5		4.2	15.2	2.1		3.2	0.3	58.3		0.8	11.4	0.7		5.1	15.9	24.1		0	InVld	InVld
27/11/2023 17:00	2.2	12.7	0.5		3.8	15.4	2		3.8	0.4	56.8		0.8	10.8	0.8		4.9	15.5	23.9		0	InVld	InVld
27/11/2023 18:00	2.2	12.8	0.5		4	15.3	2		2.8	0.3	57.5		0.7	10.7	0.8		4.4	15.5	24.3		0	InVld	InVld
27/11/2023 19:00	2.2	13.1	0.5		4	15.1	2.1		2.3	0.1	63.4		0.8	11	0.8		4.4</						

29/11/2023 07:00	2.1	12.5	0.5		3.6	21.3	2.2		8.7	0	66.9		0.6	10.7	0.7		4	15.7	21.3		0	InVld	InVld
29/11/2023 08:00	2	12.8	0.5		3.5	21.7	2.2		10.8	0	67.9		0.7	11.2	0.8		4.3	15.8	21.1		0	InVld	InVld
29/11/2023 09:00	2.1	13.1	0.5		3.8	21.8	2.2		14.5	0.1	64.3		0.8	12.3	0.8		5.1	16.5	22.4		0	InVld	InVld
29/11/2023 10:00	2.2	13.4	0.5		4.1	22.5	2.2		12.3	0.3	64.1		2.3	12.9	0.8		6	17.1	21.2		7.3	InVld	InVld
29/11/2023 11:00	2.2	13.1	0.5		4.7	21.5	2.3		9.6	0.3	68.1		0.8	12.8	0.8		6.2	16.6	21.7		0	InVld	InVld
29/11/2023 12:00	2.1	12.8	0.5		4.9	21.1	2.2		8.3	0.4	65		0.8	12.8	0.8		6.2	16.8	21.1		0	InVld	InVld
29/11/2023 13:00	2.2	12.7	0.5		4.8	20.1	2.1		7.7	0.6	61.6		0.9	12.4	0.8		6.2	16.9	22.3		0	InVld	InVld
29/11/2023 14:00	2.1	12	0.5		4.4	20	2.3		9.2	0.7	59.7		0.9	12.2	0.8		6.1	16.7	23.4		0	InVld	InVld
29/11/2023 15:00	2.1	11.7	0.5		4	20.2	2.3		10	0.8	61.9		0.9	11.5	0.8		5.9	16.3	24.2		0	InVld	InVld
29/11/2023 16:00	2.1	11.7	0.5		4	20	2.2		12.6	0.8	60.2		0.7	10.9	0.8		5.5	16.5	24.1		0	InVld	InVld
29/11/2023 17:00	2.2	12	0.5		3.9	20.2	2.2		10.5	0.7	57.2		0.7	10.7	0.8		5.2	16.1	24.5		0	InVld	InVld
29/11/2023 18:00	2.2	12.2	0.5		4	19.4	2.3		9.8	0.7	56.7		0.7	10.6	0.8		5	16.2	23.8		0	InVld	InVld
29/11/2023 19:00	2.2	12.4	0.5		4	19.1	2.1		11.8	0.7	56.6		0.7	10.5	0.8		4.8	15.8	24.1		0	InVld	InVld
29/11/2023 20:00	2.2	12.6	0.5		3.9	19.6	2.2		10.8	0.7	56.8		0.7	10.6	0.8		4.7	15.7	24.4		0	InVld	InVld
29/11/2023 21:00	2.2	12.6	0.5		3.7	20.7	2.3		9.2	0.7	56.4		0.7	11.1	0.8		4.6	16	24.6		0	InVld	InVld
29/11/2023 22:00	2.2	12.5	0.5		3.8	23.3	2.1		9.6	0.7	57.9		0.7	11.1	0.8		4.3	16	24		0	InVld	InVld
29/11/2023 23:00	2.2	12.5	0.5		3.9	25.5	2.2		10.1	0.6	59.9		0.7	11.2	0.8		4.1	15.9	24.5		0	InVld	InVld
30/11/2023 00:00	2.2	12.5	0.5		4	22.4	2.2		12.7	0.9	55.3		0.7	11	0.8		4	15.7	23.9		0	InVld	InVld
30/11/2023 01:00	2.1	12.5	0.5		4	20.5	2.1		12.8	0.9	55.1		0.7	11.1	0.8		4	15.8	23.3		0	InVld	InVld
30/11/2023 02:00	2.1	12.3	0.5		4	20.3	2.1		10.7	0.9	56.2		0.7	10.9	0.7		3.8	15.7	23.5		0	InVld	InVld
30/11/2023 03:00	2.1	12.2	0.5		3.8	20.4	2.1		9	0.7	58.9		0.7	10.4	0.7		3.8	15.5	23.7		0	InVld	InVld
30/11/2023 04:00	2.1	12.2	0.5		4.1	22.7	2.2		10.2	0.9	55		0.7	10.5	0.8		3.9	15.4	23.6		0	InVld	InVld
30/11/2023 05:00	2.1	12.2	0.5		4.1	18.2	2.2		9.8	0.9	54.5		0.7	10.3	0.7		4	15.4	23.3		0	InVld	InVld
30/11/2023 06:00	2.1	12.2	0.5		4	16	2.2		8.3	0.9	55.2		0.7	10.3	0.7		4	15.5	23.4		0	InVld	InVld
30/11/2023 07:00	2.1	12.6	0.5		3.8	15.4	2.3		9.2	0.7	58.3		0.7	10.8	0.8		4.1	15.4	23.3		0	InVld	InVld
30/11/2023 08:00	2.1	12.7	0.5		3.9	15.4	2.3		9.4	0.8	54.6		0.9	12.2	0.8		4.9	15.8	22.9		0	InVld	InVld
30/11/2023 09:00	2.1	12.7	0.5		4	15.1	2.1		13.2	1.1	54.2		0.9	12.8	1.1	0.8	6	16.8	23.1		0	InVld	InVld
30/11/2023 10:00	2.1	12.5	0.5		4.3	17.7	2.1		12.3	1.1	54.9		2.4	13.7	0.9		6.2	17.3	22.2		7.3	InVld	InVld
30/11/2023 11:00	2.1	12.5	0.5		4.5	19.9	2.3		14.7	0.9	58.3		0.9	13.6	0.9		6.3	17	23.8		0	InVld	InVld
30/11/2023 12:00	2.2	12.3	0.5		5	19.6	2.2		13.7	1.1	55		0.8	12.5	0.9		6.4	16.3	23.9		0	InVld	InVld
30/11/2023 13:00	2.1	12	0.5		5	19	2		17.7	1.4	54.5		0.7	12.5	0.9		6	16.3	24.5		0	InVld	InVld
30/11/2023 14:00	2.1	11.9	0.5		4.8	17.3	2.2		18.1	1.4	54.8		0.8	12.2	1.4	0.9	5.9	16	24.6		0	InVld	InVld
30/11/2023 15:00	2.1	11.8	0.5		4.2	15.1	2.3		22.4	1.3	58.7		0.7	11.8	0.8		5.5	15.7	24.6		0	InVld	InVld
30/11/2023 16:00	2.2	12	0.5		4.4	14.5	2.1		23.2	1.5	54.5		0.7	11.3	0.8		5.1	15.8	24.4		0	InVld	InVld
30/11/2023 17:00	2.2	12.2	0.5		4.3	13.9	2.1		26.8	1.5	54		0.7	11.2	0.9		4.8	15.5	24.4		0	InVld	InVld
30/11/2023 18:00	2.2	12	0.5		4.3	13.7	2.2		27	1.6	53		0.7	10.9	1.6	0.9	4.6	15.7	23.9		0	InVld	InVld
30/11/2023 19:00	2.2	12.3	0.5		4.2	13.7	2.1		23.9	1.6	56		0.7	10.7	0.9		4.5	15.7	24.4		0	InVld	InVld
30/11/2023 20:00	2.2	12.4	0.5		4.3	13.9	2.2		25.3	2.1	51.1		0.8	10.8	2.1	0.9	4.3	15.4	24.9		0	InVld	InVld
30/11/2023 21:00	2.2	12.4	0.5		4.2	13.9	2.2		24.8	2.6	49.5		0.8	10.8	0.8		4.2	15.7	24.9		0	InVld	InVld
30/11/2023 22:00	2.2	12.9	0.5		4.1	14.1	2.3		28	3.2	47.7		0.7	11.5	0.8		4.5	16.4	24.1		0	InVld	InVld
30/11/2023 23:00	2.2	13.1	0.5		4.1	13.7	2.1		29.2	2.7	52.1		0.7	11.6	0.9		4.5	16.5	24.2		0	InVld	InVld
01/12/2023 00:00	2.2	12.8	0.5		4.1	13.6	2.1		30	2.4	48.2		0.7	11.2	0.9		4.2	15.8	24.7		0	InVld	InVld
01/12/2023 01:00	2.1	12.4	0.5		4.1	14	2.2		28.3	2.6	47.5		0.7	11	0.9		4	15.6	24.8		0	InVld	InVld
01/12/2023 02:00	2.1	11.9	0.5		4.1	15	2.3		23.2	2.8	46.6		0.6	10.6	0.9		8.8	15.7	24.2		0	InVld	InVld
01/12/2023 03:00	2.1	12	0.5		4	15.3	2.3		20	2.3	50.3		0.7	10.7	0.9		4	15.6	24.2		0	InVld	InVld
01/12/2023 04:00	2.1	12	0.5		4	15.6	2.2		13.7	1.9	47.9		0.6	10.7	0.9		4.1	15.8	23.9		0	InVld	InVld
01/12/2023 05:00	2.2	12.1	0.5		4	16.5	2.4		12	1.8	47.2		0.7	10.9	1.8	0.8	4.3	15.8	24.2		0	InVld	InVld
01/12/2023 06:00	2.2	12.2	0.5		4	16.8	2.3		11.7	2.4	46.1		0.7	11.1	0.8		4.5	15.8	24.5		0	InVld	InVld
01/12/2023 07:00	3.5	12.2	0.5		3.9	16.6	2.4		12	2.5	47.4		0.7	11.4	0.8		4.7	16.5	24.6		0	InVld	InVld
01/12/2023 08:00	2.1	12.3	0.5		4	16.7	2.4		11.8	3	45.2		0.7	11.8	0.8		5	17.6	24.6		0	InVld	InVld
01/12/2023 09:00	2	12.2	0.5		4.1	17.2	2.4		14.9	3.2	44.5		0.8	11.7	0.8		5.4	17.3	26.3		0	InVld	InVld
01/12/2023 10:00	2.1	12.1	0.5		4.6	17.1	2.3		16	3.1	44		2.4	11.8	0.8		5.6	17.7	25.2		7.3	InVld	InVld
01/12/2023 11:00	2.1	12	0.5		5	16.4	2.3		16.1	2.7	47.3		0.8	11.8	2.7	0.8	6.1	17.3	23.9		0	InVld	InVld
01/12/2023 12:00	2.1	12	0.5		5.1	16.1	2.3		11.3	2.8	47.1		0.8	12.1	0.9		6.2	16.7	22.2		0	InVld	InVld
01/12/2023 13:00	2.1	11.7	0.5		5.2	16	2.4		10.2	3.2	43.5		0.9	12.5	0.9		6	16.1	24.1		0	InVld	InVld
01/12/2023 14:00	2.1	11.5	0.5		4.9	15.1	2.2		10.3	3.1	43.2		0.8	12.4	0.9		6	16	23.9		0	InVld	InVld
01/12/2023 15:00	2.2	11.1	0.5		4.2	15.5	2.2		11.4	3.7	44.9		0.7	11.2	0.8		5.1	15	26.1		0	InVld	InVld
01/12/2023 16:00	2	11.3	0.5		4.4	16.1	2.2		12.1	3.9	42.2		0.8	10.7	0.8		4.3	15.3	27.1		0	InVld	InVld
01/12/2023 17:00	2.1	12	0.5		4.5	15.8	2.2		9.8	3.7	41.4		0.8	11.4	0.8		4.7	15.2	24.7		0	InVld	InVld
01/12/2023 18:00	2.2	12.3	0.5		4.3	15.6	2.2		8.1	3.9	40.7		0.8	12	3.9	0.9	4.5	15.2	23.5		0	InVld	InVld
01/12/2023 19:00	2.1	12.2	0.5		4.1	15.4	2.1		7.6	3.3	44		0.8	11.5	0.9		4.4	15.4	22.9		0	InVld	InVld
01/12/2023 20:00	2.2	12.3	0.5		4.2	16.6	2.3		7.9	3.5	41.6		0.8	11.6	0.9		4.4	14.9	23.1		0	InVld	InVld
01/12/2023 21:00	2.1	12.4	0.5		4.1	16.7	2.3		7.2	3.4	40.4		0.7	11.5	0.9		4.3	15.1	23.1		0	InVld	InVld
01/12/2023 22:00	2.1	12.5	0.5		4	15.7	2.3		7.3	3.3	40.4		0.7	11.3	0.8		4.2	14.9	24.2		0	InVld	InVld
01/12/2023 23:00	2.1	12.6	0.5		4.1	15.3	2.2		7.6	3.2	43.1		0.7	11.4	0.8		4.1	15.2	24.3		0	InVld	InVld
02/12/2023 00:00	2.1																						



03/12/2023 12:00	2.2	13.2	0.5		5.4	17.5	2.4		3.9	2	44.7		0.8	11.3	0.8		5.9	16.6	21.1		0	InVld	InVld
03/12/2023 13:00	2.2	13.5	0.6		5.4	15.9	2.2		4	2.7	42.4		0.7	11.1	0.8		6	16.4	22.5		0	InVld	InVld
03/12/2023 14:00	2.2	13.3	0.6		5.2	15.7	2.2		5.4	3	41		0.7	11	0.8		5.8	16.4	22.7		0	InVld	InVld
03/12/2023 15:00	2.2	13.5	0.6		4.3	15.8	2.3		6.2	3.4	40.4		0.8	11.3	0.8		5.4	16.6	22.8		0	InVld	InVld
03/12/2023 16:00	2.2	13.6	0.6		4.2	15.8	2.3		4.4	3.3	43.4		0.7	11	0.8		5.3	16.6	21.1		0	InVld	InVld
03/12/2023 17:00	2.2	13.4	0.6		4.2	15.5	2.3		5	3.1	41.5		0.7	10.6	0.8		5.3	16.5	21.1		0	InVld	InVld
03/12/2023 18:00	2.2	13.9	0.6		4.1	15.4	2.3		4.8	3.1	39.7		0.7	10.8	0.8		5.1	15.5	22.3		0	InVld	InVld
03/12/2023 19:00	2.2	14	0.6		4.1	16	2.2		4.7	3.1	39.4		0.8	10.8	0.8		4.5	15.7	21.9		0	InVld	InVld
03/12/2023 20:00	2.2	14	0.6		4	16.7	2.2		4.3	2.8	41.6		0.8	10.5	0.8		4.4	15.8	21.5		0	InVld	InVld
03/12/2023 21:00	2.2	14.1	0.6		3.9	16.6	2.2		4.3	3	40.1		0.8	10.7	0.8		4.3	15.9	21.5		0	InVld	InVld
03/12/2023 22:00	2.2	14.2	0.6		4	16.8	2.2		5.4	3.2	39		0.8	10.8	0.8		4.4	15.7	21.7		0	InVld	InVld
03/12/2023 23:00	2.2	14.2	0.6		4	16.8	2.3		4.6	3.4	38.3		0.8	10.6	0.8		4.5	15.4	22.7		0	InVld	InVld
04/12/2023 00:00	2.2	14.3	0.6		3.9	16	2.3		3.7	3.1	40.9		0.8	10.4	0.8		4.3	15.2	22.5		0	InVld	InVld
04/12/2023 01:00	2.2	14.4	0.6		3.9	15.8	2.3		4.8	2.7	39.8		0.7	10.8	0.7		4.5	15.5	22.8		0	InVld	InVld
04/12/2023 02:00	2.2	14.5	0.6		3.9	16	2.3		4.8	2.8	38.2		0.7	11.1	0.7		4.6	15.2	23.7		0	InVld	InVld
04/12/2023 03:00	2.2	14.4	0.6		4	16.2	2.3		3.1	2.3	38.5		0.8	10.6	0.7		4.3	15.2	23.5		0	InVld	InVld
04/12/2023 04:00	2.3	13.6	0.6		4	15.9	2.3		3.3	2	40.9		0.7	10.4	0.7		4.2	15	23.4		0	InVld	InVld
04/12/2023 05:00	2.2	12.9	0.6		3.9	15.8	2.2		3.8	2.1	39.4		0.7	9.9	0.7		3.9	15.5	19.4		0	InVld	InVld
04/12/2023 06:00	2.2	12.9	0.6		4	15.9	2.2		3.8	2.1	38.9		0.7	9.7	0.7		3.9	14.8	22.4		0	InVld	InVld
04/12/2023 07:00	2.1	12.9	0.6		4	15.8	2.3		4.2	2.1	39.3		0.7	9.5	0.7		4.1	15	22.2		0	InVld	InVld
04/12/2023 08:00	2.1	12.8	0.5		4	15.8	2.4		3.9	1.8	42.4		0.7	9.4	0.7		4.4	15.4	22.3		0	InVld	InVld
04/12/2023 09:00	2.1	12.9	0.5		4.1	16.2	2.3		5	2	41.6		0.7	10.6	0.7		4.9	15.8	22.6		0	InVld	InVld
04/12/2023 10:00	2.2	13.1	0.5		4	16.9	2.4		5.7	2.1	40		2.3	11	0.8		5.9	16.2	22.9		7.3	InVld	InVld
04/12/2023 11:00	2.1	12.9	0.5		4.6	16.9	2.3		4.8	2	40.1		0.8	11.3	0.8		6.2	16.4	21.8		0	InVld	InVld
04/12/2023 12:00	2.2	12.9	0.5		4.4	17.2	2.3		4.4	1.7	43.1		0.8	11.2	0.8		6.1	16.5	21.3		0	InVld	InVld
04/12/2023 13:00	2.2	12.8	0.5		4.7	17.3	2.3		4.3	1.8	42.8		0.8	11.2	0.8		5.7	16.5	21.2		0	InVld	InVld
04/12/2023 14:00	2.2	12.6	0.5		4.8	17.2	2.3		3.6	2.1	40.8		0.8	11	0.8		5.5	16.3	21.9		0	InVld	InVld
04/12/2023 15:00	2.1	12.5	0.5		4.3	17.2	2.3		2.2	2.2	40.8		0.9	10.9	0.8		5.5	16.2	21.3		0	InVld	InVld
04/12/2023 16:00	2.2	12.5	0.5		4.3	17.1	2.3		3.3	2.2	42.8		0.7	10.7	0.6		5.5	16.1	22.8		0	InVld	InVld
04/12/2023 17:00	2.2	12.9	0.6		4.2	17.1	2.4		3.7	1.9	43.8		0.7	10.1	0.7		5.3	15.8	22.5		0	InVld	InVld
04/12/2023 18:00	2.2	13	0.6		4.1	16.9	2.4		3.5	2.1	41.4		0.8	10.4	0.7		4.5	15.7	22		0	InVld	InVld
04/12/2023 19:00	2.2	13.4	0.6		4.1	17	2.3		4.1	2.1	41.3		0.7	10	0.7		4	15.7	22.4		0	InVld	InVld
04/12/2023 20:00	2.2	13.4	0.6		4	16.9	2.3		3	1.7	44		0.7	9.9	0.7		3.8	15.6	23		0	InVld	InVld
04/12/2023 21:00	2.2	13.1	0.6		4.1	16.5	2.5		2.6	1.5	44.7		0.7	9.9	0.7		3.7	15.5	23		0	InVld	InVld
04/12/2023 22:00	2.2	12.7	0.6		4.2	16.5	2.5		3.4	1.8	42.1		0.7	9.6	0.7		3.7	15.5	22.3		0	InVld	InVld
04/12/2023 23:00	2.2	12.8	0.6		4.1	15.4	2.3		3.6	1.9	41.9		0.7	9.9	0.7		3.9	15.3	22.4		0	InVld	InVld
05/12/2023 00:00	2.2	13.7	0.6		4.1	16.1	2.3		3.2	1.7	44.1		0.7	9.9	0.7		9	15.2	22.7		0	InVld	InVld
05/12/2023 01:00	2.2	14.4	0.6		4.2	16.1	2.5		3.4	1.3	45.1		0.8	10	0.7		4	15.4	23.4		0	InVld	InVld
05/12/2023 02:00	2.3	14.8	0.6		4.2	16	2.5		1.2	0.2	44.7		0.8	10	0.7		4	15.8	23.9		0	InVld	InVld
05/12/2023 03:00	2.3	14.8	0.6		4.1	16.3	2.4		0.7	0	42.7		0.7	10.2	0.7		4.4	16.1	24.6		0	InVld	InVld
05/12/2023 04:00	2.2	15.1	0.6		4.2	17	2.3		0.6	0	42.8		0.7	10.5	0.7		4.8	16.4	24.1		0	InVld	InVld
05/12/2023 05:00	2.3	15.1	0.6		4.1	16.7	2.3		2.1	0	43.1		0.7	10.3	0.7		4.6	16.7	24.1		0	InVld	InVld
05/12/2023 06:00	2.3	15	0.6		4.1	16.9	2.5		2.8	0	39.6		0.7	10.1	0.7		4.2	16.4	25.3		0	InVld	InVld
05/12/2023 07:00	3.6	14.4	0.6		4	16.5	2.5		2	0	40.3		0.7	9.5	0.7		4	16.2	25.9		0	InVld	InVld
05/12/2023 08:00	2.3	14.4	0.6		4	16.5	2.5		4.2	0.8	39.5		0.8	9.8	0.7		4.3	16.7	26.3		0	InVld	InVld
05/12/2023 09:00	2.2	14.8	0.6		4	17	2.4		6.2	1.3	41.4		0.8	10.7	0.7		5.1	17.4	25.7		0	InVld	InVld
05/12/2023 10:00	2.3	15.2	0.6		4.4	16.8	2.4		6.7	1.8	38.4		2.4	12	0.8		6.1	18.3	23.1		7.3	InVld	InVld
05/12/2023 11:00	2.4	15.3	0.6		5	16.4	2.5		3.8	1.8	38.3		0.8	12	0.8		6.5	18.3	22.6		0	InVld	InVld
05/12/2023 12:00	2.3	14.8	0.6		5.2	16.3	2.5		2.8	1.7	38.7		0.8	11.4	0.8		6.4	17.9	24.1		0	InVld	InVld
05/12/2023 13:00	2.3	14.8	0.6		5.4	15.6	2.4		4.6	1.8	40.9		0.8	11.8	0.8		6.3	17.8	23.7		0	InVld	InVld
05/12/2023 14:00	2.3	14.5	0.6		5.2	15.3	2.3		5.1	2.4	37.7		0.8	11.2	0.7		6.1	17.3	23.9		0	InVld	InVld
05/12/2023 15:00	2.3	14.1	0.6		4.4	15.8	2.5		4.7	2.5	37.2		0.7	10.4	0.6		5.9	17	24.2		0	InVld	InVld
05/12/2023 16:00	2.4	14.2	0.6		4.4	16.5	2.5		6.6	2.8	37.8		0.7	9.9	0.6		5.4	17.2	23.6		0	InVld	InVld
05/12/2023 17:00	2.4	14.8	0.6		4.2	16.3	2.4		3	2.5	39.9		0.6	9	0.6		4.5	17	24.2		0	InVld	InVld
05/12/2023 18:00	2.4	15.2	0.6		4.3	16	2.3		4	2.4	37.5		0.6	8.7	0.6		3.7	17	24.1		0	InVld	InVld
05/12/2023 19:00	2.3	15.1	0.6		4.2	15.6	2.4		3.4	2.2	37.2		0.6	8.5	0.6		3.8	17.2	23.5		0	InVld	InVld
05/12/2023 20:00	2.3	15.3	0.6		4.1	15.6	2.4		3.6	2.3	37.3		0.6	8.5	0.6		4	17.2	23.6		0	InVld	InVld
05/12/2023 21:00	2.3	15.1	0.6		4.1	15.7	2.3		3.3	2.1	40.2		0.7	8.9	0.6		4	16.9	23.3		0	InVld	InVld
05/12/2023 22:00	2.4	14.8	0.6		4.2	15.6	2.5		4	2.3	37.6		0.7	9.8	0.7		4	17.2	23.5		0	InVld	InVld
05/12/2023 23:00	2.4	15	0.6		4.1	15.8	2.5		3.5	2.5	36.9		0.7	9.9	0.7		4.1	17.2	23.3		0	InVld	InVld
06/12/2023 00:00	2.3	15	0.6		4.1	15.8	2.5		3.4	2.4	37.1		0.7	10	0.7		4.1	17.2	23.3		0	InVld	InVld
06/12/2023 01:00	2.3	15.1	0.6		4.1	15.4	2.4		3.2	1.9	39.8		0.7	10	0.7		4	17.2	23		0	InVld	InVld
06/12/2023 02:00	2.4	15	0.6		4.1	16	2.4		3.6	2.1	36.9		0.6	9.6	0.7		4	17.1	22.7		0	InVld	InVld
06/12/2023 03:00	2.4	14.9	0.6		4.1	15.8	2.5		3.7	2.5	36		0.7	9.6	0.7		3.9	16.8	23.2		0	InVld	InVld
06/12/2023 04:00	2.4	14.8	0.6		4.1	15.5	2.5		4.1	2.4	36.1		0.7	9.3	0.7		4	16.6	23.6		0	InVld	InVld
06/12/2023 05:00	2.4	14.8	0.6		4.1	15.5	2.4		3.5	2	38.9		0.7	9.4	0.7								

07/12/2023 17:00	2.4	15.4	0.6	4.3	15.7	2.3	5.4	3.2	31.8	0.7	11.3	0.7	5.2	18.4	22	0	InVld	InVld
07/12/2023 18:00	2.4	15.4	0.6	4.1	18.8	10.9	4.7	3.1	31.7	0.7	10.5	0.7	4.8	17.9	23.1	0	InVld	InVld
07/12/2023 19:00	2.4	15	0.6	4.2	15.5	2.3	4.9	3	30.6	0.6	10.3	0.7	4.1	17.7	22.6	0	InVld	InVld
07/12/2023 20:00	2.4	14.9	0.6	4.2	16	2.4	4.7	3.6	29.8	0.7	9.6	0.7	3.3	17.9	21.8	0	InVld	InVld
07/12/2023 21:00	2.4	14.9	0.6	4	16	2.4	4.8	3.3	31.3	0.7	9.8	0.7	3.4	17.4	21.5	0	InVld	InVld
07/12/2023 22:00	2.4	14.6	0.6	4	16.4	2.5	4.1	3	31.6	0.7	9.8	0.7	3.6	17.6	22	0	InVld	InVld
07/12/2023 23:00	2.3	14.7	0.6	3.9	16.2	2.5	4.6	3.3	29.8	0.7	9.5	0.7	3.7	17.9	21.3	0	InVld	InVld
08/12/2023 00:00	2.3	14.8	0.6	3.8	16.1	2.4	4.5	3.2	29.3	0.7	9.5	0.7	3.7	17.5	21	0	InVld	InVld
08/12/2023 01:00	2.4	14.8	0.6	3.8	16.2	2.4	4	2.7	31	0.6	9.4	0.7	3.7	17.7	20.5	0	InVld	InVld
08/12/2023 02:00	2.4	14.7	0.6	3.9	16.5	2.5	4.3	2.7	30.2	0.7	9.5	0.7	3.9	17.7	22	0	InVld	InVld
08/12/2023 03:00	2.4	14.6	0.6	3.9	16.3	2.5	4.5	3	29	0.7	9.4	0.7	3.8	17.5	21.5	0	InVld	InVld
08/12/2023 04:00	2.4	14.6	0.6	3.9	15.7	2.5	3.9	2.7	29.1	0.7	9.6	0.7	3.7	17.4	21.3	0	InVld	InVld
08/12/2023 05:00	2.4	14.5	0.7	3.8	15.6	2.4	4.3	2.8	30.4	0.7	9.4	0.7	3.7	17.7	22.1	0	InVld	InVld
08/12/2023 06:00	2.3	14.6	0.7	3.7	15.5	2.4	4.8	3.1	29.5	0.7	9.2	0.7	3.9	17.6	21.6	0	InVld	InVld
08/12/2023 07:00	2.2	14.7	0.6	3.9	16.3	2.3	4.8	2.8	28.8	0.7	10.3	0.7	4.1	17.6	22.1	0	InVld	InVld
08/12/2023 08:00	2.3	15.3	0.6	3.9	16.1	2.4	5.3	3	28.6	0.8	12.1	0.7	4.6	18.3	21.9	0	InVld	InVld
08/12/2023 09:00	2.3	15.4	0.6	3.9	16.6	2.4	8	3.4	30	0.9	12.5	0.8	5.7	18.9	21.5	0	InVld	InVld
08/12/2023 10:00	2.3	15.7	0.6	4.1	17.4	2.4	7.3	3.1	29.6	2.4	12.5	0.8	6.3	20	19.4	7.3	InVld	InVld
08/12/2023 11:00	2.3	15.6	0.6	4	17.6	2.4	5.2	3.1	29.1	0.8	12.9	0.9	6.7	19.7	20.7	0	InVld	InVld
08/12/2023 12:00	2.3	15.2	0.6	4.2	16.9	2.3	5.2	3.3	29	0.9	13.2	0.9	6.5	20.2	20.7	0	InVld	InVld
08/12/2023 13:00	2.3	14.8	0.6	4.1	17.3	2.4	4.7	3.3	30.8	0.8	12.6	0.8	6	20.2	19.8	0	InVld	InVld
08/12/2023 14:00	2.3	15	0.6	3.9	17.1	2.3	6	3.6	30	0.8	12.6	0.7	5.8	19.3	21	0	InVld	InVld
08/12/2023 15:00	2.3	14.8	0.6	4	17.4	2.4	6.3	3.9	29.6	0.9	12.7	0.7	5.7	19.3	19.9	0	InVld	InVld
08/12/2023 16:00	2.3	15.1	0.6	4	17.5	2.4	6.1	3.8	30.2	0.7	12.2	0.6	5.5	19.4	20	0	InVld	InVld
08/12/2023 17:00	2.4	15.2	0.6	4	17.5	2.5	4.4	3.4	32.3	0.7	11.1	0.7	5.2	19	20.9	0	InVld	InVld
08/12/2023 18:00	2.5	15.4	0.6	4	17.6	2.4	3.7	3	31.5	0.7	10.9	0.7	4.7	18.9	21.4	0	InVld	InVld
08/12/2023 19:00	2.4	15.7	0.6	3.9	17.4	2.5	4.4	3.5	29.7	0.7	10.8	0.7	4.4	18.5	21.2	0	InVld	InVld
08/12/2023 20:00	2.4	15.8	0.6	3.9	17.2	2.4	4	3.4	29.7	0.7	10.8	0.7	4.3	18.9	20.7	0	InVld	InVld
08/12/2023 21:00	2.3	15.7	0.6	4	17.1	2.5	3.5	2.8	31.8	0.7	10.6	0.7	4.1	18.5	21.3	0	InVld	InVld
08/12/2023 22:00	2.4	15.8	0.6	4	17.1	2.4	5.1	3	31.8	0.7	10.5	0.7	8.7	18.7	20.6	0	InVld	InVld
08/12/2023 23:00	2.4	16.1	0.6	3.9	16.6	2.5	4.8	3.1	30.5	0.7	10.3	0.7	3.9	18.3	21.4	0	InVld	InVld
09/12/2023 00:00	2.4	15.8	0.6	3.9	16.3	2.5	4.8	3.3	30.3	0.7	10.1	0.7	3.9	18.3	21.2	0	InVld	InVld
09/12/2023 01:00	2.4	15.4	0.6	3.9	16	2.5	4.9	3	31.9	0.7	<Samp	<Samp	3.9	18.5	21.3	0	InVld	InVld
09/12/2023 02:00	2.4	15.3	0.6	4	16.1	2.4	4.5	2.9	31.9	0.7	InVld	InVld	3.8	18.4	21.3	0	InVld	InVld
09/12/2023 03:00	2.4	15.3	0.6	4	15.9	2.6	4.5	2.6	30.9	0.7	InVld	InVld	4.2	18.2	22.4	0	InVld	InVld
09/12/2023 04:00	2.3	15.4	0.6	4	15.2	2.5	3.8	3.2	30.3	0.7	InVld	InVld	4.3	17.9	22.4	0	InVld	InVld
09/12/2023 05:00	2.3	15.4	0.6	4	15.3	2.5	4.7	3.1	31.5	0.7	InVld	InVld	4	17.7	22.2	0	InVld	InVld
09/12/2023 06:00	2.4	15.2	0.7	4	15.3	2.4	4.6	3	31.6	0.7	InVld	InVld	3.8	17.8	22	0	InVld	InVld
09/12/2023 07:00	3.6	15.3	0.6	4	15.4	2.4	6.4	3.8	29.5	0.7	InVld	InVld	3.8	17.7	21.9	0	InVld	InVld
09/12/2023 08:00	2.3	15.7	0.6	3.9	16.4	2.7	5.5	3.3	29.3	0.9	InVld	InVld	4.4	17.9	21.6	0	InVld	InVld
09/12/2023 09:00	2.3	15.9	0.6	4	16.9	2.6	7.1	2.9	30.4	0.9	InVld	InVld	5.7	18.5	21.5	0	InVld	InVld
09/12/2023 10:00	2.4	16.3	0.6	4.4	17.4	2.5	7.3	2.9	31.8	2.5	InVld	InVld	6.3	19.3	22	7.3	InVld	InVld
09/12/2023 11:00	2.3	15.7	0.6	4.9	16.7	2.5	4.6	3.3	30.1	0.9	InVld	InVld	6.6	18.9	26.2	0	InVld	InVld
09/12/2023 12:00	2.3	15.4	0.6	4.8	16.3	2.4	5.4	3.6	29.7	0.9	InVld	InVld	6.4	18.4	27.2	0	InVld	InVld
09/12/2023 13:00	2.2	14.7	0.6	5.2	16.1	2.5	6	3.7	30.8	0.9	InVld	InVld	5.7	18.8	27.8	0	InVld	InVld
09/12/2023 14:00	2.2	14.5	0.8	4.6	15.2	2.5	5.9	3.4	31.2	0.9	InVld	InVld	5.3	19.1	28.9	0	InVld	InVld
09/12/2023 15:00	2.3	14.3	0.8	4.3	15.9	2.6	6.1	3.7	30.2	0.9	InVld	InVld	5.4	18.8	28.4	0	InVld	InVld
09/12/2023 16:00	2.3	14.9	0.8	4.1	15.8	2.4	6.1	4	30.1	0.8	InVld	InVld	5.3	19.1	23.1	0	InVld	InVld
09/12/2023 17:00	2.4	15.3	0.7	4.1	15.8	2.4	5.4	3.7	31.2	0.8	InVld	InVld	5.2	18.9	21	0	InVld	InVld
09/12/2023 18:00	2.4	15.3	0.7	4.2	15.5	2.5	3.6	3.1	33.6	0.8	InVld	InVld	4.8	18.7	21.3	0	InVld	InVld
09/12/2023 19:00	2.4	15.7	0.6	4.2	14.9	2.5	2.6	2.1	33.1	0.8	InVld	InVld	4.4	18.7	21.1	0	InVld	InVld
09/12/2023 20:00	2.4	16	0.6	4.2	15.3	2.4	<Samp	2.3	32.6	0.8	InVld	InVld	4.3	18.7	20.7	0	InVld	InVld
09/12/2023 21:00	2.4	15.7	0.6	4.1	15.2	2.5	BadCon	2.2	33.6	0.8	InVld	InVld	4.2	19.2	20.1	0	InVld	InVld
09/12/2023 22:00	2.4	15.8	0.6	4.1	14.7	2.6	BadCon	1.9	34.7	0.8	InVld	InVld	4.2	19.1	20.4	0	InVld	InVld
09/12/2023 23:00	2.4	16	0.6	4.1	14.9	2.6	BadCon	1.9	33.1	0.8	InVld	InVld	4	17.9	21.5	0	InVld	InVld
10/12/2023 00:00	2.4	15.1	0.7	4.1	14.9	2.6	BadCon	2.6	32.2	0.8	InVld	InVld	4	17.7	21.8	0	InVld	InVld
10/12/2023 01:00	2.4	14.6	0.7	4.1	15.3	2.6	BadCon	2	33.4	0.8	InVld	InVld	3.8	17.7	21.8	0	InVld	InVld
10/12/2023 02:00	2.4	14.9	0.7	3.9	15.6	2.7	BadCon	1.5	34.6	0.8	InVld	InVld	3.9	17.7	21.7	0	InVld	InVld
10/12/2023 03:00	2.4	14.6	0.7	3.8	15.1	2.6	BadCon	1.7	32.9	0.8	InVld	InVld	4	17.5	21.6	0	InVld	InVld
10/12/2023 04:00	2.3	14.5	0.7	3.8	14.9	2.6	BadCon	2	32.2	0.8	InVld	InVld	4.2	17.6	21.2	0	InVld	InVld
10/12/2023 05:00	2.4	14.5	0.7	3.8	14.9	2.6	BadCon	2.2	32.1	0.8	InVld	InVld	4.2	17.7	21.3	0	InVld	InVld
10/12/2023 06:00	2.4	14.8	0.7	3.8	15	2.6	BadCon	1.8	34.1	0.8	InVld	InVld	4	17.8	21.2	0	InVld	InVld
10/12/2023 07:00	2.2	14.9	0.7	3.7	15.1	2.6	BadCon	2.4	31.8	0.9	InVld	InVld	4.1	17.6	21.2	0	InVld	InVld
10/12/2023 08:00	2.3	15.2	0.7	3.6	15.3	2.6	BadCon	2.5	31.5	1	InVld	InVld	4.7	17.8	21	0	InVld	InVld
10/12/2023 09:00	2.3	15.4	0.6	3.9	16	2.5	BadCon	2.3	32.7	1	InVld	InVld	6	18.5	20.9	0	InVld	InVld
10/12/2023 10:00	2.4	15.4	0.6	4.3	16.6	2.7	BadCon	2.1	34	2.5	InVld	InVld	6.2	19.2	19.7	7.3	InVld	InVld
10/12/2023 11:00	2.4	15.5	0.6	4.9	16.1	2.7	BadCon	2.5	32.4	0.9	InVld	InVld	6	18.9	20.6	0	InVld	InVld
10/12/2023 12:00	2.3	15.1	0.6	5.2	15.4	2.5	BadCon	2.5	32.4	0.8	InVld	InVld	6.4	19	19.3	0	InVld	InVld
10/12/2023 13:00	2.3	14.9	0.6	5.5	15.1	2.4	BadCon	2.4	33.6	0.8	InVld	InVld	6	19.1	19	0	InVld	InVld
10/12/2023 14:00	2.3	14.8	0.6	4.8	14.9	2.5	BadCon	2.3	35	0.8	InVld	InVld	5.8	19.4	19.2	0	InVld	InVld
10/12/2023 15:00	2.3	14.8	0.6	3.9	15.2	2.6	BadCon	2.5	33.7	0.8	InVld	InVld	5.5	18.9	18.8	0	InVld	InVld
10/12/2023 16:00	2.3	14.9	0.6	3.8	15.4	2.6	BadCon	2.5	33.9	0.8	InVld	InVld	5.3	18.7	19.2	0	InVld	InVld
10/12/2023 17:00	2.3	15	0.6	3.7	15.1	2.5	BadCon	2.1	33.9	0.7	InVld	InVld	5.1	18.9	19.5	0	InVld	InVld
10/12/2023 18:00	2.4	14.9	0.6	3.7	15.2	2.5	BadCon	2.1	34.6	0.8	InVld	InVld	4.9	18.7	20.8	0	InVld	InVld

11/12/2023 22:00	2.4	16	0.6	4	15	2.6	3.1	1.8	31.1	0.7	InVld	InVld	4	18.6	20.1	0	InVld	InVld
11/12/2023 23:00	2.4	16.2	0.6	4	15	2.6	3.7	2	30.9	0.7	InVld	InVld	4.1	18.4	19.5	0	InVld	InVld
12/12/2023 00:00	2.4	15.7	0.6	4	14.9	2.8	2.8	1.8	31	0.7	InVld	InVld	4.2	18.6	20.1	0	InVld	InVld
12/12/2023 01:00	2.4	15.9	0.6	4.1	14.6	2.8	2.6	1.4	31.4	0.7	InVld	InVld	4.1	18.5	20.6	0	InVld	InVld
12/12/2023 02:00	2.3	15.9	0.6	4	14.5	2.8	2.8	1.5	31.4	0.6	InVld	InVld	4	18.5	20.9	0	InVld	InVld
12/12/2023 03:00	2.4	15.6	0.7	3.9	14.7	2.6	2.1	1.5	31.1	0.7	InVld	InVld	3.9	18.1	21.4	0	InVld	InVld
12/12/2023 04:00	2.4	15.4	0.7	3.9	14.5	2.6	2.3	1.4	31.2	0.7	InVld	InVld	3.8	18.1	23.7	0	InVld	InVld
12/12/2023 05:00	2.4	15.4	0.7	3.8	14.8	2.8	3	1.6	31.1	0.7	InVld	InVld	3.9	17.9	24.3	0	InVld	InVld
12/12/2023 06:00	2.4	15.4	0.7	3.7	14.7	2.8	2.1	1.5	30.9	0.7	InVld	InVld	4.1	17.5	24.9	0	InVld	InVld
12/12/2023 07:00	2.3	15.5	0.7	3.7	14.9	2.7	2.3	1.4	31.1	0.8	InVld	InVld	4.1	17.5	26	0	InVld	InVld
12/12/2023 08:00	2.3	15.6	0.7	3.7	15	2.6	2.4	1.3	31.4	0.8	InVld	InVld	4.5	17.6	29	0	InVld	InVld
12/12/2023 09:00	2.4	15.9	0.6	3.8	15.8	2.7	5.1	1.9	31	0.8	InVld	InVld	5.4	18.3	30.7	0	InVld	InVld
12/12/2023 10:00	2.4	16	0.6	4	15.7	2.7	4.6	1.7	31	2.5	InVld	InVld	6	18.8	29.3	7.3	InVld	InVld
12/12/2023 11:00	2.4	16.3	0.6	4.6	16.2	2.7	3.4	1.6	31.6	0.9	InVld	InVld	6	18.5	30.7	0	InVld	InVld
12/12/2023 12:00	2.3	16.1	0.6	5.4	16.1	2.5	4.7	1.9	31.5	0.9	InVld	InVld	6.5	18	30.5	0	InVld	InVld
12/12/2023 13:00	2.3	16	0.6	5.4	16	2.5	4.2	2	31.4	0.9	InVld	InVld	6.1	18.2	26.4	0	InVld	InVld
12/12/2023 14:00	2.3	15.5	0.6	4.5	15.2	2.7	3.7	1.8	31.6	0.8	InVld	InVld	5.9	19.2	21.2	0	InVld	InVld
12/12/2023 15:00	2.3	14.7	0.6	4	15.5	2.8	4.2	2.1	31.1	0.8	InVld	InVld	5.8	18.6	21.3	0	InVld	InVld
12/12/2023 16:00	2.3	14.3	0.6	4.1	15.4	2.7	3.4	1.9	31.3	0.8	InVld	InVld	5.4	18.5	21.2	0	InVld	InVld
12/12/2023 17:00	2.3	14.4	0.6	4	15.9	2.5	3.9	1.9	31.2	0.7	InVld	InVld	5.2	17.7	21.2	0	InVld	InVld
12/12/2023 18:00	2.4	15	0.6	3.8	15.8	2.5	2	1.8	31.5	0.8	InVld	InVld	4.8	17.9	20.4	0	InVld	InVld
12/12/2023 19:00	2.4	15.4	0.6	3.7	15.8	2.7	2.1	1.8	31.2	0.7	InVld	InVld	4.4	18.8	21.5	0	InVld	InVld
12/12/2023 20:00	2.4	15	0.6	3.7	15.9	2.5	3.4	1.5	31.6	0.7	InVld	InVld	8.8	18.6	21.8	0	InVld	InVld
12/12/2023 21:00	2.3	15	0.6	3.6	15.8	2.5	2.6	1.7	31.2	0.7	InVld	InVld	4.3	18.3	21.3	0	InVld	InVld
12/12/2023 22:00	2.4	15	0.6	3.7	15.3	2.6	2.5	1.7	31.4	0.8	InVld	InVld	4	18.2	21.2	0	InVld	InVld
12/12/2023 23:00	2.3	15	0.6	3.7	15.2	2.6	3.9	2.2	30.7	0.8	InVld	InVld	3.7	18.4	20.5	0	InVld	InVld
13/12/2023 00:00	2.4	15	0.6	3.7	15.7	2.6	3.8	2.3	30.7	0.8	InVld	InVld	3.6	18.1	20.7	0	InVld	InVld
13/12/2023 01:00	2.4	15	0.6	3.7	15.2	2.6	3.6	1.9	30.8	0.8	InVld	InVld	3.4	17.9	20.5	0	InVld	InVld
13/12/2023 02:00	2.4	14.9	0.7	3.7	15.1	2.6	3.2	1.9	30.7	0.8	InVld	InVld	3.3	18.1	20.9	0	InVld	InVld
13/12/2023 03:00	2.4	14.8	0.7	3.7	15.2	2.6	3.3	1.8	30.6	0.7	InVld	InVld	3.3	18	21.3	0	InVld	InVld
13/12/2023 04:00	2.4	14.8	0.7	3.7	15.2	2.5	2.7	1.7	30.8	0.8	InVld	InVld	3.3	17.9	22	0	InVld	InVld
13/12/2023 05:00	2.4	14.8	0.7	3.6	15.4	3.2	2.7	1.5	30.9	0.7	InVld	InVld	3.3	17.8	21.3	0	InVld	InVld
13/12/2023 06:00	2.4	14.7	0.7	3.6	15.3	3.2	2.7	1.6	30.8	0.8	InVld	InVld	3.3	17.6	21	0	InVld	InVld
13/12/2023 07:00	3.7	14.9	0.7	3.4	15.3	2.8	3.1	1.7	30.9	0.8	InVld	InVld	3.5	17	21.1	0	InVld	InVld
13/12/2023 08:00	2.3	15	0.7	3.5	15.4	2.7	3.4	1.7	31.2	0.9	InVld	InVld	3.9	17.2	21.3	0	InVld	InVld
13/12/2023 09:00	2.3	14.9	0.6	3.8	15.9	2.6	5.5	2	30.8	0.9	InVld	InVld	4.8	17.6	20.6	0	InVld	InVld
13/12/2023 10:00	2.3	15.6	0.6	4.2	16.4	2.7	5.5	1.8	30.8	2.3	InVld	InVld	5.6	18.9	19.6	7.3	InVld	InVld
13/12/2023 11:00	2.3	15.9	0.6	4.7	16.3	2.6	4.8	1.8	31	0.9	InVld	InVld	6.2	19.2	20	0	InVld	InVld
13/12/2023 12:00	2.3	15.5	0.6	4.8	16.3	2.6	4.3	2.2	30.8	0.9	InVld	InVld	6	19.5	19.3	0	InVld	InVld
13/12/2023 13:00	2.3	15.3	0.6	4.8	16.4	2.7	3.1	2.1	30.8	0.9	InVld	InVld	5.4	19.7	18.7	0	InVld	InVld
13/12/2023 14:00	2.3	15.1	0.6	5	16.1	2.7	2.4	1.9	31.1	1	InVld	InVld	5.4	19.5	20.6	0	InVld	InVld
13/12/2023 15:00	2.3	15	0.6	4.2	16.4	2.7	4	2.1	31.1	0.9	<Samp	<Samp	5.4	19.5	20.1	0	InVld	InVld
13/12/2023 16:00	2.3	15.1	0.6	4.1	16.8	2.7	3.8	2.3	32.1	0.8	<Samp	<Samp	5.2	19.5	20.4	0	InVld	InVld
13/12/2023 17:00	2.3	15.2	0.6	4	16.7	2.7	3	1.9	32	0.8	7.4	1.4	5	19.8	20.8	0	InVld	InVld
13/12/2023 18:00	2.3	15.3	0.6	3.9	16.5	2.7	3.7	2.5	31.4	0.8	6.2	1.4	4.9	20	21.7	0	InVld	InVld
13/12/2023 19:00	2.4	15.8	0.6	3.9	16.3	2.7	5.6	2.7	32.6	0.7	6.3	1.4	4.7	19.8	21.5	0	InVld	InVld
13/12/2023 20:00	2.3	15.8	0.6	3.8	16.2	2.7	4	2.8	31.5	0.8	6.1	1.4	4.1	20	21.6	0	InVld	InVld
13/12/2023 21:00	2.3	15.9	0.6	3.9	15.9	2.7	3.9	3	30.2	0.8	6.2	1.4	3.8	20	21.8	0	InVld	InVld
13/12/2023 22:00	2.4	16.2	0.6	3.7	15.7	2.7	4.3	2.9	30.1	0.8	5.9	1.4	3.7	19.8	22	0	InVld	InVld
13/12/2023 23:00	2.3	16	0.7	3.5	15.7	2.7	4.9	3.7	30.4	0.8	5.8	1.4	3.7	19.6	21.8	0	InVld	InVld
14/12/2023 00:00	2.4	15.8	0.7	3.6	15.8	2.7	5.3	3.9	30.1	0.8	5.8	1.4	3.4	19.3	21.5	0	InVld	InVld
14/12/2023 01:00	2.4	15.9	0.7	3.7	15.8	2.7	5	3.3	29.3	0.7	6	1.4	3.4	19.8	20.5	0	InVld	InVld
14/12/2023 02:00	2.4	15.7	0.7	4.4	15.6	2.7	4.4	3.3	29.1	0.8	5.8	1.4	3.4	19.9	20.2	0	InVld	InVld
14/12/2023 03:00	2.4	15.7	0.7	3.5	15.5	2.7	3.7	2.8	31.2	0.8	5.5	1.4	3.3	19.4	20	0	InVld	InVld
14/12/2023 04:00	2.4	15.4	0.7	3.7	15.7	2.6	3.9	2.9	30.8	0.7	5.6	1.4	3.3	19.3	20.3	0	InVld	InVld
14/12/2023 05:00	2.4	15.3	0.7	3.8	15.9	2.8	4.2	3.2	29.7	0.7	5.5	1.4	3.3	19	20.3	0	InVld	InVld
14/12/2023 06:00	2.3	15.2	0.7	3.7	16	2.9	4	3.2	29.6	0.7	5.4	1.3	3.3	18.6	20.8	0	InVld	InVld
14/12/2023 07:00	2.2	15.1	0.7	3.5	15.9	2.8	4.2	3.2	30.9	0.7	5.6	1.2	3.3	18.6	20.8	0	InVld	InVld
14/12/2023 08:00	2.2	15.4	0.6	3.5	15.8	2.7	5.7	3.5	30.1	0.9	6.8	1.2	3.7	19	20.4	0	InVld	InVld
14/12/2023 09:00	2.3	15.7	0.6	3.7	16.7	2.7	6.7	3.1	29.5	0.9	7.6	1.3	4.9	19.9	20.8	0	InVld	InVld
14/12/2023 10:00	2.3	16	0.6	4.1	17.1	2.7	6.7	3	29.7	2.3	11.7	1.6	5.4	20.9	19	7.3	InVld	InVld
14/12/2023 11:00	2.4	16	0.6	4.8	16.7	2.7	6.5	3.2	31	0.8	11.8	1.3	5.7	20.6	18.9	0	InVld	InVld
14/12/2023 12:00	2.3	15.9	0.6	5.2	16.5	2.7	5.7	3.3	30.9	0.8	12.2	1.3	5.8	20.2	19.5	0	InVld	InVld
14/12/2023 13:00	2.3	15.4	0.6	5.5	16.3	2.8	3.5	3.5	30.1	0.8	12.1	1.4	5.5	20.2	19.8	0	InVld	InVld
14/12/2023 14:00	2.2	15.2	0.6	4.9	15.9	2.7	5.4	3.6	30.1	0.8	12.1	1.4	5.4	20.4	19.7	0	InVld	InVld
14/12/2023 15:00	2.3	14.5	0.6	4.1	16.3	2.7	6.2	3.9	31.2	0.7	12.3	1.3	5.4	20	20.2	0	InVld	InVld
14/12/2023 16:00	2.3	14.4	0.6	4	17.1	2.8	4.3	3.2	33.1	0.7	12.3	1.2	5	20.3	20.5	0	InVld	InVld
14/12/2023 17:00	2.4	14.5	0.6	3.8	17.1	2.8	3.4	2.6	32.5	0.7	11.3	1.3	4.7	19.6	21.2	0	InVld	InVld
14/12/2023 18:00	2.4	14.6	0.6	3.8	17	2.8	4	2.5	32.6	0.7	10.6	1.3	4.4	19.3	21.3	0	InVld	InVld
14/12/2023 19:00	2.4	14.9	0.6	3.7	16.6	2.7	4.4	2.3	34.4	0.7	10.4	1.3	4.2	19.3	22.4	0	InVld	InVld
14/12/2023 20:00	2.3	14.8	0.6	3.8	16.6	2.9	4	2.2	34.9	0.7	10.2	1.3	4.3	19.2	21.9	0	InVld	InVld
14/12/2023 21:00	2.3	15.1	0.6	3.7	16.2	2.9	3.8	2.4	33.6	0.7	10.4	1.4	4	19.2	21.6	0	InVld	InVld
14/12/2023 22:00	2.3	15.1	0.6	3.8	16	2.8	3.7	2.5	33.1	0.7	10.3	1.4	3.8	19.1	21.9	0	InVld	InVld
14/12/2023 23:00	2.3	15.2	0.6	3.7	16.2	2.7	4.6	2.8	33.5	0.7	10.4	1.3	3.9	19.4	21.2	0	InVld	InVld</

16/12/2023 03:00	2.3	14.5	0.6	3.6	15.2	2.9	2.9	2.2	50.6	0.8	9.1	1.2	3.3	18.6	19.3	0	InVld	InVld
16/12/2023 04:00	2.3	14.4	0.6	3.6	15.1	2.9	2.4	2	53.2	0.7	9.1	1.2	3.3	18.5	18.8	0	InVld	InVld
16/12/2023 05:00	2.3	14.5	0.6	3.6	14.8	2.9	2.3	1.9	50.6	0.8	9.7	1.2	3.3	18.6	18.6	0	InVld	InVld
16/12/2023 06:00	2.3	14.7	0.7	3.6	14.4	3	2.8	2	50.5	0.7	9.7	1.2	3.3	18.6	18.9	0	InVld	InVld
16/12/2023 07:00	2.2	14.7	0.6	3.5	14.6	3	2.3	1.7	54.1	0.8	10.3	1.3	3.3	18.8	18.9	0	InVld	InVld
16/12/2023 08:00	2.2	14.8	0.6	3.4	14.9	3	3.9	2.1	51.3	0.9	11.7	1.3	3.5	19.2	18.9	0	InVld	InVld
16/12/2023 09:00	2.3	15	0.6	3.6	15.6	2.9	5.9	2.2	50.3	1	13	1.4	4.6	19.7	18.7	0	<Samp	<Samp
16/12/2023 10:00	2.3	15.4	0.6	4.1	15.8	2.9	5.3	2	50.1	2.5	13.8	1.5	5.5	21.1	17	7.3	InVld	InVld
16/12/2023 11:00	2.3	15.4	0.6	4.7	15.4	3	4.2	2.1	52.3	1	13.7	1.5	5.9	21	20.3	0	InVld	InVld
16/12/2023 12:00	2.3	14.9	0.6	4.9	15.6	3	1.9	2.6	48.7	0.9	13.2	1.5	5.4	20.1	24.2	0	InVld	InVld
16/12/2023 13:00	2.2	14.9	0.6	4.8	14.7	2.9	5	2.8	47.2	0.9	12.9	1.4	5	19.6	24.2	0	InVld	InVld
16/12/2023 14:00	2.2	14.9	0.6	4.5	14.5	2.9	5.2	3.1	45.5	0.9	14	1.3	4.9	19.9	32.6	0	InVld	InVld
16/12/2023 15:00	2.3	14.6	0.6	4.1	14.4	3	4.1	3.2	46.8	0.8	13.8	1.3	4.8	19.5	36	0	InVld	InVld
16/12/2023 16:00	2.3	14.6	0.6	4.2	15.1	3	5	3.8	43.1	0.8	12.7	1.4	4.5	19.7	36.5	0	<Samp	<Samp
16/12/2023 17:00	2.3	14.8	0.6	3.6	15.7	3	5.7	3.7	41.6	0.8	11.7	1.6	4.2	19.3	36.3	0	InVld	InVld
16/12/2023 18:00	2.4	14.8	0.6	3.6	15.1	2.9	5.1	3.8	40.9	0.8	11.1	1.3	8.7	19	36	0	InVld	InVld
16/12/2023 19:00	2.4	14.8	0.6	3.9	14.6	3	4.6	3.6	43	0.7	10.5	1.3	3.6	18.9	35.1	0	InVld	InVld
16/12/2023 20:00	2.4	14.7	0.6	4	14.8	3.1	5.6	3.8	40.7	0.8	9.9	1.3	3.3	19.1	34.4	0	InVld	InVld
16/12/2023 21:00	2.3	14.7	0.6	3.9	14.8	3.1	4.4	3.7	40.1	0.8	9.7	1.3	3.3	18.9	32.4	0	InVld	InVld
16/12/2023 22:00	2.3	14.6	0.6	4	15.1	3	4.5	3.8	39.6	0.8	9.5	1.3	3.3	18.9	29.3	0	InVld	InVld
16/12/2023 23:00	2.3	14.7	0.7	3.8	15	2.9	4.4	3.7	41.8	0.8	9.5	1.3	3.3	18.8	27.8	0	InVld	InVld
17/12/2023 00:00	2.4	14.6	0.7	3.8	14.9	3.1	4.6	3.9	39.4	0.8	9.2	1.3	3.3	18.6	26.8	0	InVld	InVld
17/12/2023 01:00	2.3	14.4	0.7	3.7	14.6	3.1	4.9	4	38.4	0.7	8.9	1.3	3.3	18.3	25.6	0	InVld	InVld
17/12/2023 02:00	2.3	14.3	0.7	3.6	14.9	3	4.3	3.6	38.1	0.8	9	1.3	3.3	18.3	24	0	InVld	InVld
17/12/2023 03:00	2.3	14.4	0.7	3.7	15	2.8	3.9	3.3	39.8	0.7	9	1.3	3.3	18.2	22.7	0	InVld	InVld
17/12/2023 04:00	2.3	14.2	0.7	3.6	15.4	3	3.9	3.1	38.4	0.7	9.2	1.3	3.3	18.2	22.1	0	InVld	InVld
17/12/2023 05:00	2.3	14.2	0.7	3.7	15.4	3.1	3.1	3.2	37.7	0.7	8.9	1.3	3.3	18.2	21.5	0	InVld	InVld
17/12/2023 06:00	2.3	14.1	0.7	3.7	15.2	3.1	3.5	3.4	37.2	0.7	8.8	1.3	3.3	18.1	21.1	0	InVld	InVld
17/12/2023 07:00	3.5	14.2	0.7	3.7	15.3	3.1	4.3	3.4	39.5	0.8	9.3	1.3	3.3	18.1	21.6	0	InVld	InVld
17/12/2023 08:00	2.3	14.9	0.6	3.6	15.6	3.1	5.6	3.5	38.2	0.9	10.9	1.3	3.6	18.3	20.6	0	InVld	InVld
17/12/2023 09:00	2.4	15.5	0.6	3.7	16.5	3.1	6.7	3.3	38	0.8	12.3	1.4	5.1	19.2	19.4	0	InVld	InVld
17/12/2023 10:00	2.3	15.5	0.6	4.1	15.8	3	5.5	3.1	37.8	2.3	12.6	1.4	5.9	20	18.4	7.3	InVld	InVld
17/12/2023 11:00	2.4	15.8	0.6	4.9	15.9	3.1	6	3	41	0.8	12.5	1.4	5.8	19.9	20.5	0	InVld	InVld
17/12/2023 12:00	2.3	15.2	0.6	5.1	16.2	3.2	5.2	3.1	41.2	0.8	12.7	1.4	5.3	20.5	18.2	0	InVld	InVld
17/12/2023 13:00	2.3	14.8	0.6	5.3	14.5	3.1	4.2	3.1	41.9	0.9	13.2	1.4	5.2	20.4	18.1	0	InVld	InVld
17/12/2023 14:00	2.3	14.4	0.6	5	13.9	3.2	3.2	2.8	42.5	0.9	13	1.4	5	20.7	18.2	0	InVld	InVld
17/12/2023 15:00	2.3	14.4	0.6	4.4	14.2	3.2	2.7	2.8	44.9	0.8	13.1	1.3	5.2	20.2	18	0	InVld	InVld
17/12/2023 16:00	2.3	14.3	0.6	4.3	15	3.3	3.1	3.1	44.1	0.9	12.7	1.2	5.2	19.6	19.2	0	InVld	InVld
17/12/2023 17:00	2.3	14.6	0.6	4.1	14.8	3.1	4	3	43.2	0.8	11.9	1.3	4.8	19.4	19.3	0	InVld	InVld
17/12/2023 18:00	2.3	14.8	0.6	4	14.8	3.1	5	2.9	42	0.8	11.2	1.3	4.7	19.3	19.8	0	InVld	InVld
17/12/2023 19:00	2.3	14.8	0.6	3.9	15	3.2	3.5	2.9	43.9	0.8	10.8	1.3	4.1	19.4	20.1	0	InVld	InVld
17/12/2023 20:00	2.4	15.2	0.6	3.9	14.8	3.2	3.9	2.7	43.3	0.8	10.9	1.3	3.8	19.6	18.9	0	InVld	InVld
17/12/2023 21:00	2.3	15.5	0.6	3.9	15.2	3.2	3.4	2.9	41.9	0.8	10.9	1.3	4.1	20	18.6	0	InVld	InVld
17/12/2023 22:00	2.4	15.7	0.6	3.9	15.5	3.1	3.9	2.9	41.6	0.7	10.9	1.3	4.4	19.9	18.8	0	InVld	InVld
17/12/2023 23:00	2.3	15.6	0.6	3.8	15.7	3.1	3.1	2.6	44.2	0.7	10.7	1.3	4.1	19.6	19.1	0	InVld	InVld
18/12/2023 00:00	2.3	15.4	0.6	3.7	15.7	3.2	3.2	2.9	42.8	0.7	10.5	1.3	3.6	19.5	19	0	InVld	InVld
18/12/2023 01:00	2.3	15.3	0.6	3.8	15.9	3.3	3.6	3.6	40.4	0.7	9.9	1.3	3.3	18.9	19.8	0	InVld	InVld
18/12/2023 02:00	2.3	15.2	0.6	3.8	16.1	3.3	3.8	3.3	40.5	0.7	9.6	1.3	3.3	18.7	19.2	0	InVld	InVld
18/12/2023 03:00	2.3	15.3	0.6	3.7	16.1	3.2	3.6	3	42.7	0.7	9.7	1.3	3.3	19.1	18.7	0	InVld	InVld
18/12/2023 04:00	2.3	15.4	0.6	3.6	16	3.1	2.9	2.7	42.3	0.7	9.6	1.3	3.5	19.1	18.4	0	InVld	InVld
18/12/2023 05:00	2.3	15.4	0.6	3.7	15.8	3.3	2.6	3	41.1	0.7	9.5	1.3	3.4	19	19.5	0	InVld	InVld
18/12/2023 06:00	2.3	15.3	0.6	3.8	16	3.3	2.7	2.7	41.3	0.7	9.3	1.3	3.3	18.6	19.2	0	InVld	InVld
18/12/2023 07:00	2.2	15.1	0.6	3.8	16.4	3.4	2.8	2.6	41.2	0.8	10	1.3	3.3	18.4	19.4	0	InVld	InVld
18/12/2023 08:00	2.2	15.3	0.6	3.7	16.9	3.2	4	2.8	43.1	0.8	11.4	1.3	3.7	18.9	19.2	0	InVld	InVld
18/12/2023 09:00	2.3	15.8	0.6	3.9	17.6	3.2	5.8	2.7	42.4	0.8	12.1	1.4	4.7	19.3	20.8	0	InVld	InVld
18/12/2023 10:00	2.3	16.4	0.6	4.3	17.5	3.2	5.5	2.8	42.2	2.3	12.5	1.4	5.3	20.1	18.8	7.3	InVld	InVld
18/12/2023 11:00	2.3	16.5	0.6	5	18.2	3.4	4.9	2.8	43.6	0.8	12.3	1.4	5.5	20.1	19	0	InVld	InVld
18/12/2023 12:00	2.3	16.3	0.6	5.3	17.7	3.4	5.2	3.3	45.7	0.8	12.4	1.4	5.5	20.5	24.9	0	InVld	InVld
18/12/2023 13:00	2.3	15.9	0.6	5.5	17.4	3.2	5	3.9	41.3	0.8	12.3	1.4	5.3	20.6	25.7	0	InVld	InVld
18/12/2023 14:00	2.3	15.6	0.6	5.2	16.9	3.3	4.3	4.2	39.3	0.8	12.4	1.3	5.1	21	29.5	0	InVld	InVld
18/12/2023 15:00	2.3	14.8	0.6	4.4	16.7	3.4	3.1	4.5	38.5	0.8	11.5	1.3	5.1	19.7	35.4	0	InVld	InVld
18/12/2023 16:00	2.3	15.7	0.6	4.4	17.2	3.4	4.5	3.8	41.2	0.8	12	1.2	4.9	20.3	34	0	InVld	InVld
18/12/2023 17:00	2.3	15.9	0.6	4.1	17.5	3.4	3.5	3.6	39.3	0.7	11.1	1.3	5	19.9	35.4	0	InVld	InVld
18/12/2023 18:00	2.3	15.5	0.6	3.8	17.4	3.3	4.4	3.6	38.7	0.8	10.3	1.3	4.5	19.7	34.6	0	InVld	InVld
18/12/2023 19:00	2.4	15.4	0.6	3.6	16.8	3.2	4	3.7	38.5	0.7	9.8	1.3	4.1	19.1	33.3	0	InVld	InVld
18/12/2023 20:00	2.4	15.7	0.6	3.8	16.4	3.2	4.3	3.8	40.4	0.7	10	1.3	4	19.6	30.9	0	InVld	InVld
18/12/2023 21:00	2.4	15.8	0.6	4	17.1	3.4	3.9	3.8	39.2	0.8	10	1.3	3.8	19.7	30.6	0	InVld	InVld
18/12/2023 22:00	2.3	15.6	0.6	3.9	17.5	3.3	4.1	4.1	37.4	0.8	9.8	1.3	3.4	19.3	30	0	InVld	InVld
18/12/2023 23:00	2.3	15.4	0.6	3.8	17.9	3.3	4.4	4.2	37.2	0.7	9.5	1.4	3.3	19.1	27.2	0	InVld	InVld
19/12/2023 00:00	2.3	15.3	0.6	3.8	17.5	3.5	4.6	4.2	38.8	0.7	9.3	1.4	3.3	18.9	24.5	0	InVld	InVld
19/12/2023 01:00	2.3	15.3	0.6	3.8	16.9	3.4	4.6	4	37.8	0.7	9.3	1.4	3.3	19.2	23.1	0	InVld	InVld
19/12/2023 02:00	2.3	15.1	0.6	3.8	17.1	3.4	4.1	4	36.6	0.7	9.2	1.4	3.3	19.3	22.1	0	InVld	InVld
19/12/2023 03:00	2.3	14.7	0.6	3.8	17.2	3.2	4.2	3.8	36.5	0.7	8.8	1.4	3.3	19.8	19.8	0	InVld	InVld
19/12/2023 04:00	2.3	14.8	0.6</															



20/12/2023 08:00	2.2	14.6	0.6	3.6	16.8	3.4	5.4	3.9	40	0.8	10.3	1.4	4	20	17.4	0	InVld	InVld
20/12/2023 09:00	2.3	14.6	0.6	3.8	17.1	3.4	7.5	3.9	40.9	0.9	10.9	1.4	4.9	20.6	22.1	0	InVld	InVld
20/12/2023 10:00	2.3	14.9	0.6	4.2	16.9	3.2	7.7	3.4	40.6	2.4	11.5	1.5	5.4	21.3	21.5	7.3	InVld	InVld
20/12/2023 11:00	2.4	14.9	0.6	4.8	16.2	3.2	5.6	3.2	41.2	0.8	10.9	1.4	5.8	21.3	19.7	0	InVld	InVld
20/12/2023 12:00	2.3	14.7	0.6	5.2	15.7	3.3	6.2	3.7	41.5	0.9	11.4	1.4	5.9	21.2	18.4	0	InVld	InVld
20/12/2023 13:00	2.3	14.1	0.6	5.7	15.6	3.3	3.1	3.9	42.1	0.9	10.9	1.4	5.6	21.3	19	0	InVld	InVld
20/12/2023 14:00	2.3	13.7	0.6	5.4	15.4	3.2	4.4	4	40.9	0.8	10.2	1.3	5.3	20.4	19.1	0	InVld	InVld
20/12/2023 15:00	2.3	13.5	0.6	4	15.2	3.2	5.1	3.6	41	0.8	10.5	1.2	5.1	20.3	19.2	0	InVld	InVld
20/12/2023 16:00	2.3	13.9	0.6	3.9	15.7	3.2	5.4	3.9	41.8	0.8	10.2	1.1	8.7	20	19.1	0	InVld	InVld
20/12/2023 17:00	2.3	13.9	0.6	3.7	15.6	3.1	4.8	3.8	42.5	0.7	9.3	1.2	3.4	19.7	20	0	InVld	InVld
20/12/2023 18:00	2.3	14	0.6	3.7	15.8	3.2	5.1	3.6	40.6	0.7	8.7	1.3	3.3	19	20	0	InVld	InVld
20/12/2023 19:00	2.4	14.1	0.6	3.8	16	3.3	6.6	3.8	40.3	0.7	8.4	1.3	3.3	19	19.5	0	InVld	InVld
20/12/2023 20:00	2.4	14.3	0.6	3.8	16.1	3.3	5.1	3.5	41.5	0.7	7.9	1.2	3.3	18.7	19.6	0	InVld	InVld
20/12/2023 21:00	2.4	14.8	0.6	3.8	16.3	3.3	4.2	3.4	42.8	0.7	8.2	1.2	3.3	18.9	19	0	InVld	InVld
20/12/2023 22:00	2.4	15.3	0.7	3.7	16.4	3.3	4.7	3.8	40.4	0.8	8.5	1.3	3.3	19.7	18.1	0	InVld	InVld
20/12/2023 23:00	2.3	15.1	0.6	3.7	16.1	3.4	5.2	4.2	39.8	0.7	8.4	1.3	3.3	19.7	18.2	0	InVld	InVld
21/12/2023 00:00	2.4	15	0.6	3.7	15.8	3.3	4.9	4.1	40.6	0.7	8.1	1.3	3.3	19.2	19.7	0	InVld	InVld
21/12/2023 01:00	2.4	15.1	0.6	3.6	15.6	3.2	5.2	3.4	42.7	0.7	8.2	1.3	3.3	19.7	18.3	0	InVld	InVld
21/12/2023 02:00	2.3	15.3	0.6	3.7	15.1	3.2	4.1	3.3	41.5	0.7	8.5	1.3	3.3	20	17.1	0	InVld	InVld
21/12/2023 03:00	2.3	15.3	0.6	3.7	15	3.4	4.2	3.4	40.8	0.7	8.5	1.3	3.3	19.8	17.3	0	InVld	InVld
21/12/2023 04:00	2.3	15.2	0.7	3.7	14.8	3.3	4.2	3.5	41.4	0.7	8.3	1.3	3.3	19.4	17.9	0	InVld	InVld
21/12/2023 05:00	2.3	15	0.7	3.8	14.6	3.3	4.1	3.5	42.3	0.6	8.2	1.3	3.3	19.1	19.6	0	InVld	InVld
21/12/2023 06:00	2.3	14.8	0.7	3.8	15.2	3.3	4.5	3.8	40	0.6	7.9	1.3	3.3	19	18.9	0	InVld	InVld
21/12/2023 07:00	3.6	14.8	0.7	3.6	14.8	3.3	5.4	4	39.5	0.6	8.3	1.3	3.3	19	19.6	0	InVld	InVld
21/12/2023 08:00	2.2	15.1	0.7	3.5	14.7	3.4	5.1	3.7	40.3	0.7	9.7	1.3	3.3	19.4	19.9	0	InVld	InVld
21/12/2023 09:00	2.3	15.4	0.6	3.7	15.9	3.3	6.6	3.2	42.1	0.8	10.3	1.3	3.5	20	20.2	0	InVld	InVld
21/12/2023 10:00	2.3	15.3	0.6	4	16.3	3.3	7.5	3.5	41	2.3	10.6	1.3	4.1	20.6	17.5	7.3	InVld	InVld
21/12/2023 11:00	2.4	15.4	0.6	4.6	16.3	3.1	6.1	3.4	40.8	0.8	10.7	1.3	4.4	21.3	16.5	0	InVld	InVld
21/12/2023 12:00	2.4	15.1	0.6	5.1	16	3.2	5.8	3.6	41	0.8	11.1	1.3	4.4	21.3	17.6	0	InVld	InVld
21/12/2023 13:00	2.4	14.9	0.6	5.4	16.4	3.2	5.4	3.5	42.5	0.8	11	1.3	4	20.9	16.9	0	InVld	InVld
21/12/2023 14:00	2.3	14.3	0.6	4.9	15.7	3.2	4.3	3.1	42.2	0.8	10.5	1.3	3.9	21.4	16.1	0	InVld	InVld
21/12/2023 15:00	2.3	14	0.6	3.7	15.5	3.4	4.9	3.2	42.5	0.8	10.5	1.2	3.7	21.3	16	0	InVld	InVld
21/12/2023 16:00	2.4	14.4	0.6	3.7	15.6	3.3	3.2	3.2	43	0.7	10	1.2	3.7	21.6	16.1	0	InVld	InVld
21/12/2023 17:00	2.4	14.9	0.6	3.6	15.7	3.3	2.4	2.5	46	0.7	9.8	1.2	3.6	21.8	16.2	0	InVld	InVld
21/12/2023 18:00	2.4	15.5	0.6	3.6	16	3.3	3.1	2.8	43.4	0.7	9.5	1.2	3.3	21.5	16.9	0	InVld	InVld
21/12/2023 19:00	2.4	16	0.6	3.6	15.7	3.4	3.6	2.8	43.5	0.7	10.9	1.2	3.3	21.4	16.9	0	InVld	InVld
21/12/2023 20:00	2.4	16.1	0.6	3.8	15.3	3.4	3.5	2.8	43.4	0.7	10	1.2	3.3	21.2	16.4	0	InVld	InVld
21/12/2023 21:00	2.3	16	0.6	3.8	15	3.4	3.9	2.7	45.8	0.7	9.9	1.3	3.3	21	16.7	0	InVld	InVld
21/12/2023 22:00	2.3	16.2	0.7	3.9	15.3	3.4	3.8	2.9	43	0.6	9.9	1.3	3.3	20.8	16.8	0	InVld	InVld
21/12/2023 23:00	2.3	16.2	0.7	3.8	15.3	3.4	4.6	3.6	41.5	0.6	9.8	1.3	3.3	20.4	16.8	0	InVld	InVld
22/12/2023 00:00	2.3	16.3	0.7	3.8	15.1	3.4	4.4	3.7	41.6	0.6	9.7	1.2	3.3	20.1	16.3	0	InVld	InVld
22/12/2023 01:00	2.3	16.1	0.7	3.8	15.1	3.4	4.4	3.8	43.8	0.6	9.4	1.2	3.3	20.1	16	0	InVld	InVld
22/12/2023 02:00	2.3	16.1	0.7	3.8	14.8	3.4	4.2	3.1	42.5	0.6	9.2	1.2	3.3	20.4	15.7	0	InVld	InVld
22/12/2023 03:00	2.3	16.2	0.7	3.7	14.5	3.4	4	3	42.3	0.6	9.6	1.2	3.3	20.6	14.9	0	InVld	InVld
22/12/2023 04:00	2.4	16.3	0.7	3.7	14.8	3.3	4.4	3.3	42.1	0.6	10.2	1.2	3.3	20.6	14.4	0	InVld	InVld
22/12/2023 05:00	2.4	16.4	0.7	3.7	14.8	3.4	4.3	3.2	44.6	0.6	10.6	1.2	3.3	20.9	14.2	0	InVld	InVld
22/12/2023 06:00	2.4	16.6	0.7	3.6	14.8	3.5	4	3.1	43.4	0.6	11.4	1.2	3.3	21.1	14.4	0	InVld	InVld
22/12/2023 07:00	2.3	16.6	0.7	3.4	14.8	3.4	4	3.2	42.4	0.6	11.9	1.2	3.3	21.7	14.8	0	InVld	InVld
22/12/2023 08:00	2.3	16.8	0.7	3.4	15	3.3	5.1	3.6	41.9	0.7	12.7	1.2	3.3	22.5	12.3	0	InVld	InVld
22/12/2023 09:00	2.3	17.1	0.7	3.7	16.1	3.3	6.2	3.6	44	0.7	13.3	1.3	3.3	21.5	14.3	0	InVld	InVld
22/12/2023 10:00	2.3	17.1	0.7	4.1	16	3.4	6.9	3.7	42.9	2.2	13.7	1.3	3.4	21.9	14.1	7.3	InVld	InVld
22/12/2023 11:00	2.3	16.9	0.7	4.8	16	3.3	<Samp	3.8	42.8	0.7	13.6	1.3	3.8	22.1	13.6	0	InVld	InVld
22/12/2023 12:00	2.3	16.5	0.7	4.6	15.8	3.3	<Samp	3.9	42.5	0.7	13.6	1.3	3.8	21.9	13.6	0	InVld	InVld
22/12/2023 13:00	2.3	16.3	0.7	5.2	15.7	3.4	6.5	3.9	44.5	0.8	13.7	1.3	3.7	21.9	13.8	0	InVld	InVld
22/12/2023 14:00	2.4	15.9	0.7	4.9	15.3	3.4	6.4	4.2	43.4	0.8	13.5	1.3	3.6	22.1	16.3	0	InVld	InVld
22/12/2023 15:00	2.4	15.6	0.7	4	15.6	3.5	6.8	4.5	42.8	0.8	13.3	1.2	3.7	21.7	15.6	0	InVld	InVld
22/12/2023 16:00	2.4	16	0.6	4	16	3.5	6.1	4.3	42.8	0.7	13.3	1.1	3.7	21.9	15.5	0	InVld	InVld
22/12/2023 17:00	2.4	16	0.7	3.9	15.9	3.5	4.2	3.9	44.5	0.7	13.1	1.2	3.6	22.2	16.1	0	InVld	InVld
22/12/2023 18:00	2.4	16	0.6	3.9	15.8	3.5	4.7	3.8	42.4	0.7	12	1.2	3.3	21.8	15.4	0	InVld	InVld
22/12/2023 19:00	2.4	16.3	0.7	3.9	15.9	3.5	5.1	3.6	42.4	0.6	11.7	1.2	3.3	21.2	16.5	0	InVld	InVld
22/12/2023 20:00	2.4	16.4	0.7	3.9	15.7	3.6	5	3.5	42	0.6	12.2	1.2	3.3	21.4	15.3	0	InVld	InVld
22/12/2023 21:00	2.4	16.6	0.7	4.1	15.8	3.7	5	3.1	45	0.6	12.4	1.2	3.3	21.9	14.3	0	InVld	InVld
22/12/2023 22:00	2.4	16.6	0.7	4	15.8	3.6	5	3.3	42.8	0.6	12.6	1.2	3.3	22.6	13.6	0	InVld	InVld
22/12/2023 23:00	2.4	16.7	0.7	4.1	15.5	3.5	5.8	3.6	41.5	0.6	12.5	1.2	3.3	23.1	12.7	0	InVld	InVld
23/12/2023 00:00	2.4	17	0.7	4.1	15.5	3.5	5.2	3.2	41.6	0.6	13.2	1.1	3.3	23	12.6	0	InVld	InVld
23/12/2023 01:00	2.4	17.1	0.7	4.1	15.4	3.6	4.4	2.5	44.7	0.6	13	1.1	3.3	22.9	12.2	0	InVld	InVld
23/12/2023 02:00	2.4	16.7	0.7	4.1	15.2	3.8	4	2.5	43.2	0.6	13	1.1	3.3	23	11.7	0	InVld	InVld
23/12/2023 03:00	2.4	16.7	0.7	4.1	15.2	3.8	3.9	2.7	42.1	0.6	13.1	1.1	3.3	23.1	9.5	0	InVld	InVld
23/12/2023 04:00	2.3	16.4	0.7	4	15	3.7	4	2.7	42	0.5	13.4	1.1	3.3	21.8	10.7	0	InVld	InVld
23/12/2023 05:00	2.4	15.7	0.7	4	15.6	3.5	3.7	2.4	44.2	0.6	13.4	1.1	3.3	22.1	11.9	0	InVld	InVld
23/12/2023 06:00	2.3	15.4	0.7	4	15.7	3.5	3.8	2.6	43	0.6	13.8	1.1	3.3	22.9	9	0	InVld	InVld
23/12/2023 07:00	2.3	15.4	0.7	3.8	15.7	3.7	4.3	3	41.7	0.6	14	1.1	3.3	22.3	11.5	0	InVld	InVld
23/12/2023 08:00	2.2	15.3	0.7	3.8	16	3.8	5.6	3.7	39.3	0.6	14.3	1.2	3.3	22.5	12.1	0	InVld	InVld
23/12/2023 09:00	2.3	15.5	0.7	3.7														

24/12/2023 13:00	2.3	16.8	0.6	5.5	17.1	3.6	5.4	2.2	49.1	0.7	15.4	1.2	4.1	21.9	14.4	0	InVld	InVld
24/12/2023 14:00	2.4	16.8	0.6	5.2	17	3.6	3.1	2.1	49.3	0.6	15.3	1.2	8.8	21.8	14.2	0	InVld	InVld
24/12/2023 15:00	2.4	16.8	0.6	4.5	17.3	3.7	4.7	2.4	47.6	0.6	15.3	1.1	3.8	21.9	13.2	0	InVld	InVld
24/12/2023 16:00	2.4	16.8	0.7	4.4	17.7	3.7	4.8	2.8	47	0.6	15	1.1	3.7	22.3	13.1	0	InVld	InVld
24/12/2023 17:00	2.4	16.8	0.7	4.1	17.6	3.7	3.1	2.2	49	0.6	14.9	1.1	3.5	22.8	12.7	0	InVld	InVld
24/12/2023 18:00	2.4	16.8	0.7	4.1	17.9	3.6	3.2	2.1	48.8	0.6	14.8	1.1	3.3	22	13.5	0	InVld	InVld
24/12/2023 19:00	2.4	16.6	0.7	4.1	17.9	3.6	4.1	2.3	46.6	0.6	14.8	1.1	3.3	21.9	12.6	0	InVld	InVld
24/12/2023 20:00	2.4	16.7	0.7	4	17.9	3.7	4.1	2.4	46.5	0.6	14.9	1.1	3.4	21.7	12.7	0	InVld	InVld
24/12/2023 21:00	2.4	16.8	0.7	3.9	17.8	3.8	3.9	2.3	47.5	0.6	15	1.1	3.6	21.5	13.1	0	InVld	InVld
24/12/2023 22:00	2.4	16.9	0.7	3.8	17.7	3.8	4.4	2.4	48.1	0.6	15.1	1.1	3.5	21.6	13	0	InVld	InVld
24/12/2023 23:00	2.4	17	0.7	4	17.6	3.8	4.4	2.4	46.8	0.5	15.2	1.1	3.6	22	12.5	0	InVld	InVld
25/12/2023 00:00	2.4	16.9	0.7	4	17.2	3.8	4.9	2.8	46.2	0.6	15.3	1.1	3.6	21.9	12.8	0	InVld	InVld
25/12/2023 01:00	2.4	17.2	0.7	4	17.1	3.8	4.1	2.5	47.6	0.5	15.2	1.1	3.6	21.8	12.7	0	InVld	InVld
25/12/2023 02:00	2.4	17	0.7	3.9	16.8	3.8	4.1	2.2	48.2	0.6	15.1	1.1	3.5	21.8	12.9	0	InVld	InVld
25/12/2023 03:00	2.4	17.3	0.7	4	17.2	3.8	4.1	2.4	46.3	0.6	15	1.1	3.5	21.9	13.7	0	InVld	InVld
25/12/2023 04:00	2.5	17.4	0.7	4	17.1	3.8	4.2	2.4	46.1	0.6	14.8	1.1	3.4	22	14	0	InVld	InVld
25/12/2023 05:00	2.4	17.3	0.7	3.8	16.5	3.8	3.9	2.4	46.9	0.5	15	1.1	3.3	21.9	13.4	0	InVld	InVld
25/12/2023 06:00	2.4	17.3	0.7	3.9	16.2	3.9	3.7	2.4	47.7	0.6	15	1.1	3.3	21.8	12.8	0	InVld	InVld
25/12/2023 07:00	3.7	17.4	0.7	3.8	17	4	4.6	2.5	46.5	0.6	15	1.1	3.3	21.8	14.5	0	InVld	InVld
25/12/2023 08:00	2.3	17.5	0.7	3.5	17.2	3.9	5.3	2.9	45.5	0.6	15.1	1.1	3.5	22.7	12.5	0	InVld	InVld
25/12/2023 09:00	2.3	17.3	0.6	3.7	18	3.8	5.8	2.9	46.6	0.6	15.3	1.1	3.8	21.8	15.5	0	InVld	InVld
25/12/2023 10:00	2.3	17.1	0.7	4.1	18.2	3.7	5.8	2.4	47.9	2.3	15.9	1.1	4.1	21.4	16.7	7.3	InVld	InVld
25/12/2023 11:00	2.4	17.2	0.7	4.6	18.5	3.8	5.7	2.2	47.6	0.9	15.8	1.1	4.4	21	16.2	0	InVld	InVld
25/12/2023 12:00	2.3	16.7	0.6	5.3	18.2	3.8	5.2	2.2	47	0.9	15.8	1.1	4.5	21.4	14.6	0	InVld	InVld
25/12/2023 13:00	2.4	16.8	0.6	5.3	18.5	3.9	4.8	2.2	47.2	0.9	15.4	1.1	4.4	21.8	15	0	InVld	InVld
25/12/2023 14:00	2.3	16.7	0.6	4.5	17.6	3.8	4.6	2.1	47.6	0.9	15.4	1.1	4.3	22.1	14.9	0	InVld	InVld
25/12/2023 15:00	2.4	16.7	0.6	4	17.6	3.8	5	2.5	45	0.9	15.3	1.1	4.3	22	14.8	0	InVld	InVld
25/12/2023 16:00	2.4	16.9	0.6	3.8	18.3	3.9	4.8	2.7	44.2	0.9	15.3	1	4.3	22.3	14.8	0	InVld	InVld
25/12/2023 17:00	2.4	16.9	0.6	3.9	17.9	3.8	2.8	2.3	44.8	0.8	14.7	1.1	4.3	22.1	14.9	0	InVld	InVld
25/12/2023 18:00	2.4	16.7	0.6	4	18.5	3.8	3.1	2.1	46.5	0.8	13.9	1.1	4	21.9	14.9	0	InVld	InVld
25/12/2023 19:00	2.4	16.6	0.7	4	18.8	3.9	3.8	2.2	44.5	0.8	13.9	1.1	3.8	21.9	15	0	InVld	InVld
25/12/2023 20:00	2.4	16.6	0.7	4	18.7	3.8	4.2	2.6	42.9	0.7	14	1.1	3.6	21.9	14.8	0	InVld	InVld
25/12/2023 21:00	2.4	16.9	0.7	3.8	18.6	3.9	4.3	2.5	43.6	0.7	14.6	1.1	3.3	22.2	14.1	0	InVld	InVld
25/12/2023 22:00	2.4	17	0.7	3.9	18	3.8	4.1	2.4	45.4	0.7	14.8	1.1	3.3	22.2	13.5	0	InVld	InVld
25/12/2023 23:00	2.4	17.3	0.7	3.9	18.7	3.9	4.2	2.5	43.8	0.7	15.1	1.1	3.4	22.4	13.5	0	InVld	InVld
26/12/2023 00:00	2.4	17.4	0.7	3.9	18.3	3.9	4.8	2.7	43.1	0.7	15.1	1.1	3.4	22.6	12.2	0	InVld	InVld
26/12/2023 01:00	2.4	17.5	0.7	3.9	18	3.8	4.6	2.7	43.5	0.6	15	1.1	3.5	23.4	10.5	0	InVld	InVld
26/12/2023 02:00	2.4	17.6	0.7	3.8	17.3	3.9	4.3	2.7	45.2	0.6	14.9	1.1	3.3	22.2	12.1	0	InVld	InVld
26/12/2023 03:00	2.4	17.7	0.7	3.8	17.2	4	4.4	2.6	43.4	0.6	14.4	1.1	3.3	22.1	12.9	0	InVld	InVld
26/12/2023 04:00	2.4	17.6	0.7	3.8	16.6	3.9	4.3	2.8	42.8	0.6	14.2	1.1	3.3	22.2	12.6	0	InVld	InVld
26/12/2023 05:00	2.4	17.6	0.6	3.9	16	3.8	4.4	2.7	43.3	0.7	14	1.1	3.3	22.9	10.4	0	InVld	InVld
26/12/2023 06:00	2.4	17.2	0.7	3.7	16.2	3.8	4.3	2.8	45.4	0.6	13.9	1.1	3.3	22.2	11.5	0	InVld	InVld
26/12/2023 07:00	2.3	17.4	0.7	3.6	16.3	3.9	5.1	3	43.5	0.6	13.9	1.1	3.3	22.3	13.3	0	InVld	InVld
26/12/2023 08:00	2.4	17.2	0.7	3.6	16.6	3.9	5.7	3.4	42.7	0.7	14	1.1	3.4	22.8	11.3	0	InVld	InVld
26/12/2023 09:00	2.3	17.4	0.7	3.8	17.7	4	5.7	2.9	43.9	0.7	14	1.1	3.7	22.1	14.6	0	InVld	InVld
26/12/2023 10:00	2.3	17.5	0.7	4.2	18.3	3.9	6.1	2.7	46.1	2.2	14.1	1.1	4	<Samp	<Samp	7.3	InVld	InVld
26/12/2023 11:00	2.3	17.5	0.6	4.6	18.4	3.7	4.8	1.6	48.3	0.7	14.1	1.1	4.3	18.5	32.2	0	InVld	InVld
26/12/2023 12:00	2.3	17.1	0.6	5.1	18.4	3.8	2.9	0.1	48.7	0.8	13.9	1.1	4.7	19	31.8	0	InVld	InVld
26/12/2023 13:00	2.3	16.9	0.6	5.6	18.2	3.8	2.3	0	46.5	0.7	14.1	1.1	4.8	19.4	31.4	0	InVld	InVld
26/12/2023 14:00	2.4	17.1	0.6	5.2	17.9	3.8	3	0.1	46.5	0.7	14	1.1	4.9	19.2	33.5	0	InVld	InVld
26/12/2023 15:00	2.4	17	0.6	4.1	17.6	3.8	18.5	0.4	44	0.7	13.6	1.1	4.9	19.1	34.8	0	InVld	InVld
26/12/2023 16:00	2.4	16.8	0.6	4.1	16.8	3.7	3.9	1.4	42.4	0.7	13.3	1.1	4.6	17.8	35.3	0	InVld	InVld
26/12/2023 17:00	2.4	16.7	0.6	4	17.2	3.8	4.1	2.3	42.3	0.7	12.9	1.1	4.3	17.1	35.2	0	InVld	InVld
26/12/2023 18:00	2.4	16.1	0.7	4	18.5	4	5	3.4	42.7	0.7	12.6	1.1	4.1	16.9	35	0	InVld	InVld
26/12/2023 19:00	2.4	15.9	0.7	3.9	18	3.9	5.5	3.9	41	0.7	12.1	1.1	3.8	16.6	35	0	InVld	InVld
26/12/2023 20:00	2.4	15.9	0.7	4	18	3.9	4.5	3.6	40.9	0.6	12.2	1.1	3.6	16.3	34.3	0	InVld	InVld
26/12/2023 21:00	2.4	16	0.7	3.9	18.4	3.9	4.2	3	42	0.6	12.4	1.1	3.7	16.8	33.3	0	InVld	InVld
26/12/2023 22:00	2.4	15.8	0.7	3.9	18.4	4	3.6	2.6	45.1	0.6	12.4	1.1	3.6	16.8	33.2	0	InVld	InVld
26/12/2023 23:00	2.4	15.7	0.7	4.1	17.8	3.9	4	2.6	44	0.6	12.5	1.1	3.6	17	33.2	0	InVld	InVld
27/12/2023 00:00	2.4	15.9	0.7	4	17.7	4	4.3	3.1	43.2	0.6	12.5	1.1	3.4	17	33.6	0	InVld	InVld
27/12/2023 01:00	2.4	16	0.7	4	17.7	3.8	4	3.2	43	0.6	12.3	1.1	3.3	16.7	33	0	InVld	InVld
27/12/2023 02:00	2.4	15.9	0.7	3.9	17.7	3.8	3.7	2.6	45.6	0.6	12	1.1	3.5	17.1	30.3	0	InVld	InVld
27/12/2023 03:00	2.4	15.8	0.7	3.8	17.4	3.8	3.8	2.7	43.7	0.6	12	1.1	3.3	16.2	32.9	0	InVld	InVld
27/12/2023 04:00	2.4	15.9	0.7	3.8	16.3	3.9	4	2.9	42.9	0.6	12	1.1	3.4	16.2	33.4	0	InVld	InVld
27/12/2023 05:00	2.4	15.8	0.7	3.9	16.3	3.9	3.7	2.9	42.8	0.6	11.8	1	3.4	16.3	33.3	0	InVld	InVld
27/12/2023 06:00	2.4	15.6	0.7	3.9	16.7	3.9	2.7	2.3	45.7	0.6	11.7	1.1	3.3	16.8	31.6	0	InVld	InVld
27/12/2023 07:00	2.3	15.5	0.7	4	16.8	4.1	3.2	2.4	45.2	0.6	11.8	1	3.3	16.2	33.2	0	InVld	InVld
27/12/2023 08:00	2.2	15.8	0.7	4	16.8	4	4.3	2.7	44	0.7	12.3	1.1	3.5	16.4	33.6	0	InVld	InVld
27/12/2023 09:00	2.3	16.1	0.7	4	17.4	3.9	5.1	2.1	45	0.7	12.5	1.1	4.3	16.9	36.6	0	InVld	InVld
27/12/2023 10:00	2.3	16.3	0.7	4.3	18	3.8	5.4	1.6	48.1	2.5	13.1	1.1	4.7	17.5	35.8	7.5	InVld	InVld
27/12/2023 11:00	2.4	16.5	0.6	4.7	18.1	3.7	4.9	1.8	46.9	0.9	13.2	1.1	5	18.2	34.6	0	InVld	InVld
27/12/2023 12:00	2.4	16.4	0.6	4.8	18.5	4	4.5	2.2	45.6	0.9	13	1.1	5.2	18.4	33.8	0	InVld	InVld
27/12/2023 13:00	2.4	15.9	0.6	5	18.1	4	3.7	2.1	46.2	1	12.8	1.1	5	18.5	33.7	0	InVld	InVld
27/12/2023 14:00	2.4	15.9	0.6	5	18.1	4.1												

28/12/2023 18:00	2.3	15	0.5		3.9	17	4		2.2	1.2	58.2		0.6	8.8	1.1		3.3	15.4	32.1		0	InVld	InVld
28/12/2023 19:00	2.3	14.7	0.5		4.1	17.2	4		3.1	1	60.8		0.6	8.2	1.1		3.3	15.4	32.1		0	InVld	InVld
28/12/2023 20:00	2.3	14.1	0.5		4.1	16.7	3.8		3.3	1.4	55.8		0.6	7.9	1.1		3.3	15.4	32.1		0	InVld	InVld
28/12/2023 21:00	2.2	13.8	0.5		4.1	17.1	3.8		3.5	1.7	54.4		0.6	7.9	1.1		3.3	12.6	31.9		0	InVld	InVld
28/12/2023 22:00	2.2	13.7	0.5		4.1	17	3.9		2.3	1.3	61		0.6	7.6	1.1		3.3	8.4	31.4		0	InVld	InVld
28/12/2023 23:00	2.2	13.2	0.5		4.1	17	4		1.8	0.4	69.2		0.6	7.5	1.1		3.3	8.4	30.8		0	InVld	InVld
29/12/2023 00:00	2.1	12.7	0.5		4.1	17.1	4		1.1	0.1	73.8		0.6	7.3	1.1		3.3	8.4	29.9		0	InVld	InVld
29/12/2023 01:00	1.9	13.3	0.5		4	16.8	4		1.4	0.1	74.5		0.6	7.1	1.1		3.3	8.4	29.1		0	InVld	InVld
29/12/2023 02:00	2	13.2	0.5		4	16.8	3.9		0.9	0.1	77.4		0.6	6.9	1.1		3.3	8.6	29.2		0	InVld	InVld
29/12/2023 03:00	2.1	12.7	0.5		4.1	17.1	3.9		0.9	0	76.7		0.6	7	1.1		3.3	8.6	28.6		0	InVld	InVld
29/12/2023 04:00	2.1	12.3	0.4		4	16.7	4		0.9	0	74.6		0.6	6.9	1.1		3.3	8.4	28.6		0	InVld	InVld
29/12/2023 05:00	2.1	11.8	0.4		4	15.9	4		1.1	0	74.3		0.6	6.8	1.1		3.3	8	28.2		0	InVld	InVld
29/12/2023 06:00	2.1	11.8	0.4		3.8	15.4	3.9		0.7	0	78.3		0.5	6.7	1.1		3.3	7.8	28		0	InVld	InVld
29/12/2023 07:00	3.3	12.2	0.4		3.7	15.2	4		1	0	77.3		0.6	7.1	1.1		3.3	7.7	28.2		0	InVld	InVld
29/12/2023 08:00	2	12.5	0.4		3.6	15.3	4.1		2.2	0	72.9		0.6	8.3	1.1		3.3	7.8	29.4		0	InVld	InVld
29/12/2023 09:00	2	12.7	0.4		3.8	16.2	4.1		3.7	0.1	72.8		0.6	8.5	1.1		3.3	8.2	29.3		0	InVld	InVld
29/12/2023 10:00	2	12.9	0.4		4.4	16.5	4.1		4.1	0.1	77		2.1	9.3	1.2		3.5	9.5	27.9	7.3		InVld	InVld
29/12/2023 11:00	1.9	12.9	0.3		4.9	16.5	4.1		3.2	0	76.4		0.6	9.8	1.3		3.7	9.7	28	0		InVld	InVld
29/12/2023 12:00	1.9	13	0.3		5	15.6	4		3.3	0.4	67.9		0.6	10	1.3		3.7	9.7	27.4	0		InVld	InVld
29/12/2023 13:00	1.9	12.6	0.3		4.8	14.7	3.8		2.6	0.9	64.6		0.6	9.7	1.3		3.6	9.9	27.9	0		InVld	InVld
29/12/2023 14:00	1.9	12.5	0.4		4.6	14.6	3.8		1	1	66.4		0.6	8.7	1.2		3.4	8.9	29.1	0		InVld	InVld
29/12/2023 15:00	1.8	12.8	0.4		3.9	14.1	3.9		3.4	1.4	64.5		0.6	8.8	1.1		3.3	9	28.8	0		InVld	InVld
29/12/2023 16:00	1.8	13.3	0.4		4.2	14.1	3.8		4.5	2	58.4		0.6	8.8	1		3.3	8.6	28.8	0		InVld	InVld
29/12/2023 17:00	1.9	13.4	0.4		4.2	14.2	3.8		2.9	2.1	55.1		0.5	7.9	1		3.3	8.1	29.6	0		InVld	InVld
29/12/2023 18:00	1.9	13.8	0.4		4.1	14.3	3.9		2.9	2.1	56.3		0.6	7.2	1		3.3	8.3	29.2	0		InVld	InVld
29/12/2023 19:00	1.9	13.8	0.4		4	14.2	3.9		4.7	1.8	56.4		0.5	6.9	1.1		3.3	8.4	29.1	0		InVld	InVld
29/12/2023 20:00	1.8	13.5	0.4		4	13.7	4		4.7	2.3	51.3		0.5	6.6	1.1		3.3	8.2	29.2	0		InVld	InVld
29/12/2023 21:00	1.8	13.3	0.4		4	13.1	4		4.4	2.4	50.6		0.5	6.1	1.1		3.3	7.9	28.9	0		InVld	InVld
29/12/2023 22:00	1.8	13.3	0.4		4.1	12.6	4		3.8	2.4	53.5		0.6	5.9	1.1		3.3	7.6	28.8	0		InVld	InVld
29/12/2023 23:00	1.8	13	0.4		4.1	11.7	3.9		3.9	2.2	55.7		0.5	5.4	1.1		3.3	7.4	28.6	0		InVld	InVld
30/12/2023 00:00	1.8	12.4	0.4		3.9	11.1	3.9		3.6	2	51.7		0.6	5.3	1.1		3.3	7.4	28.4	0		InVld	InVld
30/12/2023 01:00	1.8	12.4	0.4		3.9	11.2	4.1		3.5	1.7	51		0.5	5.2	1.1		3.3	7.3	28.9	0		InVld	InVld
30/12/2023 02:00	1.8	13	0.4		3.8	11.2	4.1		3.1	1.7	52.3		0.5	5.2	1.1		3.3	7.4	28.5	0		InVld	InVld
30/12/2023 03:00	1.8	13.2	0.4		3.8	11.2	4.1		2.7	1.5	54.6		0.6	5.4	1.1		3.3	7.5	28.2	0		InVld	InVld
30/12/2023 04:00	1.8	13.1	0.4		3.9	10.7	3.9		2.6	1.6	49.9		0.5	5.4	1.1		3.3	7.5	28.2	0		InVld	InVld
30/12/2023 05:00	1.8	12.9	0.4		4	10.1	3.9		2	1.2	49.7		0.5	5.3	1.1		3.3	7.5	28.1	0		InVld	InVld
30/12/2023 06:00	1.7	13	0.4		3.8	9.2	3.9		1.8	1	51.8		0.5	5.2	1.1		3.3	7.3	28	0		InVld	InVld
30/12/2023 07:00	1.7	13.1	0.4		3.7	8.3	4		1.8	0.7	55.1		0.6	5.9	1.1		3.3	7.4	28.3	0		InVld	InVld
30/12/2023 08:00	1.7	13.3	0.4		3.6	7.9	4		3.2	1.3	50.3		0.6	7.4	1.2		3.3	7.6	27.5	0		InVld	InVld
30/12/2023 09:00	1.7	13.5	0.4		3.8	8.3	4		5.2	1.2	49.8		0.7	8.7	1.3		3.3	8.1	26.6	0		InVld	InVld
30/12/2023 10:00	1.8	13.4	0.4		4.3	7.4	3.9		5.5	1	52.2		2.1	8.7	1.3		3.6	9.2	25.8	7.3		InVld	InVld
30/12/2023 11:00	1.8	13.4	0.4		4.9	6.3	3.9		4.2	0.9	55		0.6	8.5	1.3		3.8	9.5	27.1	0		InVld	InVld
30/12/2023 12:00	1.8	13.1	0.3		5.3	6.6	4		1.3	1.1	51.4		0.5	7.9	1.3		3.9	9.4	26.9	0		InVld	InVld
30/12/2023 13:00	1.7	13.1	0.3		4.9	7.1	4		3.6	1.3	50.5		0.5	7.3	1.2		3.7	9.5	27	0		InVld	InVld
30/12/2023 14:00	1.7	12.9	0.3		4.7	6.8	4		3.3	1.4	52.6		0.5	7.2	1.1		3.4	9	27.6	0		InVld	InVld
30/12/2023 15:00	1.8	13	0.4		4.2	6	4.2		4.1	1.2	56.6		0.5	7.4	1		3.3	8.9	27.7	0		InVld	InVld
30/12/2023 16:00	1.8	13.3	0.4		4	5.3	4.1		3.3	1.6	51.9		0.5	7.7	1		3.3	9.2	27.4	0		InVld	InVld
30/12/2023 17:00	1.9	13.7	0.4		3.6	4.4	3.5		3.3	1.4	51.5		0.5	7.2	1.1		3.3	9.2	27.6	0		InVld	InVld
30/12/2023 18:00	1.9	14	0.4		3.7	4	3.4		18.1	1.5	53.1		0.5	6.1	1.1		3.3	8.4	28	0		InVld	InVld
30/12/2023 19:00	1.9	13.9	0.4		3.7	3.5	3.6		3.3	1.5	53.9		0.5	5.4	1.1		3.3	8.1	28.3	0		InVld	InVld
30/12/2023 20:00	1.8	13.4	0.4		3.7	3.6	3.6		4.7	2.5	46.8		0.5	4.9	1.1		3.3	8	28.3	0		InVld	InVld
30/12/2023 21:00	1.9	13.6	0.4		3.6	3.3	3.6		5.4	2.6	45		0.5	4.6	1.1		3.3	8.1	28	0		InVld	InVld
30/12/2023 22:00	1.8	13.8	0.4		3.7	3.6	3.4		4.1	2.4	49.4		0.5	4.5	1.1		3.3	8	27.6	0		InVld	InVld
30/12/2023 23:00	1.8	13.5	0.4		3.6	4	3.4		4.7	3.1	44.6		0.5	4.3	1.1		3.3	7.9	27.6	0		InVld	InVld
31/12/2023 00:00	1.8	13.5	0.4		3.4	3.9	3.4		5.7	3.4	41.7		0.5	4	1.1		3.3	7.7	28	0		InVld	InVld
31/12/2023 01:00	1.8	13.3	0.4		3.3	3.6	3.5		4.7	3	43.2		0.5	3.6	1.1		3.3	7.7	27.6	0		InVld	InVld
31/12/2023 02:00	1.8	13.3	0.4		3.3	3.2	3.5		4.2	2.7	45.8		0.5	3.5	1.1		3.3	7.7	27.2	0		InVld	InVld
31/12/2023 03:00	1.8	13.4	0.4		3.3	2.8	3.5		4.8	3	41.1		0.5	3.5	1.1		3.3	7.6	27.3	0		InVld	InVld
31/12/2023 04:00	1.8	13.2	0.4		3.3	2.8	3.5		5.3	3.2	39.8		0.5	3.3	1.1		3.3	7.6	27.8	0		InVld	InVld
31/12/2023 05:00	1.8	13.1	0.4		3.3	2.9	3.3		4.4	2.9	42.2		0.5	3	1.1		3.3	7.4	27	0		InVld	InVld
31/12/2023 06:00	1.8	13.1	0.4		3.3	2.5	3.5		3.7	2.3	44.8		0.5	2.7	1.1		3.3	7.3	26.9	0		InVld	InVld
31/12/2023 07:00	1.7	13.2	0.4		3.2	2.1	3.5		4.5	2.4	41.3		0.5	2.9	1.1		3.3	7.3	27	0		InVld	InVld
31/12/2023 08:00	1.7	13.6	0.4		3	2	3.5		5.2	2.6	40.7		0.6	4.8	1.1		3.3	7.8	27.5	0		InVld	InVld
31/12/2023 09:00	1.8	14	0.4		3.3	3	3.4		5.9	1.8	46		0.6	6	1.2		3.3	8.4	27	0		InVld	InVld
31/12/2023 10:00	1.9	14.4	0.4		3.7	3.1	3.4		6.5	1.7	43.2		2.2	6.8	1.3		3.7	9.8	25.6	7.3		InVld	InVld
31/12/2023 11:00	1.9	14.4	0.4		4.2	2.4	3.4		4.5	2.1	41.7		0.7	6.7	1.3		3.9	9.7	25.4	0		InVld	InVld
31/12/2023 12:00	1.8	14.1	0.4		4.4	2.1	3.6		3.6	2.5													

## เอกสารแนบที่ 80 ข

แผนบำรุงรักษาระบบการบันทึกการตรวจวัดมลสารจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)



Item	FL No.	Functional Location Description	Maint. Act. Type	Main. Plan	Maintenance Plan Description	Maintenance Item	Maintenance Item Description	Cycle	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
4.4	RDCC-53-QMI_GAS	GAS Sample UNIT 53	PMT	140828	VERIFY CEMS AT5302002	170417	VERIFY CEMS AT5302002	2M	V		V		V		V		V		V	
4.9	RDCC-53-QMI_GAS	GAS Sample UNIT 53	PMT	140839	VERIFY DUST AT5302001	170428	VERIFY DUST AT5302001	6M				V						V		
4.1	ERU -54 -QMI_GAS	GAS Sample UNIT 54	PMT	140803	VERIFY CEMS AT5402002	170392	VERIFY CEMS AT5402002	2M	V		V		V		V		V		V	
4.5	ERU -54 -QMI_GAS	GAS Sample UNIT 54	PMT	140807	VERIFY DUST AT5402001	170396	VERIFY DUST AT5402001	6M				V						V		
1.1	RHU -52 -QMI_GAS	GAS Sample UNIT 52	PMT	140887	VERIFY CEMS AT5203902	170476	VERIFY CEMS AT5203902	2M	V		V		V		V		V		V	
1.6	RHU -52 -QMI_GAS	GAS Sample UNIT 52	PMT	204958	VERIFY DUST AT5203901	235848	VERIFY DUST AT5203901	6M				V						V		
1.3	HSU -51 -QMI_GAS	GAS Sample UNIT 51	PMT	204940	VERIFY CEMS AT5150401	235830	VERIFY CEMS AT5150401	2M	V		V		V		V		V		V	
1.4	HSU -51 -QMI_GAS	GAS Sample UNIT 51	PMT	204941	VERIFY DUST AT5150402	235831	VERIFY DUST AT5150402	6M				V						V		
3.2	HSU -73 -QMI_GAS	GAS Sample UNIT 73	PMT	204679	VERIFY DUST AT7301401	235569	VERIFY DUST AT7301401	6M				V						V		
3.3	HSU -73 -QMI_GAS	GAS Sample UNIT 73	PMT	204680	VERIFY CEMS AT7301402	235570	VERIFY CEMS AT7301402	2M	V		V		V		V		V		V	

## เอกสารแนบที่ 81 ข

การประเมินระบบตรวจวัดการระบายมลสารจากปล่องอย่างต่อเนื่องแบบ RATA



RY144/08/66

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMS)  
 ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลจตุจักร อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
 ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
 จุดตรวจวัด : ปล่อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) ; RCHR Plant  
 ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Total Suspended Particulate Matter (PM)  
 (U.S. EPA Method 5) (RM) / PS-11  
 วันที่ตรวจวัด : 30, 31 สิงหาคม 2566

**Continuous Opacity Monitoring Systems (COMS) Initial Correlation Test Data**  
**( ปล่อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) ; RCHR Plant )**

Run No.	Date	Time	COMS Values (Opacity, %)	RM Values (PM at 7%O <sub>2</sub> , mg/Nm <sup>3</sup> ) (at std. Condition : 25 °C, 760 mmHg, Dry Basis)	Percent of Maximum PM Value (%)
1	30/08/66	10:00 – 10:48	1.31	1.4	14.43
2	30/08/66	11:00 – 11:48	9.06	9.0	92.78
3	30/08/66	12:00 – 12:48	6.78	6.2	63.92
4	30/08/66	13:00 – 13:48	7.20	7.1	73.20
5	30/08/66	14:00 – 14:48	10.44	9.7	100.00
6	30/08/66	15:00 – 15:48	6.21	4.8	49.48
7	30/08/66	16:00 – 16:48	4.39	3.3	34.02
8	31/08/66	09:30 – 10:18	1.22	1.2	12.37
9	31/08/66	10:30 – 11:18	1.35	1.4	14.43
10	31/08/66	11:30 – 12:18	8.59	7.5	77.32
11	31/08/66	12:30 – 13:18	1.52	3.2	32.99
12	31/08/66	13:30 – 14:18	1.59	2.1	21.65
13	31/08/66	14:30 – 15:18	1.60	2.2	22.68
14	31/08/66	15:30 – 16:18	1.28	2.4	24.74
15	31/08/66	16:30 – 17:18	1.42	2.9	29.90
Average =			4.26	4.3	-

Remark : The PM Emission Limit is 20 mg/Nm<sup>3</sup> (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard

(Heeson Lormar)  
Site Operator

(Yutthana Tanaharanit)  
Technical Supervisor  
R505/10-11-13/017/CEM2301



RY144/08/66

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMS)  
 ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลจตุจักร อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
 ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
 จุดตรวจวัด : ปล่อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) ; RCHR Plant  
 ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Total Suspended Particulate Matter (PM)  
 (U.S. EPA Method 5) (RM) / PS-11  
 วันที่ตรวจวัด : 30, 31 สิงหาคม 2566

**Performance Specification Testing of Particulate Matter (PS11)**  
**( ปล่อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) ; RCHR Plant )**

Criteria	Specification	Results	
At Least 20% of Paired-Train Runs Distributed in Each PM Level	Level 1 : 0-50% of maximum PM	66.7%	Pass
	Level 2 : 25-75% of maximum PM	80.0%	Pass
	Level 3 : 50-100% of maximum PM	33.3%	Pass
Best-fit Correlation	Linear or Logarithmic; Polynomial; Exponential or Power	Linear	
Equation	Y = AX + B	Y = 0.8189X + 0.8017	
Correlation Coefficient	≥ 0.85	0.968	Pass
Confident Interval (95%) at The Emission Limit	Shall be within 10% of the PM emission limit value	2.03	Pass
Tolerance Interval (95%) at The Emission Limit	75% of all possible values are within 25% of the PM emission limit value	6.40	Pass

Remark : The PM Emission Limit is 20 mg/Nm<sup>3</sup> (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard

Source : PS-11, Performance Specification 11-Specifications and Test Procedures for Particulate Matter Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources

(Heeson Lormar)  
Site Operator

(Yutthana Tanaharanit)  
Technical Supervisor

R505/10-11-13/017/CEM2301

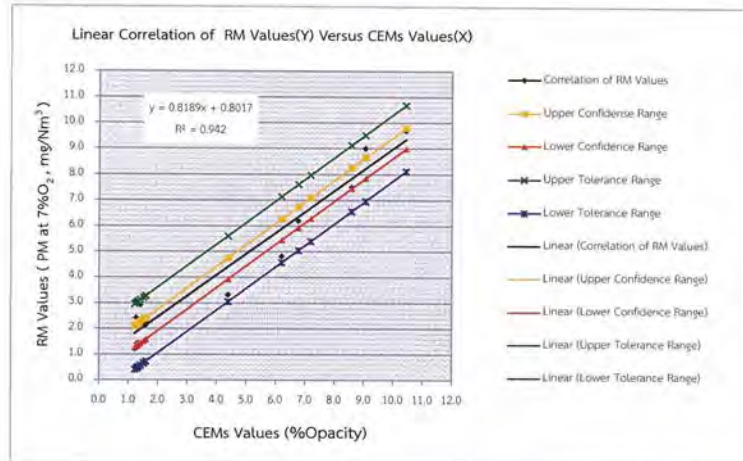


RY144/08/66

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
จุดตรวจวัด : ปล่อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (52B001)); RCHR Plant  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Total Suspended Particulate Matter (PM)  
(U.S. EPA Method 5) (RM) / PS-11  
วันที่ตรวจวัด : 30, 31 สิงหาคม 2566



(Heeson Lormai)  
Site Operator

(Heeson Lormai)  
Technical Supervisor

FR001/10-11/1017/CEM2301



RY144/08/66

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
จุดตรวจวัด : ปล่อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (52B001)); RCHR Plant  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 11:30-16:00 น.)

Relative Accuracy Test Audit for CEMs (RATA)  
( ปล่อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (52B001)); RCHR Plant )

Run No.	Time		O <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>			SO <sub>2</sub>			CO		
	Start	End	Instrumental RM	CEMs	Diff (di)	Instrumental RM	CEMs	Diff (di)	Instrumental RM	CEMs	Diff (di)	Instrumental RM	CEMs	Diff (di)
			% O <sub>2</sub> (Actual, Dry Basis)			ppmvd@ 7% O <sub>2</sub>			ppmvd@ 7% O <sub>2</sub>			ppmvd@ 7% O <sub>2</sub>		
1	11:30	12:00	8.26	8.79	-0.53	14.13	14.41	-0.28	14.22	14.49	-0.26	6.37	4.85	1.55
2	12:00	12:30	8.23	8.67	-0.45	13.94	14.02	-0.08	14.20	14.47	-0.27	6.31	4.85	1.46
3	12:30	13:00	8.26	8.45	-0.19	13.86	14.18	-0.31	14.22	14.51	-0.29	6.10	3.48	2.62
4	13:00	13:30	8.35	8.09	0.26	14.40	14.51	-0.11	14.32	14.62	-0.29	6.26	1.97	4.29
5	13:30	14:00	8.19	7.98	0.21	14.27	14.36	-0.09	14.15	14.46	-0.29	5.92	1.61	4.30
6	14:00	14:30	8.12	8.03	0.08	14.05	14.40	-0.35	14.08	14.34	-0.27	6.13	1.85	4.29
7	14:30	15:00	8.20	7.90	0.30	14.14	14.59	-0.45	14.16	14.45	-0.29	6.10	1.75	4.35
8	15:00	15:30	8.26	7.97	0.29	14.21	14.66	-0.45	14.24	14.52	-0.28	6.03	1.84	4.19
9	15:30	16:00	8.29	8.06	0.23	14.37	14.73	-0.36	14.25	14.55	-0.31	6.09	1.87	4.22
Average			8.24	8.21	0.02	14.13	14.43	-0.28	14.20	14.49	-0.28	6.15	2.68	3.47
Confidence Coefficient			0.014			0.011			0.011			0.04		
Relative Accuracy Test Audit (Pass)			0.02			2.75			0.77			0.64		
Performance Specification : RATA			±1% O <sub>2</sub> of RM			± 20% of RM			± 10% of RM			± 5% of RM		

Remark : The NO<sub>x</sub> Emission Limit is 23.9 ppm (at 7% O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard  
20% When mean of RM Value (NO<sub>x</sub>) is Used to Calculate RA.  
The SO<sub>2</sub> Emission Limit is 38.2 ppm (at 7% O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard  
10% When SO<sub>2</sub> Emission Standard (38.2 ppm (at 7% O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis)) is Used to Calculate RA.  
The CO Emission Limit is 690 ppm (at 7% O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following The Emission Standard for Petroleum Refinery Plant, Notification of Ministry of Industry B.E. 2553 (2010)  
5% When CO Emission Standard (690 ppm (at 7% O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis)) is Used to Calculate RA.

(Heeson Lormai)  
Site Operator

(Heeson Lormai)  
Technical Supervisor

FR001/10-11/1017/CEM2301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscn.com, www.spscn.com

2/10

RY144/08/66

R-Pho-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจวัดค่ามลพิษทางอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างถาวร (CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 11:30-12:00 น.)  
ชื่อ/ชื่อลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 1		Location : ปล่อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) : RCHR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	11:30-11:31	8.25	8.80	13.12	13.60	12.97	13.20	5.33	3.20
2	11:31-11:32	8.25	8.80	13.53	13.50	12.93	13.20	5.77	4.80
3	11:32-11:33	8.29	8.90	13.26	13.40	12.90	13.20	5.97	4.00
4	11:33-11:34	8.23	8.80	12.70	13.40	12.92	13.20	5.21	5.70
5	11:34-11:35	8.30	8.80	13.05	13.10	12.91	13.10	6.59	5.70
6	11:35-11:36	8.26	8.90	13.43	13.40	12.97	13.20	6.09	6.40
7	11:36-11:37	8.24	8.90	12.89	13.10	12.92	13.20	5.21	4.00
8	11:37-11:38	8.27	8.90	12.81	13.00	12.94	13.20	5.26	4.00
9	11:38-11:39	8.25	8.90	12.70	12.80	12.95	13.20	5.43	6.40
10	11:39-11:40	8.31	8.90	12.73	12.90	12.94	13.20	5.20	4.90
11	11:40-11:41	8.31	8.90	12.89	13.00	12.95	13.20	6.01	4.00
12	11:41-11:42	8.39	8.90	12.82	13.00	12.93	13.20	5.37	7.00
13	11:42-11:43	8.44	8.80	12.84	12.80	12.92	13.20	5.64	6.10
14	11:43-11:44	8.37	8.80	12.95	13.20	12.94	13.20	5.56	4.00
15	11:44-11:45	8.37	8.80	13.00	13.30	12.92	13.10	5.55	4.30
16	11:45-11:46	8.36	8.80	13.38	13.10	12.94	13.20	5.46	4.40
17	11:46-11:47	8.32	8.80	13.41	13.30	12.95	13.20	5.58	3.60
18	11:47-11:48	8.29	8.70	13.05	13.40	12.98	13.20	6.63	3.60
19	11:48-11:49	8.33	8.80	12.94	13.00	12.96	13.20	6.03	4.30
20	11:49-11:50	8.29	8.70	12.70	13.10	12.97	13.10	6.56	4.10
21	11:50-11:51	8.32	8.70	12.49	12.90	12.99	13.20	5.95	4.10
22	11:51-11:52	8.28	8.70	12.56	13.60	12.96	13.20	5.75	2.90
23	11:52-11:53	8.28	8.70	12.52	12.60	12.92	13.20	5.53	3.70
24	11:53-11:54	8.30	8.70	12.53	12.80	12.93	13.20	5.90	3.30
25	11:54-11:55	8.25	8.70	12.76	13.30	12.94	13.10	5.24	3.90
26	11:55-11:56	8.34	8.70	12.92	13.10	12.90	13.20	6.16	3.10
27	11:56-11:57	8.29	8.70	12.63	13.20	12.97	13.20	6.39	3.80
28	11:57-11:58	8.30	8.70	12.47	13.10	12.95	13.20	5.85	2.90
29	11:58-11:59	8.32	8.70	12.41	12.70	12.91	13.10	5.42	4.90
30	11:59-12:00	8.43	8.80	12.40	12.60	12.98	13.20	6.48	7.20
Average		8.31	8.79	12.86	13.11	12.94	13.18	5.77	4.41

(Heeson Lormae)

Site Operator

(Yutthana Tanatharant)

Technical Supervisor

FR683/10-11-15/017/CEM2/301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscn.com, www.spscn.com

3/10

RY144/08/66

R-Pho-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจวัดค่ามลพิษทางอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างถาวร (CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 12:00-12:30 น.)  
ชื่อ/ชื่อลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 2		Location : ปล่อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) : RCHR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:00-12:01	8.39	8.80	12.44	13.30	12.92	13.20	5.89	6.40
2	12:01-12:02	8.15	8.80	12.13	13.30	12.98	13.20	6.55	6.40
3	12:02-12:03	8.17	8.80	13.72	12.60	12.91	13.20	6.17	4.70
4	12:03-12:04	8.25	8.80	13.39	13.00	12.98	13.20	5.97	5.90
5	12:04-12:05	8.19	8.80	13.27	13.10	12.90	13.10	6.09	4.60
6	12:05-12:06	8.23	8.80	12.81	12.90	12.99	13.20	6.54	6.70
7	12:06-12:07	8.19	8.70	12.41	12.80	12.95	13.20	5.43	4.00
8	12:07-12:08	8.23	8.80	12.34	12.50	12.98	13.20	6.11	4.80
9	12:08-12:09	8.25	8.80	12.47	12.70	12.99	13.20	6.34	4.60
10	12:09-12:10	8.30	8.80	12.58	12.90	12.96	13.20	5.60	4.00
11	12:10-12:11	8.36	8.80	12.76	13.10	12.94	13.20	5.82	4.30
12	12:11-12:12	8.42	8.70	12.77	12.80	12.91	13.20	5.86	4.20
13	12:12-12:13	8.45	8.70	12.72	13.10	12.93	13.20	5.58	5.10
14	12:13-12:14	8.40	8.60	12.66	12.80	12.95	13.20	5.81	5.60
15	12:14-12:15	8.36	8.70	12.53	12.80	12.93	13.20	6.21	4.70
16	12:15-12:16	8.39	8.60	12.67	12.80	12.99	13.20	5.23	4.80
17	12:16-12:17	8.41	8.60	12.67	12.80	12.98	13.20	5.27	4.40
18	12:17-12:18	8.40	8.70	12.65	12.60	12.90	13.20	5.32	4.80
19	12:18-12:19	8.16	8.70	12.87	11.90	12.90	13.20	5.66	4.50
20	12:19-12:20	8.23	8.70	12.83	12.50	12.98	13.20	5.32	5.00
21	12:20-12:21	8.18	8.70	12.78	12.50	12.99	13.10	5.94	3.60
22	12:21-12:22	8.19	8.60	12.92	12.70	13.00	13.20	5.01	3.90
23	12:22-12:23	8.25	8.60	12.91	12.80	12.91	13.20	5.27	3.50
24	12:23-12:24	8.21	8.50	12.70	12.60	13.00	13.10	5.26	3.20
25	12:24-12:25	8.30	8.60	12.42	12.60	12.98	13.20	5.33	4.00
26	12:25-12:26	8.32	8.50	12.43	12.60	13.00	13.20	5.81	4.00
27	12:26-12:27	8.26	8.50	12.60	12.80	13.00	13.20	5.83	3.70
28	12:27-12:28	8.23	8.50	12.69	12.60	12.98	13.20	5.41	3.60
29	12:28-12:29	8.19	8.50	12.68	13.00	12.99	13.20	5.51	2.50
30	12:29-12:30	8.20	8.50	12.67	13.00	12.96	13.20	5.69	3.60
Average		8.28	8.67	12.72	12.78	12.96	13.19	5.73	4.42

(Heeson Lormae)

Site Operator

(Yutthana Tanatharant)

Technical Supervisor

FR683/10-11-15/017/CEM2/301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscn.com, www.spscn.com

4/10

RY144/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 12:30-13:00 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 3		Location : ปล่อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) ; RCHR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:30-12:31	8.24	8.60	12.67	12.70	12.95	13.20	5.61	3.60
2	12:31-12:32	8.15	8.60	12.51	12.40	12.93	13.20	5.79	4.10
3	12:32-12:33	8.20	8.60	12.54	12.60	12.97	13.20	5.60	3.70
4	12:33-12:34	8.16	8.60	12.44	12.90	12.98	13.20	5.77	3.10
5	12:34-12:35	8.17	8.70	12.29	12.80	12.98	13.20	5.13	3.50
6	12:35-12:36	8.12	8.60	12.44	12.60	12.96	13.20	5.65	4.20
7	12:36-12:37	8.23	8.60	12.48	13.00	12.92	13.10	5.38	4.60
8	12:37-12:38	8.30	8.60	12.60	12.90	12.95	13.20	5.90	3.40
9	12:38-12:39	8.34	8.50	12.60	13.00	12.90	13.20	5.82	2.50
10	12:39-12:40	8.36	8.50	12.82	12.90	12.92	13.20	5.71	4.00
11	12:40-12:41	8.57	8.50	12.71	12.60	12.93	13.20	5.78	4.70
12	12:41-12:42	8.44	8.50	12.53	12.70	12.93	13.20	5.31	4.30
13	12:42-12:43	8.53	8.50	12.43	12.80	12.92	13.20	5.59	2.80
14	12:43-12:44	8.30	8.50	12.63	13.00	12.93	13.20	5.45	3.10
15	12:44-12:45	8.39	8.50	12.62	12.90	12.91	13.20	5.11	3.40
16	12:45-12:46	8.31	8.50	12.78	13.10	12.90	13.20	5.86	3.00
17	12:46-12:47	8.26	8.50	13.04	13.00	12.91	13.20	5.30	2.50
18	12:47-12:48	8.29	8.40	13.08	13.20	12.99	13.20	5.44	2.60
19	12:48-12:49	8.25	8.40	12.79	13.10	12.91	13.20	5.60	3.20
20	12:49-12:50	8.26	8.30	12.51	12.70	13.00	13.20	5.34	2.70
21	12:50-12:51	8.33	8.30	12.49	12.70	12.99	13.20	5.47	2.50
22	12:51-12:52	8.30	8.30	12.43	12.80	12.97	13.20	5.64	2.70
23	12:52-12:53	8.29	8.30	12.54	12.40	12.98	13.20	5.02	3.00
24	12:53-12:54	8.35	8.30	12.64	13.00	12.95	13.20	5.74	2.30
25	12:54-12:55	8.32	8.30	12.61	13.40	12.94	13.20	5.24	2.30
26	12:55-12:56	8.35	8.20	12.66	13.10	12.97	13.20	5.35	3.70
27	12:56-12:57	8.32	8.30	12.89	13.20	12.94	13.20	5.54	1.60
28	12:57-12:58	8.38	8.30	12.79	13.40	12.92	13.20	5.58	2.50
29	12:58-12:59	8.31	8.30	12.57	13.00	12.91	13.20	5.93	3.60
30	12:59-13:00	8.39	8.30	12.47	13.00	12.94	13.20	5.02	1.90
Average		8.31	8.45	12.62	12.90	12.94	13.20	5.52	3.17

Site Operator

Technical Supervisor

FR50V10-11-13/017/CEM0301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscn.com, www.spscn.com

5/10

RY144/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 13:00-13:30 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 4		Location : ปล่อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) ; RCHR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	13:00-13:01	8.34	8.20	12.90	13.00	12.97	13.20	5.07	3.40
2	13:01-13:02	8.38	8.20	12.96	12.90	12.91	13.20	5.69	2.40
3	13:02-13:03	8.38	8.20	13.10	13.10	12.91	13.20	5.53	1.90
4	13:03-13:04	8.35	8.20	13.18	13.10	13.00	13.20	5.64	3.20
5	13:04-13:05	8.35	8.20	13.19	13.30	12.92	13.20	5.31	2.50
6	13:05-13:06	8.30	8.10	13.14	13.50	12.92	13.20	5.61	1.60
7	13:06-13:07	8.37	8.00	12.97	13.40	12.92	13.20	5.80	1.90
8	13:07-13:08	8.43	8.10	12.90	13.10	12.92	13.20	5.94	1.70
9	13:08-13:09	8.58	8.10	12.92	13.10	12.93	13.20	5.78	1.80
10	13:09-13:10	8.54	8.10	13.06	13.00	12.96	13.20	5.83	1.30
11	13:10-13:11	8.55	8.20	13.21	13.00	12.98	13.20	5.40	2.80
12	13:11-13:12	8.50	8.30	13.31	12.90	12.95	13.20	5.90	3.10
13	13:12-13:13	8.54	8.30	12.93	12.90	12.98	13.20	5.44	2.80
14	13:13-13:14	8.51	8.30	12.78	12.90	13.00	13.20	5.84	1.80
15	13:14-13:15	8.48	8.30	12.79	12.90	12.99	13.20	5.61	2.40
16	13:15-13:16	8.42	8.30	12.92	12.80	13.00	13.20	5.04	2.30
17	13:16-13:17	8.35	8.20	13.03	13.00	12.95	13.20	5.64	2.10
18	13:17-13:18	8.37	8.10	13.09	12.80	13.00	13.20	5.79	1.20
19	13:18-13:19	8.37	8.00	13.00	13.10	12.93	13.20	5.39	1.00
20	13:19-13:20	8.36	8.00	12.97	13.00	12.96	13.20	5.97	1.30
21	13:20-13:21	8.32	8.00	13.08	13.20	12.93	13.20	5.96	0.80
22	13:21-13:22	8.46	7.90	13.14	13.40	12.93	13.20	5.39	1.10
23	13:22-13:23	8.38	7.90	12.97	13.50	12.92	13.20	5.84	0.90
24	13:23-13:24	8.39	7.90	12.97	13.30	12.91	13.20	5.30	1.80
25	13:24-13:25	8.34	7.90	12.95	13.00	12.96	13.20	6.40	1.30
26	13:25-13:26	8.35	7.90	13.00	13.20	12.96	13.20	5.49	1.00
27	13:26-13:27	8.35	7.90	12.94	13.00	12.92	13.20	5.23	1.40
28	13:27-13:28	8.26	8.00	13.02	13.10	12.91	13.20	5.63	1.40
29	13:28-13:29	8.31	7.90	13.03	13.20	12.91	13.20	5.58	0.60
30	13:29-13:30	8.29	7.90	13.07	13.40	12.91	13.20	5.79	0.60
Average		8.40	8.09	13.02	13.10	12.94	13.20	5.63	1.78

Site Operator

Technical Supervisor

FR50V10-11-13/017/CEM0301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

6/10

RY104/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
ตัวอย่างต่อเนื่อง (CEMs) : (U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 13:30-14:00 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 5

Location : ปล่อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (528001)) ; RCHR Plant

Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	13:30-13:31	8.23	7.90	13.15	13.50	12.99	13.20	5.85	1.20
2	13:31-13:32	8.21	7.90	13.07	13.30	12.99	13.20	5.75	0.90
3	13:32-13:33	8.24	7.80	12.87	13.20	12.99	13.20	5.01	0.70
4	13:33-13:34	8.21	7.70	12.89	13.20	12.91	13.20	5.18	0.80
5	13:34-13:35	8.26	7.80	12.99	13.10	12.91	13.20	5.55	0.70
6	13:35-13:36	8.29	7.80	13.22	13.30	12.98	13.20	5.18	1.50
7	13:36-13:37	8.31	7.80	13.16	13.30	12.95	13.20	5.55	0.80
8	13:37-13:38	8.32	7.90	13.16	13.30	12.98	13.20	5.84	1.40
9	13:38-13:39	8.29	8.00	13.19	13.20	12.94	13.20	5.38	1.30
10	13:39-13:40	8.29	8.10	13.06	12.90	12.96	13.20	5.16	1.70
11	13:40-13:41	8.34	8.10	12.89	12.90	12.95	13.20	5.02	1.40
12	13:41-13:42	8.27	8.10	13.14	13.00	12.95	13.20	5.42	2.00
13	13:42-13:43	8.28	8.20	13.18	12.50	12.92	13.20	5.53	1.30
14	13:43-13:44	8.19	8.10	13.25	13.00	12.95	13.20	5.30	1.40
15	13:44-13:45	8.24	8.10	13.28	13.10	12.91	13.20	5.12	3.50
16	13:45-13:46	8.15	8.10	13.23	13.20	12.91	13.20	5.07	1.50
17	13:46-13:47	8.22	8.00	13.06	12.80	12.94	13.20	5.08	1.80
18	13:47-13:48	8.17	8.10	12.93	12.80	12.91	13.20	5.74	2.50
19	13:48-13:49	8.19	8.10	12.83	12.80	12.92	13.20	5.02	2.80
20	13:49-13:50	8.25	8.10	12.75	13.00	12.99	13.20	5.00	1.80
21	13:50-13:51	8.30	8.00	12.87	13.00	12.93	13.20	5.60	1.10
22	13:51-13:52	8.22	8.10	12.89	13.40	12.99	13.20	5.13	0.90
23	13:52-13:53	8.24	8.10	13.13	13.10	12.91	13.20	5.71	1.90
24	13:53-13:54	8.23	8.10	13.27	13.30	12.90	13.20	5.52	1.60
25	13:54-13:55	8.28	8.00	13.17	13.20	12.91	13.20	5.36	1.70
26	13:55-13:56	8.20	7.90	13.10	13.30	12.98	13.20	5.39	1.20
27	13:56-13:57	8.14	7.90	13.03	13.30	12.98	13.20	5.71	1.40
28	13:57-13:58	8.15	7.90	13.01	13.10	12.97	13.20	5.52	1.00
29	13:58-13:59	8.27	7.90	12.94	13.30	12.96	13.20	5.28	1.20
30	13:59-14:00	8.22	7.80	13.05	13.50	12.96	13.20	5.47	1.40
Average		8.24	7.98	13.06	13.13	12.95	13.20	5.38	1.47

(Heeson Lormae)

Site Operator

(Yutthana Tanatharant)

Technical Supervisor

PR03/10-11-15/017/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

7/10

RY104/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
ตัวอย่างต่อเนื่อง (CEMs) : (U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 14:00-14:30 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 6

Location : ปล่อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (528001)) ; RCHR Plant

Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	14:00-14:01	8.24	7.90	13.23	13.40	12.96	13.20	5.63	1.90
2	14:01-14:02	8.26	7.90	13.14	13.70	12.98	13.20	5.52	1.80
3	14:02-14:03	8.14	7.90	12.84	13.40	12.98	13.20	5.31	2.10
4	14:03-14:04	8.13	7.80	12.87	13.40	12.96	13.20	5.87	1.00
5	14:04-14:05	8.22	7.80	13.01	13.20	12.94	13.20	5.71	1.50
6	14:05-14:06	8.21	7.80	13.07	13.20	12.92	13.20	5.89	1.20
7	14:06-14:07	8.18	7.90	12.97	13.20	12.93	13.10	5.30	0.90
8	14:07-14:08	8.18	7.90	13.03	13.50	12.96	13.10	5.96	1.10
9	14:08-14:09	8.13	8.00	13.05	13.20	12.95	13.20	5.93	2.30
10	14:09-14:10	8.16	8.10	12.91	13.10	12.94	13.20	5.21	2.10
11	14:10-14:11	8.10	8.10	12.96	13.30	12.93	13.20	5.45	1.20
12	14:11-14:12	8.15	8.10	13.08	13.10	12.91	13.20	5.32	2.60
13	14:12-14:13	8.16	8.20	12.99	12.80	12.98	13.20	5.10	2.50
14	14:13-14:14	8.12	8.20	12.89	12.80	12.99	13.20	5.73	4.70
15	14:14-14:15	8.05	8.20	12.88	13.10	12.99	13.20	5.74	2.50
16	14:15-14:16	8.13	8.10	12.86	13.40	12.99	13.20	5.88	1.50
17	14:16-14:17	8.13	8.10	12.75	13.20	12.92	13.20	5.56	2.00
18	14:17-14:18	8.16	8.10	12.81	13.30	12.99	13.20	5.59	3.40
19	14:18-14:19	8.17	8.00	13.08	13.40	12.99	13.20	5.15	1.30
20	14:19-14:20	8.25	8.10	13.09	13.40	12.98	13.20	5.95	1.00
21	14:20-14:21	8.21	8.10	13.02	13.40	12.96	13.20	5.94	1.00
22	14:21-14:22	8.18	8.10	12.82	13.30	12.97	13.20	5.66	1.20
23	14:22-14:23	8.23	8.10	12.63	13.10	12.98	13.10	5.92	1.00
24	14:23-14:24	8.24	8.10	12.66	13.30	12.96	13.20	5.89	1.20
25	14:24-14:25	8.22	8.10	12.83	12.90	12.97	13.20	5.43	1.70
26	14:25-14:26	8.20	8.10	12.82	12.90	12.93	13.20	5.65	1.30
27	14:26-14:27	8.11	8.10	13.02	13.20	12.96	13.20	5.84	0.90
28	14:27-14:28	8.12	8.10	13.01	13.50	12.94	13.20	5.39	1.30
29	14:28-14:29	8.18	8.00	12.89	13.30	12.94	13.20	5.25	1.30
30	14:29-14:30	8.11	8.00	12.55	13.30	12.92	13.20	5.64	1.50
Average		8.17	8.03	12.93	13.24	12.96	13.19	5.61	1.70

(Heeson Lormae)

Site Operator

Technical Supervisor

PR03/10-11-15/017/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscn.com, www.spscn.com

8/10

RY144/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง : วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA, Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 14:30-15:00 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 7		Location : ปล่อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) ; RCHR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	14:30-14:31	8.20	8.00	12.58	13.30	12.92	13.20	5.52	1.50
2	14:31-14:32	8.15	8.00	12.83	13.30	12.92	13.20	5.05	0.90
3	14:32-14:33	8.21	7.90	13.13	13.30	12.92	13.20	5.91	1.10
4	14:33-14:34	8.24	7.90	13.14	13.20	12.99	13.20	5.73	1.50
5	14:34-14:35	8.18	7.90	13.06	13.40	12.90	13.20	5.65	1.30
6	14:35-14:36	8.21	7.90	12.91	13.60	12.98	13.20	5.55	1.10
7	14:36-14:37	8.12	7.80	12.81	13.60	12.93	13.20	5.42	0.80
8	14:37-14:38	8.13	7.80	12.82	13.50	13.00	13.20	5.61	1.10
9	14:38-14:39	8.21	7.80	12.92	13.40	12.91	13.20	5.96	1.90
10	14:39-14:40	8.30	7.80	12.91	13.20	12.97	13.20	5.19	1.00
11	14:40-14:41	8.25	7.80	13.01	13.30	12.96	13.20	5.96	1.40
12	14:41-14:42	8.28	7.90	13.05	13.60	12.98	13.20	5.28	1.10
13	14:42-14:43	8.22	7.90	12.98	13.40	12.94	13.20	5.81	2.20
14	14:43-14:44	8.29	7.90	12.89	13.60	12.99	13.20	5.99	1.00
15	14:44-14:45	8.33	7.90	12.79	13.80	13.00	13.20	5.30	1.00
16	14:45-14:46	8.37	7.90	12.85	13.30	12.96	13.20	5.88	1.30
17	14:46-14:47	8.35	7.90	12.86	13.20	12.96	13.20	5.31	1.90
18	14:47-14:48	8.27	7.90	13.06	13.20	12.95	13.20	5.37	1.60
19	14:48-14:49	8.31	7.90	13.10	13.20	12.94	13.20	5.83	1.40
20	14:49-14:50	8.34	7.90	13.01	13.00	12.94	13.20	5.71	1.70
21	14:50-14:51	8.29	7.90	12.82	13.00	12.96	13.20	5.77	2.80
22	14:51-14:52	8.27	7.90	12.80	13.30	12.94	13.20	5.79	2.20
23	14:52-14:53	8.20	7.90	12.94	13.30	12.94	13.20	5.62	1.70
24	14:53-14:54	8.27	7.90	13.10	13.00	12.92	13.20	5.10	1.60
25	14:54-14:55	8.24	7.90	13.08	13.30	12.93	13.20	5.07	1.30
26	14:55-14:56	8.20	7.90	13.05	13.40	12.92	13.20	5.06	1.80
27	14:56-14:57	8.17	7.90	12.93	13.20	12.93	13.20	5.61	1.40
28	14:57-14:58	8.30	7.90	12.70	13.30	12.96	13.20	5.05	1.50
29	14:58-14:59	8.29	8.00	12.73	13.30	12.91	13.20	5.66	2.70
30	14:59-15:00	8.38	8.00	12.93	13.30	12.92	13.20	5.66	4.20
Average		8.25	7.90	12.93	13.33	12.95	13.20	5.55	1.60

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

PR03/10-11-15/017/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscn.com, www.spscn.com

9/10

RY144/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง : วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA, Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 15:00-15:30 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 8		Location : ปล่อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) ; RCHR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	15:00-15:01	8.36	8.00	12.99	13.30	12.91	13.20	5.75	2.80
2	15:01-15:02	8.34	8.00	13.08	13.40	12.92	13.20	5.81	1.50
3	15:02-15:03	8.33	8.00	12.98	13.10	12.93	13.20	5.66	1.30
4	15:03-15:04	8.38	8.00	12.78	13.20	12.93	13.20	5.43	1.60
5	15:04-15:05	8.30	8.00	12.67	13.10	12.99	13.20	5.18	1.80
6	15:05-15:06	8.34	8.00	12.89	13.30	12.94	13.20	5.23	1.90
7	15:06-15:07	8.26	8.00	13.18	13.20	12.98	13.20	5.42	2.10
8	15:07-15:08	8.26	8.00	13.19	13.20	12.90	13.20	5.17	1.20
9	15:08-15:09	8.28	8.00	13.04	13.30	12.92	13.20	5.35	1.30
10	15:09-15:10	8.33	8.00	12.88	13.10	12.92	13.20	5.60	1.40
11	15:10-15:11	8.40	8.00	12.80	13.30	12.99	13.20	5.45	1.30
12	15:11-15:12	8.39	8.00	12.89	13.40	12.93	13.20	5.69	1.10
13	15:12-15:13	8.34	8.00	12.94	13.50	13.00	13.20	5.43	1.70
14	15:13-15:14	8.37	7.90	12.87	13.60	12.97	13.20	5.56	1.70
15	15:14-15:15	8.34	7.90	12.88	13.30	12.97	13.20	5.66	1.80
16	15:15-15:16	8.34	7.90	12.99	13.30	12.95	13.20	5.37	2.50
17	15:16-15:17	8.31	7.90	12.96	13.10	12.98	13.20	5.29	2.50
18	15:17-15:18	8.36	7.90	12.77	13.10	12.92	13.20	5.16	2.30
19	15:18-15:19	8.35	7.90	12.84	13.50	12.98	13.20	5.05	1.60
20	15:19-15:20	8.38	7.90	12.80	13.50	12.99	13.20	5.96	1.50
21	15:20-15:21	8.37	7.90	12.96	13.50	12.99	13.20	5.60	2.10
22	15:21-15:22	8.22	7.90	13.02	13.10	12.99	13.20	5.44	1.20
23	15:22-15:23	8.21	7.90	13.02	13.20	12.99	13.20	5.29	1.70
24	15:23-15:24	8.21	7.90	13.07	13.30	12.98	13.20	5.76	1.60
25	15:24-15:25	8.16	7.90	12.91	13.40	12.95	13.20	5.77	1.10
26	15:25-15:26	8.24	8.00	12.82	13.40	12.97	13.20	5.49	1.50
27	15:26-15:27	8.24	8.00	12.91	13.90	13.00	13.20	5.11	1.40
28	15:27-15:28	8.36	8.00	13.01	13.50	12.93	13.20	5.03	1.70
29	15:28-15:29	8.27	8.10	12.92	13.30	12.96	13.20	5.36	1.70
30	15:29-15:30	8.33	8.10	12.84	13.40	12.95	13.20	5.72	1.40
Average		8.31	7.97	12.93	13.33	12.96	13.20	5.46	1.68

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

PR03/10-11-15/017/CEM2301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatechak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscn.com, www.spscn.com

10/10

RY144/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบการปล่อยมลพิษจากเตาเผาขยะมูลฝอย  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
ตัวอย่างเครื่องมือ (CEMs) : (U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 15:30-16:00 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 9		Location : ปิ๊อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (528001)); RCHR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	15:30-15:31	8.32	8.10	12.82	13.40	12.98	13.20	5.16	1.20
2	15:31-15:32	8.36	8.10	12.98	13.30	12.95	13.20	5.53	1.90
3	15:32-15:33	8.30	8.10	13.08	13.40	12.93	13.20	5.59	1.80
4	15:33-15:34	8.26	8.10	13.06	13.70	12.92	13.20	5.70	1.80
5	15:34-15:35	8.21	8.10	13.04	13.50	12.93	13.20	5.55	1.30
6	15:35-15:36	8.23	8.10	13.04	13.50	12.94	13.20	5.79	1.70
7	15:36-15:37	8.23	8.20	12.87	13.20	12.93	13.20	5.84	1.80
8	15:37-15:38	8.19	8.30	12.93	13.00	12.96	13.20	5.08	2.40
9	15:38-15:39	8.23	8.20	12.80	13.20	12.93	13.20	5.93	2.00
10	15:39-15:40	8.25	8.10	13.03	13.50	12.96	13.20	5.31	1.80
11	15:40-15:41	8.27	8.10	12.92	13.50	12.91	13.20	5.66	1.40
12	15:41-15:42	8.34	8.00	12.92	13.40	12.92	13.20	5.19	2.90
13	15:42-15:43	8.31	8.00	12.97	13.30	12.93	13.20	5.66	1.70
14	15:43-15:44	8.36	8.00	12.89	13.30	12.91	13.20	5.40	1.40
15	15:44-15:45	8.31	8.00	12.85	13.30	12.92	13.20	5.73	1.50
16	15:45-15:46	8.35	8.00	13.01	13.30	12.91	13.20	5.90	1.10
17	15:46-15:47	8.37	8.00	13.11	13.30	12.91	13.20	5.38	1.20
18	15:47-15:48	8.42	8.00	13.19	13.50	12.95	13.20	5.55	1.40
19	15:48-15:49	8.41	8.00	13.09	13.20	12.94	13.20	5.57	1.20
20	15:49-15:50	8.36	8.00	13.02	13.10	12.94	13.20	5.40	1.10
21	15:50-15:51	8.38	8.00	12.92	13.00	12.95	13.20	5.58	1.30
22	15:51-15:52	8.31	8.00	12.93	13.30	12.91	13.20	5.68	1.40
23	15:52-15:53	8.44	8.00	13.00	13.40	12.92	13.20	5.41	2.10
24	15:53-15:54	8.44	8.10	13.05	13.40	12.90	13.20	5.03	1.40
25	15:54-15:55	8.43	8.10	13.22	13.50	12.90	13.20	5.54	2.30
26	15:55-15:56	8.54	8.10	13.22	13.60	12.91	13.20	5.21	1.10
27	15:56-15:57	8.42	8.00	13.35	13.60	12.98	13.20	5.19	1.30
28	15:57-15:58	8.46	8.00	13.18	13.30	12.93	13.20	5.22	1.70
29	15:58-15:59	8.39	8.00	13.26	13.40	13.00	13.20	5.72	2.20
30	15:59-16:00	8.42	8.00	13.37	13.30	12.90	13.20	5.63	3.50
Average		8.34	8.06	13.04	13.36	12.93	13.20	5.50	1.70

(Heesom Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

PR03/10-11-15/017/C31A2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatechak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscn.com, www.spscn.com

1/9

RY144/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบการปล่อยมลพิษจากเตาเผาขยะมูลฝอย  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
ตัวอย่างเครื่องมือ (CEMs) : (U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 11:30-12:00 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 1		Location : ปิ๊อง Unit 52 (Reactor Feed Preheater Stack (528001)); RCHR Plant							
Instrumental RM Reading (Dry Basis)						System Calibration Bias			
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)	Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	11:30-11:31	8.25	13.12	12.97	5.33	Zero Gas Bias Initial Values	0.02	0.02	0.03
2	11:31-11:32	8.25	13.53	12.93	5.77	Zero Gas Bias Final Values	0.03	0.01	0.02
3	11:32-11:33	8.29	13.26	12.90	5.97	Average Zero Gas Bias Values	0.03	-0.02	0.03
4	11:33-11:34	8.23	12.70	12.92	5.21	Span Gas Values	7.98	49.10	50.20
5	11:34-11:35	8.30	13.05	12.91	6.59	Span Gas Bias Initial Values	8.02	49.16	50.18
6	11:35-11:36	8.26	13.43	12.97	6.09	Span Gas Bias Final Values	8.04	49.19	50.16
7	11:36-11:37	8.24	12.89	12.92	5.21	Average Span Gas Bias Values	8.03	49.18	50.17
8	11:37-11:38	8.27	12.81	12.94	5.26				
9	11:38-11:39	8.25	12.70	12.95	5.43				
10	11:39-11:40	8.31	12.73	12.94	5.20				
11	11:40-11:41	8.31	12.89	12.95	6.01				
12	11:41-11:42	8.39	12.82	12.93	5.37				
13	11:42-11:43	8.44	12.84	12.92	5.64				
14	11:43-11:44	8.37	12.95	12.94	5.56				
15	11:44-11:45	8.37	13.00	12.92	5.55				
16	11:45-11:46	8.36	13.38	12.94	5.46				
17	11:46-11:47	8.32	13.41	12.95	5.58				
18	11:47-11:48	8.29	13.05	12.98	6.63				
19	11:48-11:49	8.33	12.94	12.96	6.03				
20	11:49-11:50	8.29	12.70	12.97	6.56				
21	11:50-11:51	8.32	12.49	12.99	5.95				
22	11:51-11:52	8.28	12.56	12.96	5.75				
23	11:52-11:53	8.28	12.52	12.92	5.53				
24	11:53-11:54	8.30	12.53	12.93	5.90				
25	11:54-11:55	8.25	12.76	12.94	5.24				
26	11:55-11:56	8.34	12.92	12.90	6.16				
27	11:56-11:57	8.29	12.67	12.97	6.39				
28	11:57-11:58	8.30	12.43	12.95	5.85				
29	11:58-11:59	8.32	12.41	12.91	5.42				
30	11:59-12:00	8.43	12.40	12.98	6.48				
Average		8.31	12.86	12.94	5.77				
Cgas Adjust		8.26	12.85	12.93	5.80				
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			14.13	14.22	6.37				

(Heesom Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

PR03/10-11-15/017/C31A2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 พหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chaitachak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

2/9

RY144/08/66

R-Prd-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 12:00-12:30 น.)

Location : ปล่อง Unit 52  
(Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) ; RCHR Plant

Run No. : 2

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	12:00-12:01	8.39	12.44	12.92	5.89
2	12:01-12:02	8.15	12.13	12.98	6.55
3	12:02-12:03	8.17	13.72	12.91	6.17
4	12:03-12:04	8.25	13.39	12.98	5.97
5	12:04-12:05	8.19	13.27	12.90	6.09
6	12:05-12:06	8.23	12.81	12.99	6.54
7	12:06-12:07	8.19	12.61	12.95	5.43
8	12:07-12:08	8.23	12.34	12.98	6.11
9	12:08-12:09	8.28	12.47	12.99	6.34
10	12:09-12:10	8.30	12.58	12.96	5.60
11	12:10-12:11	8.36	12.76	12.94	5.82
12	12:11-12:12	8.42	12.77	12.91	5.86
13	12:12-12:13	8.45	12.72	12.93	5.58
14	12:13-12:14	8.40	12.66	12.95	5.81
15	12:14-12:15	8.36	12.53	12.93	6.21
16	12:15-12:16	8.39	12.67	12.99	5.23
17	12:16-12:17	8.41	12.67	12.98	5.27
18	12:17-12:18	8.40	12.65	12.90	5.32
19	12:18-12:19	8.16	12.87	12.90	5.66
20	12:19-12:20	8.23	12.83	12.98	5.32
21	12:20-12:21	8.18	12.78	12.99	5.94
22	12:21-12:22	8.19	12.92	13.00	5.01
23	12:22-12:23	8.25	12.91	12.91	5.27
24	12:23-12:24	8.21	12.70	13.00	5.26
25	12:24-12:25	8.30	12.42	12.98	5.33
26	12:25-12:26	8.32	12.43	13.00	5.81
27	12:26-12:27	8.26	12.60	13.00	5.83
28	12:27-12:28	8.23	12.69	12.98	5.41
29	12:28-12:29	8.19	12.68	12.99	5.51
30	12:29-12:30	8.20	12.67	12.96	5.69
Average		8.28	12.72	12.96	5.73
Cgas Adjust		8.23	12.71	12.95	5.75
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			13.94	14.20	6.31

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanat)  
Technical Supervisor

FBSD/10-1-15/0017/CIA/2501



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 พหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chaitachak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

3/9

RY144/08/66

R-Prd-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 12:30-13:00 น.)

Location : ปล่อง Unit 52  
(Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) ; RCHR Plant

Run No. : 3

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	12:30-12:31	8.24	12.67	12.95	5.61
2	12:31-12:32	8.15	12.51	12.93	5.79
3	12:32-12:33	8.20	12.54	12.97	5.60
4	12:33-12:34	8.16	12.44	12.98	5.77
5	12:34-12:35	8.17	12.29	12.98	5.13
6	12:35-12:36	8.12	12.44	12.96	5.65
7	12:36-12:37	8.23	12.48	12.92	5.38
8	12:37-12:38	8.30	12.60	12.95	5.90
9	12:38-12:39	8.34	12.60	12.90	5.82
10	12:39-12:40	8.36	12.82	12.92	5.71
11	12:40-12:41	8.57	12.71	12.93	5.78
12	12:41-12:42	8.46	12.53	12.93	5.31
13	12:42-12:43	8.53	12.43	12.92	5.59
14	12:43-12:44	8.30	12.63	12.93	5.45
15	12:44-12:45	8.39	12.62	12.91	5.11
16	12:45-12:46	8.31	12.78	12.90	5.86
17	12:46-12:47	8.26	13.04	12.91	5.30
18	12:47-12:48	8.29	13.08	12.99	5.44
19	12:48-12:49	8.25	12.79	12.91	5.60
20	12:49-12:50	8.26	12.51	13.00	5.34
21	12:50-12:51	8.33	12.49	12.99	5.47
22	12:51-12:52	8.30	12.43	12.97	5.64
23	12:52-12:53	8.29	12.54	12.98	5.02
24	12:53-12:54	8.35	12.64	12.95	5.74
25	12:54-12:55	8.32	12.61	12.94	5.24
26	12:55-12:56	8.35	12.66	12.97	5.35
27	12:56-12:57	8.32	12.89	12.94	5.54
28	12:57-12:58	8.38	12.79	12.92	5.58
29	12:58-12:59	8.31	12.57	12.91	5.93
30	12:59-13:00	8.39	12.47	12.94	5.02
Average		8.31	12.62	12.94	5.52
Cgas Adjust		8.26	12.61	12.93	5.55
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			13.86	14.22	6.10

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanat)  
Technical Supervisor

FBSD/10-1-15/0017/CIA/2501





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompoi, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com www.spscon.com

RY144/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 13:00-13:30 น.)

Location : ปล่อง Unit 52  
(Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) ; RCHR Plant

Run No. : 4

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	13:00-13:01	8.34	12.90	12.97	5.07
2	13:01-13:02	8.38	12.96	12.91	5.69
3	13:02-13:03	8.38	13.10	12.91	5.53
4	13:03-13:04	8.35	13.18	13.00	5.64
5	13:04-13:05	8.35	13.19	12.92	5.31
6	13:05-13:06	8.30	13.14	12.92	5.61
7	13:06-13:07	8.37	12.97	12.92	5.80
8	13:07-13:08	8.43	12.90	12.92	5.94
9	13:08-13:09	8.58	12.92	12.93	5.78
10	13:09-13:10	8.54	13.06	12.96	5.83
11	13:10-13:11	8.55	13.21	12.98	5.40
12	13:11-13:12	8.50	13.31	12.95	5.90
13	13:12-13:13	8.54	12.93	12.98	5.44
14	13:13-13:14	8.51	12.78	13.00	5.84
15	13:14-13:15	8.48	12.79	12.99	5.61
16	13:15-13:16	8.42	12.92	13.00	5.04
17	13:16-13:17	8.35	13.03	12.93	5.64
18	13:17-13:18	8.37	13.09	13.00	5.79
19	13:18-13:19	8.37	13.00	12.93	5.39
20	13:19-13:20	8.36	12.97	12.96	5.97
21	13:20-13:21	8.32	13.08	12.93	5.96
22	13:21-13:22	8.46	13.14	12.93	5.39
23	13:22-13:23	8.38	12.97	12.92	5.84
24	13:23-13:24	8.39	12.97	12.91	5.30
25	13:24-13:25	8.34	12.95	12.96	6.40
26	13:25-13:26	8.35	13.00	12.96	5.49
27	13:26-13:27	8.35	12.94	12.92	5.23
28	13:27-13:28	8.26	13.02	12.91	5.63
29	13:28-13:29	8.31	13.03	12.91	5.58
30	13:29-13:30	8.29	13.07	12.91	5.79
Average		8.40	13.02	12.94	5.63
Cgas Adjust		8.35	13.01	12.93	5.66
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			14.40	14.32	6.26

System Calibration Bias				
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	0.02	-0.02	0.03	-0.03
Zero Gas Bias Final Values	0.03	-0.01	0.02	-0.02
Average Zero Gas Bias Values	0.03	-0.02	0.03	-0.03
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	40.80
Span Gas Bias Initial Values	8.02	49.16	50.18	40.77
Span Gas Bias Final Values	8.04	49.19	50.16	40.74
Average Span Gas Bias Values	8.03	49.18	50.17	40.76

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/10-11-15/017/CM2/01



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompoi, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com www.spscon.com

RY144/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 13:30-14:00 น.)

Location : ปล่อง Unit 52  
(Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) ; RCHR Plant

Run No. : 5

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	13:30-13:31	8.23	13.15	12.99	5.85
2	13:31-13:32	8.21	13.07	12.99	5.75
3	13:32-13:33	8.24	12.87	12.99	5.01
4	13:33-13:34	8.21	12.89	12.91	5.18
5	13:34-13:35	8.26	12.99	12.91	5.55
6	13:35-13:36	8.29	13.22	12.98	5.18
7	13:36-13:37	8.31	13.16	12.95	5.55
8	13:37-13:38	8.32	13.16	12.98	5.84
9	13:38-13:39	8.29	13.19	12.94	5.38
10	13:39-13:40	8.29	13.06	12.96	5.16
11	13:40-13:41	8.34	12.89	12.95	5.02
12	13:41-13:42	8.27	13.14	12.95	5.42
13	13:42-13:43	8.28	13.18	12.92	5.53
14	13:43-13:44	8.19	13.25	12.95	5.30
15	13:44-13:45	8.24	13.28	12.91	5.12
16	13:45-13:46	8.15	13.23	12.91	5.07
17	13:46-13:47	8.22	13.06	12.94	5.08
18	13:47-13:48	8.17	12.93	12.91	5.74
19	13:48-13:49	8.19	12.83	12.92	5.02
20	13:49-13:50	8.25	12.75	12.99	5.00
21	13:50-13:51	8.30	12.87	12.93	5.60
22	13:51-13:52	8.22	12.89	12.99	5.13
23	13:52-13:53	8.24	13.13	12.91	5.71
24	13:53-13:54	8.23	13.27	12.90	5.52
25	13:54-13:55	8.28	13.17	12.91	5.36
26	13:55-13:56	8.20	13.10	12.98	5.39
27	13:56-13:57	8.14	13.03	12.98	5.71
28	13:57-13:58	8.15	13.01	12.97	5.52
29	13:58-13:59	8.27	12.94	12.96	5.28
30	13:59-14:00	8.22	13.05	12.96	5.47
Average		8.24	13.06	12.95	5.38
Cgas Adjust		8.19	13.05	12.94	5.41
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			14.27	14.15	5.92

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/10-11-15/017/CM2/01



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chaituchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spsc.com www.spsc.com

6/9

RY146/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 14:00-14:30 น.)

Location : ปล่อง Unit 52  
(Reactor Feed Preheater Stack (52B001)); RCHM Plant

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	14:00-14:01	8.24	13.23	12.96	5.63
2	14:01-14:02	8.26	13.14	12.98	5.52
3	14:02-14:03	8.14	12.84	12.98	5.31
4	14:03-14:04	8.13	12.87	12.96	5.87
5	14:04-14:05	8.22	13.01	12.94	5.71
6	14:05-14:06	8.21	13.07	12.92	5.89
7	14:06-14:07	8.18	12.97	12.93	5.30
8	14:07-14:08	8.18	13.03	12.96	5.96
9	14:08-14:09	8.13	13.05	12.95	5.93
10	14:09-14:10	8.16	12.91	12.94	5.21
11	14:10-14:11	8.10	12.96	12.93	5.45
12	14:11-14:12	8.15	13.08	12.91	5.32
13	14:12-14:13	8.16	12.99	12.98	5.10
14	14:13-14:14	8.12	12.89	12.99	5.73
15	14:14-14:15	8.05	12.88	12.99	5.74
16	14:15-14:16	8.13	12.86	12.99	5.88
17	14:16-14:17	8.13	12.75	12.92	5.56
18	14:17-14:18	8.16	12.81	12.99	5.59
19	14:18-14:19	8.17	13.08	12.99	5.15
20	14:19-14:20	8.25	13.09	12.98	5.95
21	14:20-14:21	8.21	13.02	12.96	5.94
22	14:21-14:22	8.18	12.82	12.97	5.66
23	14:22-14:23	8.23	12.63	12.98	5.92
24	14:23-14:24	8.24	12.66	12.96	5.89
25	14:24-14:25	8.22	12.83	12.97	5.43
26	14:25-14:26	8.20	12.82	12.93	5.65
27	14:26-14:27	8.11	13.02	12.96	5.84
28	14:27-14:28	8.12	13.01	12.94	5.39
29	14:28-14:29	8.18	12.89	12.94	5.25
30	14:29-14:30	8.11	12.55	12.92	5.64
Average		8.17	12.93	12.96	5.61
Cgas Adjust		8.12	12.92	12.95	5.64
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			14.05	14.08	6.13

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

F8503/10-11-15/017/CLM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chaituchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spsc.com www.spsc.com

7/9

RY146/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 14:30-15:00 น.)

Location : ปล่อง Unit 52  
(Reactor Feed Preheater Stack (52B001)); RCHM Plant

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	14:30-14:31	8.20	12.58	12.92	5.52
2	14:31-14:32	8.15	12.83	12.92	5.05
3	14:32-14:33	8.21	13.13	12.92	5.91
4	14:33-14:34	8.24	13.14	12.99	5.73
5	14:34-14:35	8.18	13.06	12.90	5.65
6	14:35-14:36	8.21	12.91	12.98	5.55
7	14:36-14:37	8.12	12.81	12.93	5.42
8	14:37-14:38	8.13	12.82	13.00	5.61
9	14:38-14:39	8.21	12.92	12.91	5.96
10	14:39-14:40	8.30	12.91	12.97	5.19
11	14:40-14:41	8.25	13.01	12.96	5.96
12	14:41-14:42	8.28	13.05	12.98	5.28
13	14:42-14:43	8.22	12.98	12.94	5.81
14	14:43-14:44	8.29	12.89	12.99	5.99
15	14:44-14:45	8.33	12.79	13.00	5.30
16	14:45-14:46	8.37	12.85	12.96	5.88
17	14:46-14:47	8.35	12.86	12.96	5.31
18	14:47-14:48	8.27	13.06	12.96	5.37
19	14:48-14:49	8.31	13.10	12.94	5.83
20	14:49-14:50	8.34	13.01	12.94	5.71
21	14:50-14:51	8.29	12.82	12.96	5.77
22	14:51-14:52	8.27	12.80	12.94	5.79
23	14:52-14:53	8.20	12.94	12.94	5.62
24	14:53-14:54	8.27	13.10	12.92	5.10
25	14:54-14:55	8.24	13.08	12.93	5.07
26	14:55-14:56	8.20	13.05	12.92	5.06
27	14:56-14:57	8.17	12.93	12.93	5.61
28	14:57-14:58	8.30	12.70	12.96	5.05
29	14:58-14:59	8.29	12.73	12.91	5.66
30	14:59-15:00	8.38	12.93	12.92	5.66
Average		8.25	12.93	12.95	5.55
Cgas Adjust		8.20	12.92	12.94	5.58
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			14.14	14.16	6.10

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

F8503/10-11-15/017/CLM2301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

8/9

RY144/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 15:00-15:30 น.)

Location : ปล่อง Unit 52  
(Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) ; RCHR Plant

Run No. : B

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	15:00-15:01	8.36	12.99	12.91	5.75
2	15:01-15:02	8.34	13.08	12.92	5.81
3	15:02-15:03	8.33	12.98	12.93	5.66
4	15:03-15:04	8.38	12.78	12.93	5.43
5	15:04-15:05	8.30	12.67	12.99	5.18
6	15:05-15:06	8.34	12.89	12.94	5.23
7	15:06-15:07	8.26	13.18	12.98	5.42
8	15:07-15:08	8.26	13.19	12.90	5.17
9	15:08-15:09	8.28	13.04	12.92	5.35
10	15:09-15:10	8.33	12.88	12.92	5.60
11	15:10-15:11	8.40	12.80	12.99	5.45
12	15:11-15:12	8.39	12.89	12.93	5.69
13	15:12-15:13	8.34	12.94	13.00	5.48
14	15:13-15:14	8.37	12.87	12.97	5.56
15	15:14-15:15	8.34	12.88	12.97	5.66
16	15:15-15:16	8.34	12.99	12.95	5.37
17	15:16-15:17	8.31	12.96	12.98	5.29
18	15:17-15:18	8.36	12.77	12.92	5.16
19	15:18-15:19	8.35	12.84	12.98	5.05
20	15:19-15:20	8.38	12.80	12.99	5.96
21	15:20-15:21	8.37	12.96	12.99	5.60
22	15:21-15:22	8.22	13.02	12.99	5.44
23	15:22-15:23	8.21	13.02	12.99	5.29
24	15:23-15:24	8.21	13.07	12.98	5.76
25	15:24-15:25	8.16	12.91	12.95	5.77
26	15:25-15:26	8.24	12.82	12.97	5.49
27	15:26-15:27	8.24	12.91	13.00	5.11
28	15:27-15:28	8.36	13.01	12.93	5.03
29	15:28-15:29	8.27	12.92	12.96	5.36
30	15:29-15:30	8.33	12.84	12.95	5.72
Average		8.31	12.93	12.96	5.46
Cgas Adjust		8.26	12.92	12.95	5.49
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			14.21	14.24	6.03

System Calibration Bias				
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	0.02	-0.02	0.03	-0.03
Zero Gas Bias Final Values	0.03	-0.01	0.02	-0.02
Average Zero Gas Bias Values	0.03	-0.02	0.03	-0.03
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	40.80
Span Gas Bias Initial Values	8.02	49.16	50.18	40.77
Span Gas Bias Final Values	8.04	49.19	50.16	40.74
Average Span Gas Bias Values	8.03	49.18	50.17	40.76

(Heeson Lormae)

Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)

Technical Supervisor

HS003(10-11-15/001)/CEM42301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

9/9

RY144/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 31 สิงหาคม 2566 (เวลา 15:30-16:00 น.)

Location : ปล่อง Unit 52  
(Reactor Feed Preheater Stack (52B001)) ; RCHR Plant

Run No. : 9

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	15:30-15:31	8.32	12.82	12.98	5.16
2	15:31-15:32	8.38	12.98	12.95	5.53
3	15:32-15:33	8.30	13.08	12.93	5.59
4	15:33-15:34	8.26	13.06	12.92	5.70
5	15:34-15:35	8.21	13.04	12.93	5.55
6	15:35-15:36	8.23	13.04	12.94	5.79
7	15:36-15:37	8.23	12.87	12.93	5.84
8	15:37-15:38	8.19	12.93	12.96	5.08
9	15:38-15:39	8.23	12.80	12.93	5.93
10	15:39-15:40	8.25	13.03	12.96	5.31
11	15:40-15:41	8.27	12.92	12.91	5.66
12	15:41-15:42	8.34	12.92	12.92	5.19
13	15:42-15:43	8.31	12.97	12.93	5.46
14	15:43-15:44	8.36	12.89	12.91	5.40
15	15:44-15:45	8.31	12.85	12.92	5.73
16	15:45-15:46	8.35	13.01	12.91	5.90
17	15:46-15:47	8.37	13.11	12.91	5.38
18	15:47-15:48	8.42	13.19	12.95	5.55
19	15:48-15:49	8.41	13.09	12.94	5.57
20	15:49-15:50	8.36	13.02	12.94	5.40
21	15:50-15:51	8.38	12.92	12.95	5.58
22	15:51-15:52	8.31	12.93	12.91	5.68
23	15:52-15:53	8.44	13.00	12.92	5.41
24	15:53-15:54	8.44	13.05	12.90	5.03
25	15:54-15:55	8.43	13.22	12.90	5.54
26	15:55-15:56	8.54	13.22	12.91	5.21
27	15:56-15:57	8.42	13.35	12.98	5.19
28	15:57-15:58	8.46	13.18	12.93	5.22
29	15:58-15:59	8.39	13.26	13.00	5.72
30	15:59-16:00	8.42	13.37	12.90	5.63
Average		8.34	13.04	12.93	5.50
Cgas Adjust		8.29	13.03	12.92	5.53
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			14.37	14.25	6.09

(Heeson Lormae)

Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)

Technical Supervisor

HS003(10-11-15/001)/CEM42301



RY145/08/66  
R-Pr0-0414-1/2022

โครงการ  
ที่ตั้งโครงการ  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า  
จุดตรวจวัด  
ผู้ตรวจวัด

ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMS)  
299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant  
บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Total Suspended Particulate Matter (PM)  
(U.S. EPA Method 5) (RM) / PS-11  
วันที่ตรวจวัด : 21, 22 สิงหาคม 2566

Continuous Opacity Monitoring Systems (COMS) Initial Correlation Test Data  
( Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant )

Run No.	Date	Time	COMS Values (Opacity, %)	RM Values (PM at 7%O <sub>2</sub> , mg/Nm <sup>3</sup> ) (at std. Condition : 25 °C, 760 mmHg, Dry Basis)	Percent of Maximum PM Value (%)
1	21/08/66	10:00 - 10:48	0.053	3.7	100.00
2	21/08/66	11:00 - 11:48	0.051	2.6	70.27
3	21/08/66	12:00 - 12:48	0.048	2.0	54.05
4	21/08/66	13:00 - 13:48	0.044	1.7	45.95
5	21/08/66	14:00 - 14:48	0.038	1.2	32.43
6	21/08/66	15:00 - 15:48	0.037	1.1	29.73
7	21/08/66	16:00 - 16:48	0.041	1.6	43.24
8	22/08/66	09:30 - 10:18	0.049	2.2	59.46
9	22/08/66	10:30 - 11:18	0.052	2.9	78.38
10	22/08/66	11:30 - 12:18	0.052	2.7	72.97
11	22/08/66	12:30 - 13:18	0.046	2.0	54.05
12	22/08/66	13:30 - 14:18	0.043	1.7	45.95
13	22/08/66	14:30 - 15:18	0.042	1.6	43.24
14	22/08/66	15:30 - 16:18	0.039	1.4	37.84
15	22/08/66	16:30 - 17:18	0.037	1.3	35.14
Average =			0.04	2.0	-

Remark : The PM Emission Limit is 40 mg/Nm<sup>3</sup> (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following The Emission Standard for Petroleum Refinery Plant., Notification of Ministry of Industry

(Heeson Lormar)  
Site Operator

(Yuthana Tanaharnsil)  
Technical Supervisor

PR-03/10-11-13A0017-01662501



RY145/08/66  
R-Pr0-0414-1/2022

โครงการ  
ที่ตั้งโครงการ  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า  
จุดตรวจวัด  
ผู้ตรวจวัด

ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMS)  
299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant  
บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Total Suspended Particulate Matter (PM)  
(U.S. EPA Method 5) (RM) / PS-11  
วันที่ตรวจวัด : 21, 22 สิงหาคม 2566

Performance Specification Testing of Particulate Matter (PS11)  
( Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant )

Criteria	Specification	Results
At Least 20% of Paired-Train Runs Distributed in Each PM Level	Level 1 : 0-50% of maximum PM	53.3%
	Level 2 : 25-75% of maximum PM	86.7%
	Level 3 : 50-100% of maximum PM	46.7%
Best-fit Correlation	Linear or Logarithmic, Polynomial, Exponential or Power	Linear
Equation	$y = AX + B$	$y = 120.16X - 3.37$
Correlation Coefficient	$\geq 0.85$	0.940
Confident Interval (95%) at The Emission Limit	Shall be within 10% of the PM emission limit value	0.35
Tolerance Interval (95%) at The Emission Limit	75% of all possible values are within 25% of the PM emission limit value	1.09

Remark : The PM Emission Limit is 40 mg/Nm<sup>3</sup> (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard. Following EIA Emission Standard.

Source : PS-11, Performance Specification 11-Specifications and Test Procedures for Particulate Matter Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources

(Heeson Lormar)  
Site Operator

(Yuthana Tanaharnsil)  
Technical Supervisor

PR-03/10-11-13A0017-01662501



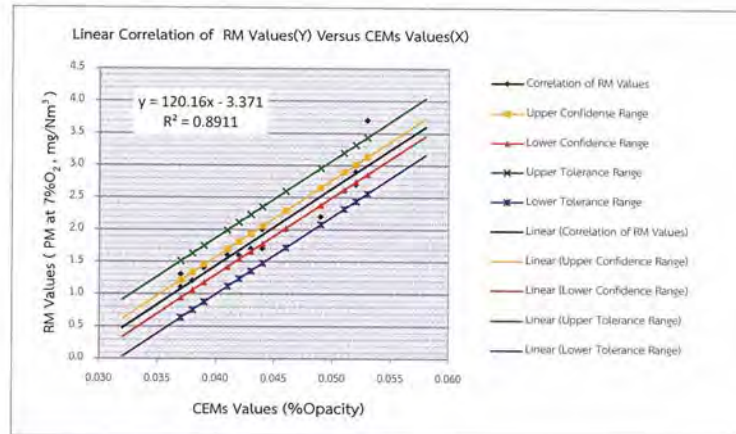


RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMS)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
จุดตรวจวัด : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Total Suspended Particulate Matter (PM)  
(U.S. EPA. Method 5) (RM) / PS-11  
วันที่ตรวจวัด : 21, 22 สิงหาคม 2566



(Heeson Lormar)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

RM09/10-11-15/017/CEMs2301



RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMS)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
จุดตรวจวัด : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/10/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (เวลา 12:00-16:30 น.)

Relative Accuracy Test Audit for CEMs (RATA)  
( Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant )

Run No.	Time		O <sub>2</sub>			CO <sub>2</sub>			CO		
	Start	End	Instrumental RM	CEMs	Diff (dl)	Instrumental RM	CEMs	Diff (dl)	Instrumental RM	CEMs	Diff (dl)
			% O <sub>2</sub> (Actual, Dry Basis)			% CO <sub>2</sub> (Actual, Dry Basis)			ppmvd @ 7% O <sub>2</sub>		
1	12:00	12:30	6.57	6.13	0.43	12.13	12.01	0.12	127.09	130.51	-3.42
2	12:30	13:00	6.43	6.08	0.35	12.25	12.03	0.22	125.50	131.21	-7.72
3	13:00	13:30	6.59	6.18	0.41	12.13	11.98	0.15	130.77	141.98	-11.21
4	13:30	14:00	6.40	6.07	0.33	12.31	12.01	0.30	120.56	128.68	-8.32
5	14:00	14:30	6.38	5.96	0.42	12.32	12.02	0.30	107.64	122.77	-15.13
6	14:30	15:00	6.35	5.91	0.44	12.32	12.03	0.30	118.99	128.50	-9.51
7	15:00	15:30	6.57	6.17	0.40	12.13	11.95	0.18	139.85	146.49	-6.64
8	15:30	16:00	6.55	6.22	0.33	12.19	11.92	0.26	115.21	131.35	-16.14
9	16:00	16:30	6.45	6.04	0.41	12.24	11.98	0.26	131.10	136.33	-5.24
Average			6.48	6.08	0.39	12.22	11.99	0.23	123.86	133.12	-9.26
Confidence Coefficient			-			-			3.285		
Relative Accuracy Test Audit (Pass)			0.39			0.23			1.82		
Performance Specification : RATA			≤1%O <sub>2</sub> of RM			≤1%O <sub>2</sub> of RM			≤ 5% of RM		

Remark : The CO Emission Limit is 690 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following The Emission Standard for Petroleum Refinery Plant, Notification of Ministry of Industry B.E. 2553 (2010).  
: 5% When CO Emission Standard 690 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) is Used to Calculate RA

(Heeson Lormar)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

RM09/10-11-15/017/CEMs2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chuchak, Bangkok 10000  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com www.spscon.com

2/10

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนือง (CEMs)

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/10/PS-3/PS-4)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง

วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (12:00-12:30)

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 1		Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:00-12:01	6.82	5.90	12.10	12.10	168.48	132.60
2	12:01-12:02	6.60	5.90	12.21	12.10	175.25	129.70
3	12:02-12:03	6.49	5.60	12.15	12.20	129.28	110.90
4	12:03-12:04	6.40	5.90	12.37	12.10	116.72	100.80
5	12:04-12:05	6.29	6.20	12.40	12.00	97.71	144.90
6	12:05-12:06	6.24	6.10	11.99	12.00	91.84	193.20
7	12:06-12:07	6.73	6.00	11.98	12.10	113.28	138.40
8	12:07-12:08	6.76	5.80	12.20	12.10	111.15	124.50
9	12:08-12:09	6.48	5.90	12.12	12.10	110.29	101.20
10	12:09-12:10	6.50	6.30	12.16	12.00	92.48	101.90
11	12:10-12:11	6.43	6.40	11.83	11.90	97.91	120.20
12	12:11-12:12	6.81	6.10	12.04	12.00	113.70	118.50
13	12:12-12:13	6.51	6.10	12.37	12.00	191.26	115.80
14	12:13-12:14	6.19	6.10	12.24	12.00	141.32	98.40
15	12:14-12:15	6.38	6.40	11.64	11.90	125.56	108.00
16	12:15-12:16	7.01	6.10	11.67	12.00	135.10	123.60
17	12:16-12:17	7.07	5.80	12.18	12.10	131.36	189.60
18	12:17-12:18	6.56	6.10	12.51	12.00	118.38	147.80
19	12:18-12:19	6.16	6.70	12.23	11.90	104.12	134.00
20	12:19-12:20	6.47	6.60	12.07	11.90	101.15	141.50
21	12:20-12:21	6.62	6.10	12.41	12.00	122.38	137.80
22	12:21-12:22	6.33	5.80	12.50	12.10	96.44	122.00
23	12:22-12:23	6.28	6.10	11.73	12.00	118.61	110.80
24	12:23-12:24	7.07	6.20	11.68	12.00	207.56	109.90
25	12:24-12:25	7.11	5.90	11.85	12.10	218.94	132.70
26	12:25-12:26	6.82	5.90	12.15	12.10	158.42	113.60
27	12:26-12:27	6.62	6.70	12.09	11.80	139.34	119.30
28	12:27-12:28	6.68	6.70	11.88	11.80	139.62	191.30
29	12:28-12:29	6.85	6.40	12.01	11.90	135.70	246.80
30	12:29-12:30	6.74	6.20	12.15	12.00	132.21	177.60
Average		6.60	6.13	12.10	12.01	131.19	134.58

(Heeson Lormae)

Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)

Technical Supervisor

FR503/10-11-15/017/CEM(230)



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chuchak, Bangkok 10000  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com www.spscon.com

3/10

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนือง (CEMs)

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/10/PS-3/PS-4)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง

วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (12:30-13:00)

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 2		Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:30-12:31	6.52	6.30	11.96	12.00	141.69	147.40
2	12:31-12:32	6.66	6.40	12.18	11.90	135.11	146.60
3	12:32-12:33	6.47	6.30	12.41	12.00	110.32	142.30
4	12:33-12:34	6.28	6.10	11.78	12.00	120.40	141.30
5	12:34-12:35	6.86	6.30	11.83	12.00	140.12	150.00
6	12:35-12:36	6.96	6.00	11.76	12.10	266.25	140.30
7	12:36-12:37	6.87	5.90	12.19	12.10	206.05	116.80
8	12:37-12:38	6.49	6.50	12.65	11.90	137.15	132.10
9	12:38-12:39	6.02	6.60	12.74	11.90	129.20	151.20
10	12:39-12:40	5.85	6.50	12.56	11.90	89.21	262.70
11	12:40-12:41	6.08	6.00	12.28	12.00	103.76	215.10
12	12:41-12:42	6.39	5.50	12.34	12.20	106.48	155.30
13	12:42-12:43	6.26	5.40	12.26	12.20	117.90	134.50
14	12:43-12:44	6.45	5.70	12.18	12.10	111.80	101.50
15	12:44-12:45	6.56	5.90	12.17	12.10	109.96	112.80
16	12:45-12:46	6.55	5.90	12.38	12.10	110.99	116.40
17	12:46-12:47	6.31	6.10	12.46	12.00	132.72	125.70
18	12:47-12:48	6.20	6.20	12.32	12.00	152.93	119.40
19	12:48-12:49	6.29	6.10	12.39	12.00	131.80	119.70
20	12:49-12:50	6.32	5.90	12.35	12.10	102.64	118.20
21	12:50-12:51	6.31	5.80	12.23	12.10	99.79	132.30
22	12:51-12:52	6.38	5.90	12.21	12.10	106.64	174.50
23	12:52-12:53	6.47	5.90	12.25	12.10	101.76	134.90
24	12:53-12:54	6.45	5.90	12.09	12.10	102.70	109.50
25	12:54-12:55	6.67	6.00	11.82	12.00	107.20	110.80
26	12:55-12:56	6.89	6.10	11.94	12.00	121.23	114.90
27	12:56-12:57	6.68	6.00	11.99	12.00	116.21	111.90
28	12:57-12:58	6.61	6.30	12.20	11.90	105.20	111.70
29	12:58-12:59	6.68	6.50	12.27	11.90	190.45	119.80
30	12:59-13:00	6.41	6.30	12.03	12.00	154.24	129.30
Average		6.46	6.08	12.21	12.03	128.73	136.63

(Heeson Lormae)

Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)

Technical Supervisor

FR503/10-11-15/007/CEM(230)





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพลอยอิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Pholayotin 24, Phaholyotin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

4/10

RY145/08/66

R-Pro-0014-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/10/PS-3/PS-4)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง

วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (13:00-13:30)

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 3		Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	13:00-13:01	6.65	6.20	12.00	12.00	154.85	124.60
2	13:01-13:02	6.77	6.10	11.64	12.00	138.12	112.10
3	13:02-13:03	7.14	6.00	11.63	12.10	137.75	178.70
4	13:03-13:04	7.08	6.30	12.03	11.90	140.22	171.70
5	13:04-13:05	6.69	6.40	12.16	11.90	132.23	162.00
6	13:05-13:06	6.45	6.80	12.17	11.80	119.04	146.10
7	13:06-13:07	6.57	6.60	12.12	11.80	124.23	149.80
8	13:07-13:08	6.60	6.30	11.95	12.00	112.87	149.90
9	13:08-13:09	6.73	6.00	12.17	12.00	116.15	140.10
10	13:09-13:10	6.58	6.20	12.41	12.00	152.48	128.40
11	13:10-13:11	6.43	6.20	11.99	12.00	199.59	131.80
12	13:11-13:12	6.77	6.30	11.94	11.90	175.57	122.90
13	13:12-13:13	6.82	6.20	11.71	12.00	154.77	124.30
14	13:13-13:14	6.99	6.00	12.20	12.00	137.02	149.20
15	13:14-13:15	6.55	6.40	12.40	11.90	123.43	226.30
16	13:15-13:16	6.30	6.40	12.37	11.90	111.88	183.30
17	13:16-13:17	6.33	6.50	11.99	11.90	102.66	182.50
18	13:17-13:18	6.65	6.10	12.06	12.00	125.77	146.70
19	13:18-13:19	6.68	5.90	12.25	12.10	118.84	130.00
20	13:19-13:20	6.54	5.90	12.27	12.10	128.04	118.60
21	13:20-13:21	6.42	6.30	12.59	11.90	127.28	115.70
22	13:21-13:22	6.16	6.20	12.40	12.00	180.59	133.80
23	13:22-13:23	6.26	6.10	11.96	12.00	167.29	129.90
24	13:23-13:24	6.75	6.00	12.11	12.00	172.31	137.60
25	13:24-13:25	6.45	5.70	12.37	12.10	106.00	136.00
26	13:25-13:26	6.20	5.90	12.15	12.10	104.92	175.60
27	13:26-13:27	6.59	6.30	11.93	11.90	111.72	180.40
28	13:27-13:28	6.75	6.00	11.88	12.00	119.09	179.80
29	13:28-13:29	6.82	5.80	11.76	12.10	125.45	121.60
30	13:29-13:30	6.88	6.30	12.17	12.00	123.68	116.40
Average		6.62	6.18	12.09	11.98	134.79	146.19

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15A017/CEM2(0)



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพลอยอิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Pholayotin 24, Phaholyotin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

5/10

RY145/08/66

R-Pro-0014-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/10/PS-3/PS-4)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง

วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (13:30-14:00)

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 4		Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	13:30-13:31	6.51	6.30	12.25	11.90	119.29	123.60
2	13:31-13:32	6.54	6.50	12.07	11.90	103.65	129.50
3	13:32-13:33	6.58	6.40	12.37	11.90	151.40	136.80
4	13:33-13:34	6.37	6.10	11.98	12.00	231.31	131.80
5	13:34-13:35	6.75	6.10	11.48	12.00	177.36	126.20
6	13:35-13:36	7.27	6.20	11.64	12.00	156.79	117.80
7	13:36-13:37	7.11	6.00	12.24	12.00	146.43	159.00
8	13:37-13:38	6.48	6.40	12.19	11.90	126.02	239.90
9	13:38-13:39	6.35	6.90	12.51	11.80	103.98	192.60
10	13:39-13:40	6.16	6.70	12.53	11.80	99.86	167.30
11	13:40-13:41	6.14	6.00	12.67	12.00	101.87	154.90
12	13:41-13:42	6.05	5.90	12.42	12.10	91.51	131.30
13	13:42-13:43	6.30	5.70	12.29	12.10	100.77	112.60
14	13:43-13:44	6.41	5.70	12.03	12.10	103.75	111.30
15	13:44-13:45	6.62	5.60	12.37	12.10	191.78	110.40
16	13:45-13:46	6.36	5.90	12.72	12.10	164.26	102.60
17	13:46-13:47	5.99	6.00	12.09	12.00	111.41	114.90
18	13:47-13:48	6.58	6.20	12.30	12.00	112.23	112.90
19	13:48-13:49	6.46	5.90	12.30	12.10	112.17	173.10
20	13:49-13:50	6.38	5.60	12.33	12.10	102.67	196.80
21	13:50-13:51	6.26	6.10	12.48	12.00	94.06	126.00
22	13:51-13:52	6.26	6.00	12.07	12.00	93.48	121.40
23	13:52-13:53	6.63	6.00	11.90	12.00	104.54	121.80
24	13:53-13:54	6.74	5.80	12.14	12.10	115.55	111.80
25	13:54-13:55	6.58	5.90	12.45	12.10	132.97	104.00
26	13:55-13:56	6.24	6.20	12.41	12.00	97.94	109.40
27	13:56-13:57	6.20	6.30	12.72	11.90	179.75	115.70
28	13:57-13:58	5.93	6.20	12.50	12.00	127.35	129.40
29	13:58-13:59	6.21	5.80	12.26	12.10	112.94	139.80
30	13:59-14:00	6.43	5.70	12.29	12.10	110.33	109.40
Average		6.43	6.07	12.27	12.01	125.91	134.47

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15A017/CEM2(0)



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomplad, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

6/10

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

#### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/10/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (14:00-14:30)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 5		Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	14:00-14:01	6.40	5.40	12.41	12.20	104.04	191.00
2	14:01-14:02	6.41	5.80	12.19	12.10	101.73	144.00
3	14:02-14:03	6.58	6.00	12.22	12.00	116.13	125.00
4	14:03-14:04	6.40	6.00	12.34	12.00	104.63	118.30
5	14:04-14:05	6.36	6.00	11.85	12.00	112.31	115.40
6	14:05-14:06	6.89	6.10	11.68	12.00	129.40	113.70
7	14:06-14:07	7.05	5.90	12.01	12.00	123.37	129.10
8	14:07-14:08	6.74	6.00	11.95	12.00	175.36	110.50
9	14:08-14:09	6.70	6.50	12.07	11.90	177.77	115.70
10	14:09-14:10	6.64	6.60	11.98	11.80	149.87	140.20
11	14:10-14:11	6.73	6.30	12.26	11.90	130.45	133.90
12	14:11-14:12	6.46	6.20	12.30	12.00	117.98	168.80
13	14:12-14:13	6.37	6.30	12.60	11.90	105.41	204.00
14	14:13-14:14	5.99	6.30	12.50	11.90	96.92	158.20
15	14:14-14:15	6.20	6.00	12.36	12.00	92.54	137.00
16	14:15-14:16	6.24	5.90	12.55	12.00	84.38	126.70
17	14:16-14:17	6.12	5.50	12.18	12.10	83.89	116.20
18	14:17-14:18	6.37	5.80	12.25	12.10	98.00	105.80
19	14:18-14:19	6.38	5.80	12.31	12.10	97.61	104.70
20	14:19-14:20	6.37	5.70	12.85	12.10	178.93	95.20
21	14:20-14:21	5.95	5.90	12.31	12.00	130.67	97.50
22	14:21-14:22	6.25	6.00	12.06	12.00	109.67	109.70
23	14:22-14:23	6.66	5.90	12.25	12.00	105.47	115.10
24	14:23-14:24	6.35	5.50	12.38	12.20	100.06	189.20
25	14:24-14:25	6.30	5.90	12.54	12.00	90.57	135.00
26	14:25-14:26	6.27	6.10	12.52	12.00	87.78	119.60
27	14:26-14:27	6.14	5.90	12.76	12.00	90.65	115.80
28	14:27-14:28	5.98	5.90	12.16	12.00	86.99	109.50
29	14:28-14:29	6.46	5.80	12.15	12.10	92.42	102.10
30	14:29-14:30	6.50	5.70	12.47	12.10	102.20	101.20
Average		6.41	5.96	12.28	12.02	112.57	128.27

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

HS03/10-11/55017/CN/0001



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomplad, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

7/10

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

#### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/10/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (14:30-15:00)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 6		Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	14:30-14:31	6.28	5.60	12.00	12.10	139.56	99.80
2	14:31-14:32	6.44	6.10	11.88	12.00	184.15	100.40
3	14:32-14:33	6.86	6.10	11.75	12.00	169.84	106.40
4	14:33-14:34	6.88	5.80	11.70	12.10	159.14	113.70
5	14:34-14:35	6.94	6.20	12.24	11.90	147.78	136.70
6	14:35-14:36	6.47	6.40	12.65	11.90	130.11	202.10
7	14:36-14:37	6.10	6.50	11.93	11.80	121.83	178.50
8	14:37-14:38	6.72	6.50	12.07	11.90	132.82	171.30
9	14:38-14:39	6.67	6.00	12.19	12.00	123.25	155.80
10	14:39-14:40	6.51	5.70	11.86	12.10	130.54	137.60
11	14:40-14:41	6.82	6.40	11.99	11.90	135.86	136.20
12	14:41-14:42	6.75	6.20	12.32	11.90	140.50	142.50
13	14:42-14:43	6.40	6.10	12.78	12.00	214.08	134.40
14	14:43-14:44	5.94	6.40	12.68	11.90	157.86	144.10
15	14:44-14:45	5.87	6.20	12.80	11.90	117.24	148.10
16	14:45-14:46	5.90	5.90	12.58	12.00	99.53	153.40
17	14:46-14:47	5.97	5.40	12.68	12.20	92.60	222.70
18	14:47-14:48	6.04	5.40	12.43	12.20	92.60	169.70
19	14:48-14:49	6.16	5.50	12.84	12.20	88.31	131.50
20	14:49-14:50	5.79	5.50	12.91	12.10	83.03	114.40
21	14:50-14:51	5.64	5.60	13.07	12.10	71.70	104.10
22	14:51-14:52	5.60	5.70	12.28	12.10	62.60	105.20
23	14:52-14:53	6.33	5.30	12.21	12.20	82.31	97.60
24	14:53-14:54	6.47	5.20	12.17	12.20	147.30	96.10
25	14:54-14:55	6.61	5.20	12.12	12.20	168.10	80.20
26	14:55-14:56	6.59	6.00	12.25	12.00	123.89	77.90
27	14:56-14:57	6.45	6.10	12.23	12.00	100.75	97.70
28	14:57-14:58	6.56	6.10	11.89	12.00	102.84	145.40
29	14:58-14:59	6.81	6.20	12.04	11.90	104.46	190.80
30	14:59-15:00	6.68	6.00	12.06	12.00	115.83	141.00
Average		6.38	5.91	12.29	12.03	124.68	134.51

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

HS03/10-11/55017/CN/0002





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomplad, Chatuchak, Bangkok 10000  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

8/10

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/10/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ้เนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (15:00-15:30)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 7		Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	15:00-15:01	6.63	6.20	11.88	11.90	107.96	116.80
2	15:01-15:02	6.85	6.40	11.56	11.90	115.71	115.80
3	15:02-15:03	7.08	6.30	11.77	11.90	132.50	115.90
4	15:03-15:04	6.97	6.20	11.71	11.90	149.50	128.40
5	15:04-15:05	7.02	6.50	11.28	11.80	166.04	118.50
6	15:05-15:06	7.47	6.70	11.28	11.80	268.45	130.60
7	15:06-15:07	7.52	6.60	11.35	11.80	256.88	146.70
8	15:07-15:08	7.41	6.70	11.76	11.80	211.72	162.00
9	15:08-15:09	7.04	7.10	12.15	11.80	193.65	172.60
10	15:09-15:10	6.43	7.10	12.46	11.80	174.59	265.50
11	15:10-15:11	6.13	7.00	12.59	11.80	142.97	264.60
12	15:11-15:12	6.04	6.50	12.22	11.90	126.85	226.90
13	15:12-15:13	6.42	5.90	12.28	12.00	131.81	205.40
14	15:13-15:14	6.34	5.70	12.19	12.10	128.27	184.00
15	15:14-15:15	6.50	5.60	12.05	12.10	132.44	148.10
16	15:15-15:16	6.57	6.00	12.37	12.00	139.39	133.10
17	15:16-15:17	6.21	5.90	12.80	12.00	139.91	145.50
18	15:17-15:18	5.85	6.10	12.67	12.00	174.79	139.10
19	15:18-15:19	6.02	6.10	12.77	11.90	116.99	145.10
20	15:19-15:20	5.86	5.70	12.46	12.10	101.19	150.40
21	15:20-15:21	6.10	5.30	12.43	12.20	101.84	148.10
22	15:21-15:22	6.25	5.50	12.29	12.10	103.14	198.60
23	15:22-15:23	6.41	5.40	12.15	12.20	109.52	135.50
24	15:23-15:24	6.47	5.70	12.01	12.10	117.65	114.30
25	15:24-15:25	6.62	5.80	12.14	12.00	107.06	113.50
26	15:25-15:26	6.63	6.00	11.81	12.00	106.45	115.90
27	15:26-15:27	6.95	6.00	11.67	12.00	129.01	121.70
28	15:27-15:28	7.13	6.10	12.18	11.90	132.14	130.20
29	15:28-15:29	6.57	6.20	12.25	11.90	175.63	115.60
30	15:29-15:30	6.52	6.70	12.06	11.80	136.89	123.30
Average		6.60	6.17	12.09	11.95	144.36	151.06

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

PR03/20-11-15/017/CM2022



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomplad, Chatuchak, Bangkok 10000  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

9/10

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/10/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ้เนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (15:30-16:00)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 8		Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	15:30-15:31	6.65	6.70	12.31	11.80	125.22	141.10
2	15:31-15:32	6.40	6.10	12.60	12.00	100.14	144.20
3	15:32-15:33	6.11	6.10	12.46	12.00	77.92	177.90
4	15:33-15:34	6.29	6.20	12.30	11.90	75.64	158.90
5	15:34-15:35	6.38	5.90	12.13	12.00	74.28	133.60
6	15:35-15:36	6.53	5.60	11.91	12.10	84.41	107.70
7	15:36-15:37	6.73	5.80	12.12	12.10	84.52	89.10
8	15:37-15:38	6.64	6.00	12.12	12.00	76.20	90.10
9	15:38-15:39	6.58	6.20	12.01	11.90	89.18	88.50
10	15:39-15:40	6.79	6.30	11.58	11.90	121.39	98.30
11	15:40-15:41	7.20	6.20	11.73	11.90	197.30	95.00
12	15:41-15:42	7.06	6.10	11.64	11.90	138.66	92.00
13	15:42-15:43	7.11	6.50	11.81	11.90	118.34	102.20
14	15:43-15:44	6.95	6.80	12.05	11.80	124.76	129.20
15	15:44-15:45	6.72	6.70	12.05	11.80	104.99	217.80
16	15:45-15:46	6.66	6.60	12.01	11.80	115.84	158.70
17	15:46-15:47	6.77	6.50	11.89	11.80	130.71	133.30
18	15:47-15:48	6.92	6.30	11.95	11.90	136.88	131.50
19	15:48-15:49	6.74	6.20	12.19	11.90	125.23	116.30
20	15:49-15:50	6.51	6.40	12.16	11.90	117.55	132.50
21	15:50-15:51	6.58	6.50	12.56	11.80	119.97	144.10
22	15:51-15:52	6.35	6.30	11.91	11.90	196.14	148.10
23	15:52-15:53	6.77	6.10	12.11	12.00	185.06	133.40
24	15:53-15:54	6.55	6.10	12.04	12.00	154.15	131.10
25	15:54-15:55	6.60	5.90	12.37	12.00	136.47	128.30
26	15:55-15:56	6.28	6.40	12.14	11.90	120.83	190.60
27	15:56-15:57	6.53	6.10	12.26	11.90	124.35	213.60
28	15:57-15:58	6.34	6.10	12.57	11.90	113.18	160.50
29	15:58-15:59	6.07	5.90	12.84	12.00	114.89	145.30
30	15:59-16:00	5.81	6.10	12.69	12.00	86.56	133.90
Average		6.59	6.22	12.15	11.92	119.02	135.56

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

PR03/20-11-15/017/CM2022



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spsc.com, www.spsc.com

10/10

HY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
ตัวอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/10/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (16:00-16:30)

Run No. : 9		Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	16:00-16:01	6.08	5.90	12.31	12.00	91.03	133.40
2	16:01-16:02	6.44	5.60	12.29	12.10	102.60	125.20
3	16:02-16:03	6.46	5.30	12.49	12.20	114.74	126.10
4	16:03-16:04	6.12	5.60	11.97	12.10	180.77	101.20
5	16:04-16:05	6.66	6.00	12.10	12.00	154.65	105.30
6	16:05-16:06	6.67	6.00	11.73	12.00	136.26	120.00
7	16:06-16:07	6.99	5.70	11.45	12.10	158.08	126.10
8	16:07-16:08	7.37	6.30	11.48	11.90	161.29	190.80
9	16:08-16:09	7.24	6.30	12.10	11.90	155.43	165.70
10	16:09-16:10	6.61	6.70	12.47	11.80	138.94	148.40
11	16:10-16:11	6.21	7.00	12.59	11.80	120.37	175.50
12	16:11-16:12	6.17	6.80	12.16	11.80	116.87	174.80
13	16:12-16:13	6.55	6.10	12.38	11.90	119.31	167.20
14	16:13-16:14	6.31	5.70	12.53	12.10	125.24	144.80
15	16:14-16:15	6.13	5.80	12.40	12.10	175.72	131.30
16	16:15-16:16	6.14	6.10	12.29	12.00	180.32	129.20
17	16:16-16:17	6.24	5.80	12.50	12.00	151.56	132.70
18	16:17-16:18	6.19	5.70	12.37	12.10	129.47	135.80
19	16:18-16:19	6.34	5.70	12.44	12.10	118.18	170.00
20	16:19-16:20	6.22	5.80	12.53	12.00	111.10	200.50
21	16:20-16:21	6.14	5.80	12.52	12.00	100.71	149.40
22	16:21-16:22	6.18	5.90	11.76	12.00	95.41	137.50
23	16:22-16:23	6.91	5.80	11.55	12.00	122.01	126.80
24	16:23-16:24	7.21	5.70	11.99	12.10	137.97	121.70
25	16:24-16:25	6.75	5.80	11.88	12.00	136.33	109.90
26	16:25-16:26	6.69	6.60	11.90	11.80	134.61	111.10
27	16:26-16:27	6.80	6.70	12.50	11.80	235.13	140.30
28	16:27-16:28	6.26	6.20	12.45	11.90	168.06	153.30
29	16:28-16:29	6.17	6.40	12.43	11.90	130.80	145.30
30	16:29-16:30	6.21	6.30	12.37	11.90	110.05	152.80
Average		6.48	6.04	12.20	11.98	136.43	141.74

(Heeson Lormae)

Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)

Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/017/CEM03000



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spsc.com, www.spsc.com

1/9

HY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
ตัวอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (12:00-12:30)

Run No. : 1

Location : Unit Unit 53

(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant)

Instrumental RM Reading (Dry Basis)

Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	12:00-12:01	6.82	12.10	168.48
2	12:01-12:02	6.60	12.21	175.25
3	12:02-12:03	6.49	12.15	129.28
4	12:03-12:04	6.40	12.37	116.72
5	12:04-12:05	6.29	12.40	97.71
6	12:05-12:06	6.24	11.99	91.84
7	12:06-12:07	6.73	11.98	113.26
8	12:07-12:08	6.76	12.20	111.15
9	12:08-12:09	6.48	12.12	110.29
10	12:09-12:10	6.50	12.16	92.48
11	12:10-12:11	6.43	11.83	97.91
12	12:11-12:12	6.81	12.04	113.70
13	12:12-12:13	6.51	12.37	191.26
14	12:13-12:14	6.19	12.24	141.32
15	12:14-12:15	6.38	11.64	125.56
16	12:15-12:16	7.01	11.67	135.10
17	12:16-12:17	7.07	12.18	131.36
18	12:17-12:18	6.56	12.51	118.38
19	12:18-12:19	6.16	12.23	104.12
20	12:19-12:20	6.47	12.07	101.15
21	12:20-12:21	6.62	12.41	122.38
22	12:21-12:22	6.33	12.50	96.44
23	12:22-12:23	6.28	11.73	118.61
24	12:23-12:24	7.07	11.68	207.56
25	12:24-12:25	7.11	11.85	218.94
26	12:25-12:26	6.82	12.15	158.42
27	12:26-12:27	6.62	12.09	139.34
28	12:27-12:28	6.68	11.88	139.62
29	12:28-12:29	6.85	12.01	135.70
30	12:29-12:30	6.74	12.15	132.21
Average		6.60	12.10	131.19
Cgas Adjust		6.57	12.13	131.05
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>		-	-	127.09

System Calibration Bias

Item	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	0.01	0.03	-0.02
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	0.02	-0.03
Average Zero Gas Bias Value	0.00	0.03	-0.03
Span Gas Values	7.98	16.40	201.00
Span Gas Bias Initial Values	8.03	16.35	201.21
Span Gas Bias Final Values	8.01	16.33	201.24
Average Span Gas Bias Value	8.02	16.34	201.23

(Heeson Lormae)

Site Operator

(Yuthanan Tanatharanit)

Technical Supervisor

(Heeson Lormae)

Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)

Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/017/CEM03000





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spsc.com, www.spsc.com

2/9

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMS)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ็บบึง อำเภอมะนัง จังหวัดยะลา  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (12:30-13:00)

Run No. : 2

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	12:30-12:31	6.52	11.96	141.69
2	12:31-12:32	6.66	12.18	135.11
3	12:32-12:33	6.67	12.41	110.32
4	12:33-12:34	6.28	11.78	120.40
5	12:34-12:35	6.86	11.83	140.12
6	12:35-12:36	6.96	11.76	266.25
7	12:36-12:37	6.87	12.19	206.05
8	12:37-12:38	6.49	12.65	137.15
9	12:38-12:39	6.02	12.74	129.20
10	12:39-12:40	5.85	12.56	89.21
11	12:40-12:41	6.08	12.28	103.76
12	12:41-12:42	6.39	12.34	106.48
13	12:42-12:43	6.26	12.26	117.90
14	12:43-12:44	6.45	12.18	111.80
15	12:44-12:45	6.56	12.17	109.96
16	12:45-12:46	6.55	12.38	110.99
17	12:46-12:47	6.31	12.46	132.72
18	12:47-12:48	6.20	12.32	152.93
19	12:48-12:49	6.29	12.39	131.80
20	12:49-12:50	6.32	12.35	102.64
21	12:50-12:51	6.31	12.23	99.79
22	12:51-12:52	6.38	12.21	106.64
23	12:52-12:53	6.47	12.25	101.76
24	12:53-12:54	6.45	12.09	102.70
25	12:54-12:55	6.67	11.82	107.20
26	12:55-12:56	6.89	11.94	121.23
27	12:56-12:57	6.68	11.99	116.21
28	12:57-12:58	6.61	12.20	105.20
29	12:58-12:59	6.48	12.27	190.65
30	12:59-13:00	6.41	12.03	154.24
Average		6.46	12.21	128.73
Cgas Adjst		6.43	12.25	128.60
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>		-	-	123.50

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant)

System Calibration Bias			
Item	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	0.01	0.03	-0.02
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	0.02	-0.03
Average Zero Gas Bias Value	0.00	0.03	-0.03
Span Gas Values	7.98	16.40	201.00
Span Gas Bias Initial Values	8.03	16.35	201.21
Span Gas Bias Final Values	8.01	16.33	201.24
Average Span Gas Bias Value	8.02	16.34	201.23

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthanan Tanatharanit)  
Technical Supervisor

F:\SOS\10-11-15\617\CEM\62000



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spsc.com, www.spsc.com

3/9

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMS)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ็บบึง อำเภอมะนัง จังหวัดยะลา  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (13:00-13:30)

Run No. : 3

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	13:00-13:01	6.68	12.00	154.85
2	13:01-13:02	6.77	11.64	138.12
3	13:02-13:03	7.14	11.63	137.75
4	13:03-13:04	7.08	12.03	140.22
5	13:04-13:05	6.69	12.16	132.23
6	13:05-13:06	6.45	12.17	119.04
7	13:06-13:07	6.57	12.12	124.23
8	13:07-13:08	6.60	11.93	112.87
9	13:08-13:09	6.73	12.17	116.15
10	13:09-13:10	6.58	12.41	152.48
11	13:10-13:11	6.43	11.99	199.59
12	13:11-13:12	6.77	11.94	175.57
13	13:12-13:13	6.82	11.71	154.77
14	13:13-13:14	6.99	12.20	137.02
15	13:14-13:15	6.55	12.40	123.43
16	13:15-13:16	6.30	12.37	111.88
17	13:16-13:17	6.33	11.99	102.66
18	13:17-13:18	6.65	12.06	125.77
19	13:18-13:19	6.68	12.25	118.84
20	13:19-13:20	6.54	12.27	128.04
21	13:20-13:21	6.42	12.59	127.28
22	13:21-13:22	6.16	12.40	180.59
23	13:22-13:23	6.26	11.96	167.29
24	13:23-13:24	6.75	12.11	172.31
25	13:24-13:25	6.45	12.37	106.00
26	13:25-13:26	6.20	12.15	104.92
27	13:26-13:27	6.59	11.93	111.72
28	13:27-13:28	6.75	11.88	119.09
29	13:28-13:29	6.82	11.76	125.45
30	13:29-13:30	6.88	12.17	123.68
Average		6.62	12.09	134.79
Cgas Adjst		6.59	12.13	134.65
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>		-	-	130.77

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthanan Tanatharanit)  
Technical Supervisor

F:\SOS\10-11-15\617\CEM\62000



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd. Jomjol. Chatechak. Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spicon.com, www.spicon.com

0/9

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (13:30-14:00)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant)

Run No. : 4

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	13:30-13:31	6.51	12.25	119.29
2	13:31-13:32	6.54	12.07	103.65
3	13:32-13:33	6.58	12.37	151.60
4	13:33-13:34	6.37	11.98	231.31
5	13:34-13:35	6.75	11.48	177.36
6	13:35-13:36	7.27	11.64	156.79
7	13:36-13:37	7.11	12.24	146.43
8	13:37-13:38	6.48	12.19	126.02
9	13:38-13:39	6.35	12.51	103.98
10	13:39-13:40	6.16	12.53	99.86
11	13:40-13:41	6.14	12.67	101.87
12	13:41-13:42	6.05	12.42	91.51
13	13:42-13:43	6.30	12.29	100.77
14	13:43-13:44	6.41	12.03	103.75
15	13:44-13:45	6.62	12.37	191.78
16	13:45-13:46	6.36	12.72	164.26
17	13:46-13:47	5.99	12.09	111.41
18	13:47-13:48	6.58	12.30	112.23
19	13:48-13:49	6.46	12.30	112.17
20	13:49-13:50	6.38	12.33	102.67
21	13:50-13:51	6.26	12.48	94.06
22	13:51-13:52	6.26	12.07	95.48
23	13:52-13:53	6.63	11.90	104.54
24	13:53-13:54	6.76	12.14	115.55
25	13:54-13:55	6.58	12.45	132.97
26	13:55-13:56	6.24	12.41	97.94
27	13:56-13:57	6.20	12.72	179.75
28	13:57-13:58	5.93	12.50	127.35
29	13:58-13:59	6.21	12.28	112.94
30	13:59-14:00	6.43	12.29	110.33
Average		6.43	12.27	125.91
Cgas Adjust		6.40	12.31	125.78
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>		-	-	120.56

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthanan Tanatharant)  
Technical Supervisor

HR503/04-11-15/017/CEM0200



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd. Jomjol. Chatechak. Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spicon.com, www.spicon.com

5/9

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (14:00-14:30)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant)

Run No. : 5

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	14:00-14:01	6.40	12.41	104.04
2	14:01-14:02	6.41	12.19	101.73
3	14:02-14:03	6.58	12.22	116.13
4	14:03-14:04	6.40	12.34	104.63
5	14:04-14:05	6.36	11.85	112.31
6	14:05-14:06	6.89	11.68	129.40
7	14:06-14:07	7.05	12.01	123.37
8	14:07-14:08	6.74	11.95	175.36
9	14:08-14:09	6.70	12.07	177.77
10	14:09-14:10	6.64	11.98	149.87
11	14:10-14:11	6.73	12.26	130.45
12	14:11-14:12	6.46	12.30	117.98
13	14:12-14:13	6.37	12.60	105.41
14	14:13-14:14	5.99	12.50	96.92
15	14:14-14:15	6.20	12.36	92.54
16	14:15-14:16	6.24	12.55	84.38
17	14:16-14:17	6.12	12.18	83.89
18	14:17-14:18	6.37	12.25	98.00
19	14:18-14:19	6.38	12.31	97.61
20	14:19-14:20	6.37	12.85	178.93
21	14:20-14:21	5.95	12.31	130.67
22	14:21-14:22	6.25	12.06	109.67
23	14:22-14:23	6.66	12.25	105.47
24	14:23-14:24	6.35	12.38	100.06
25	14:24-14:25	6.30	12.54	90.57
26	14:25-14:26	6.27	12.52	87.78
27	14:26-14:27	6.14	12.76	90.65
28	14:27-14:28	5.98	12.16	86.99
29	14:28-14:29	6.46	12.15	92.42
30	14:29-14:30	6.50	12.47	102.20
Average		6.41	12.28	112.57
Cgas Adjust		6.38	12.32	112.46
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>		-	-	107.64

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthanan Tanatharant)  
Technical Supervisor

HR503/04-11-15/017/CEM0200





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ถนนพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 929-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

6/9

NY145/08/66

R-Pro-0014-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างอัตโนมัติ (CEMS)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีจี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMS)  
(U.S. EPA, Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (14:30-15:00)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant)

Run No. : 6

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	14:30-14:31	6.28	12.00	139.56
2	14:31-14:32	6.64	11.88	184.15
3	14:32-14:33	6.86	11.75	169.84
4	14:33-14:34	6.88	11.70	159.14
5	14:34-14:35	6.94	12.24	147.78
6	14:35-14:36	6.47	12.65	130.11
7	14:36-14:37	6.10	11.93	121.83
8	14:37-14:38	6.72	12.07	132.82
9	14:38-14:39	6.67	12.19	123.25
10	14:39-14:40	6.51	11.86	130.54
11	14:40-14:41	6.82	11.99	135.86
12	14:41-14:42	6.75	12.32	140.50
13	14:42-14:43	6.40	12.78	214.08
14	14:43-14:44	5.94	12.68	157.86
15	14:44-14:45	5.87	12.80	117.24
16	14:45-14:46	5.90	12.58	99.53
17	14:46-14:47	5.97	12.68	92.60
18	14:47-14:48	6.04	12.43	92.60
19	14:48-14:49	6.16	12.84	88.31
20	14:49-14:50	5.79	12.91	83.03
21	14:50-14:51	5.64	13.07	71.70
22	14:51-14:52	5.60	12.28	62.60
23	14:52-14:53	6.33	12.21	82.31
24	14:53-14:54	6.47	12.17	147.30
25	14:54-14:55	6.61	12.12	168.10
26	14:55-14:56	6.59	12.25	123.89
27	14:56-14:57	6.45	12.23	100.75
28	14:57-14:58	6.56	11.89	102.84
29	14:58-14:59	6.81	12.04	104.66
30	14:59-15:00	6.68	12.06	115.83
Average		6.38	12.29	124.68
Cgas Adjust		6.35	12.32	124.55
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>		-	-	118.99

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Vithanan Tanatharanit)  
Technical Supervisor



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ถนนพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 929-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

7/9

NY145/08/66

R-Pro-0014-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างอัตโนมัติ (CEMS)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีจี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMS)  
(U.S. EPA, Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (15:00-15:30)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant)

Run No. : 7

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	15:00-15:01	6.63	11.88	107.96
2	15:01-15:02	6.85	11.56	115.71
3	15:02-15:03	7.08	11.77	132.50
4	15:03-15:04	6.97	11.71	149.50
5	15:04-15:05	7.02	11.28	166.04
6	15:05-15:06	7.47	11.28	268.45
7	15:06-15:07	7.52	11.35	256.88
8	15:07-15:08	7.41	11.76	211.72
9	15:08-15:09	7.04	12.15	193.65
10	15:09-15:10	6.43	12.46	174.59
11	15:10-15:11	6.13	12.59	142.97
12	15:11-15:12	6.04	12.22	126.85
13	15:12-15:13	6.42	12.28	131.81
14	15:13-15:14	6.34	12.19	128.27
15	15:14-15:15	6.50	12.05	132.44
16	15:15-15:16	6.57	12.37	139.39
17	15:16-15:17	6.21	12.80	139.91
18	15:17-15:18	5.85	12.67	174.79
19	15:18-15:19	6.02	12.77	116.99
20	15:19-15:20	5.86	12.46	101.19
21	15:20-15:21	6.10	12.43	101.84
22	15:21-15:22	6.25	12.29	103.14
23	15:22-15:23	6.41	12.15	109.52
24	15:23-15:24	6.47	12.01	117.65
25	15:24-15:25	6.62	12.14	107.06
26	15:25-15:26	6.63	11.81	106.45
27	15:26-15:27	6.95	11.67	129.01
28	15:27-15:28	7.13	12.18	132.14
29	15:28-15:29	6.57	12.25	175.63
30	15:29-15:30	6.52	12.06	136.89
Average		6.60	12.09	144.36
Cgas Adjust		6.57	12.13	144.21
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>		-	-	139.85

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Vithanan Tanatharanit)  
Technical Supervisor



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

8/9

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
พื้นที่โครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (15:30-16:00)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant)

Run No. : 8

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	15:30-15:31	6.65	12.31	125.22
2	15:31-15:32	6.40	12.60	100.14
3	15:32-15:33	6.11	12.46	77.92
4	15:33-15:34	6.29	12.30	75.64
5	15:34-15:35	6.38	12.13	74.28
6	15:35-15:36	6.53	11.91	84.41
7	15:36-15:37	6.73	12.12	84.52
8	15:37-15:38	6.64	12.12	76.20
9	15:38-15:39	6.58	12.01	89.18
10	15:39-15:40	6.79	11.58	121.39
11	15:40-15:41	7.20	11.73	197.30
12	15:41-15:42	7.06	11.64	138.66
13	15:42-15:43	7.11	11.81	118.34
14	15:43-15:44	6.93	12.05	124.76
15	15:44-15:45	6.72	12.05	104.99
16	15:45-15:46	6.66	12.01	115.84
17	15:46-15:47	6.77	11.89	130.71
18	15:47-15:48	6.92	11.95	136.88
19	15:48-15:49	6.74	12.19	125.23
20	15:49-15:50	6.51	12.16	117.55
21	15:50-15:51	6.58	12.56	119.97
22	15:51-15:52	6.35	11.91	196.14
23	15:52-15:53	6.77	12.11	185.06
24	15:53-15:54	6.55	12.04	154.15
25	15:54-15:55	6.60	12.37	136.47
26	15:55-15:56	6.28	12.14	120.83
27	15:56-15:57	6.53	12.26	124.33
28	15:57-15:58	6.34	12.57	113.18
29	15:58-15:59	6.07	12.84	114.89
30	15:59-16:00	5.81	12.69	86.56
Average		6.59	12.15	119.02
Cgas Adjust		6.55	12.19	118.90
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>		-	-	115.21

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthanan Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/0017/C/M/0301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

9/9

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
พื้นที่โครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (16:00-16:30)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant)

Run No. : 9

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	16:00-16:01	6.08	12.31	91.03
2	16:01-16:02	6.44	12.29	102.60
3	16:02-16:03	6.46	12.49	114.74
4	16:03-16:04	6.12	11.97	180.77
5	16:04-16:05	6.66	12.10	154.65
6	16:05-16:06	6.67	11.73	136.26
7	16:06-16:07	6.99	11.45	158.08
8	16:07-16:08	7.37	11.48	161.29
9	16:08-16:09	7.24	12.10	155.43
10	16:09-16:10	6.61	12.47	136.94
11	16:10-16:11	6.21	12.59	120.37
12	16:11-16:12	6.17	12.16	116.87
13	16:12-16:13	6.55	12.38	119.31
14	16:13-16:14	6.31	12.53	125.24
15	16:14-16:15	6.13	12.40	175.72
16	16:15-16:16	6.14	12.29	180.32
17	16:16-16:17	6.24	12.50	131.56
18	16:17-16:18	6.19	12.37	129.47
19	16:18-16:19	6.34	12.44	118.18
20	16:19-16:20	6.22	12.53	111.10
21	16:20-16:21	6.14	12.52	100.71
22	16:21-16:22	6.18	11.76	95.41
23	16:22-16:23	6.91	11.55	122.01
24	16:23-16:24	7.21	11.99	137.97
25	16:24-16:25	6.75	11.88	136.33
26	16:25-16:26	6.69	11.90	134.61
27	16:26-16:27	6.80	12.50	235.13
28	16:27-16:28	6.26	12.45	168.06
29	16:28-16:29	6.17	12.43	130.80
30	16:29-16:30	6.21	12.37	110.05
Average		6.48	12.20	136.43
Cgas Adjust		6.45	12.24	136.29
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>		-	-	131.10

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthanan Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/0017/C/M/0301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd., Jompet, Chatsuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscs.com, www.spscs.com

1/10

RV145/08/66

R Pro-0414-1/2022

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMS)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
จุดตรวจวัด : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMS)  
(U.S.EPA, Method 3A/TE/6C/PS-2/PS-3)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (เวลา 12:00-16:30 น.)

### Relative Accuracy Test Audit for CEMS (RATA) ( Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant )

Run No.	Time		O <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>			SO <sub>2</sub>		
	Start	End	Instrumental	CEMS	Diff (di)	Instrumental	CEMS	Diff (di)	Instrumental	CEMS	Diff (di)
			RM			RM			RM		
			% O <sub>2</sub> (Actual, Dry Basis)			ppmvd @ 7% O <sub>2</sub>			ppmvd @ 7% O <sub>2</sub>		
1	12:00	12:30	6.57	6.13	0.43	9.43	9.08	0.35	51.62	52.73	-1.10
2	12:30	13:00	6.43	6.08	0.35	8.99	9.00	-0.02	52.10	52.05	0.06
3	13:00	13:30	6.59	6.18	0.41	8.97	9.31	-0.35	51.12	51.39	-0.28
4	13:30	14:00	6.40	6.07	0.33	8.30	8.93	-0.62	51.91	52.22	-0.30
5	14:00	14:30	6.38	5.96	0.42	8.40	8.60	-0.20	54.60	55.77	-1.17
6	14:30	15:00	6.35	5.91	0.44	8.66	8.59	0.08	54.68	56.28	-1.61
7	15:00	15:30	6.57	6.17	0.40	10.04	10.28	-0.24	50.59	50.92	-0.33
8	15:30	16:00	6.55	6.22	0.33	10.52	11.76	-1.24	51.97	50.27	1.70
9	16:00	16:30	6.45	6.04	0.41	9.37	9.59	-0.22	51.72	51.88	-0.17
Average			6.48	6.08	0.39	9.19	9.46	-0.27	52.23	52.61	-0.38
Confidence Coefficient			-			0.350			0.757		
Relative Accuracy Test Audit (Pass)			0.39			6.79			2.17		
Performance Specification : RATA			±1%O <sub>2</sub> of RM			± 20% of RM			± 20% of RM		

Remark : The NO<sub>x</sub> Emission Limit is **5.7 ppm** (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard.  
20% When mean of RM Value (NO<sub>x</sub>) is Used to Calculate RA.  
The SO<sub>2</sub> Emission Limit is **191 ppm** (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard.  
20% When mean of RM Value (SO<sub>2</sub>) is Used to Calculate RA.

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

Run No. : 1

Location : Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack) (33A0001) : RCEP Plant

Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:00-12:01	6.82	5.90	8.48	10.30	54.10	53.50
2	12:01-12:02	6.60	5.90	9.06	9.30	55.24	50.30
3	12:02-12:03	6.49	5.60	9.98	7.40	55.81	61.70
4	12:03-12:04	6.40	5.90	10.20	8.10	54.84	59.30
5	12:04-12:05	6.29	6.20	10.20	8.80	56.10	55.60
6	12:05-12:06	6.26	6.10	9.91	8.90	54.10	57.20
7	12:06-12:07	6.13	6.00	9.80	8.60	50.36	56.70
8	12:07-12:08	6.16	5.80	9.82	8.80	50.65	56.60
9	12:08-12:09	6.08	5.90	9.78	8.50	54.13	58.70
10	12:09-12:10	6.50	6.30	9.52	8.80	54.78	53.00
11	12:10-12:11	6.43	6.40	9.42	9.30	53.09	51.10
12	12:11-12:12	6.81	6.10	9.50	9.80	50.78	52.80
13	12:12-12:13	6.51	6.10	9.51	9.90	54.69	55.20
14	12:13-12:14	6.19	6.10	9.51	9.80	59.44	56.00
15	12:14-12:15	6.38	6.40	9.64	10.10	54.07	51.50
16	12:15-12:16	7.01	6.10	9.82	9.60	48.66	52.30
17	12:16-12:17	7.07	5.80	9.83	8.90	48.39	58.20
18	12:17-12:18	6.56	6.10	10.29	8.30	54.48	58.10
19	12:18-12:19	6.16	6.70	10.17	8.80	53.08	51.10
20	12:19-12:20	6.47	6.60	9.68	10.30	53.29	48.30
21	12:20-12:21	6.62	6.10	9.09	9.80	52.69	51.50
22	12:21-12:22	6.33	5.80	9.48	9.30	58.90	57.60
23	12:22-12:23	6.28	6.10	9.26	9.50	54.08	55.30
24	12:23-12:24	7.07	6.20	9.26	9.20	48.14	53.10
25	12:24-12:25	7.11	5.90	9.62	9.80	50.88	54.60
26	12:25-12:26	6.82	5.90	10.28	9.30	53.84	57.90
27	12:26-12:27	6.62	6.70	10.38	10.10	53.69	50.70
28	12:27-12:28	6.66	6.70	10.25	10.60	52.75	47.50
29	12:28-12:29	6.85	6.40	10.06	10.60	52.06	52.10
30	12:29-12:30	6.74	6.20	9.92	10.40	52.27	54.20
Average		6.60	6.13	9.74	9.36	53.31	54.37

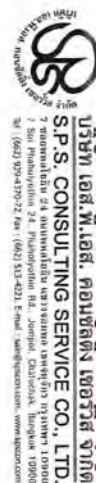
(Hitesher Lomani)  
Site Operator

(Vidhara Jananiganti)  
Technical Supervisor

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

RV145/08/66  
R Pro-0414-1/2022



โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMS)  
(U.S. EPA, Method 3A/TE/6C/PS-2/PS-3)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (12:00-12:30)

### Instrumental RM Recording Data and CEMS Recording Data



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompet, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

3/10

RY145/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/TE/6C/PS-2/PS-3)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (12:30-13:00)

ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 2 Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant

Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:30-12:31	6.52	6.30	9.84	9.80	54.55	53.60
2	12:31-12:32	6.66	6.40	9.67	10.80	53.43	51.70
3	12:32-12:33	6.47	6.30	9.61	10.10	55.47	51.70
4	12:33-12:34	6.28	6.10	9.70	9.70	54.42	53.20
5	12:34-12:35	6.86	6.30	9.72	10.00	49.60	56.40
6	12:35-12:36	6.96	6.00	9.86	9.80	50.12	53.90
7	12:36-12:37	6.87	5.90	10.12	9.30	53.86	56.50
8	12:37-12:38	6.49	6.50	10.33	9.70	57.43	53.10
9	12:38-12:39	6.02	6.60	10.21	9.80	61.21	49.00
10	12:39-12:40	5.85	6.50	9.73	9.70	60.77	51.80
11	12:40-12:41	6.08	6.00	9.23	9.50	57.53	54.90
12	12:41-12:42	6.39	5.50	9.18	9.00	53.82	59.30
13	12:42-12:43	6.26	5.40	9.23	8.50	52.16	62.80
14	12:43-12:44	6.45	5.70	9.21	8.50	51.91	59.90
15	12:44-12:45	6.56	5.90	9.12	8.90	52.44	56.10
16	12:45-12:46	6.55	5.90	9.18	9.20	53.30	54.80
17	12:46-12:47	6.31	6.10	9.21	9.40	53.64	53.60
18	12:47-12:48	6.20	6.20	9.11	9.30	58.42	52.50
19	12:48-12:49	6.29	6.10	9.09	9.20	57.45	52.20
20	12:49-12:50	6.32	5.90	9.18	9.00	55.31	53.20
21	12:50-12:51	6.31	5.80	9.08	8.90	55.49	56.60
22	12:51-12:52	6.38	5.90	8.88	8.70	54.55	58.70
23	12:52-12:53	6.47	5.90	8.89	9.60	52.55	56.40
24	12:53-12:54	6.45	5.90	9.02	9.10	53.00	54.30
25	12:54-12:55	6.67	6.00	9.13	9.40	50.35	55.10
26	12:55-12:56	6.89	6.10	9.16	9.30	50.67	53.00
27	12:56-12:57	6.68	6.00	9.19	9.20	52.08	52.40
28	12:57-12:58	6.61	6.30	9.12	8.80	52.98	52.10
29	12:58-12:59	6.48	6.50	9.01	9.50	54.17	48.80
30	12:59-13:00	6.41	6.30	8.95	9.60	57.52	50.30
Average		6.46	6.08	9.37	9.38	54.34	54.20

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuthana Tanathana)  
Technical Supervisor

FR03/10-11-15/017/CM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompet, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

4/10

RY145/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/TE/6C/PS-2/PS-3)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (13:00-13:30)

ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 3 Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant

Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	13:00-13:01	6.68	6.20	9.23	9.30	52.31	51.10
2	13:01-13:02	6.77	6.10	9.71	9.90	49.39	53.10
3	13:02-13:03	7.14	6.00	9.95	9.30	46.65	55.60
4	13:03-13:04	7.08	6.30	9.67	9.10	49.48	56.30
5	13:04-13:05	6.69	6.40	9.54	9.80	52.33	51.30
6	13:05-13:06	6.45	6.80	9.38	10.30	54.22	47.80
7	13:06-13:07	6.57	6.60	9.29	10.10	52.27	45.70
8	13:07-13:08	6.60	6.30	9.35	10.10	52.84	50.20
9	13:08-13:09	6.73	6.00	9.35	9.70	52.06	52.50
10	13:09-13:10	6.58	6.20	9.31	9.90	53.27	53.60
11	13:10-13:11	6.43	6.20	9.28	9.90	55.62	52.40
12	13:11-13:12	6.77	6.30	9.34	10.00	53.84	51.30
13	13:12-13:13	6.82	6.20	9.59	9.60	51.49	52.20
14	13:13-13:14	6.99	6.00	9.87	9.00	50.33	54.20
15	13:14-13:15	6.55	6.40	9.72	9.90	54.14	55.10
16	13:15-13:16	6.30	6.40	9.45	9.90	54.71	52.10
17	13:16-13:17	6.33	6.50	9.14	9.80	54.73	48.70
18	13:17-13:18	6.65	6.10	8.93	10.30	51.72	50.90
19	13:18-13:19	6.68	5.90	8.83	9.80	52.15	54.80
20	13:19-13:20	6.54	5.90	8.82	9.40	53.58	55.40
21	13:20-13:21	6.42	6.30	8.81	9.50	55.37	53.70
22	13:21-13:22	6.16	6.20	8.68	9.70	57.61	51.10
23	13:22-13:23	6.26	6.10	8.88	9.70	55.61	52.10
24	13:23-13:24	6.75	6.00	9.30	9.10	51.78	53.80
25	13:24-13:25	6.45	5.70	9.57	9.40	55.00	57.20
26	13:25-13:26	6.20	5.90	9.21	8.80	55.49	57.90
27	13:26-13:27	6.59	6.30	8.73	9.30	51.07	53.70
28	13:27-13:28	6.75	6.00	8.61	9.30	51.41	53.10
29	13:28-13:29	6.82	5.80	8.72	8.60	50.16	56.30
30	13:29-13:30	6.88	6.30	8.94	9.20	50.76	54.40
Average		6.62	6.18	9.24	9.59	52.71	52.92

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuthana Tanathana)  
Technical Supervisor

FR03/10-11-15/017/CM2301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 แขวงพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd., Jangol, Chatechak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

5/10

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างถาวร (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/TE/6C/PS-2/PS-3)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (13:30-14:00)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 4

Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant

Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	13:30-13:31	6.51	6.30	9.02	9.10	53.00	49.60
2	13:31-13:32	6.54	6.50	8.78	9.70	52.18	50.70
3	13:32-13:33	6.58	6.40	8.63	10.50	52.78	49.20
4	13:33-13:34	6.37	6.10	8.50	9.80	54.66	52.60
5	13:34-13:35	6.75	6.10	8.76	10.10	51.56	53.50
6	13:35-13:36	7.27	6.20	9.18	9.80	47.33	52.70
7	13:36-13:37	7.11	6.00	9.59	9.50	48.86	54.90
8	13:37-13:38	6.48	6.40	9.42	9.40	53.72	55.40
9	13:38-13:39	6.35	6.90	9.13	9.50	54.76	49.20
10	13:39-13:40	6.16	6.70	8.77	10.50	56.88	47.20
11	13:40-13:41	6.14	6.00	8.42	9.80	56.54	51.80
12	13:41-13:42	6.05	5.90	8.21	9.90	56.94	55.70
13	13:42-13:43	6.30	5.70	8.17	9.40	53.71	57.10
14	13:43-13:44	6.41	5.70	8.19	9.00	53.41	58.80
15	13:44-13:45	6.62	5.60	8.42	8.60	51.92	59.00
16	13:45-13:46	6.36	5.90	8.50	8.80	58.57	57.00
17	13:46-13:47	5.99	6.00	8.65	8.40	60.94	53.90
18	13:47-13:48	6.58	6.20	8.66	9.10	52.20	53.20
19	13:48-13:49	6.46	5.90	8.83	9.30	52.32	54.60
20	13:49-13:50	6.38	5.60	8.73	9.00	52.75	63.80
21	13:50-13:51	6.26	6.10	8.73	8.50	55.33	56.90
22	13:51-13:52	6.26	6.00	8.42	9.30	53.49	53.60
23	13:52-13:53	6.63	6.00	8.46	8.60	52.34	55.50
24	13:53-13:54	6.74	5.80	8.41	8.50	50.70	55.90
25	13:54-13:55	6.58	5.90	8.44	8.70	51.86	57.10
26	13:55-13:56	6.24	6.20	8.68	9.10	55.62	53.90
27	13:56-13:57	6.20	6.30	8.75	9.60	58.00	52.80
28	13:57-13:58	5.93	6.20	8.55	9.80	63.46	52.20
29	13:58-13:59	6.21	5.80	8.53	9.70	55.81	56.50
30	13:59-14:00	6.43	5.70	8.63	8.50	55.78	60.10
Average		6.43	6.07	8.67	9.32	54.25	54.48

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Nutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR03/10-11-15/0917/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 แขวงพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd., Jangol, Chatechak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

6/10

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างถาวร (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/TE/6C/PS-2/PS-3)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (14:00-14:30)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 5

Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant

Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	14:00-14:01	6.40	5.40	8.80	8.10	54.77	64.00
2	14:01-14:02	6.41	5.80	8.65	8.10	55.23	62.50
3	14:02-14:03	6.58	6.00	8.50	9.10	54.39	55.80
4	14:03-14:04	6.40	6.00	8.43	9.10	56.42	56.20
5	14:04-14:05	6.36	6.00	8.47	8.90	54.28	56.20
6	14:05-14:06	6.89	6.10	8.61	9.20	50.93	55.20
7	14:06-14:07	7.05	5.90	8.78	8.70	50.52	55.10
8	14:07-14:08	6.74	6.00	9.10	8.20	53.39	57.80
9	14:08-14:09	6.70	6.50	9.03	8.80	56.00	52.30
10	14:09-14:10	6.64	6.60	9.15	9.20	54.51	50.20
11	14:10-14:11	6.73	6.30	9.53	9.60	54.81	51.80
12	14:11-14:12	6.46	6.20	10.07	9.80	57.02	54.60
13	14:12-14:13	6.37	6.30	9.52	9.80	58.82	58.80
14	14:13-14:14	5.99	6.30	9.10	10.00	62.09	55.40
15	14:14-14:15	6.20	6.00	8.79	10.10	57.84	57.40
16	14:15-14:16	6.24	5.90	8.54	9.90	59.92	58.30
17	14:16-14:17	6.12	5.50	8.42	9.10	61.22	62.40
18	14:17-14:18	6.37	5.80	8.36	8.90	58.61	62.80
19	14:18-14:19	6.38	5.80	8.27	8.60	56.75	59.60
20	14:19-14:20	6.37	5.70	8.35	8.50	62.41	61.60
21	14:20-14:21	5.95	5.90	8.45	8.80	66.19	58.70
22	14:21-14:22	6.25	6.00	8.75	8.90	58.04	58.50
23	14:22-14:23	6.66	5.90	8.80	9.20	55.03	58.00
24	14:23-14:24	6.35	5.50	8.89	8.90	58.23	65.50
25	14:24-14:25	6.30	5.90	9.12	8.60	55.78	64.40
26	14:25-14:26	6.27	6.10	9.24	8.80	58.28	57.70
27	14:26-14:27	6.14	5.90	8.70	8.70	62.00	57.60
28	14:27-14:28	5.98	5.90	8.42	8.40	59.66	60.10
29	14:28-14:29	6.46	5.80	8.37	8.90	54.92	59.60
30	14:29-14:30	6.50	5.70	8.41	8.70	55.93	60.00
Average		6.41	5.96	8.79	8.99	57.13	58.26

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Nutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR03/10-11-15/0917/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ถนนพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompet, Chutechak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

7/10

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างถ้อยเนื่อง (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/TE/6C/PS-2/PS-3)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (14:30-15:00)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 6

Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant

Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	14:30-14:31	6.28	5.60	8.56	8.90	58.84	64.20
2	14:31-14:32	6.64	6.10	8.53	8.80	54.95	58.70
3	14:32-14:33	6.86	6.10	8.49	9.20	55.39	55.80
4	14:33-14:34	6.88	5.80	9.25	9.00	52.63	58.30
5	14:34-14:35	6.94	6.20	10.07	8.10	53.44	58.30
6	14:35-14:36	6.47	6.40	10.23	8.50	58.27	56.30
7	14:36-14:37	6.10	6.50	9.60	9.30	59.70	54.80
8	14:37-14:38	6.72	6.50	9.35	9.90	53.21	53.20
9	14:38-14:39	6.67	6.00	9.23	10.00	56.51	55.50
10	14:39-14:40	6.51	5.70	9.26	9.70	55.48	61.20
11	14:40-14:41	6.82	6.40	9.32	9.80	52.67	57.50
12	14:41-14:42	6.75	6.20	9.21	9.90	54.26	54.20
13	14:42-14:43	6.40	6.10	9.58	9.50	58.12	58.00
14	14:43-14:44	5.94	6.40	9.85	9.90	65.54	54.90
15	14:44-14:45	5.87	6.20	10.14	9.90	63.00	54.50
16	14:45-14:46	5.90	5.90	9.41	9.40	62.28	57.40
17	14:46-14:47	5.97	5.40	8.75	9.10	61.93	63.40
18	14:47-14:48	6.04	5.40	8.54	8.70	58.94	67.80
19	14:48-14:49	6.16	5.50	8.52	8.60	60.08	64.40
20	14:49-14:50	5.79	5.50	8.47	8.90	63.51	63.50
21	14:50-14:51	5.64	5.60	8.21	8.20	66.50	62.80
22	14:51-14:52	5.60	5.70	7.94	8.20	62.58	59.00
23	14:52-14:53	6.33	5.30	7.75	7.90	53.66	62.40
24	14:53-14:54	6.47	5.20	7.91	7.60	53.14	65.40
25	14:54-14:55	6.61	5.20	8.11	7.70	53.95	68.00
26	14:55-14:56	6.59	6.00	8.92	8.20	55.18	59.70
27	14:56-14:57	6.45	6.10	9.70	8.90	54.70	53.80
28	14:57-14:58	6.56	6.10	10.39	9.30	51.98	54.00
29	14:58-14:59	6.81	6.20	9.76	9.30	50.81	56.00
30	14:59-15:00	6.68	6.00	9.22	9.20	52.13	54.40
Average		6.38	5.91	9.07	8.99	57.11	58.91

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yurthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/017/CEM62302



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ถนนพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompet, Chutechak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

8/10

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างถ้อยเนื่อง (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/TE/6C/PS-2/PS-3)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (15:00-15:30)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 7

Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant

Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	15:00-15:01	6.63	6.20	8.84	9.10	50.84	54.60
2	15:01-15:02	6.85	6.40	9.16	9.80	47.76	51.10
3	15:02-15:03	7.08	6.30	9.54	10.00	48.06	50.60
4	15:03-15:04	6.97	6.20	9.85	10.20	47.73	52.40
5	15:04-15:05	7.02	6.50	9.96	10.00	47.09	50.10
6	15:05-15:06	7.47	6.70	10.08	10.60	44.49	47.20
7	15:06-15:07	7.52	6.60	10.39	11.00	47.05	47.50
8	15:07-15:08	7.41	6.70	10.71	11.10	48.81	48.30
9	15:08-15:09	7.04	7.10	10.83	11.90	51.72	45.40
10	15:09-15:10	6.43	7.10	10.74	12.20	56.35	44.30
11	15:10-15:11	6.13	7.00	10.87	12.10	57.97	46.50
12	15:11-15:12	6.04	6.50	10.82	12.10	56.78	49.00
13	15:12-15:13	6.42	5.90	10.26	11.00	53.67	54.00
14	15:13-15:14	6.34	5.70	9.66	10.40	55.26	57.80
15	15:14-15:15	6.50	5.60	9.62	9.10	53.35	60.40
16	15:15-15:16	6.57	6.00	9.91	9.00	53.21	55.70
17	15:16-15:17	6.21	5.90	10.08	10.20	53.87	53.60
18	15:17-15:18	5.85	6.10	9.77	10.50	61.20	54.30
19	15:18-15:19	6.02	6.10	9.21	10.50	62.03	52.70
20	15:19-15:20	5.86	5.70	9.55	10.60	58.28	53.90
21	15:20-15:21	6.10	5.30	10.25	9.10	54.08	60.40
22	15:21-15:22	6.25	5.50	10.39	8.70	52.97	63.00
23	15:22-15:23	6.41	5.40	10.20	9.40	51.15	61.00
24	15:23-15:24	6.47	5.70	9.90	10.00	51.08	58.20
25	15:24-15:25	6.62	5.80	10.09	10.50	49.93	53.70
26	15:25-15:26	6.63	6.00	9.97	11.20	49.52	52.10
27	15:26-15:27	6.95	6.00	14.68	11.50	45.80	51.10
28	15:27-15:28	7.13	6.10	11.83	11.70	47.43	50.00
29	15:28-15:29	6.57	6.20	11.96	12.20	53.32	49.70
30	15:29-15:30	6.52	6.70	11.66	12.20	56.62	46.60
Average		6.60	6.17	10.36	10.60	52.25	52.51

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yurthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/017/CEM62301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ถนนพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jangsi, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscom.com, www.spscom.com

9/10

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA Method 3A/7E/6C/PS-2/PS-3)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ้เนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (15:30-16:00)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 8		Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001)   RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	15:30-15:31	6.65	6.70	11.33	13.10	54.63	45.20
2	15:31-15:32	6.40	6.10	10.87	12.70	57.25	49.30
3	15:32-15:33	6.11	6.10	10.50	12.50	58.75	54.10
4	15:33-15:34	6.29	6.20	9.81	12.60	55.44	54.30
5	15:34-15:35	6.38	5.90	9.55	11.90	55.06	54.00
6	15:35-15:36	6.53	5.60	10.05	11.30	51.73	57.20
7	15:36-15:37	6.73	5.80	11.03	10.60	51.09	57.20
8	15:37-15:38	6.64	6.00	10.74	11.40	51.75	54.10
9	15:38-15:39	6.58	6.20	10.57	11.40	52.40	53.00
10	15:39-15:40	6.79	6.30	10.18	11.90	50.34	50.80
11	15:40-15:41	7.20	6.20	10.52	12.20	48.73	50.90
12	15:41-15:42	7.06	6.10	11.09	12.00	50.85	50.90
13	15:42-15:43	7.11	6.50	11.71	11.30	47.82	50.80
14	15:43-15:44	6.95	6.80	11.45	12.60	50.59	46.10
15	15:44-15:45	6.72	6.70	11.25	13.40	50.73	48.60
16	15:45-15:46	6.66	6.60	11.70	13.20	51.40	49.40
17	15:46-15:47	6.77	6.50	11.75	12.70	51.15	49.00
18	15:47-15:48	6.92	6.30	11.48	13.10	50.10	49.70
19	15:48-15:49	6.74	6.20	11.19	12.40	53.46	50.50
20	15:49-15:50	6.51	6.40	11.28	13.20	53.50	50.50
21	15:50-15:51	6.58	6.50	11.11	12.80	55.31	48.50
22	15:51-15:52	6.35	6.30	10.30	13.00	54.76	49.40
23	15:52-15:53	6.77	6.10	10.10	12.40	55.17	53.30
24	15:53-15:54	6.55	6.10	12.04	12.10	55.36	52.80
25	15:54-15:55	6.60	5.90	12.05	11.20	54.17	56.80
26	15:55-15:56	6.28	6.40	11.71	11.10	57.47	53.10
27	15:56-15:57	6.53	6.10	11.13	11.70	55.45	54.40
28	15:57-15:58	6.34	6.10	10.10	12.20	56.13	52.10
29	15:58-15:59	6.07	5.90	9.91	11.20	59.22	55.80
30	15:59-16:00	5.81	6.10	9.53	10.90	61.74	54.70
Average		6.59	6.22	10.87	12.14	53.72	51.88

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/017/CEM02/90



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ถนนพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jangsi, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscom.com, www.spscom.com

10/10

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA Method 3A/7E/6C/PS-2/PS-3)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ้เนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (16:00-16:30)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 9		Location : ปล่อง Unit 53 (Regeneration System Flue Gas Stack (53A001)   RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	16:00-16:01	6.08	5.90	9.43	10.80	54.41	54.80
2	16:01-16:02	6.44	5.60	9.14	10.40	52.49	56.90
3	16:02-16:03	6.46	5.30	9.49	9.30	53.92	60.20
4	16:03-16:04	6.12	5.60	9.65	9.20	55.62	59.60
5	16:04-16:05	6.66	6.00	9.72	9.50	54.20	54.40
6	16:05-16:06	6.67	6.00	9.58	10.30	54.30	51.80
7	16:06-16:07	6.99	5.70	9.65	9.40	49.75	55.70
8	16:07-16:08	7.37	6.30	10.03	9.60	46.63	55.00
9	16:08-16:09	7.24	6.30	10.68	9.40	48.74	53.10
10	16:09-16:10	6.61	6.70	11.06	10.20	53.73	50.70
11	16:10-16:11	6.21	7.00	10.75	10.60	56.80	46.20
12	16:11-16:12	6.17	6.80	10.20	11.50	54.91	45.20
13	16:12-16:13	6.55	6.10	9.75	12.10	52.52	50.00
14	16:13-16:14	6.31	5.70	9.67	11.00	55.39	55.80
15	16:14-16:15	6.13	5.80	10.41	10.00	56.17	58.40
16	16:15-16:16	6.14	6.10	10.22	10.70	60.08	53.60
17	16:16-16:17	6.24	5.80	9.75	10.70	59.33	54.10
18	16:17-16:18	6.19	5.70	9.69	10.50	53.99	57.10
19	16:18-16:19	6.34	5.70	9.61	9.80	52.52	58.00
20	16:19-16:20	6.22	5.80	9.36	9.90	55.02	58.70
21	16:20-16:21	6.14	5.80	9.10	9.60	56.26	57.30
22	16:21-16:22	6.18	5.90	8.87	9.60	54.21	54.40
23	16:22-16:23	6.91	5.80	8.69	9.20	48.47	55.50
24	16:23-16:24	7.21	5.70	8.57	9.00	47.81	56.00
25	16:24-16:25	6.75	5.80	8.60	8.60	52.56	56.90
26	16:25-16:26	6.69	6.60	9.57	8.90	49.78	51.00
27	16:26-16:27	6.80	6.70	10.50	9.30	51.91	47.70
28	16:27-16:28	6.26	6.20	10.55	9.50	59.21	48.70
29	16:28-16:29	6.17	6.40	10.19	10.10	58.24	51.50
30	16:29-16:30	6.21	6.30	9.95	10.30	56.51	49.90
Average		6.48	6.04	9.75	9.97	53.85	53.94

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/017/CEM02/90



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompet, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4379-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

1/9

RY145/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (12:00-12:30)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) : RCPP Plant)

Run No. : 1

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	12:00-12:01	6.82	8.48	54.10
2	12:01-12:02	6.60	9.06	55.24
3	12:02-12:03	6.49	9.98	55.81
4	12:03-12:04	6.40	10.20	54.84
5	12:04-12:05	6.29	10.20	56.10
6	12:05-12:06	6.24	9.91	54.10
7	12:06-12:07	6.73	9.80	50.38
8	12:07-12:08	6.76	9.82	50.65
9	12:08-12:09	6.48	9.78	54.13
10	12:09-12:10	6.50	9.52	54.78
11	12:10-12:11	6.43	9.42	53.09
12	12:11-12:12	6.81	9.50	50.78
13	12:12-12:13	6.51	9.51	54.49
14	12:13-12:14	6.19	9.51	59.44
15	12:14-12:15	6.38	9.64	54.07
16	12:15-12:16	7.01	9.82	48.66
17	12:16-12:17	7.07	9.83	48.39
18	12:17-12:18	6.56	10.29	54.68
19	12:18-12:19	6.16	10.17	55.08
20	12:19-12:20	6.47	9.68	53.29
21	12:20-12:21	6.62	9.49	52.69
22	12:21-12:22	6.33	9.48	56.90
23	12:22-12:23	6.28	9.26	54.08
24	12:23-12:24	7.07	9.26	48.14
25	12:24-12:25	7.11	9.62	50.98
26	12:25-12:26	6.82	10.28	53.84
27	12:26-12:27	6.62	10.38	53.69
28	12:27-12:28	6.68	10.25	52.75
29	12:28-12:29	6.85	10.06	52.06
30	12:29-12:30	6.74	9.92	52.27
Average		6.60	9.74	53.31
Cgas Adjust		6.57	9.73	53.23
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			9.43	51.62

System Calibration Bias			
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	0.01	-0.02	-0.02
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	-0.01	-0.03
Average Zero Gas Bias Values	0.00	-0.02	-0.03
Span Gas Values	7.98	49.10	100.00
Span Gas Bias Initial Values	8.03	49.20	100.16
Span Gas Bias Final Values	8.01	49.22	100.19
Average Span Gas Bias Values	8.02	49.21	100.18

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Vutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

PR503/10-11-15/017/CEM2/301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompet, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4379-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

2/9

RY145/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (12:30-13:00)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) : RCPP Plant)

Run No. : 2

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	12:30-12:31	6.52	9.84	54.55
2	12:31-12:32	6.66	9.67	53.43
3	12:32-12:33	6.47	9.61	55.47
4	12:33-12:34	6.28	9.70	54.42
5	12:34-12:35	6.86	9.72	49.60
6	12:35-12:36	6.96	9.86	50.12
7	12:36-12:37	6.87	10.12	53.86
8	12:37-12:38	6.49	10.33	57.43
9	12:38-12:39	6.02	10.21	61.21
10	12:39-12:40	5.85	9.73	60.77
11	12:40-12:41	6.08	9.23	57.53
12	12:41-12:42	6.39	9.18	53.82
13	12:42-12:43	6.26	9.23	52.16
14	12:43-12:44	6.45	9.21	51.91
15	12:44-12:45	6.56	9.12	52.44
16	12:45-12:46	6.55	9.18	53.30
17	12:46-12:47	6.31	9.21	53.64
18	12:47-12:48	6.20	9.11	58.42
19	12:48-12:49	6.29	9.09	57.45
20	12:49-12:50	6.32	9.18	55.31
21	12:50-12:51	6.31	9.08	55.49
22	12:51-12:52	6.38	8.88	54.55
23	12:52-12:53	6.47	8.89	52.55
24	12:53-12:54	6.45	9.02	53.00
25	12:54-12:55	6.67	9.13	50.35
26	12:55-12:56	6.89	9.16	50.67
27	12:56-12:57	6.68	9.19	52.08
28	12:57-12:58	6.61	9.12	52.98
29	12:58-12:59	6.48	9.01	54.17
30	12:59-13:00	6.41	8.95	57.52
Average		6.46	9.37	54.34
Cgas Adjust		6.43	9.36	54.26
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			8.99	52.10

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Vutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

PR503/10-11-15/017/CEM2/301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatschak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

3/9

RY145/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างถาวร (CEMS)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ้เนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMS)  
(U.S. EPA. Method 3A/TE/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (13:00-13:30)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant

Run No. : 3

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	13:00-13:01	6.68	9.23	52.31
2	13:01-13:02	6.77	9.71	49.39
3	13:02-13:03	7.14	9.95	46.65
4	13:03-13:04	7.08	9.67	49.48
5	13:04-13:05	6.69	9.54	52.33
6	13:05-13:06	6.45	9.38	54.22
7	13:06-13:07	6.57	9.29	52.27
8	13:07-13:08	6.60	9.35	52.84
9	13:08-13:09	6.73	9.35	52.06
10	13:09-13:10	6.58	9.31	53.27
11	13:10-13:11	6.63	9.28	55.62
12	13:11-13:12	6.77	9.34	53.84
13	13:12-13:13	6.82	9.59	51.49
14	13:13-13:14	6.99	9.87	50.33
15	13:14-13:15	6.55	9.72	54.14
16	13:15-13:16	6.30	9.45	54.71
17	13:16-13:17	6.33	9.14	54.73
18	13:17-13:18	6.65	8.93	51.72
19	13:18-13:19	6.68	8.83	52.15
20	13:19-13:20	6.54	8.82	53.58
21	13:20-13:21	6.42	8.81	55.37
22	13:21-13:22	6.16	8.68	57.61
23	13:22-13:23	6.26	8.88	55.61
24	13:23-13:24	6.75	9.30	51.78
25	13:24-13:25	6.45	9.57	55.00
26	13:25-13:26	6.20	9.21	55.49
27	13:26-13:27	6.59	8.73	51.07
28	13:27-13:28	6.75	8.61	51.41
29	13:28-13:29	6.82	8.72	50.16
30	13:29-13:30	6.88	8.94	50.76
Average		6.62	9.24	52.71
Cgas Adjust		6.59	9.23	52.63
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			8.97	51.12

[Signature]

(Heeson Lormae)  
Site Operator

[Signature]

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/0017/CEM42301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatschak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

4/9

RY145/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างถาวร (CEMS)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ้เนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMS)  
(U.S. EPA. Method 3A/TE/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (13:30-14:00)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant

Run No. : 4

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	13:30-13:31	6.51	9.02	53.00
2	13:31-13:32	6.54	8.78	52.18
3	13:32-13:33	6.58	8.63	52.78
4	13:33-13:34	6.37	8.50	54.66
5	13:34-13:35	6.75	8.76	51.56
6	13:35-13:36	7.27	9.18	47.33
7	13:36-13:37	7.11	9.59	48.86
8	13:37-13:38	6.48	9.42	53.72
9	13:38-13:39	6.35	9.13	54.76
10	13:39-13:40	6.16	8.77	56.88
11	13:40-13:41	6.14	8.42	56.54
12	13:41-13:42	6.05	8.21	56.94
13	13:42-13:43	6.30	8.17	53.71
14	13:43-13:44	6.41	8.19	53.41
15	13:44-13:45	6.62	8.42	51.92
16	13:45-13:46	6.36	8.50	58.57
17	13:46-13:47	5.99	8.65	60.94
18	13:47-13:48	6.58	8.66	52.20
19	13:48-13:49	6.46	8.83	52.32
20	13:49-13:50	6.38	8.73	52.75
21	13:50-13:51	6.26	8.73	55.33
22	13:51-13:52	6.26	8.42	53.49
23	13:52-13:53	6.63	8.46	52.34
24	13:53-13:54	6.74	8.41	50.70
25	13:54-13:55	6.58	8.44	51.86
26	13:55-13:56	6.24	8.68	55.62
27	13:56-13:57	6.20	8.75	58.00
28	13:57-13:58	5.93	8.55	63.46
29	13:58-13:59	6.21	8.53	55.81
30	13:59-14:00	6.43	8.63	55.78
Average		6.43	8.67	54.25
Cgas Adjust		6.40	8.66	54.16
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			8.30	51.91

[Signature]

(Heeson Lormae)  
Site Operator

[Signature]

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/0017/CEM42301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol Chituchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

5/9

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างพลเรือน (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจดีย์หิน อำเภอมะนัง จังหวัดยะลา  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีจี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/7E/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (14:00-14:30)

Run No. : 5

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	14:00-14:01	6.40	8.80	54.77
2	14:01-14:02	6.41	8.65	55.23
3	14:02-14:03	6.58	8.50	54.39
4	14:03-14:04	6.40	8.43	56.42
5	14:04-14:05	6.36	8.47	54.28
6	14:05-14:06	6.89	8.61	50.93
7	14:06-14:07	7.05	8.78	50.52
8	14:07-14:08	6.74	9.10	53.39
9	14:08-14:09	6.70	9.03	56.00
10	14:09-14:10	6.64	9.15	54.51
11	14:10-14:11	6.73	9.53	54.81
12	14:11-14:12	6.46	10.07	57.02
13	14:12-14:13	6.37	9.52	58.82
14	14:13-14:14	5.99	9.10	62.09
15	14:14-14:15	6.20	8.79	57.84
16	14:15-14:16	6.24	8.54	59.92
17	14:16-14:17	6.12	8.42	61.22
18	14:17-14:18	6.37	8.36	58.61
19	14:18-14:19	6.38	8.27	56.75
20	14:19-14:20	6.37	8.35	62.41
21	14:20-14:21	5.95	8.45	66.19
22	14:21-14:22	6.25	8.75	58.04
23	14:22-14:23	6.66	8.80	55.03
24	14:23-14:24	6.35	8.89	58.23
25	14:24-14:25	6.30	9.12	55.78
26	14:25-14:26	6.27	9.24	58.28
27	14:26-14:27	6.14	8.70	62.00
28	14:27-14:28	5.98	8.42	59.66
29	14:28-14:29	6.46	8.37	54.92
30	14:29-14:30	6.50	8.41	55.93
Average		6.41	8.79	57.13
Cgas Adjust		6.38	8.78	57.04
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			8.40	54.60

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant)

System Calibration Bias			
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	0.01	-0.02	-0.02
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	-0.01	-0.03
Average Zero Gas Bias Values	0.00	-0.02	-0.03
Span Gas Values	7.98	49.10	100.00
Span Gas Bias Initial Values	8.03	49.20	100.16
Span Gas Bias Final Values	8.01	49.22	100.19
Average Span Gas Bias Values	8.02	49.21	100.18

[Redacted Signature]

(Heeson Lormae)  
Site Operator

[Redacted Signature]

(Nutthana Jantaratana)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/017/CEM2501



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol Chituchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

6/9

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างพลเรือน (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจดีย์หิน อำเภอมะนัง จังหวัดยะลา  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีจี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/7E/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (16:30-15:00)

Run No. : 6

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	14:30-14:31	6.28	8.56	58.84
2	14:31-14:32	6.64	8.53	54.95
3	14:32-14:33	6.86	8.49	55.39
4	14:33-14:34	6.88	9.25	52.63
5	14:34-14:35	6.94	10.07	53.44
6	14:35-14:36	6.47	10.23	58.27
7	14:36-14:37	6.10	9.60	59.70
8	14:37-14:38	6.72	9.33	53.21
9	14:38-14:39	6.67	9.23	56.51
10	14:39-14:40	6.51	9.26	55.48
11	14:40-14:41	6.82	9.32	52.67
12	14:41-14:42	6.75	9.21	54.26
13	14:42-14:43	6.40	9.58	58.12
14	14:43-14:44	5.94	9.85	65.54
15	14:44-14:45	5.87	10.14	63.00
16	14:45-14:46	5.90	9.41	62.28
17	14:46-14:47	5.97	8.75	61.93
18	14:47-14:48	6.04	8.54	58.94
19	14:48-14:49	6.16	8.52	60.08
20	14:49-14:50	5.79	8.47	63.51
21	14:50-14:51	5.64	8.21	66.50
22	14:51-14:52	5.60	7.94	62.58
23	14:52-14:53	6.33	7.75	53.66
24	14:53-14:54	6.47	7.91	53.14
25	14:54-14:55	6.61	8.11	53.95
26	14:55-14:56	6.59	8.92	55.18
27	14:56-14:57	6.45	9.70	54.70
28	14:57-14:58	6.56	10.39	51.98
29	14:58-14:59	6.81	9.76	50.81
30	14:59-15:00	6.68	9.22	52.13
Average		6.38	9.07	57.11
Cgas Adjust		6.35	9.07	57.02
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			8.66	54.48

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant)

System Calibration Bias			
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	0.01	-0.02	-0.02
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	-0.01	-0.03
Average Zero Gas Bias Values	0.00	-0.02	-0.03
Span Gas Values	7.98	49.10	100.00
Span Gas Bias Initial Values	8.03	49.20	100.16
Span Gas Bias Final Values	8.01	49.22	100.19
Average Span Gas Bias Values	8.02	49.21	100.18

[Redacted Signature]

(Heeson Lormae)  
Site Operator

[Redacted Signature]

(Nutthana Jantaratana)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/017/CEM2501





RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

# Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด


วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (15:00-15:30)


Run No. : 7

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	15:00-15:01	6.63	8.84	50.84
2	15:01-15:02	6.85	9.16	47.76
3	15:02-15:03	7.08	9.54	48.06
4	15:03-15:04	8.97	9.85	47.73
5	15:04-15:05	7.02	9.96	47.09
6	15:05-15:06	7.47	10.08	44.49
7	15:06-15:07	7.52	10.39	47.05
8	15:07-15:08	7.41	10.71	48.81
9	15:08-15:09	7.04	10.83	51.72
10	15:09-15:10	6.43	10.74	56.35
11	15:10-15:11	6.13	10.87	57.97
12	15:11-15:12	6.04	10.82	56.78
13	15:12-15:13	6.42	10.26	53.67
14	15:13-15:14	6.34	9.66	55.26
15	15:14-15:15	6.50	9.62	53.35
16	15:15-15:16	6.57	9.91	53.21
17	15:16-15:17	6.21	10.08	53.87
18	15:17-15:18	5.85	9.77	61.20
19	15:18-15:19	6.02	9.21	62.03
20	15:19-15:20	5.86	9.55	58.28
21	15:20-15:21	6.10	10.25	54.08
22	15:21-15:22	6.25	10.39	52.97
23	15:22-15:23	6.41	10.20	51.15
24	15:23-15:24	6.47	9.90	51.08
25	15:24-15:25	6.62	10.09	49.93
26	15:25-15:26	6.63	9.97	49.52
27	15:26-15:27	6.95	14.68	45.80
28	15:27-15:28	7.13	11.83	47.43
29	15:28-15:29	6.57	11.98	53.32
30	15:29-15:30	6.52	11.66	56.62
Average		6.60	10.36	52.25
Cgas Adjust		6.57	10.35	52.17
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			10.04	50.59

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001) ; RCPP Plant)

System Calibration Bias			
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	0.01	-0.02	-0.02
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	-0.01	-0.03
Average Zero Gas Bias Values	0.00	-0.02	-0.03
Span Gas Values	7.98	49.10	100.00
Span Gas Bias Initial Values	8.03	49.20	100.16
Span Gas Bias Final Values	8.01	49.22	100.19
Average Span Gas Bias Values	8.02	49.21	100.18

  
(Heeson Lormae)  
Site Operator

  
(Vutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor



RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022


# Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 21 สิงหาคม 2566 (15:30-16:00)

Run No. : 8

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	15:30-15:31	6.65	11.33	56.63
2	15:31-15:32	6.40	10.87	57.25
3	15:32-15:33	6.11	10.50	58.75
4	15:33-15:34	6.29	9.81	55.44
5	15:34-15:35	6.38	9.55	53.06
6	15:35-15:36	6.53	10.05	51.73
7	15:36-15:37	6.73	11.03	51.09
8	15:37-15:38	6.64	10.74	51.75
9	15:38-15:39	6.58	10.57	52.40
10	15:39-15:40	6.79	10.18	50.34
11	15:40-15:41	7.20	10.52	48.73
12	15:41-15:42	7.06	11.09	50.85
13	15:42-15:43	7.11	11.71	47.82
14	15:43-15:44	6.95	11.45	50.59
15	15:44-15:45	6.72	11.25	50.73
16	15:45-15:46	6.66	11.70	51.40
17	15:46-15:47	6.77	11.75	51.15
18	15:47-15:48	6.92	11.48	50.10
19	15:48-15:49	6.74	11.19	53.46
20	15:49-15:50	6.51	11.28	53.50
21	15:50-15:51	6.58	11.11	55.31
22	15:51-15:52	6.35	10.30	54.76
23	15:52-15:53	6.77	10.10	55.17
24	15:53-15:54	6.55	12.04	55.36
25	15:54-15:55	6.60	12.05	54.17
26	15:55-15:56	6.28	11.71	57.47
27	15:56-15:57	6.53	11.13	55.45
28	15:57-15:58	6.34	10.10	56.13
29	15:58-15:59	6.07	9.91	59.22
30	15:59-16:00	5.81	9.53	61.74
Average		6.59	10.87	53.72
Cgas Adjust		6.55	10.85	53.64
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			10.52	51.97

  
(Heeson Lormae)  
Site Operator

  
(Vutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอย พหลโยธิน 24 แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscs.com, www.spscs.com

9/9

RY145/08/66  
R-Pr0-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบการปฏิบัติตามระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง (CEMs)  
ชื่อแหล่งข้อมูล (CEM) : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEM)  
(U.S. EPA Method 5A/TE/EC)  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (16:00-16:30)

Run No. : 9

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Date	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	16:00-16:01	6.08	9.43	54.41
2	16:01-16:02	6.04	9.14	52.69
3	16:02-16:03	6.46	9.49	53.92
4	16:03-16:04	6.12	9.65	55.62
5	16:04-16:05	6.66	9.72	54.20
6	16:05-16:06	6.67	9.58	54.30
7	16:06-16:07	6.99	9.65	49.75
8	16:07-16:08	7.37	10.03	46.63
9	16:08-16:09	7.24	10.68	48.74
10	16:09-16:10	6.61	11.06	53.73
11	16:10-16:11	6.21	10.75	56.80
12	16:11-16:12	6.17	10.20	54.91
13	16:12-16:13	6.55	9.75	52.52
14	16:13-16:14	6.31	9.67	55.39
15	16:14-16:15	6.13	10.41	56.17
16	16:15-16:16	6.14	10.22	60.08
17	16:16-16:17	6.20	9.75	59.33
18	16:17-16:18	6.19	9.69	53.99
19	16:18-16:19	6.36	9.61	52.52
20	16:19-16:20	6.22	9.36	53.02
21	16:20-16:21	6.14	9.10	56.26
22	16:21-16:22	6.18	8.87	54.21
23	16:22-16:23	6.91	8.69	48.47
24	16:23-16:24	7.21	8.57	47.81
25	16:24-16:25	6.75	8.60	52.56
26	16:25-16:26	6.69	9.57	49.78
27	16:26-16:27	6.80	10.50	51.91
28	16:27-16:28	6.26	10.55	59.21
29	16:28-16:29	6.17	10.19	58.24
30	16:29-16:30	6.21	9.95	54.51
Average		6.48	9.75	53.85
Gas Adjust		6.45	9.74	53.77
Gas @ 7% O <sub>2</sub>			9.37	51.72

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53B101)) ; RCPP Plant

System Calibration Bias			
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	0.01	-0.02	-0.02
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	-0.01	-0.03
Average Zero Gas Bias Value	0.00	-0.02	-0.03
Span Gas Values	7.98	49.10	100.00
Span Gas Bias Initial Values	8.03	49.20	100.16
Span Gas Bias Final Values	8.01	49.22	100.19
Average Span Gas Bias Value	8.02	49.21	100.18

(Heeson Lornar)  
Site Operator

(Yutthana Tanarharani)  
Technical Supervisor

RY145/08/66  
R-Pr0-0414-1/2022



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอย พหลโยธิน 24 แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscs.com, www.spscs.com

RY145/08/66  
R-Pr0-0414-1/2022

โครงการ :  
ที่ตั้งโครงการ :  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า :  
จุดตรวจวัด :  
ผู้ตรวจวัด :

- ตรวจสอบการปฏิบัติตามระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)
- 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง
- บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)
- ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant
- บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด :  
วันที่ตรวจวัด :

Total Suspended Particulate Matter (PM)  
(U.S. EPA Method 5) (RM) / PS-11  
: 23, 24 สิงหาคม 2566

## Continuous Opacity Monitoring Systems (COMS) Initial Correlation Test Data ( ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant )

Run No.	Date	Time	COMS Values (Opacity, %)	RM Values (PM at 7%O <sub>2</sub> , mg/Nm <sup>3</sup> ) (at std. Condition : 25 °C, 760 mmHg, Dry Basis)	Percent of Maximum PM Value (%)
1	23/08/66	10:00-10:48	3.12	3.7	100.00
2	23/08/66	11:00-11:48	0.59	1.3	35.14
3	23/08/66	12:00-12:48	0.59	1.3	35.14
4	23/08/66	13:00-13:48	0.59	2.2	59.46
5	23/08/66	14:00-14:48	0.59	2.0	54.05
6	23/08/66	15:00-15:48	0.59	1.8	48.65
7	23/08/66	16:00-16:48	0.59	1.8	48.65
8	24/08/66	09:30-10:18	0.59	1.7	45.95
9	24/08/66	10:30-11:18	0.31	1.3	35.14
10	24/08/66	11:30-12:18	0.59	1.6	43.24
11	24/08/66	12:30-13:18	0.59	1.6	43.24
12	24/08/66	13:30-14:18	0.59	1.4	37.84
13	24/08/66	14:30-15:18	0.59	1.3	35.14
14	24/08/66	15:30-16:18	0.59	1.0	27.03
15	24/08/66	16:30-17:18	0.59	1.0	27.03
Average =			0.74	1.7	-

Remark : The PM Emission Limit is 20 mg/Nm<sup>3</sup> (at 7%O<sub>2</sub>, 25 °C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard.

(Heeson Lornar)  
Site Operator

(Yutthana Tanarharani)  
Technical Supervisor

RY145/08/66  
R-Pr0-0414-1/2022





RY145/08/65

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ

ที่ตั้งโครงการ

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า

จุดตรวจวัด

ผู้ตรวจวัด

ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)

299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเขื่อนหิน อำเภอนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant

บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด

Total Suspended Particulate Matter (PM)

(U.S. EPA Method 5) (RM) / PS-11

วันที่ตรวจวัด

23, 24 สิงหาคม 2566

Performance Specification Testing of Particulate Matter (PS11)  
( ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant )

Criteria	Specification	Results	
At Least 20% of Paired-Train Runs Distributed in Each PM Level	Level 1 : 0-50% of maximum PM	80.0%	Pass
	Level 2 : 25-75% of maximum PM	93.3%	Pass
	Level 3 : 50-100% of maximum PM	20.0%	Pass
Best-fit Correlation	Linear or Logarithmic, Polynomial, Exponential or Power	Linear	
Equation	$Y = AX + B$	$Y = 0.8448X - 1.0713$	
Correlation Coefficient	$\geq 0.85$	0.867	Pass
Confident Interval (95%) at The Emission Limit	Shall be within 10% of the PM emission limit value	0.88	Pass
Tolerance Interval (95%) at The Emission Limit	75% of all possible values are within 25% of the PM emission limit value	2.79	Pass

Remark : The PM Emission Limit is  $20 \text{ mg/Nm}^3$  (at 7%O<sub>2</sub>, 25oC, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard

Source : PS-11, Performance Specification 11-Specifications and Test Procedures for Particulate Matter Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources.

(Heeson Lormar)  
Site Operator

(Yutthana Tananarant)  
Technical Supervisor

PR03/10-11-15/017/CEM2301



RY145/08/65

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ

ที่ตั้งโครงการ

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า

จุดตรวจวัด

ผู้ตรวจวัด

ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)

299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเขื่อนหิน อำเภอนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant

บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

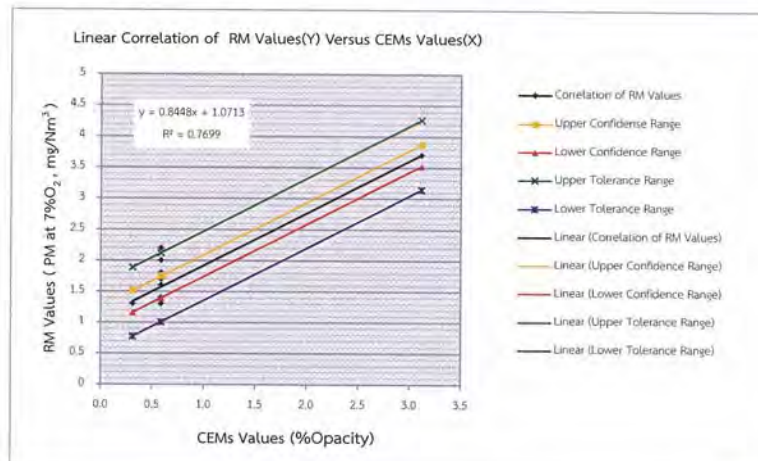
วิธีการตรวจวัด

Total Suspended Particulate Matter (PM)

(U.S. EPA Method 5) (RM) / PS-11

วันที่ตรวจวัด

23, 24 สิงหาคม 2566



(Heeson Lormar)  
Site Operator

(Yutthana Tananarant)  
Technical Supervisor

PR03/10-11-15/017/CEM2301







บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 แขวงพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
2 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd. Jompo, Chaitumak Bangkok 10000  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4211 E-mail : sales@spsc.com www.spsc.com

3/10

RY145/08/66

R-PrO-0614-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจวัดปล่อย Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/10/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (12:00-12:30)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 2		Location : ปล่อย Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:00-12:01	4.48	4.60	7.85	8.00	596.81	754.60
2	12:01-12:02	4.68	4.50	8.06	8.00	787.82	703.00
3	12:02-12:03	4.59	4.60	8.09	8.00	793.76	684.60
4	12:03-12:04	4.62	4.90	8.08	7.80	750.53	745.40
5	12:04-12:05	4.61	4.80	8.14	7.80	760.76	769.60
6	12:05-12:06	4.58	4.50	8.08	8.00	761.16	743.10
7	12:06-12:07	4.55	4.50	8.14	8.00	764.16	716.20
8	12:07-12:08	4.61	4.50	8.05	8.00	726.32	718.90
9	12:08-12:09	4.66	4.40	8.20	8.10	756.00	730.00
10	12:09-12:10	4.69	4.40	8.16	8.10	738.03	757.60
11	12:10-12:11	4.48	4.60	8.08	8.10	733.10	699.60
12	12:11-12:12	4.53	4.40	8.16	8.10	815.65	722.00
13	12:12-12:13	4.59	4.60	8.03	8.10	737.87	720.80
14	12:13-12:14	4.61	4.40	8.16	8.10	663.23	716.80
15	12:14-12:15	4.67	4.60	8.13	8.10	737.97	682.80
16	12:15-12:16	4.53	4.40	8.16	8.10	772.04	762.20
17	12:16-12:17	4.60	4.60	8.12	8.10	749.58	693.10
18	12:17-12:18	4.74	4.40	8.10	8.10	688.19	663.90
19	12:18-12:19	4.72	4.40	8.22	8.10	750.48	716.70
20	12:19-12:20	4.51	4.50	8.20	8.00	748.75	748.60
21	12:20-12:21	4.61	4.50	8.10	8.00	732.16	701.30
22	12:21-12:22	4.60	4.50	8.16	8.10	769.45	665.90
23	12:22-12:23	4.52	4.40	8.16	8.10	738.72	732.70
24	12:23-12:24	4.59	4.40	8.21	8.10	693.36	717.20
25	12:24-12:25	4.71	4.40	8.26	8.10	726.30	715.50
26	12:25-12:26	4.50	4.30	8.26	8.20	721.00	728.40
27	12:26-12:27	4.37	4.30	8.17	8.10	790.43	715.50
28	12:27-12:28	4.51	4.30	8.19	8.10	709.05	665.40
29	12:28-12:29	4.55	4.30	8.13	8.20	758.03	695.50
30	12:29-12:30	4.65	4.30	8.09	8.20	786.68	709.20
Average		4.58	4.45	8.13	8.06	741.25	716.54

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuttthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/017/CEM(230)



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 แขวงพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
2 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd. Jompo, Chaitumak Bangkok 10000  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4211 E-mail : sales@spsc.com www.spsc.com

4/10

RY145/08/66

R-PrO-0614-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจวัดปล่อย Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/10/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (12:30-13:00)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 3		Location : ปล่อย Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:30-12:31	4.61	4.30	7.97	8.20	856.65	778.00
2	12:31-12:32	4.78	4.40	8.10	8.10	849.75	673.20
3	12:32-12:33	4.71	4.40	7.95	8.10	816.38	768.50
4	12:33-12:34	4.99	4.50	7.96	8.00	789.91	761.30
5	12:34-12:35	4.52	4.60	7.89	7.90	727.52	844.70
6	12:35-12:36	4.73	4.60	8.01	7.90	732.30	808.20
7	12:36-12:37	4.53	4.60	7.92	7.90	711.99	813.50
8	12:37-12:38	4.74	4.60	8.19	8.00	736.32	767.50
9	12:38-12:39	4.52	4.50	7.97	8.00	646.55	709.40
10	12:39-12:40	4.84	4.50	8.04	8.00	776.37	750.70
11	12:40-12:41	4.73	4.60	8.02	7.90	747.17	767.50
12	12:41-12:42	4.74	4.50	8.11	8.00	744.32	742.30
13	12:42-12:43	4.62	4.50	8.14	8.00	751.06	668.70
14	12:43-12:44	4.67	4.50	8.01	8.00	778.95	676.70
15	12:44-12:45	4.88	4.50	7.88	8.00	748.99	650.20
16	12:45-12:46	4.35	4.40	7.96	8.10	585.95	703.80
17	12:46-12:47	4.28	4.40	8.31	8.10	376.18	683.10
18	12:47-12:48	4.92	4.40	8.07	8.10	405.77	740.10
19	12:48-12:49	4.95	4.50	8.20	8.00	725.06	697.20
20	12:49-12:50	4.55	4.90	8.40	7.80	711.01	742.60
21	12:50-12:51	4.40	4.90	8.28	7.80	744.66	783.80
22	12:51-12:52	4.59	4.50	8.32	8.00	759.51	669.50
23	12:52-12:53	4.66	4.50	8.17	8.00	745.71	788.70
24	12:53-12:54	4.89	4.40	8.07	8.10	715.39	711.30
25	12:54-12:55	4.97	4.50	8.07	8.00	748.52	679.00
26	12:55-12:56	4.94	4.50	8.08	8.00	730.99	647.80
27	12:56-12:57	4.97	4.60	8.02	8.00	758.72	728.00
28	12:57-12:58	4.61	4.60	7.98	7.90	739.46	657.60
29	12:58-12:59	4.69	4.60	7.93	8.00	749.66	694.70
30	12:59-13:00	4.73	4.50	8.17	8.10	718.99	663.30
Average		4.70	4.53	8.07	8.00	720.99	725.70

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuttthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/017/CEM(230)



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd. Jaithep Chaitachak Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscn.com www.spscn.com

5/10

RY145/08/66

R-PrO-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบ ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/10/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (13:00-13:30)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 4		Location : ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	13:00-13:01	4.70	4.40	8.10	8.10	720.12	738.60
2	13:01-13:02	4.91	4.30	8.10	7.94	728.85	693.80
3	13:02-13:03	4.52	4.40	8.06	8.10	731.44	708.40
4	13:03-13:04	4.72	4.40	8.14	8.10	727.30	718.90
5	13:04-13:05	4.46	4.30	8.10	8.10	719.83	723.80
6	13:05-13:06	4.56	4.50	7.99	8.00	728.26	742.60
7	13:06-13:07	4.83	4.50	7.92	8.00	733.36	782.90
8	13:07-13:08	4.88	4.50	8.22	8.00	699.26	755.30
9	13:08-13:09	4.88	4.50	8.12	8.00	696.39	732.60
10	13:09-13:10	4.54	4.50	8.05	8.00	673.65	742.20
11	13:10-13:11	4.74	4.50	7.98	8.00	699.27	709.50
12	13:11-13:12	4.87	4.50	7.93	8.00	722.05	702.00
13	13:12-13:13	4.90	4.50	7.86	7.90	727.09	660.20
14	13:13-13:14	4.97	4.40	7.85	8.00	703.95	692.20
15	13:14-13:15	4.64	4.50	8.27	8.00	696.21	693.80
16	13:15-13:16	4.81	4.40	8.20	8.00	702.64	714.70
17	13:16-13:17	4.89	4.60	7.99	8.00	666.87	803.00
18	13:17-13:18	4.71	4.50	7.90	8.00	667.41	737.90
19	13:18-13:19	4.81	4.60	7.94	7.90	677.00	809.80
20	13:19-13:20	4.75	4.50	7.93	8.00	699.00	771.90
21	13:20-13:21	4.82	4.50	7.77	8.00	715.95	729.40
22	13:21-13:22	4.72	4.40	8.33	7.90	506.18	775.80
23	13:22-13:23	4.99	4.60	8.22	7.90	535.77	771.30
24	13:23-13:24	4.82	4.70	8.24	7.80	855.06	854.30
25	13:24-13:25	4.68	4.70	8.30	7.80	841.01	780.80
26	13:25-13:26	4.62	4.60	8.35	7.90	784.66	788.30
27	13:26-13:27	4.63	4.60	8.09	7.90	799.51	789.40
28	13:27-13:28	4.63	4.50	8.29	7.90	785.71	755.50
29	13:28-13:29	4.64	4.60	8.78	7.90	755.39	721.20
30	13:29-13:30	4.63	4.50	7.83	7.90	788.52	752.70
Average		4.74	4.52	8.09	7.97	716.26	747.09

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tantharand)  
Technical Supervisor

FS03/10-11-13/01/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd. Jaithep Chaitachak Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscn.com www.spscn.com

6/10

RY145/08/66

R-PrO-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบ ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/10/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (13:30-14:00)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 5		Location : ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	13:30-13:31	4.64	4.40	8.19	8.00	770.99	776.90
2	13:31-13:32	4.64	4.50	8.15	8.00	778.72	721.40
3	13:32-13:33	4.63	4.50	8.10	8.00	779.46	740.30
4	13:33-13:34	4.64	4.40	8.15	8.00	789.66	686.20
5	13:34-13:35	4.64	4.40	8.01	8.00	758.99	757.70
6	13:35-13:36	4.64	4.40	7.92	8.00	760.12	717.80
7	13:36-13:37	4.63	4.50	8.01	8.00	768.85	693.10
8	13:37-13:38	4.64	4.50	8.04	8.00	771.44	703.60
9	13:38-13:39	4.65	4.70	8.09	7.90	675.29	658.50
10	13:39-13:40	4.69	4.70	8.12	7.90	694.32	677.30
11	13:40-13:41	4.73	4.60	8.00	8.00	804.17	709.90
12	13:41-13:42	4.52	4.60	8.16	8.00	856.38	717.70
13	13:42-13:43	4.62	4.80	8.15	7.90	813.49	710.70
14	13:43-13:44	4.72	4.80	8.14	7.90	839.81	609.10
15	13:44-13:45	4.75	4.40	8.17	8.10	752.46	722.20
16	13:45-13:46	4.58	4.20	8.25	8.20	770.77	728.10
17	13:46-13:47	4.41	4.20	8.09	8.20	720.25	715.30
18	13:47-13:48	4.62	4.30	8.10	8.20	726.87	749.80
19	13:48-13:49	4.65	4.20	8.08	8.20	723.58	664.90
20	13:49-13:50	4.70	4.20	8.01	8.20	805.61	666.00
21	13:50-13:51	4.90	4.40	8.02	8.10	753.27	755.20
22	13:51-13:52	4.78	4.40	7.94	8.10	755.66	751.40
23	13:52-13:53	4.85	4.50	8.02	8.00	738.33	788.00
24	13:53-13:54	4.86	4.60	8.03	7.90	693.86	850.40
25	13:54-13:55	4.73	4.60	8.07	7.90	699.39	792.50
26	13:55-13:56	4.71	4.60	8.26	7.90	724.50	753.50
27	13:56-13:57	4.44	4.60	8.26	7.90	704.68	767.30
28	13:57-13:58	4.35	4.50	8.15	8.00	701.49	746.00
29	13:58-13:59	4.52	4.40	8.18	8.10	725.15	710.40
30	13:59-14:00	4.49	4.20	8.07	8.20	732.72	777.90
Average		4.65	4.47	8.10	8.03	753.68	729.37

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tantharand)  
Technical Supervisor

FS03/10-11-13/01/CEM2301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 แขวงพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd. Jomjok Chachuk Bangkok 10900  
Tel : (662) 829-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sars@spscon.com www.spscon.com

7/10

RY145/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบ ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่ามั่ว (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/10/PS-3/PS-4)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (14:00-14:30)

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 6		Location : ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	14:00-14:01	4.75	4.20	8.01	8.20	743.43	713.50
2	14:01-14:02	4.81	4.30	8.05	8.10	735.10	748.70
3	14:02-14:03	4.84	4.40	8.02	8.10	694.88	770.30
4	14:03-14:04	4.88	4.60	7.96	8.00	750.55	789.60
5	14:04-14:05	4.86	4.60	7.94	7.90	709.28	767.70
6	14:05-14:06	4.88	4.60	7.99	7.90	683.66	794.60
7	14:06-14:07	4.78	4.60	8.02	7.90	653.78	761.60
8	14:07-14:08	4.79	4.70	7.97	7.90	653.05	750.40
9	14:08-14:09	4.88	4.70	8.12	7.80	628.23	770.30
10	14:09-14:10	4.72	4.70	8.13	7.90	634.22	688.30
11	14:10-14:11	5.00	4.60	8.33	7.90	655.88	710.10
12	14:11-14:12	4.62	4.50	8.28	8.00	675.98	681.30
13	14:12-14:13	4.73	4.40	8.47	8.10	693.57	628.10
14	14:13-14:14	4.61	4.20	8.23	8.20	679.55	660.10
15	14:14-14:15	4.87	4.00	8.27	8.30	714.81	692.70
16	14:15-14:16	4.86	4.10	8.16	8.30	735.74	695.70
17	14:16-14:17	4.87	4.10	8.33	8.30	699.77	725.70
18	14:17-14:18	4.74	4.20	8.22	8.20	700.10	747.70
19	14:18-14:19	4.95	4.10	8.24	8.20	712.90	756.00
20	14:19-14:20	4.81	4.30	8.30	8.20	748.23	755.70
21	14:20-14:21	4.80	4.20	8.35	8.20	729.57	748.00
22	14:21-14:22	4.70	4.30	8.09	8.10	783.85	746.90
23	14:22-14:23	4.50	4.30	8.29	8.20	719.43	763.80
24	14:23-14:24	4.60	4.30	8.78	8.20	733.61	788.30
25	14:24-14:25	4.76	4.30	7.83	8.20	714.03	750.70
26	14:25-14:26	4.65	4.70	8.19	8.00	746.02	705.10
27	14:26-14:27	4.68	4.50	8.15	8.00	753.24	738.00
28	14:27-14:28	4.73	4.60	8.10	8.00	781.67	795.90
29	14:28-14:29	4.64	4.60	8.15	8.00	769.35	753.80
30	14:29-14:30	4.62	4.60	8.01	8.00	702.20	742.60
Average		4.76	4.41	8.17	8.08	711.19	737.36

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuttana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HSQ3110-11-15/017/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 แขวงพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd. Jomjok Chachuk Bangkok 10900  
Tel : (662) 829-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sars@spscon.com www.spscon.com

8/10

RY145/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบ ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่ามั่ว (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/10/PS-3/PS-4)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (14:30-15:00)

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 7		Location : ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	14:30-14:31	4.75	4.30	7.92	8.10	764.16	744.40
2	14:31-14:32	4.77	4.40	8.01	8.10	765.94	719.60
3	14:32-14:33	4.86	4.50	8.04	8.00	827.41	780.70
4	14:33-14:34	4.92	4.50	8.09	8.00	765.58	753.60
5	14:34-14:35	4.63	4.70	8.12	7.90	829.53	763.70
6	14:35-14:36	4.58	4.70	8.00	7.90	805.30	739.70
7	14:36-14:37	4.56	4.60	8.16	8.00	817.44	801.10
8	14:37-14:38	4.59	4.60	8.15	7.90	781.70	712.20
9	14:38-14:39	4.63	4.50	7.54	8.00	750.47	815.00
10	14:39-14:40	4.87	4.40	7.87	8.00	739.30	823.90
11	14:40-14:41	4.97	4.60	7.62	7.90	758.50	821.60
12	14:41-14:42	4.14	4.40	7.67	8.10	772.94	756.90
13	14:42-14:43	4.61	4.70	7.83	7.90	784.80	800.20
14	14:43-14:44	4.78	4.30	7.71	8.10	731.09	759.80
15	14:44-14:45	4.87	4.70	7.65	7.90	762.90	777.10
16	14:45-14:46	4.53	4.60	7.64	7.90	751.31	764.30
17	14:46-14:47	4.43	4.60	7.51	7.90	728.96	763.70
18	14:47-14:48	4.67	4.60	7.53	7.90	737.76	748.10
19	14:48-14:49	4.80	4.70	7.49	7.80	735.75	809.70
20	14:49-14:50	4.77	4.70	7.63	7.90	777.73	726.10
21	14:50-14:51	4.56	4.90	7.60	7.80	661.84	780.20
22	14:51-14:52	4.53	4.70	7.60	7.80	664.25	757.90
23	14:52-14:53	4.66	4.80	7.72	7.80	669.35	809.30
24	14:53-14:54	4.47	4.60	7.80	7.90	729.88	795.10
25	14:54-14:55	4.15	4.70	7.77	7.90	829.16	746.90
26	14:55-14:56	4.37	4.60	7.74	7.90	726.42	711.10
27	14:56-14:57	4.34	4.70	7.43	7.90	691.74	710.40
28	14:57-14:58	4.66	4.70	7.69	7.90	783.69	748.90
29	14:58-14:59	4.44	4.70	7.72	7.90	824.15	824.90
30	14:59-15:00	4.27	4.50	7.48	8.00	807.59	732.20
Average		4.61	4.60	7.75	7.93	757.21	766.61

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuttana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HSQ3110-11-15/017/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 แขวงพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd. Jangsiat Chabuckak Bangkok 10900  
Tel : (662) 829-4379-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : ssp@spscs.com www.spscs.com

9/10

RY145/DB/66

R-Pr0-0416-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจมลพิษ Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA Method 3A/10/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (15:00-15:30)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 8		Location : ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	15:00-15:01	4.53	4.70	7.66	7.90	882.66	747.60
2	15:01-15:02	4.27	4.70	7.74	7.90	825.16	842.40
3	15:02-15:03	4.30	4.70	7.39	7.90	787.48	799.70
4	15:03-15:04	4.88	4.60	7.87	7.90	857.99	826.30
5	15:04-15:05	4.93	4.60	7.52	7.90	789.31	845.00
6	15:05-15:06	4.33	4.60	7.56	7.90	770.63	834.50
7	15:06-15:07	4.12	4.70	7.79	7.90	750.01	803.80
8	15:07-15:08	4.41	4.60	7.69	8.00	765.72	842.20
9	15:08-15:09	4.45	4.50	7.73	8.00	808.18	796.30
10	15:09-15:10	4.70	4.70	7.58	7.90	785.93	734.20
11	15:10-15:11	4.92	4.50	7.94	8.00	583.80	776.40
12	15:11-15:12	4.80	4.50	7.17	8.00	535.29	788.50
13	15:12-15:13	4.73	4.60	7.54	8.00	766.47	807.20
14	15:13-15:14	4.47	4.70	7.91	7.90	784.96	821.90
15	15:14-15:15	4.49	5.10	7.87	7.70	791.02	787.10
16	15:15-15:16	4.47	5.10	7.93	7.70	845.51	779.00
17	15:16-15:17	4.40	4.60	7.94	7.90	808.24	766.70
18	15:17-15:18	4.47	4.70	7.79	7.90	813.08	765.40
19	15:18-15:19	4.46	4.60	7.94	7.90	820.76	804.20
20	15:19-15:20	4.29	4.60	7.96	7.90	791.47	808.60
21	15:20-15:21	4.38	4.60	8.07	8.00	840.01	813.00
22	15:21-15:22	4.31	4.50	8.05	8.00	751.73	802.10
23	15:22-15:23	4.39	4.50	8.13	8.00	828.52	778.30
24	15:23-15:24	4.23	4.50	7.99	8.00	793.37	789.70
25	15:24-15:25	4.31	4.40	8.17	8.10	781.96	840.20
26	15:25-15:26	4.17	4.30	7.84	8.10	800.87	730.80
27	15:26-15:27	4.47	4.60	8.02	8.00	825.94	791.50
28	15:27-15:28	4.29	4.40	7.92	8.10	813.15	802.00
29	15:28-15:29	4.47	4.30	7.85	8.10	844.26	755.70
30	15:29-15:30	4.59	4.40	7.81	8.10	852.97	825.70
Average		4.47	4.59	7.81	7.95	789.88	796.87

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuttithana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

IR503/10-11-15/01/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 แขวงพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd. Jangsiat Chabuckak Bangkok 10900  
Tel : (662) 829-4379-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : ssp@spscs.com www.spscs.com

10/10

RY145/DB/66

R-Pr0-0416-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจมลพิษ Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA Method 3A/10/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (15:30-16:00)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 9		Location : ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		CO <sub>2</sub> Reading (%)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	15:30-15:31	4.53	4.50	7.78	8.00	811.62	804.20
2	15:31-15:32	4.70	4.60	7.51	8.00	788.91	834.10
3	15:32-15:33	4.87	4.60	7.90	8.00	821.61	833.40
4	15:33-15:34	4.47	4.60	7.93	8.00	804.79	854.10
5	15:34-15:35	4.45	4.70	7.87	7.90	774.90	843.80
6	15:35-15:36	4.60	4.80	7.88	7.80	771.39	835.90
7	15:36-15:37	4.39	4.70	7.99	7.90	793.88	821.70
8	15:37-15:38	4.38	4.70	7.93	7.90	817.71	856.50
9	15:38-15:39	4.40	4.60	7.96	7.90	752.00	810.10
10	15:39-15:40	4.60	4.60	7.88	8.00	782.10	774.30
11	15:40-15:41	4.41	4.70	7.95	7.90	761.39	829.80
12	15:41-15:42	4.47	4.70	7.96	7.90	843.97	803.30
13	15:42-15:43	4.58	4.60	7.95	7.90	788.95	769.20
14	15:43-15:44	4.32	4.70	7.82	7.90	820.63	789.90
15	15:44-15:45	4.53	4.60	7.78	7.90	822.54	806.10
16	15:45-15:46	4.79	4.70	7.67	7.90	815.32	859.30
17	15:46-15:47	4.90	4.70	7.87	7.90	912.33	830.30
18	15:47-15:48	4.59	4.70	7.70	7.90	856.34	873.70
19	15:48-15:49	4.71	4.80	7.81	7.90	780.41	844.20
20	15:49-15:50	4.79	4.80	7.71	7.80	799.18	878.90
21	15:50-15:51	4.82	4.80	7.88	7.80	834.23	898.70
22	15:51-15:52	4.57	4.90	7.72	7.80	866.12	876.40
23	15:52-15:53	4.75	4.80	7.79	7.80	842.88	819.40
24	15:53-15:54	4.86	4.80	7.84	7.80	872.08	861.50
25	15:54-15:55	4.82	4.90	7.74	7.80	871.36	852.60
26	15:55-15:56	4.66	4.90	7.90	7.80	838.92	913.10
27	15:56-15:57	4.62	4.90	7.77	7.80	856.87	865.50
28	15:57-15:58	4.84	4.90	7.90	7.80	857.62	907.20
29	15:58-15:59	4.60	4.90	7.88	7.80	886.14	847.30
30	15:59-16:00	4.52	5.00	7.90	7.70	871.06	899.00
Average		4.61	4.74	7.84	7.87	823.97	842.45

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuttithana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

IR503/10-11-15/01/CEM2301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompoi, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMS)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (11:30-12:00)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001)) : RCPP Plant

Run No. : 1

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	11:30-11:31	4.59	8.15	704.76
2	11:31-11:32	4.23	7.92	674.90
3	11:32-11:33	4.58	8.09	725.73
4	11:33-11:34	4.59	8.04	785.50
5	11:34-11:35	4.56	8.09	811.51
6	11:35-11:36	4.38	7.72	784.57
7	11:36-11:37	4.85	7.92	765.76
8	11:37-11:38	4.52	7.84	724.70
9	11:38-11:39	4.53	8.00	733.96
10	11:39-11:40	4.45	8.09	756.18
11	11:40-11:41	4.30	8.05	746.79
12	11:41-11:42	4.35	8.11	704.37
13	11:42-11:43	4.23	7.93	729.56
14	11:43-11:44	4.44	7.91	782.71
15	11:44-11:45	4.40	7.84	724.47
16	11:45-11:46	4.70	7.88	712.84
17	11:46-11:47	4.64	8.15	698.02
18	11:47-11:48	4.25	8.18	715.63
19	11:48-11:49	4.10	8.05	764.10
20	11:49-11:50	4.31	8.10	764.03
21	11:50-11:51	4.26	7.93	757.18
22	11:51-11:52	4.47	8.04	776.28
23	11:52-11:53	4.44	8.15	764.65
24	11:53-11:54	4.21	8.05	798.10
25	11:54-11:55	4.38	8.04	738.32
26	11:55-11:56	4.38	7.96	763.05
27	11:56-11:57	4.36	8.02	775.33
28	11:57-11:58	4.41	8.02	728.88
29	11:58-11:59	4.47	7.93	698.94
30	11:59-12:00	4.46	8.19	581.04
Average		4.43	8.01	739.80
Cgas Adjust		4.41	8.02	738.84
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>		-	-	622.89

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

F8503/10-1 (13A017/CEM0230)



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompoi, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMS)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (12:00-12:30)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001)) : RCPP Plant

Run No. : 2

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	12:00-12:01	4.48	7.85	596.81
2	12:01-12:02	4.68	8.04	787.82
3	12:02-12:03	4.59	8.09	793.76
4	12:03-12:04	4.62	8.08	750.53
5	12:04-12:05	4.61	8.14	760.76
6	12:05-12:06	4.58	8.08	761.16
7	12:06-12:07	4.55	8.14	764.16
8	12:07-12:08	4.61	8.05	726.32
9	12:08-12:09	4.66	8.20	756.00
10	12:09-12:10	4.49	8.16	738.03
11	12:10-12:11	4.48	8.06	733.10
12	12:11-12:12	4.53	8.16	815.65
13	12:12-12:13	4.59	8.03	737.87
14	12:13-12:14	4.61	8.16	663.23
15	12:14-12:15	4.67	8.13	737.97
16	12:15-12:16	4.53	8.16	772.04
17	12:16-12:17	4.60	8.12	749.58
18	12:17-12:18	4.74	8.10	688.19
19	12:18-12:19	4.72	8.22	750.48
20	12:19-12:20	4.51	8.20	748.75
21	12:20-12:21	4.61	8.10	732.16
22	12:21-12:22	4.60	8.16	749.45
23	12:22-12:23	4.52	8.16	738.72
24	12:23-12:24	4.59	8.21	693.36
25	12:24-12:25	4.71	8.26	726.30
26	12:25-12:26	4.50	8.26	721.00
27	12:26-12:27	4.37	8.17	790.43
28	12:27-12:28	4.51	8.19	709.05
29	12:28-12:29	4.55	8.13	758.03
30	12:29-12:30	4.65	8.09	786.68
Average		4.58	8.13	741.25
Cgas Adjust		4.57	8.14	740.29
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>		-	-	629.95

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

F8503/10-1 (13A017/CEM0230)



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatchuk, Bangkok 10000  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

3/9

RY145/08/66

R-Pro-0614-1/2022

### Analysis Report

โครงการ: ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ: 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า: บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด: บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด: Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด: 23 สิงหาคม 2566 (12:30-13:00)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001)) ; RCPP Plant

Run No. : 3

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	12:30-12:31	4.61	7.97	856.65
2	12:31-12:32	4.78	8.10	849.75
3	12:32-12:33	4.71	7.95	816.38
4	12:33-12:34	4.99	7.96	789.91
5	12:34-12:35	4.52	7.89	727.52
6	12:35-12:36	4.73	8.01	732.30
7	12:36-12:37	4.53	7.92	711.99
8	12:37-12:38	4.74	8.19	736.32
9	12:38-12:39	4.52	7.97	646.55
10	12:39-12:40	4.84	8.04	776.37
11	12:40-12:41	4.75	8.02	747.17
12	12:41-12:42	4.74	8.11	744.32
13	12:42-12:43	4.62	8.14	751.06
14	12:43-12:44	4.67	8.01	778.95
15	12:44-12:45	4.88	7.88	768.99
16	12:45-12:46	4.35	7.96	585.95
17	12:46-12:47	4.28	8.31	376.18
18	12:47-12:48	4.92	8.07	405.77
19	12:48-12:49	4.95	8.20	725.06
20	12:49-12:50	4.53	8.40	711.01
21	12:50-12:51	4.40	8.28	744.66
22	12:51-12:52	4.59	8.32	759.51
23	12:52-12:53	4.66	8.17	745.71
24	12:53-12:54	4.89	8.07	715.39
25	12:54-12:55	4.97	8.07	748.52
26	12:55-12:56	4.94	8.08	730.99
27	12:56-12:57	4.97	8.02	758.72
28	12:57-12:58	4.61	7.98	739.46
29	12:58-12:59	4.69	7.93	749.66
30	12:59-13:00	4.73	8.17	718.99
Average		4.70	8.07	720.99
Cgas Adjust		4.69	8.08	720.07
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>				617.31

System Calibration Bias			
Item	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.01	-0.01	-0.05
Zero Gas Bias Final Values	-0.02	0.01	-0.03
Average Zero Gas Bias Values	-0.02	0.00	-0.04
Span Gas Values	7.98	16.40	201.00
Span Gas Bias Initial Values	8.03	16.38	201.21
Span Gas Bias Final Values	8.01	16.39	201.25
Average Span Gas Bias Values	8.02	16.39	201.23

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/1011-15/0017/CMM201



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatchuk, Bangkok 10000  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

4/9

RY145/08/66

R-Pro-0614-1/2022

### Analysis Report

โครงการ: ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ: 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า: บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด: บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด: Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด: 23 สิงหาคม 2566 (13:00-13:30)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001)) ; RCPP Plant

Run No. : 4

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	13:00-13:01	4.70	8.10	720.12
2	13:01-13:02	4.91	7.94	728.85
3	13:02-13:03	4.52	8.06	731.44
4	13:03-13:04	4.72	8.14	727.30
5	13:04-13:05	4.46	8.10	719.83
6	13:05-13:06	4.56	7.99	728.26
7	13:06-13:07	4.83	7.92	733.36
8	13:07-13:08	4.88	8.22	699.26
9	13:08-13:09	4.88	8.12	696.39
10	13:09-13:10	4.54	8.05	673.65
11	13:10-13:11	4.74	7.98	699.27
12	13:11-13:12	4.87	7.93	722.05
13	13:12-13:13	4.90	7.86	727.09
14	13:13-13:14	4.97	7.85	703.95
15	13:14-13:15	4.64	8.27	696.21
16	13:15-13:16	4.81	8.20	702.64
17	13:16-13:17	4.89	7.99	666.87
18	13:17-13:18	4.71	7.90	667.41
19	13:18-13:19	4.81	7.94	677.00
20	13:19-13:20	4.75	7.93	699.00
21	13:20-13:21	4.82	7.77	715.95
22	13:21-13:22	4.72	8.33	506.18
23	13:22-13:23	4.99	8.22	535.77
24	13:23-13:24	4.82	8.24	855.06
25	13:24-13:25	4.68	8.30	841.01
26	13:25-13:26	4.62	8.35	784.66
27	13:26-13:27	4.63	8.09	799.51
28	13:27-13:28	4.63	8.29	785.71
29	13:28-13:29	4.64	8.18	755.39
30	13:29-13:30	4.63	7.83	788.52
Average		4.74	8.09	716.26
Cgas Adjust		4.72	8.10	715.34
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>				614.70

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/1011-15/0017/CMM201





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4321 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

5/9

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (13:30-14:00)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001)) ; RCPP Plant

Run No. : 5

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	13:30-13:31	4.64	8.19	770.99
2	13:31-13:32	4.64	8.15	798.72
3	13:32-13:33	4.63	8.10	779.66
4	13:33-13:34	4.64	8.15	789.66
5	13:34-13:35	4.64	8.01	758.99
6	13:35-13:36	4.64	7.92	760.12
7	13:36-13:37	4.63	8.01	768.85
8	13:37-13:38	4.64	8.04	771.44
9	13:38-13:39	4.65	8.09	675.29
10	13:39-13:40	4.69	8.12	694.32
11	13:40-13:41	4.73	8.00	804.17
12	13:41-13:42	4.52	8.16	856.38
13	13:42-13:43	4.62	8.15	813.49
14	13:43-13:44	4.72	8.14	839.81
15	13:44-13:45	4.75	8.17	752.46
16	13:45-13:46	4.58	8.25	770.77
17	13:46-13:47	4.41	8.09	720.25
18	13:47-13:48	4.62	8.10	726.87
19	13:48-13:49	4.65	8.08	723.58
20	13:49-13:50	4.70	8.01	805.61
21	13:50-13:51	4.90	8.02	753.27
22	13:51-13:52	4.78	7.94	755.66
23	13:52-13:53	4.85	8.02	738.33
24	13:53-13:54	4.86	8.03	693.86
25	13:54-13:55	4.73	8.07	699.39
26	13:55-13:56	4.71	8.26	724.50
27	13:56-13:57	4.44	8.26	704.68
28	13:57-13:58	4.35	8.15	701.49
29	13:58-13:59	4.52	8.18	725.15
30	13:59-14:00	4.49	8.07	732.72
Average		4.65	8.10	753.68
Cgas Adjust		4.63	8.10	752.71
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>		-	-	643.00

System Calibration Bias			
Item	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.01	-0.01	-0.05
Zero Gas Bias Final Values	-0.02	0.01	-0.03
Average Zero Gas Bias Values	-0.02	0.00	-0.04
Span Gas Values	7.98	16.40	201.00
Span Gas Bias Initial Values	8.03	16.38	201.21
Span Gas Bias Final Values	8.01	16.39	201.25
Average Span Gas Bias Values	8.02	16.39	201.23

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

PR003/00-11-15/017/CEM/2561



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4321 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

6/9

RY145/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (14:00-14:30)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001)) ; RCPP Plant

Run No. : 6

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	14:00-14:01	4.75	8.01	743.43
2	14:01-14:02	4.81	8.05	735.10
3	14:02-14:03	4.86	8.02	694.88
4	14:03-14:04	4.88	7.96	750.55
5	14:04-14:05	4.86	7.94	709.28
6	14:05-14:06	4.88	7.99	683.66
7	14:06-14:07	4.78	8.02	653.78
8	14:07-14:08	4.79	7.97	653.05
9	14:08-14:09	4.88	8.12	628.23
10	14:09-14:10	4.72	8.13	634.22
11	14:10-14:11	5.00	8.33	655.88
12	14:11-14:12	4.62	8.28	675.98
13	14:12-14:13	4.73	8.47	693.57
14	14:13-14:14	4.61	8.23	679.55
15	14:14-14:15	4.87	8.27	714.81
16	14:15-14:16	4.86	8.16	735.74
17	14:16-14:17	4.87	8.33	699.77
18	14:17-14:18	4.74	8.22	700.10
19	14:18-14:19	4.95	8.24	712.90
20	14:19-14:20	4.81	8.30	748.23
21	14:20-14:21	4.80	8.35	729.57
22	14:21-14:22	4.70	8.09	783.85
23	14:22-14:23	4.50	8.29	719.43
24	14:23-14:24	4.60	8.78	733.61
25	14:24-14:25	4.76	7.83	714.03
26	14:25-14:26	4.65	8.19	746.02
27	14:26-14:27	4.68	8.15	753.24
28	14:27-14:28	4.73	8.10	781.67
29	14:28-14:29	4.64	8.15	769.35
30	14:29-14:30	4.62	8.01	702.20
Average		4.76	8.17	711.19
Cgas Adjust		4.75	8.17	710.27
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>		-	-	611.20

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

PR003/00-11-15/017/CEM/2561



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompoi, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 539-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscs.com www.spscs.com

7/9

RY145/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ้เนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (14:30-15:00)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001)); RCPP Plant

Run No. : 7

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	14:30-14:31	4.75	7.92	764.16
2	14:31-14:32	4.77	8.01	765.94
3	14:32-14:33	4.86	8.04	827.41
4	14:33-14:34	4.92	8.09	765.58
5	14:34-14:35	4.63	8.12	829.53
6	14:35-14:36	4.58	8.00	805.30
7	14:36-14:37	4.56	8.16	817.44
8	14:37-14:38	4.59	8.15	781.70
9	14:38-14:39	4.63	7.54	750.47
10	14:39-14:40	4.87	7.87	739.30
11	14:40-14:41	4.97	7.62	758.50
12	14:41-14:42	4.14	7.67	772.94
13	14:42-14:43	4.61	7.83	744.80
14	14:43-14:44	4.78	7.71	731.09
15	14:44-14:45	4.87	7.65	742.90
16	14:45-14:46	4.53	7.64	751.31
17	14:46-14:47	4.63	7.51	728.96
18	14:47-14:48	4.67	7.53	737.76
19	14:48-14:49	4.80	7.49	735.75
20	14:49-14:50	4.77	7.63	777.73
21	14:50-14:51	4.56	7.60	661.84
22	14:51-14:52	4.53	7.60	664.25
23	14:52-14:53	4.66	7.72	669.35
24	14:53-14:54	4.47	7.80	729.88
25	14:54-14:55	4.15	7.77	829.16
26	14:55-14:56	4.37	7.74	726.42
27	14:56-14:57	4.34	7.43	691.74
28	14:57-14:58	4.66	7.49	783.49
29	14:58-14:59	4.44	7.72	824.15
30	14:59-15:00	4.27	7.48	807.59
Average		4.61	7.75	757.21
Cgas Adjust		4.59	7.76	756.24
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>		-	-	644.46

(Heeson Lormae)

Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

17503010411354017CEM0301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompoi, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 539-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscs.com www.spscs.com

8/9

RY145/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ้เนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/10)  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (15:00-15:30)

Run No. : 8

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	15:00-15:01	4.53	7.66	882.66
2	15:01-15:02	4.27	7.74	825.16
3	15:02-15:03	4.30	7.39	787.48
4	15:03-15:04	4.88	7.87	857.99
5	15:04-15:05	4.93	7.52	789.31
6	15:05-15:06	4.33	7.56	770.63
7	15:06-15:07	4.12	7.79	750.01
8	15:07-15:08	4.61	7.69	765.72
9	15:08-15:09	4.45	7.73	808.18
10	15:09-15:10	4.70	7.58	785.93
11	15:10-15:11	4.92	7.94	583.80
12	15:11-15:12	4.80	7.17	535.29
13	15:12-15:13	4.73	7.54	766.47
14	15:13-15:14	4.47	7.91	784.96
15	15:14-15:15	4.49	7.87	791.02
16	15:15-15:16	4.47	7.93	845.51
17	15:16-15:17	4.40	7.94	808.24
18	15:17-15:18	4.47	7.79	813.08
19	15:18-15:19	4.46	7.94	820.76
20	15:19-15:20	4.29	7.96	791.47
21	15:20-15:21	4.38	8.07	840.01
22	15:21-15:22	4.31	8.05	751.73
23	15:22-15:23	4.39	8.13	828.52
24	15:23-15:24	4.23	7.99	793.37
25	15:24-15:25	4.31	8.17	781.96
26	15:25-15:26	4.17	7.84	800.87
27	15:26-15:27	4.47	8.02	825.94
28	15:27-15:28	4.29	7.92	813.15
29	15:28-15:29	4.47	7.85	844.26
30	15:29-15:30	4.59	7.81	852.97
Average		4.47	7.81	789.88
Cgas Adjust		4.45	7.82	788.86
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>		-	-	666.66

(Heeson Lormae)

Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

17503010411354017CEM0301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ถนนพหลโยธิน 24 แขวงพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd. Jomote, Chatuchak Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4378-72 Fax : (662) 513-4321 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

RY145/08/66

R-Pre-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อที่อยู่ลูกค้า บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 9

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
1	15:30-15:31	4.53	7.78	811.62
2	15:31-15:32	4.70	7.51	788.91
3	15:32-15:33	4.87	7.90	821.61
4	15:33-15:34	4.67	7.93	804.79
5	15:34-15:35	4.45	7.87	774.90
6	15:35-15:36	4.60	7.88	771.39
7	15:36-15:37	4.39	7.99	793.88
8	15:37-15:38	4.38	7.93	817.71
9	15:38-15:39	4.40	7.96	752.00
10	15:39-15:40	4.30	7.88	782.10
11	15:40-15:41	4.41	7.95	761.39
12	15:41-15:42	4.47	7.96	843.97
13	15:42-15:43	4.58	7.95	788.95
14	15:43-15:44	4.32	7.82	820.63
15	15:44-15:45	4.53	7.78	822.54
16	15:45-15:46	4.79	7.67	815.32
17	15:46-15:47	4.90	7.87	912.33
18	15:47-15:48	4.59	7.70	858.34
19	15:48-15:49	4.71	7.81	780.41
20	15:49-15:50	4.79	7.71	799.18
21	15:50-15:51	4.82	7.88	834.23
22	15:51-15:52	4.57	7.72	866.12
23	15:52-15:53	4.75	7.79	842.88
24	15:53-15:54	4.86	7.80	872.08
25	15:54-15:55	4.82	7.74	871.36
26	15:55-15:56	4.66	7.90	838.92
27	15:56-15:57	4.62	7.77	856.87
28	15:57-15:58	4.84	7.90	857.62
29	15:58-15:59	4.60	7.88	886.14
30	15:59-16:00	4.52	7.90	871.06
Average		4.61	7.84	823.97
Cgas Adjust		4.59	7.85	822.91
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>				701.35

Location : ปล่อง Unit 53  
(Regeneration System Flue Gas Stack (53A001)) : RCPP Plant

System Calibration Bias			
Item	% O <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.01	-0.01	-0.05
Zero Gas Bias Final Values	-0.02	0.01	-0.03
Average Zero Gas Bias Values	-0.02	0.00	-0.04
Span Gas Values	7.98	16.40	201.00
Span Gas Bias Initial Values	8.03	16.38	201.21
Span Gas Bias Final Values	8.01	16.39	201.23
Average Span Gas Bias Values	8.02	16.39	201.23

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

9/9

บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ถนนพหลโยธิน 24 แขวงพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd. Jomote, Chatuchak Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4378-72 Fax : (662) 513-4321 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com



RY145/08/66

R-Pre-0414-1/2022

โครงการ  
ติดตั้งโครงการ  
ชื่อที่อยู่ลูกค้า  
ผู้ตรวจวัด  
ผู้ดำเนินการ

ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ปล่อง Unit 53 Cold Feed Preheater Stack (53B101) : RCPP Plant  
บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด  
วิธีตรวจวัด  
Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/6CPS-2/PS-3)  
23 สิงหาคม 2566 (เวลา 11:30-16:00 น.)

## Relative Accuracy Test Audit for CEMs (RATA)

(Unit 53 Cold Feed Preheater Stack (53B101)) : RCPP Plant

Run No.	Time	O <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		SO <sub>2</sub>	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	11:30-12:00	4.41	4.48	0.07	0.93	10.39	12.26
2	12:00-12:30	4.57	4.45	0.12	1.77	11.42	12.53
3	12:30-13:00	4.69	4.53	0.16	0.04	12.08	12.58
4	13:00-13:30	4.72	4.52	0.20	1.64	11.70	12.73
5	13:30-14:00	4.63	4.67	0.16	0.01	12.05	12.53
6	14:00-14:30	4.75	4.41	0.34	-0.92	11.82	12.60
7	14:30-15:00	4.59	4.60	-0.01	5.97	11.17	12.56
8	15:00-15:30	4.45	4.59	-0.14	5.73	10.58	12.39
9	15:30-16:00	4.59	4.74	-0.15	6.09	10.60	12.46
Average		4.60	4.53	0.07	5.62	11.51	12.51
Confidence Coefficient			0.07		4.30		0.427
Relative Accuracy Test Audit (Pass)			±1% O <sub>2</sub> of RM		±10% of RM		±10% of RM
Performance Specification : RATA							

Remark  
The NO<sub>x</sub> Emission Limit is 23.6 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EPA Emission Standard.  
: 10% When NO<sub>x</sub> Emission Standard (23.6 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis)) is Used to Calculate RA.  
The SO<sub>2</sub> Emission Limit is 37.8 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EPA Emission Standard.  
: 10% When SO<sub>2</sub> Emission Standard (37.8 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis)) is Used to Calculate RA.

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

RY145/08/66



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chutuchak, Bangkok 10000  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscor.com www.spscor.com

2/10

RY145/08/65

R-PrO-06141/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)

อย่างต่อเนื่อง (CEMs)

(U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/PS-2/PS-3)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง

วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (11:30-12:00)

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 1		Location : Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	11:30-11:31	4.59	4.40	5.71	4.60	12.26	14.30
2	11:31-11:32	4.23	4.40	5.54	4.10	12.28	14.90
3	11:32-11:33	4.58	4.50	5.34	5.80	12.30	14.40
4	11:33-11:34	4.59	4.40	5.39	6.70	12.35	14.40
5	11:34-11:35	4.56	4.40	5.60	4.60	12.28	14.90
6	11:35-11:36	4.38	4.50	5.92	5.20	12.28	13.90
7	11:36-11:37	4.83	4.50	5.79	4.90	12.24	14.80
8	11:37-11:38	4.52	4.50	5.53	4.60	12.25	14.20
9	11:38-11:39	4.53	4.60	5.38	5.50	12.32	14.60
10	11:39-11:40	4.65	4.70	5.59	4.90	12.27	14.30
11	11:40-11:41	4.30	4.60	5.70	4.80	12.27	15.40
12	11:41-11:42	4.35	4.50	5.64	6.20	12.34	14.70
13	11:42-11:43	4.23	4.50	5.75	5.40	12.30	14.20
14	11:43-11:44	4.44	4.40	5.61	5.10	12.26	14.40
15	11:44-11:45	4.40	4.40	5.63	4.00	12.19	14.40
16	11:45-11:46	4.70	4.40	5.16	4.20	12.21	14.70
17	11:46-11:47	4.64	4.50	5.17	5.70	12.48	13.30
18	11:47-11:48	4.25	4.60	5.16	7.60	12.51	14.20
19	11:48-11:49	4.10	4.50	5.27	7.10	12.47	14.10
20	11:49-11:50	4.31	4.50	5.41	3.20	12.45	14.40
21	11:50-11:51	4.26	4.40	5.38	2.80	12.45	14.40
22	11:51-11:52	4.47	4.40	5.51	3.40	12.46	14.10
23	11:52-11:53	4.44	4.40	5.60	3.20	12.43	14.60
24	11:53-11:54	4.21	4.50	5.77	3.40	12.45	14.80
25	11:54-11:55	4.38	4.60	5.80	3.10	12.41	14.70
26	11:55-11:56	4.38	4.50	5.81	3.20	12.44	14.40
27	11:56-11:57	4.36	4.50	5.86	2.60	12.44	15.00
28	11:57-11:58	4.41	4.50	5.61	2.50	12.42	14.40
29	11:58-11:59	4.47	4.50	5.67	2.60	12.39	15.10
30	11:59-12:00	4.66	4.40	5.56	2.20	12.40	15.60
Average		4.43	4.48	5.55	4.44	12.35	14.52

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuthang Tantharanit)  
Technical Supervisor

R093/10-11-15/012/CM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chutuchak, Bangkok 10000  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscor.com www.spscor.com

3/10

RY145/08/65

R-PrO-04141/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)

อย่างต่อเนื่อง (CEMs)

(U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/PS-2/PS-3)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง

วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (12:00-12:30)

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 2		Location : Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:00-12:01	4.48	4.60	5.21	2.20	12.34	16.10
2	12:01-12:02	4.68	4.50	4.56	2.30	13.31	14.30
3	12:02-12:03	4.59	4.60	5.40	2.70	13.43	15.80
4	12:03-12:04	4.62	4.90	5.84	2.40	13.45	15.60
5	12:04-12:05	4.61	4.80	5.65	2.80	13.46	15.40
6	12:05-12:06	4.58	4.50	5.61	2.80	13.45	14.60
7	12:06-12:07	4.55	4.50	5.97	3.30	13.41	14.50
8	12:07-12:08	4.61	4.50	5.69	3.40	13.44	15.20
9	12:08-12:09	4.66	4.40	5.97	4.20	13.41	14.40
10	12:09-12:10	4.49	4.40	5.85	3.70	13.38	15.60
11	12:10-12:11	4.48	4.60	5.70	3.20	13.39	15.80
12	12:11-12:12	4.53	4.40	5.66	3.40	13.44	15.20
13	12:12-12:13	4.59	4.60	5.60	4.50	13.39	14.50
14	12:13-12:14	4.61	4.40	5.54	4.90	13.41	14.20
15	12:14-12:15	4.67	4.40	5.79	3.30	13.40	15.60
16	12:15-12:16	4.53	4.40	5.64	3.70	13.38	14.50
17	12:16-12:17	4.60	4.40	6.03	4.60	13.60	14.70
18	12:17-12:18	4.74	4.40	5.92	3.70	13.54	14.80
19	12:18-12:19	4.72	4.40	5.64	3.50	13.55	14.80
20	12:19-12:20	4.51	4.50	5.79	3.80	13.59	13.90
21	12:20-12:21	4.61	4.50	5.91	4.00	13.61	14.20
22	12:21-12:22	4.60	4.50	5.89	4.30	13.56	14.70
23	12:22-12:23	4.52	4.40	6.05	4.10	13.56	13.30
24	12:23-12:24	4.59	4.40	5.81	4.10	13.57	13.90
25	12:24-12:25	4.71	4.40	5.54	3.90	13.57	14.50
26	12:25-12:26	4.50	4.30	5.69	3.60	13.60	15.50
27	12:26-12:27	4.37	4.30	6.26	3.60	13.53	14.20
28	12:27-12:28	4.51	4.30	6.15	4.00	13.58	14.10
29	12:28-12:29	4.55	4.30	5.35	4.20	13.53	13.30
30	12:29-12:30	4.65	4.30	5.32	3.90	13.57	14.50
Average		4.58	4.45	5.70	3.60	13.45	14.72

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuthang Tantharanit)  
Technical Supervisor

R093/10-11-15/012/CM2301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompet, Chatsuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

4/10

RY145/08/65

R-Pr0-04141/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/PS-2/PS-3)  
ชื่อโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (12:30-13:00)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 3		Location : ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) : RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:30-12:31	4.61	4.30	5.89	3.50	13.60	14.40
2	12:31-12:32	4.78	4.40	6.18	3.30	13.54	14.40
3	12:32-12:33	4.71	4.40	6.12	4.60	13.51	14.70
4	12:33-12:34	4.99	4.50	5.79	5.00	13.51	14.70
5	12:34-12:35	4.52	4.60	5.36	5.10	13.47	14.80
6	12:35-12:36	4.73	4.60	5.27	5.60	13.51	15.10
7	12:36-12:37	4.53	4.60	5.40	6.10	13.50	15.20
8	12:37-12:38	4.74	4.60	5.28	5.80	13.50	14.40
9	12:38-12:39	4.52	4.50	5.11	5.20	13.50	14.20
10	12:39-12:40	4.84	4.50	5.32	5.10	13.45	14.90
11	12:40-12:41	4.73	4.60	5.32	5.20	13.46	13.80
12	12:41-12:42	4.74	4.50	5.29	5.30	14.38	15.10
13	12:42-12:43	4.62	4.50	5.23	5.50	14.38	14.90
14	12:43-12:44	4.67	4.50	5.10	5.80	14.43	15.60
15	12:44-12:45	4.88	4.50	5.48	6.10	14.37	15.30
16	12:45-12:46	4.35	4.40	5.35	5.20	14.37	13.30
17	12:46-12:47	4.28	4.40	5.57	4.60	14.40	15.30
18	12:47-12:48	4.92	4.40	5.37	4.60	14.41	14.80
19	12:48-12:49	4.95	4.50	5.23	4.50	14.48	15.20
20	12:49-12:50	4.55	4.90	5.39	4.30	14.56	14.30
21	12:50-12:51	4.40	4.90	5.30	4.50	14.57	15.00
22	12:51-12:52	4.59	4.50	5.25	5.00	14.57	14.70
23	12:52-12:53	4.66	4.50	5.32	5.20	14.58	14.50
24	12:53-12:54	4.89	4.40	5.21	5.00	14.54	16.00
25	12:54-12:55	4.97	4.50	5.47	4.90	14.52	13.90
26	12:55-12:56	4.94	4.50	5.87	4.90	14.48	15.10
27	12:56-12:57	4.97	4.60	5.54	4.80	14.49	14.60
28	12:57-12:58	4.61	4.60	5.55	6.50	14.47	13.80
29	12:58-12:59	4.69	4.60	5.41	10.30	14.44	13.50
30	12:59-13:00	4.73	4.50	5.29	9.90	14.69	14.70
Average		4.70	4.53	5.44	5.38	14.12	14.67

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

#RS03/10-11-15/017/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompet, Chatsuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

5/10

RY145/08/65

R-Pr0-04141/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/PS-2/PS-3)  
ชื่อโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (13:00-13:30)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 4		Location : ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) : RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	13:00-13:01	4.70	4.40	5.18	11.10	14.44	14.60
2	13:01-13:02	4.91	4.30	5.97	16.60	14.48	14.60
3	13:02-13:03	4.52	4.40	5.89	16.00	14.45	14.90
4	13:03-13:04	4.72	4.40	5.92	14.10	14.42	15.40
5	13:04-13:05	4.66	4.30	5.86	16.40	14.45	15.20
6	13:05-13:06	4.56	4.50	5.94	12.90	14.44	14.60
7	13:06-13:07	4.83	4.50	5.75	12.60	14.46	15.20
8	13:07-13:08	4.88	4.50	5.78	12.30	14.43	13.70
9	13:08-13:09	4.88	4.50	5.81	12.20	14.42	14.80
10	13:09-13:10	4.54	4.50	5.63	10.50	13.44	14.20
11	13:10-13:11	4.74	4.50	5.47	9.90	13.39	15.50
12	13:11-13:12	4.87	4.50	5.20	8.20	13.37	14.80
13	13:12-13:13	4.90	4.50	5.23	6.40	13.39	14.60
14	13:13-13:14	4.97	4.60	5.26	6.60	13.34	14.80
15	13:14-13:15	4.64	4.50	5.17	5.80	13.36	15.40
16	13:15-13:16	4.81	4.60	6.14	5.50	13.36	15.20
17	13:16-13:17	4.89	4.60	6.71	5.70	13.39	14.80
18	13:17-13:18	4.71	4.50	6.61	5.00	13.37	14.80
19	13:18-13:19	4.81	4.60	6.55	6.90	13.37	14.00
20	13:19-13:20	4.75	4.50	6.44	4.70	13.35	14.40
21	13:20-13:21	4.82	4.50	6.35	4.50	13.32	14.60
22	13:21-13:22	4.72	4.60	6.20	4.30	13.27	14.40
23	13:22-13:23	4.99	4.60	7.08	4.60	13.26	15.10
24	13:23-13:24	4.82	4.70	7.70	4.00	13.26	14.30
25	13:24-13:25	4.68	4.70	7.03	3.30	13.22	13.80
26	13:25-13:26	4.62	4.60	7.85	3.60	13.21	15.00
27	13:26-13:27	4.63	4.60	7.98	4.00	13.21	14.80
28	13:27-13:28	4.63	4.50	7.70	8.10	13.20	16.50
29	13:28-13:29	4.64	4.60	7.70	6.10	13.20	15.30
30	13:29-13:30	4.63	4.50	7.65	4.80	13.22	15.20
Average		4.74	4.52	6.32	8.22	13.65	14.82

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

#RS03/10-11-15/017/CEM2301



RY145/08/65

R-Pro-04141/2022

## Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ - ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA, Method 3A/7E/6C/PS-2/PS-3)

ที่ตั้งโครงการ 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง

วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (13:30-14:00)

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ผู้ตรวจวัด บริษัท เอส.พี.เอส. คอนสตรัคติง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 5

Location : Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant

Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	13:30-13:31	4.64	4.40	7.61	4.10	13.71	14.30
2	13:31-13:32	4.64	4.50	7.60	4.70	13.71	14.40
3	13:32-13:33	4.63	4.50	7.63	4.80	13.71	14.60
4	13:33-13:34	4.64	4.40	7.63	6.50	13.72	14.90
5	13:34-13:35	4.64	4.40	7.58	18.60	13.71	13.40
6	13:35-13:36	4.64	4.40	7.64	16.80	13.69	14.60
7	13:36-13:37	4.63	4.50	7.69	5.70	13.67	14.40
8	13:37-13:38	4.64	4.50	7.83	5.40	13.70	14.20
9	13:38-13:39	4.65	4.70	7.71	6.10	13.74	15.00
10	13:39-13:40	4.69	4.70	7.05	7.40	13.91	14.40
11	13:40-13:41	4.73	4.60	8.55	7.50	13.87	14.30
12	13:41-13:42	4.52	4.60	7.74	8.50	14.05	15.20
13	13:42-13:43	4.62	4.80	7.75	6.10	14.16	14.50
14	13:43-13:44	4.72	4.80	7.42	5.40	14.24	14.20
15	13:44-13:45	4.75	4.60	7.51	6.70	14.29	14.20
16	13:45-13:46	4.58	4.20	7.79	8.00	14.25	14.30
17	13:46-13:47	4.41	4.20	5.92	6.80	14.38	15.60
18	13:47-13:48	4.62	6.30	6.40	5.50	14.38	14.70
19	13:48-13:49	4.65	4.20	6.63	8.70	14.38	15.10
20	13:49-13:50	4.70	4.20	6.76	7.80	14.41	14.30
21	13:50-13:51	4.90	4.40	7.03	6.70	14.39	15.10
22	13:51-13:52	4.78	4.40	7.31	6.80	14.41	15.50
23	13:52-13:53	4.85	4.50	7.59	7.90	14.47	16.00
24	13:53-13:54	4.86	4.60	7.89	9.00	14.45	15.60
25	13:54-13:55	4.73	4.60	7.59	7.50	14.42	14.90
26	13:55-13:56	4.71	4.60	7.58	7.40	14.49	14.70
27	13:56-13:57	4.44	4.60	7.60	7.00	14.46	13.60
28	13:57-13:58	4.35	4.50	7.64	7.60	14.41	14.60
29	13:58-13:59	4.52	4.40	7.74	7.20	14.38	15.10
30	13:59-14:00	4.49	4.20	7.62	6.90	14.39	14.50
Average		4.65	4.47	7.46	7.43	14.13	14.67

Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FRSUS/10-11-15/017/CEM&2305



RY145/08/65

R-Pro-04141/2022

## Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

๒๕๓๐๖๕ ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA, Method 3A/7E/6C/PS-2/P)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง

วันเสาร์ที่ 23 สิงหาคม 2566 (14:00-14:30)

ชื่อ/ชื่อยี่ห้อ : บริษัท โออาร์ทีซี จำกัด (มหาชน)

ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนสตรัคชั่น เซอร์วิส จำกัด

Run No. 6

Location : Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant

Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	14:00-14:01	4.75	4.20	7.38	7.00	13.85	14.60
2	14:01-14:02	4.81	4.30	7.50	8.00	13.82	15.20
3	14:02-14:03	4.84	4.60	7.63	9.40	13.85	15.50
4	14:03-14:04	4.88	4.60	7.78	9.20	13.84	14.60
5	14:04-14:05	4.86	4.60	7.84	7.90	13.84	14.80
6	14:05-14:06	4.88	4.60	7.88	7.90	13.77	14.50
7	14:06-14:07	4.78	4.60	7.83	7.60	13.78	14.80
8	14:07-14:08	4.79	4.70	7.64	5.80	13.73	14.50
9	14:08-14:09	4.88	4.70	7.79	8.00	13.74	16.70
10	14:09-14:10	4.72	4.70	7.83	8.80	13.78	15.00
11	14:10-14:11	5.00	4.60	7.86	10.70	13.86	14.40
12	14:11-14:12	4.62	4.50	7.73	10.40	13.82	13.80
13	14:12-14:13	4.73	4.40	7.66	9.70	13.72	14.10
14	14:13-14:14	4.61	4.20	7.73	8.70	13.75	14.40
15	14:14-14:15	4.87	4.00	7.60	10.10	13.73	14.30
16	14:15-14:16	4.86	4.10	7.56	8.70	13.77	13.60
17	14:16-14:17	4.87	4.10	7.30	8.30	13.95	15.30
18	14:17-14:18	4.74	4.20	7.29	9.80	13.83	14.50
19	14:18-14:19	4.95	4.10	7.39	8.80	13.89	14.60
20	14:19-14:20	4.81	4.30	7.45	8.40	13.87	15.20
21	14:20-14:21	4.80	4.20	7.49	9.30	13.90	15.20
22	14:21-14:22	4.70	4.30	7.38	8.50	13.65	15.00
23	14:22-14:23	4.50	4.30	7.12	9.60	13.60	14.60
24	14:23-14:24	4.60	4.30	7.02	9.70	13.58	14.60
25	14:24-14:25	4.76	4.30	7.62	8.40	13.55	13.80
26	14:25-14:26	4.65	4.70	7.53	7.60	13.62	14.00
27	14:26-14:27	4.68	4.50	7.03	8.50	13.62	14.40
28	14:27-14:28	4.73	4.60	7.49	7.00	13.86	14.60
29	14:28-14:29	4.64	4.60	7.34	6.80	13.78	14.90
30	14:29-14:30	4.62	4.60	7.57	6.40	13.76	14.20
Average		4.76	4.41	7.54	8.60	13.77	14.64

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/1017/CLM42301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chulachak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

RY145/08/65

R-Pro-04141/2022

## Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/PS-2/PS-3)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (14:30-15:00)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 7		Location : ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)); RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	14:30-14:31	4.75	4.30	7.65	6.80	13.77	14.60
2	14:31-14:32	4.77	4.40	7.86	8.00	13.72	15.00
3	14:32-14:33	4.86	4.50	7.97	9.40	13.76	14.60
4	14:33-14:34	4.92	4.50	7.93	8.30	13.70	14.10
5	14:34-14:35	4.63	4.70	7.80	9.60	13.73	14.00
6	14:35-14:36	4.58	4.70	7.77	8.00	13.78	15.80
7	14:36-14:37	4.56	4.60	7.62	7.70	13.80	15.30
8	14:37-14:38	4.59	4.60	7.33	7.80	13.67	15.20
9	14:38-14:39	4.63	4.50	7.08	7.30	13.68	14.20
10	14:39-14:40	4.87	4.60	6.82	8.20	13.60	14.30
11	14:40-14:41	4.97	4.60	6.46	8.70	13.57	14.70
12	14:41-14:42	4.14	4.40	5.91	8.80	13.66	14.80
13	14:42-14:43	4.61	4.70	5.96	7.70	13.67	14.90
14	14:43-14:44	4.78	4.30	6.00	7.10	13.65	15.00
15	14:44-14:45	4.87	4.70	6.35	7.70	12.63	13.70
16	14:45-14:46	4.53	4.60	6.68	7.80	12.65	14.70
17	14:46-14:47	4.43	4.60	6.86	8.00	12.67	15.70
18	14:47-14:48	4.67	4.60	6.92	9.00	12.64	14.50
19	14:48-14:49	4.80	4.70	6.80	8.60	12.66	15.10
20	14:49-14:50	4.77	4.70	6.50	7.90	12.63	15.30
21	14:50-14:51	4.56	4.90	6.65	7.80	12.70	14.60
22	14:51-14:52	4.53	4.70	7.02	7.60	12.68	15.10
23	14:52-14:53	4.66	4.80	7.10	7.60	12.64	15.50
24	14:53-14:54	4.47	4.60	6.97	6.80	12.67	15.20
25	14:54-14:55	4.15	4.70	7.07	7.00	12.62	13.60
26	14:55-14:56	4.37	4.60	7.20	7.20	12.61	14.60
27	14:56-14:57	4.34	4.70	7.19	6.90	12.64	15.20
28	14:57-14:58	4.66	4.70	7.03	6.30	12.64	14.50
29	14:58-14:59	4.44	4.70	7.09	6.10	12.61	14.60
30	14:59-15:00	4.27	4.50	7.08	7.00	12.64	14.10
Average		4.61	4.60	7.02	7.76	13.14	14.74

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/0017/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chulachak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

RY145/08/65

R-Pro-04141/2022

## Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/PS-2/PS-3)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (15:00-15:30)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 8		Location : ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)); RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	15:00-15:01	4.53	4.70	7.06	9.70	12.63	14.80
2	15:01-15:02	4.27	4.70	7.05	9.90	12.60	14.60
3	15:02-15:03	4.30	4.70	7.04	9.90	12.56	14.20
4	15:03-15:04	4.88	4.60	6.88	9.60	12.59	14.00
5	15:04-15:05	4.93	4.60	6.94	7.90	12.59	15.40
6	15:05-15:06	4.33	4.60	6.87	7.10	12.61	14.20
7	15:06-15:07	4.12	4.70	6.93	6.40	12.52	14.80
8	15:07-15:08	4.41	4.60	6.83	7.80	12.50	14.40
9	15:08-15:09	4.45	4.50	6.97	9.80	12.54	14.90
10	15:09-15:10	4.70	4.70	6.95	8.60	12.55	14.10
11	15:10-15:11	4.92	4.50	6.87	7.30	12.51	14.40
12	15:11-15:12	4.80	4.50	6.58	7.00	12.37	15.50
13	15:12-15:13	4.73	4.60	6.78	6.40	12.39	15.00
14	15:13-15:14	4.47	4.70	6.55	6.80	12.50	15.10
15	15:14-15:15	4.49	5.10	5.17	8.70	12.51	15.90
16	15:15-15:16	4.47	5.10	6.14	7.30	12.49	14.70
17	15:16-15:17	4.40	4.60	6.02	8.60	12.59	14.60
18	15:17-15:18	4.47	4.70	6.44	8.10	12.61	15.20
19	15:18-15:19	4.46	4.60	6.66	7.40	12.65	14.90
20	15:19-15:20	4.29	4.60	6.94	7.00	12.58	15.10
21	15:20-15:21	4.38	4.60	7.23	5.80	12.57	15.20
22	15:21-15:22	4.31	4.50	7.38	6.10	12.56	14.40
23	15:22-15:23	4.39	4.50	7.47	6.40	12.60	13.90
24	15:23-15:24	4.23	4.50	7.70	7.60	12.51	14.10
25	15:24-15:25	4.31	4.40	7.46	8.50	12.57	14.30
26	15:25-15:26	4.17	4.30	7.36	10.10	12.59	13.90
27	15:26-15:27	4.47	4.60	7.42	10.10	12.57	15.10
28	15:27-15:28	4.29	4.40	7.42	7.80	12.55	14.20
29	15:28-15:29	4.47	4.30	7.40	7.90	12.51	13.80
30	15:29-15:30	4.59	4.60	7.34	8.40	12.49	15.00
Average		4.47	4.59	6.79	8.00	12.55	14.66

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/0017/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

10/10

RV145/08/65

R-Pro-04141/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
วิธีมาตรฐาน : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/TE/6C/PS-2/PS-3)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (11:30-16:00)

Run No. : 9		Location : ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant					
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	15:30-15:31	4.53	4.50	7.40	9.50	12.48	13.80
2	15:31-15:32	4.53	4.60	7.38	9.60	12.49	15.30
3	15:32-15:33	4.87	4.60	7.35	8.30	12.45	13.90
4	15:33-15:34	4.47	4.60	7.00	8.00	12.48	14.30
5	15:34-15:35	4.45	4.70	7.26	7.90	12.45	14.90
6	15:35-15:36	4.60	4.80	7.31	8.20	12.44	15.00
7	15:36-15:37	4.39	4.70	7.19	9.80	12.48	15.10
8	15:37-15:38	4.38	4.70	7.19	10.60	12.49	14.90
9	15:38-15:39	4.40	4.60	7.45	12.80	12.47	15.10
10	15:39-15:40	4.30	4.60	7.49	12.40	12.48	14.20
11	15:40-15:41	4.41	4.70	7.75	8.50	12.43	15.40
12	15:41-15:42	4.47	4.70	7.95	3.60	12.40	15.00
13	15:42-15:43	4.58	4.60	8.07	3.60	12.47	14.60
14	15:43-15:44	4.32	4.70	8.08	3.30	12.47	13.80
15	15:44-15:45	4.53	4.60	8.16	3.50	12.42	15.30
16	15:45-15:46	4.79	4.70	8.20	3.70	12.42	15.30
17	15:46-15:47	4.90	4.70	8.02	3.10	12.57	13.80
18	15:47-15:48	4.59	4.70	8.11	2.60	12.98	15.10
19	15:48-15:49	4.71	4.80	8.05	2.70	12.45	13.90
20	15:49-15:50	4.79	4.80	8.13	2.90	12.48	12.80
21	15:50-15:51	4.82	4.80	7.92	3.30	12.53	14.40
22	15:51-15:52	4.57	4.90	8.15	3.40	12.49	15.70
23	15:52-15:53	4.75	4.80	8.14	3.10	12.49	14.60
24	15:53-15:54	4.86	4.80	8.20	2.70	12.46	14.70
25	15:54-15:55	4.82	4.90	7.80	2.90	12.46	14.20
26	15:55-15:56	4.66	4.90	6.72	2.60	12.48	14.20
27	15:56-15:57	4.62	4.90	6.35	2.30	12.46	14.70
28	15:57-15:58	4.84	4.90	7.07	2.40	12.45	15.80
29	15:58-15:59	4.60	4.90	7.56	2.10	12.48	13.80
30	15:59-16:00	4.52	5.00	7.62	2.20	12.49	15.10
Average		4.61	4.74	7.64	5.38	12.47	14.62

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

19503/10-11-15/011/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

1/9

RV145/08/65

R-Pro-04141/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
วิธีมาตรฐาน : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/TE/6C)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (11:30-12:00)

Run No. : 1

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	11:30-11:31	4.59	5.71	12.26
2	11:31-11:32	4.23	5.56	12.28
3	11:32-11:33	4.58	5.34	12.30
4	11:33-11:34	4.59	5.39	12.35
5	11:34-11:35	4.56	5.60	12.28
6	11:35-11:36	4.38	5.92	12.28
7	11:36-11:37	4.83	5.79	12.24
8	11:37-11:38	4.52	5.53	12.25
9	11:38-11:39	4.53	5.38	12.32
10	11:39-11:40	4.45	5.59	12.27
11	11:40-11:41	4.30	5.70	12.27
12	11:41-11:42	4.35	5.44	12.54
13	11:42-11:43	4.23	5.75	12.30
14	11:43-11:44	4.44	5.61	12.26
15	11:44-11:45	4.40	5.63	12.19
16	11:45-11:46	4.70	5.16	12.21
17	11:46-11:47	4.64	5.17	12.48
18	11:47-11:48	4.25	5.16	12.51
19	11:48-11:49	4.10	5.27	12.47
20	11:49-11:50	4.31	5.41	12.45
21	11:50-11:51	4.26	5.38	12.45
22	11:51-11:52	4.47	5.51	12.46
23	11:52-11:53	4.44	5.60	12.43
24	11:53-11:54	4.21	5.77	12.45
25	11:54-11:55	4.38	5.80	12.41
26	11:55-11:56	4.38	5.81	12.44
27	11:56-11:57	4.36	5.86	12.44
28	11:57-11:58	4.41	5.61	12.42
29	11:58-11:59	4.47	5.67	12.39
30	11:59-12:00	4.46	5.56	12.40
Average		4.43	5.55	12.35
Cgas Adjust		4.41	5.54	12.33
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			4.67	10.39

Location : ปล่อง Unit 53 (Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant			
System Calibration Bias			
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.01	0.01	0.02
Zero Gas Bias Final Values	-0.02	-0.01	0.01
Average Zero Gas Bias Values	-0.02	0.00	0.02
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20
Span Gas Bias Initial Values	8.03	49.19	50.28
Span Gas Bias Final Values	8.01	49.22	50.25
Average Span Gas Bias Values	8.02	49.21	50.27

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

19503/10-11-15/011/CEM2301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatchuk, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

2/9

RY145/08/65

R-Prp-04141/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างถาวร (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(US EPA Method 3A/7E/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (12:00-12:30)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant

Run No. : 2

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	12:00-12:01	4.68	5.21	12.34
2	12:01-12:02	4.68	4.56	13.31
3	12:02-12:03	4.59	5.40	13.43
4	12:03-12:04	4.62	5.84	13.45
5	12:04-12:05	4.61	5.65	13.46
6	12:05-12:06	4.58	5.61	13.45
7	12:06-12:07	4.55	5.97	13.41
8	12:07-12:08	4.61	5.69	13.44
9	12:08-12:09	4.66	5.97	13.61
10	12:09-12:10	4.49	5.85	13.38
11	12:10-12:11	4.48	5.70	13.39
12	12:11-12:12	4.53	5.66	13.44
13	12:12-12:13	4.59	5.60	13.39
14	12:13-12:14	4.61	5.54	13.41
15	12:14-12:15	4.67	5.79	13.40
16	12:15-12:16	4.53	5.64	13.38
17	12:16-12:17	4.60	6.03	13.60
18	12:17-12:18	4.74	5.92	13.54
19	12:18-12:19	4.72	5.64	13.55
20	12:19-12:20	4.51	5.79	13.59
21	12:20-12:21	4.61	5.91	13.61
22	12:21-12:22	4.60	5.89	13.56
23	12:22-12:23	4.52	6.05	13.56
24	12:23-12:24	4.59	5.81	13.57
25	12:24-12:25	4.71	5.54	13.57
26	12:25-12:26	4.50	5.69	13.60
27	12:26-12:27	4.37	6.26	13.53
28	12:27-12:28	4.51	6.15	13.58
29	12:28-12:29	4.55	5.35	13.53
30	12:29-12:30	4.63	5.32	13.57
Average		4.58	5.70	13.45
Cgas Adjust		4.57	5.69	13.42
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			4.84	11.42

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11/15/017/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatchuk, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

3/9

RY145/08/65

R-Prp-04141/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างถาวร (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(US EPA Method 3A/7E/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (12:30-13:00)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant

Run No. : 3

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	12:30-12:31	4.61	5.89	13.60
2	12:31-12:32	4.78	6.18	13.54
3	12:32-12:33	4.71	6.12	13.51
4	12:33-12:34	4.99	5.79	13.51
5	12:34-12:35	4.52	5.36	13.47
6	12:35-12:36	4.73	5.27	13.51
7	12:36-12:37	4.53	5.40	13.50
8	12:37-12:38	4.74	5.28	13.50
9	12:38-12:39	4.52	5.11	13.50
10	12:39-12:40	4.64	5.32	13.45
11	12:40-12:41	4.73	5.32	13.46
12	12:41-12:42	4.74	5.29	14.38
13	12:42-12:43	4.62	5.23	14.38
14	12:43-12:44	4.67	5.10	14.43
15	12:44-12:45	4.88	5.48	14.37
16	12:45-12:46	4.35	5.35	14.37
17	12:46-12:47	4.28	5.57	14.40
18	12:47-12:48	4.92	5.37	14.41
19	12:48-12:49	4.95	5.23	14.48
20	12:49-12:50	4.55	5.39	14.56
21	12:50-12:51	4.40	5.30	14.57
22	12:51-12:52	4.59	5.25	14.57
23	12:52-12:53	4.66	5.32	14.58
24	12:53-12:54	4.89	5.21	14.54
25	12:54-12:55	4.97	5.47	14.52
26	12:55-12:56	4.94	5.87	14.48
27	12:56-12:57	4.97	5.54	14.49
28	12:57-12:58	4.61	5.55	14.47
29	12:58-12:59	4.69	5.41	14.44
30	12:59-13:00	4.73	5.29	14.49
Average		4.70	5.44	14.12
Cgas Adjust		4.69	5.43	14.09
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			4.66	12.08

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11/15/017/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jangpoo, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

4/9

RY145/08/65

R-Prd-04141/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(US EPA Method 3A/7E/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (13:00-13:30)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant

Run No. : 4

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	13:00-13:01	4.70	5.18	14.44
2	13:01-13:02	4.91	5.97	14.48
3	13:02-13:03	4.52	5.89	14.05
4	13:03-13:04	4.72	5.92	14.42
5	13:04-13:05	4.46	5.86	14.65
6	13:05-13:06	4.56	5.94	14.44
7	13:06-13:07	4.83	5.75	14.66
8	13:07-13:08	4.88	5.78	14.43
9	13:08-13:09	4.88	5.81	14.42
10	13:09-13:10	4.54	5.63	13.44
11	13:10-13:11	4.74	5.07	13.39
12	13:11-13:12	4.87	5.20	13.37
13	13:12-13:13	4.90	5.23	13.39
14	13:13-13:14	4.97	5.26	13.34
15	13:14-13:15	4.64	5.17	13.36
16	13:15-13:16	4.81	5.14	13.36
17	13:16-13:17	4.89	6.71	13.39
18	13:17-13:18	4.71	6.61	13.37
19	13:18-13:19	4.81	6.55	13.37
20	13:19-13:20	4.75	6.44	13.35
21	13:20-13:21	4.82	6.35	13.32
22	13:21-13:22	4.72	6.20	13.27
23	13:22-13:23	4.99	7.08	13.26
24	13:23-13:24	4.82	7.70	13.26
25	13:24-13:25	4.68	7.03	13.22
26	13:25-13:26	4.62	7.85	13.21
27	13:26-13:27	6.63	7.98	13.21
28	13:27-13:28	4.63	7.70	13.20
29	13:28-13:29	4.64	7.70	13.20
30	13:29-13:30	4.63	7.65	13.22
Average		4.74	6.32	13.65
Cgas Adjust		4.72	6.31	13.62
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			5.42	11.70

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuttihana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/10-11-15/017/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jangpoo, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

5/9

RY145/08/65

R-Prd-04141/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(US EPA Method 3A/7E/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (13:30-14:00)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant

Run No. : 5

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	13:30-13:31	4.66	7.61	13.71
2	13:31-13:32	4.64	7.60	13.71
3	13:32-13:33	4.63	7.63	13.71
4	13:33-13:34	4.64	7.63	13.72
5	13:34-13:35	4.64	7.58	13.71
6	13:35-13:36	4.64	7.64	13.69
7	13:36-13:37	4.63	7.69	13.67
8	13:37-13:38	4.64	7.83	13.70
9	13:38-13:39	4.65	7.71	13.74
10	13:39-13:40	4.69	7.05	13.91
11	13:40-13:41	4.73	8.55	13.87
12	13:41-13:42	4.52	7.74	14.05
13	13:42-13:43	4.62	7.75	14.16
14	13:43-13:44	4.72	7.42	14.24
15	13:44-13:45	4.75	7.51	14.29
16	13:45-13:46	4.58	7.79	14.25
17	13:46-13:47	4.41	5.92	14.38
18	13:47-13:48	4.62	6.40	14.38
19	13:48-13:49	4.65	6.63	14.38
20	13:49-13:50	4.70	6.76	14.41
21	13:50-13:51	4.90	7.03	14.39
22	13:51-13:52	4.78	7.31	14.41
23	13:52-13:53	4.85	7.59	14.47
24	13:53-13:54	4.86	7.69	14.45
25	13:54-13:55	4.73	7.59	14.42
26	13:55-13:56	4.71	7.58	14.49
27	13:56-13:57	4.44	7.60	14.46
28	13:57-13:58	4.35	7.64	14.41
29	13:58-13:59	4.52	7.74	14.38
30	13:59-14:00	4.49	7.62	14.39
Average		4.65	7.46	14.13
Cgas Adjust		4.63	7.45	14.10
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			6.36	12.05

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuttihana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/10-11-15/017/CEM2301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chulachak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@sps.com, www.sps.com

6/9

RY145/08/65

R-P/O-04141/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
ตัวอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(US-EPA, Method 3A/7E/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (14.00-14.30)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant

Run No. : 6

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	14:00-14:01	4.75	7.38	13.85
2	14:01-14:02	4.81	7.50	13.82
3	14:02-14:03	4.84	7.63	13.85
4	14:03-14:04	4.88	7.78	13.84
5	14:04-14:05	4.86	7.84	13.84
6	14:05-14:06	4.88	7.88	13.77
7	14:06-14:07	4.78	7.83	13.78
8	14:07-14:08	4.79	7.64	13.73
9	14:08-14:09	4.88	7.79	13.74
10	14:09-14:10	4.72	7.83	13.78
11	14:10-14:11	5.00	7.86	13.86
12	14:11-14:12	4.62	7.73	13.82
13	14:12-14:13	4.73	7.66	13.72
14	14:13-14:14	4.61	7.73	13.75
15	14:14-14:15	4.87	7.60	13.73
16	14:15-14:16	4.86	7.56	13.77
17	14:16-14:17	4.87	7.30	13.95
18	14:17-14:18	4.74	7.29	13.83
19	14:18-14:19	4.95	7.39	13.89
20	14:19-14:20	4.81	7.65	13.87
21	14:20-14:21	4.80	7.69	13.90
22	14:21-14:22	4.70	7.38	13.65
23	14:22-14:23	4.50	7.12	13.60
24	14:23-14:24	4.60	7.02	13.58
25	14:24-14:25	4.76	7.62	13.55
26	14:25-14:26	4.65	7.53	13.62
27	14:26-14:27	4.68	7.03	13.62
28	14:27-14:28	4.73	7.49	13.86
29	14:28-14:29	4.64	7.36	13.78
30	14:29-14:30	4.62	7.57	13.76
Average		4.76	7.54	13.77
Cgas Adjust		4.75	7.53	13.74
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			6.48	11.82

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR03/16-11-15/017/CEM0201



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chulachak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@sps.com, www.sps.com

7/9

RY145/08/65

R-P/O-04141/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(US-EPA, Method 3A/7E/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (14.30-15:00)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant

Run No. : 7

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	14:30-14:31	4.75	7.65	13.77
2	14:31-14:32	4.77	7.86	13.72
3	14:32-14:33	4.86	7.97	13.76
4	14:33-14:34	4.92	7.93	13.70
5	14:34-14:35	4.63	7.80	13.73
6	14:35-14:36	4.58	7.77	13.78
7	14:36-14:37	4.56	7.62	13.80
8	14:37-14:38	4.59	7.33	13.87
9	14:38-14:39	4.63	7.08	13.68
10	14:39-14:40	4.87	6.82	13.60
11	14:40-14:41	4.97	6.46	13.57
12	14:41-14:42	4.14	5.91	13.66
13	14:42-14:43	4.61	5.96	13.67
14	14:43-14:44	4.78	6.00	13.65
15	14:44-14:45	4.87	6.35	12.63
16	14:45-14:46	4.53	6.68	12.65
17	14:46-14:47	4.43	6.86	12.67
18	14:47-14:48	4.67	6.92	12.64
19	14:48-14:49	4.80	6.80	12.66
20	14:49-14:50	4.77	6.50	12.63
21	14:50-14:51	4.56	6.65	12.70
22	14:51-14:52	4.53	7.02	12.68
23	14:52-14:53	4.56	7.10	12.64
24	14:53-14:54	4.47	6.97	12.67
25	14:54-14:55	4.15	7.07	12.62
26	14:55-14:56	4.37	7.20	12.61
27	14:56-14:57	4.34	7.19	12.64
28	14:57-14:58	4.66	7.03	12.64
29	14:58-14:59	4.44	7.09	12.61
30	14:59-15:00	4.27	7.08	12.64
Average		4.61	7.02	13.14
Cgas Adjust		4.59	7.01	13.11
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			5.97	11.17

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR03/16-11-15/017/CEM0201



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ถนนพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

8/9

RY145/08/65

R-Pr0-04141/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S.EPA. Method 3A/7E/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (15:00-15:30)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant

Run No. : 8

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	15:00-15:01	4.53	7.06	12.63
2	15:01-15:02	4.27	7.05	12.60
3	15:02-15:03	4.30	7.04	12.56
4	15:03-15:04	4.88	6.88	12.59
5	15:04-15:05	4.93	6.94	12.59
6	15:05-15:06	4.33	6.87	12.61
7	15:06-15:07	4.12	6.93	12.52
8	15:07-15:08	4.41	6.83	12.50
9	15:08-15:09	4.45	6.97	12.54
10	15:09-15:10	4.70	6.95	12.55
11	15:10-15:11	4.92	6.87	12.51
12	15:11-15:12	4.80	6.58	12.37
13	15:12-15:13	4.73	6.78	12.39
14	15:13-15:14	4.47	6.55	12.50
15	15:14-15:15	4.49	5.17	12.51
16	15:15-15:16	4.47	6.14	12.49
17	15:16-15:17	4.40	6.02	12.59
18	15:17-15:18	4.47	6.44	12.61
19	15:18-15:19	4.46	6.66	12.65
20	15:19-15:20	4.29	6.94	12.58
21	15:20-15:21	4.38	7.23	12.57
22	15:21-15:22	4.31	7.38	12.56
23	15:22-15:23	4.39	7.47	12.60
24	15:23-15:24	4.23	7.70	12.51
25	15:24-15:25	4.31	7.46	12.57
26	15:25-15:26	4.17	7.36	12.59
27	15:26-15:27	4.47	7.42	12.57
28	15:27-15:28	4.29	7.42	12.55
29	15:28-15:29	4.47	7.40	12.51
30	15:29-15:30	4.59	7.34	12.49
Average		4.47	6.79	12.55
Cgas Adjust		4.45	6.78	12.52
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			5.73	10.58

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

H:\003\1041145\013\CEM\2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ถนนพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

9/9

RY145/08/65

R-Pr0-04141/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S.EPA. Method 3A/7E/6C)  
วันที่ตรวจวัด : 23 สิงหาคม 2566 (15:30-16:00)

Location : ปล่อง Unit 53  
(Cold Feed Preheater Stack (53B101)) ; RCPP Plant

Run No. : 9

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	15:30-15:31	4.53	7.40	12.48
2	15:31-15:32	4.70	7.38	12.49
3	15:32-15:33	4.87	7.35	12.45
4	15:33-15:34	4.47	7.00	12.48
5	15:34-15:35	4.45	7.26	12.45
6	15:35-15:36	4.40	7.31	12.44
7	15:36-15:37	4.39	7.19	12.48
8	15:37-15:38	4.38	7.19	12.49
9	15:38-15:39	4.40	7.45	12.47
10	15:39-15:40	4.30	7.49	12.48
11	15:40-15:41	4.41	7.75	12.43
12	15:41-15:42	4.47	7.95	12.40
13	15:42-15:43	4.58	8.07	12.47
14	15:43-15:44	4.32	8.08	12.47
15	15:44-15:45	4.53	8.16	12.42
16	15:45-15:46	4.79	8.20	12.42
17	15:46-15:47	4.90	8.02	12.57
18	15:47-15:48	4.59	8.11	12.48
19	15:48-15:49	4.71	8.05	12.45
20	15:49-15:50	4.79	8.13	12.48
21	15:50-15:51	4.82	7.92	12.53
22	15:51-15:52	4.57	8.15	12.49
23	15:52-15:53	4.75	8.14	12.49
24	15:53-15:54	4.86	8.20	12.46
25	15:54-15:55	4.82	7.80	12.46
26	15:55-15:56	4.66	6.72	12.48
27	15:56-15:57	4.62	6.35	12.46
28	15:57-15:58	4.84	7.07	12.45
29	15:58-15:59	4.60	7.56	12.48
30	15:59-16:00	4.52	7.62	12.49
Average		4.61	7.64	12.47
Cgas Adjust		4.59	7.62	12.44
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			6.49	10.60

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

H:\003\1041145\013\CEM\2301





RY143/08/66

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ  
ที่ตั้งโครงการ  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า  
จุดตรวจวัด  
ผู้ตรวจวัด

ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
 บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
 ปล่อง Unit 51 HMU & PSA (Steam Reformer Flue Gas Stack (51Z002)) ; RCHS Plant  
 บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Total Suspended Particulate Matter (PM)  
 (U.S. EPA Method 5) (RM) / PS-11  
 วันที่ตรวจวัด : 17, 18 สิงหาคม 2566

**Continuous Opacity Monitoring Systems (COMS) Initial Correlation Test Data**  
**( ปล่อง Unit 51 HMU & PSA (Steam Reformer Flue Gas Stack (51Z002)) ; RCHS Plant )**

Run No.	Date	Time	COMS Values (Opacity, %)	RM Values (PM at 7%O <sub>2</sub> , mg/Nm <sup>3</sup> ) (at std. Condition : 25 °C, 760 mmHg, Dry Basis)	Percent of Maximum PM Value (%)
1	17/08/66	10:00 – 10:48	2.20	3.4	87.18
2	17/08/66	11:00 – 11:48	2.17	2.9	74.36
3	17/08/66	12:00 – 12:48	2.10	2.2	56.41
4	17/08/66	13:00 – 13:48	2.08	2.1	53.85
5	17/08/66	14:00 – 14:48	2.12	2.6	66.67
6	17/08/66	15:00 – 15:48	2.09	2.2	56.41
7	17/08/66	16:00 – 16:48	2.14	2.7	69.23
8	18/08/66	09:30 – 10:18	2.17	2.8	71.79
9	18/08/66	10:30 – 11:18	1.99	1.9	48.72
10	18/08/66	11:30 – 12:18	2.06	2.0	51.28
11	18/08/66	12:30 – 13:18	1.90	1.6	41.03
12	18/08/66	13:30 – 14:18	1.86	1.6	41.03
13	18/08/66	14:30 – 15:18	1.84	1.5	38.46
14	18/08/66	15:30 – 16:18	2.19	3.3	84.62
15	18/08/66	16:30 – 17:18	2.31	3.9	100.00
Average =			2.08	2.4	-

Remark : The PM Emission Limit is **20 mg/Nm<sup>3</sup>** (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard. Following EIA Emission Standard.

(Heeson Lormar)  
Site Operator

(Yutthana Tanaharanit)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/017/CEM2301



RY143/08/66

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ  
ที่ตั้งโครงการ  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า  
จุดตรวจวัด  
ผู้ตรวจวัด

ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
 บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
 ปล่อง Unit 51 HMU & PSA (Steam Reformer Flue Gas Stack (51Z002)) ; RCHS Plant  
 บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Total Suspended Particulate Matter (PM)  
 (U.S. EPA Method 5) (RM) / PS-11  
 วันที่ตรวจวัด : 17, 18 สิงหาคม 2566

**Performance Specification Testing of Particulate Matter (PS11)**  
**( ปล่อง Unit 51 HMU & PSA (Steam Reformer Flue Gas Stack (51Z002)) ; RCHS Plant )**

Criteria	Specification	Results	
At Least 20% of Paired-Train Runs Distributed in Each PM Level	Level 1 : 0-50% of maximum PM	26.7%	Pass
	Level 2 : 25-75% of maximum PM	80.0%	Pass
	Level 3 : 50-100% of maximum PM	73.3%	Pass
Best-fit Correlation	Linear or Logarithmic, Polynomial, Exponential or Power	Linear	
Equation	Y = AX + B	Y = 5.0492X - 8.0623	
Correlation Coefficient	≥ 0.85	0.930	Pass
Confident Interval (95%) at The Emission Limit	Shall be within 10% of the PM emission limit value	1.99	Pass
Tolerance Interval (95%) at The Emission Limit	75% of all possible values are within 25% of the PM emission limit value	6.29	Pass

Remark : The PM Emission Limit is **20 mg/Nm<sup>3</sup>** (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard. Following EIA Emission Standard.

Source : PS-11, Performance Specification 11-Specifications and Test Procedures for Particulate Matter Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources.

(Heeson Lormar)  
Site Operator

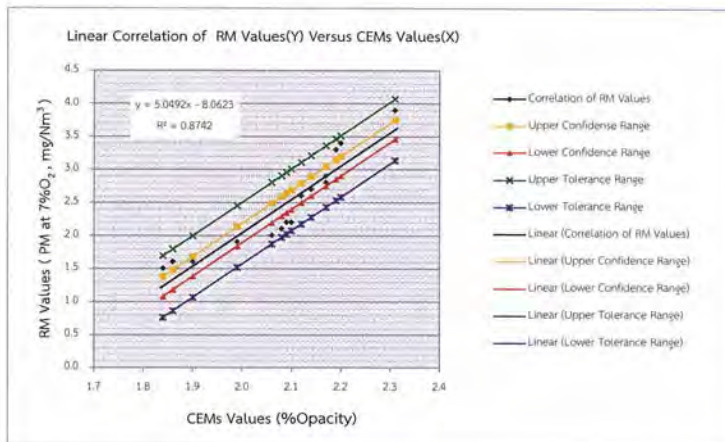
(Yutthana Tanaharanit)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/017/CEM2301

RY143/08/66  
 R-Pro 0414-1/2022

โครงการ : ตรวจสอบความพร้อมระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
 ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
 ชื่อที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
 จุดตรวจวัด : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA (Steam Reformer Flue Gas Stack (51Z002)) ; RCHS Plant  
 ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Total Suspended Particulate Matter (PM)  
 (U.S. EPA Method 51 (RM) / PS-11)  
 วันที่ตรวจวัด : 17, 18 สิงหาคม 2566



(Heeson Lommar)  
 Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
 Technical Supervisor

HS09/18 11-15/017/CIAM2301

RY143/08/66  
 R-Pro 0414-1/2022

โครงการ : ตรวจสอบความพร้อมระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
 ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
 ชื่อที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
 จุดตรวจวัด : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA (Steam Reformer Flue Gas Stack (51Z002)) ; RCHS Plant  
 ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
 (U.S. EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
 วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 11:30-16:00 น.)  
 (U.S. EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)

**Relative Accuracy Test Audit for CEMs (RATA)**  
 ( ปล่อง Unit 51 HMU & PSA (Steam Reformer Flue Gas Stack (51Z002)) ; RCHS Plant )

Run No.	Time		O <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>			SO <sub>2</sub>			CO		
	Start	End	Instrumental RM	CEMs	Diff (di)	Instrumental RM	CEMs	Diff (di)	Instrumental RM	CEMs	Diff (di)	Instrumental RM	CEMs	Diff (di)
			% O <sub>2</sub> (Actual, Dry Basis)			ppmvd@ 7% O <sub>2</sub>			ppmvd@ 7% O <sub>2</sub>			ppmvd@ 7% O <sub>2</sub>		
1	11:30	12:00	7.55	7.38	0.17	11.52	11.64	-0.12	1.29	0.96	-0.33	4.38	4.52	-0.14
2	12:00	12:30	7.65	7.52	0.13	11.21	11.40	-0.19	1.33	0.86	-0.47	4.45	4.51	0.06
3	12:30	13:00	7.59	7.42	0.16	11.29	11.82	-0.53	1.17	0.83	-0.34	4.39	4.44	0.05
4	13:00	13:30	7.64	7.41	0.23	11.26	11.75	-0.49	1.16	0.80	-0.36	4.37	4.46	-0.10
5	13:30	14:00	7.56	7.35	0.21	11.28	11.84	-0.56	1.14	0.69	-0.45	4.45	4.38	-0.07
6	14:00	14:30	7.56	7.29	0.27	11.39	11.97	-0.58	1.19	0.66	-0.53	4.40	4.42	0.02
7	14:30	15:00	7.61	7.36	0.25	11.29	11.50	-0.21	1.24	0.64	-0.60	4.30	4.31	-0.02
8	15:00	15:30	7.54	7.33	0.21	11.21	11.57	-0.16	1.24	0.63	-0.61	4.16	4.23	-0.07
9	15:30	16:00	7.57	7.37	-0.20	11.19	11.09	0.10	0.00	0.63	-0.63	4.11	4.16	-0.05
Average			7.59	7.38	-0.20	11.29	11.60	-0.30	1.09	0.74	0.34	4.33	4.38	-0.05
Confidence Coefficient			-			0.186			0.290			0.045		
Relative Accuracy Test Audit (Pass)			0.20			1.2#			1.65			0.01		
Performance Specification : RATA			±1% O <sub>2</sub> of RM			± 10% of RM			± 10% of RM			± 5% of RM		

Remark : The NO<sub>x</sub> Emission Limit is 38.2 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard.  
 : 10% When NO<sub>x</sub> Emission Standard (38.2 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis)) is Used to Calculate RA.  
 : The SO<sub>2</sub> Emission Limit is 38.2 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard.  
 : 10% When SO<sub>2</sub> Emission Standard (38.2 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis)) is Used to Calculate RA.  
 : The CO Emission Limit is 690 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following The Emission Standard for Petroleum Refinery Plant., Notification of Ministry of Industry B.E. 2553 (2010).  
 : 5% When CO Emission Standard (690 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis)) is Used to Calculate RA.

(Heeson Lommar)  
 Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
 Technical Supervisor

HS09/18 11-15/017/CIAM2301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุรัส เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spsc.com www.spsc.com

2/10

RY143/8/66

R-Prd-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
ตัวอย่างต่อเนื่อง (CEMs) (U.S. EPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 11:30-12:00 น.)  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ชื่อผู้จัดทำ : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 1		Location : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA(Steam Reformer Flue Gas Stack(S1Z002)) ; RCHS Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	11:30-11:31	7.84	7.20	11.02	10.60	1.09	1.00	4.26	4.40
2	11:31-11:32	7.95	7.50	11.02	10.40	1.01	1.00	4.42	4.40
3	11:32-11:33	7.98	7.50	10.83	10.80	1.03	1.00	4.40	4.40
4	11:33-11:34	7.84	7.60	10.76	10.90	1.03	1.00	4.39	4.50
5	11:34-11:35	7.68	7.80	10.78	10.30	1.32	1.00	4.35	4.40
6	11:35-11:36	7.78	7.20	10.90	10.90	1.32	1.00	4.33	4.40
7	11:36-11:37	7.72	7.40	10.97	10.60	1.34	1.00	4.33	4.30
8	11:37-11:38	7.54	7.50	10.99	11.60	1.31	1.00	4.32	4.30
9	11:38-11:39	7.44	7.50	10.97	11.60	1.27	1.00	4.24	4.30
10	11:39-11:40	7.64	7.30	10.92	11.30	1.31	1.00	4.20	4.40
11	11:40-11:41	7.73	7.30	10.95	11.00	1.28	1.00	4.08	4.40
12	11:41-11:42	7.87	7.40	10.94	10.40	1.31	1.00	4.49	4.40
13	11:42-11:43	8.05	7.50	10.94	10.50	1.32	1.00	4.46	4.40
14	11:43-11:44	7.51	7.60	11.04	10.60	1.29	1.00	4.41	4.20
15	11:44-11:45	7.27	7.90	11.03	10.30	1.26	1.00	4.41	4.20
16	11:45-11:46	7.48	7.40	11.09	11.10	1.27	1.00	4.36	4.30
17	11:46-11:47	7.45	7.00	11.42	10.90	1.22	0.90	4.23	4.40
18	11:47-11:48	7.17	7.30	11.54	11.20	1.24	0.80	4.27	4.30
19	11:48-11:49	7.24	7.30	11.37	12.10	1.23	0.90	4.18	4.30
20	11:49-11:50	7.29	7.00	11.29	12.00	1.26	0.90	4.22	4.40
21	11:50-11:51	7.54	7.10	11.32	11.50	1.24	0.90	4.18	4.40
22	11:51-11:52	7.59	7.00	11.56	11.60	1.25	0.90	4.25	4.40
23	11:52-11:53	7.85	7.40	11.69	11.50	1.23	0.80	4.12	4.30
24	11:53-11:54	7.61	7.40	11.62	12.20	1.19	0.80	4.07	4.20
25	11:54-11:55	7.20	7.60	11.55	12.10	1.19	0.80	4.04	4.30
26	11:55-11:56	7.44	7.60	11.19	12.30	1.21	0.80	4.02	4.20
27	11:56-11:57	7.73	6.90	10.98	12.00	1.21	0.80	4.02	4.40
28	11:57-11:58	7.68	7.20	10.81	11.00	1.20	0.80	4.04	4.40
29	11:58-11:59	7.57	7.50	10.75	11.10	1.19	0.80	4.04	4.30
30	11:59-12:00	7.45	7.60	10.76	10.90	1.17	0.80	3.95	4.30
Average		7.59	7.38	11.10	11.18	1.23	0.92	4.24	4.34

(Heeson Lornae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/10-11:15/037/CEM(28)



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุรัส เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spsc.com www.spsc.com

3/10

RY143/8/66

R-Prd-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
ตัวอย่างต่อเนื่อง (CEMs) (U.S. EPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 12:00-12:30 น.)  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ชื่อผู้จัดทำ : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 2		Location : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA(Steam Reformer Flue Gas Stack(S1Z002)) ; RCHS Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:00-12:01	7.73	7.40	10.80	10.90	1.16	0.80	4.51	4.40
2	12:01-12:02	7.78	7.30	10.89	11.20	1.14	0.80	4.38	4.40
3	12:02-12:03	7.92	7.50	10.83	10.90	1.13	0.80	4.44	4.30
4	12:03-12:04	8.04	7.60	10.83	11.30	1.12	0.80	4.38	4.20
5	12:04-12:05	7.46	7.80	10.82	10.90	1.35	0.80	4.30	4.20
6	12:05-12:06	7.45	7.90	10.84	10.60	1.33	0.80	4.40	4.20
7	12:06-12:07	7.73	7.30	10.96	11.10	1.30	0.80	4.31	4.30
8	12:07-12:08	7.69	7.20	11.08	11.20	1.30	0.80	4.31	4.40
9	12:08-12:09	7.54	7.60	11.09	11.40	1.31	0.80	4.19	4.30
10	12:09-12:10	7.49	7.60	10.80	11.10	1.33	0.80	4.18	4.30
11	12:10-12:11	7.63	7.40	10.60	10.80	1.33	0.80	4.28	4.40
12	12:11-12:12	7.81	7.30	10.63	10.80	1.33	0.80	4.30	4.30
13	12:12-12:13	7.88	7.40	10.72	10.70	1.31	0.80	4.29	4.40
14	12:13-12:14	8.09	7.70	10.81	11.10	1.28	0.80	4.23	4.30
15	12:14-12:15	7.69	7.70	10.68	11.50	1.27	0.80	4.23	4.20
16	12:15-12:16	7.45	8.00	10.58	10.90	1.26	0.80	4.16	4.20
17	12:16-12:17	7.51	7.70	10.44	10.90	1.28	0.80	4.17	4.30
18	12:17-12:18	7.75	7.30	10.43	10.80	1.28	0.80	4.09	4.40
19	12:18-12:19	7.52	7.30	10.48	10.70	1.27	0.80	4.14	4.30
20	12:19-12:20	7.50	7.60	10.51	11.50	1.29	0.80	4.11	4.30
21	12:20-12:21	7.47	7.40	10.62	10.90	1.25	0.80	4.11	4.30
22	12:21-12:22	7.68	7.30	10.69	11.20	1.25	0.80	4.09	4.40
23	12:22-12:23	7.80	7.20	10.79	11.10	1.22	0.80	3.99	4.40
24	12:23-12:24	8.05	7.50	10.77	10.60	1.20	0.80	4.03	4.30
25	12:24-12:25	7.89	7.60	10.65	10.60	1.25	0.90	4.49	4.20
26	12:25-12:26	7.39	7.80	10.50	10.20	1.23	0.90	4.49	4.30
27	12:26-12:27	7.61	7.90	10.54	9.80	1.21	1.00	4.49	4.20
28	12:27-12:28	7.73	7.20	10.64	10.20	1.24	0.90	4.39	4.30
29	12:28-12:29	7.69	7.40	10.79	10.20	1.18	0.80	4.32	4.40
30	12:29-12:30	7.53	7.60	10.86	11.20	1.19	0.80	4.38	4.20
Average		7.68	7.52	10.72	10.87	1.25	0.82	4.27	4.30

(Heeson Lornae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/10-11:15/037/CEM(29)



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jangkol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sae@spscon.com, www.spscon.com

4/10

RY143/B/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
ตัวอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 12:30-13:00 น.)

Run No. : 3		Location : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA (Steam Reformer Flue Gas Stack(S1Z002)) ; RCHS Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:30-12:31	7.44	7.50	10.83	11.00	1.17	0.80	4.34	4.20
2	12:31-12:32	7.63	7.20	10.83	11.40	1.21	0.80	4.32	4.30
3	12:32-12:33	7.73	7.20	10.86	11.20	1.20	0.80	4.32	4.20
4	12:33-12:34	7.83	7.30	10.80	10.90	1.19	0.80	4.33	4.20
5	12:34-12:35	8.05	7.60	10.84	11.00	1.17	0.80	4.30	4.20
6	12:35-12:36	7.52	7.70	10.78	11.10	1.14	0.80	4.29	4.20
7	12:36-12:37	7.49	7.90	10.85	10.80	1.16	0.80	4.29	4.20
8	12:37-12:38	7.86	7.60	10.84	11.80	1.11	0.80	4.27	4.20
9	12:38-12:39	7.85	7.20	10.82	11.30	1.12	0.80	4.25	4.30
10	12:39-12:40	7.61	7.60	10.67	11.40	1.13	0.80	4.12	4.20
11	12:40-12:41	7.65	7.60	10.50	11.50	1.13	0.80	4.15	4.20
12	12:41-12:42	7.63	7.40	10.56	10.90	1.14	0.80	4.23	4.40
13	12:42-12:43	7.84	7.50	10.59	10.80	1.13	0.80	4.17	4.30
14	12:43-12:44	7.86	7.40	10.86	10.90	1.12	0.80	4.17	4.20
15	12:44-12:45	7.98	7.60	10.99	11.00	1.10	0.80	4.16	4.20
16	12:45-12:46	7.59	7.60	10.92	12.00	1.08	0.80	4.04	4.20
17	12:46-12:47	7.25	7.80	10.82	11.20	1.08	0.80	4.02	4.20
18	12:47-12:48	7.42	7.50	10.81	11.20	1.09	0.80	4.05	4.20
19	12:48-12:49	7.55	7.00	10.82	11.30	1.11	0.80	4.02	4.30
20	12:49-12:50	7.48	7.30	10.93	11.10	1.08	0.80	4.02	4.40
21	12:50-12:51	7.45	7.30	10.86	11.70	1.09	0.80	4.10	4.20
22	12:51-12:52	7.46	7.30	11.00	11.50	1.05	0.80	4.04	4.30
23	12:52-12:53	7.69	7.30	10.87	11.50	1.07	0.80	4.07	4.30
24	12:53-12:54	7.67	7.20	10.95	11.80	1.06	0.80	4.06	4.30
25	12:54-12:55	7.87	7.40	10.95	11.20	1.05	0.80	4.08	4.30
26	12:55-12:56	7.84	7.40	10.95	11.90	1.11	0.80	4.00	4.20
27	12:56-12:57	7.24	7.70	10.91	11.30	1.05	0.80	4.39	4.30
28	12:57-12:58	7.27	7.80	11.01	11.50	1.03	0.80	4.47	4.20
29	12:58-12:59	7.55	7.00	11.06	11.80	1.04	0.70	4.41	4.30
30	12:59-13:00	7.45	7.00	11.04	11.70	1.06	0.80	4.38	4.40
Average		7.62	7.42	10.85	11.32	1.11	0.80	4.24	4.25

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR53Y10-11 15/01/2022



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jangkol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sae@spscon.com, www.spscon.com

5/10

RY143/B/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
ตัวอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 13:00-13:30 น.)

Run No. : 4		Location : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA (Steam Reformer Flue Gas Stack(S1Z002)) ; RCHS Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	13:00-13:01	7.35	7.30	10.88	11.60	1.06	0.80	4.37	4.20
2	13:01-13:02	7.62	7.30	10.67	11.20	1.07	0.80	4.29	4.30
3	13:02-13:03	7.54	7.10	10.63	10.70	1.08	0.80	4.36	4.30
4	13:03-13:04	7.69	7.20	10.95	10.70	1.07	0.80	4.31	4.40
5	13:04-13:05	7.76	7.30	11.16	10.90	1.20	0.80	4.38	4.30
6	13:05-13:06	8.10	7.40	11.23	11.30	1.15	0.80	4.29	4.20
7	13:06-13:07	7.57	7.50	11.13	11.70	1.16	0.80	4.33	4.20
8	13:07-13:08	7.52	7.90	10.98	11.40	1.16	0.70	4.33	4.20
9	13:08-13:09	7.63	7.40	10.89	11.50	1.15	0.80	4.28	4.20
10	13:09-13:10	7.77	7.20	10.87	10.90	1.14	0.80	4.26	4.30
11	13:10-13:11	7.57	7.30	10.85	10.80	1.11	0.80	4.22	4.20
12	13:11-13:12	7.55	7.50	10.66	11.20	1.12	0.80	4.24	4.30
13	13:12-13:13	7.52	7.30	10.52	10.90	1.11	0.80	4.21	4.30
14	13:13-13:14	7.66	7.20	10.55	11.20	1.13	0.70	4.26	4.30
15	13:14-13:15	7.83	7.10	10.62	11.40	1.08	0.70	4.20	4.20
16	13:15-13:16	8.00	7.40	10.63	11.20	1.12	0.80	4.12	4.30
17	13:16-13:17	7.87	7.50	10.46	11.60	1.13	0.70	4.08	4.20
18	13:17-13:18	7.42	7.70	10.46	10.90	1.10	0.80	4.07	4.20
19	13:18-13:19	7.75	7.70	10.49	10.80	1.09	0.80	4.18	4.30
20	13:19-13:20	7.94	7.20	10.65	11.00	1.09	0.80	4.15	4.30
21	13:20-13:21	7.74	7.50	10.77	10.80	1.07	0.80	4.05	4.30
22	13:21-13:22	7.73	7.60	10.72	11.80	1.07	0.70	4.13	4.20
23	13:22-13:23	7.58	7.40	10.74	11.60	1.03	0.70	4.09	4.20
24	13:23-13:24	7.80	7.40	10.68	11.30	1.07	0.80	4.11	4.20
25	13:24-13:25	7.80	7.20	10.84	11.20	1.06	0.80	4.03	4.30
26	13:25-13:26	7.84	7.40	10.87	10.90	1.07	0.80	4.06	4.30
27	13:26-13:27	7.90	7.50	10.77	11.20	1.07	0.80	4.08	4.30
28	13:27-13:28	7.36	7.60	10.75	11.40	1.03	0.70	4.07	4.20
29	13:28-13:29	7.42	7.80	10.80	11.30	1.05	0.70	4.14	4.20
30	13:29-13:30	7.63	7.30	11.03	11.80	1.03	0.60	4.14	4.30
Average		7.67	7.41	10.78	11.21	1.10	0.77	4.19	4.26

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR53Y10-11 15/01/2022





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompet, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4379-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spsc.com, www.spsc.com

6/10

RY143/8/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
ตัวอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/TE/BC/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 13:30-14:00 น.)

Run No. : 5		Location : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA (Steam Reformer Flue Gas Stack(51Z002)) ; RCHS Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	13:30-13:31	7.73	7.10	10.99	11.50	1.02	0.60	4.07	4.30
2	13:31-13:32	7.56	7.40	11.00	11.40	0.98	0.70	4.11	4.20
3	13:32-13:33	7.56	7.60	10.88	11.10	1.00	0.70	4.10	4.20
4	13:33-13:34	7.58	7.30	10.87	11.10	0.98	0.70	4.06	4.30
5	13:34-13:35	7.74	7.30	10.84	11.10	1.15	0.70	4.04	4.30
6	13:35-13:36	7.75	7.30	10.82	11.20	1.17	0.70	4.02	4.20
7	13:36-13:37	7.99	7.50	10.81	11.30	1.18	0.70	3.99	4.20
8	13:37-13:38	7.59	7.40	10.87	12.10	1.15	0.60	4.02	4.20
9	13:38-13:39	7.19	7.70	10.96	11.80	1.13	0.60	4.07	4.20
10	13:39-13:40	7.52	7.50	11.03	11.70	1.13	0.60	4.51	4.20
11	13:40-13:41	7.66	6.90	11.02	11.40	1.12	0.70	4.47	4.20
12	13:41-13:42	7.41	7.20	11.02	11.00	1.11	0.70	4.49	4.20
13	13:42-13:43	7.38	7.40	10.82	11.50	1.09	0.80	4.38	4.00
14	13:43-13:44	7.34	7.10	10.69	11.20	1.12	0.70	4.42	4.10
15	13:44-13:45	7.55	7.10	10.56	11.10	1.10	0.60	4.39	4.20
16	13:45-13:46	7.70	7.00	10.67	11.40	1.10	0.60	4.46	4.30
17	13:46-13:47	7.88	7.30	10.73	11.60	1.12	0.60	4.40	4.20
18	13:47-13:48	7.96	7.40	10.66	11.80	1.08	0.60	4.38	4.10
19	13:48-13:49	7.40	7.70	10.73	11.30	1.07	0.70	4.40	4.20
20	13:49-13:50	7.54	7.80	10.79	10.90	1.07	0.80	4.37	4.20
21	13:50-13:51	7.76	7.20	10.94	11.10	1.07	0.70	4.42	4.20
22	13:51-13:52	7.60	7.20	11.03	11.10	1.07	0.70	4.38	4.20
23	13:52-13:53	7.48	7.40	10.86	11.80	1.03	0.60	4.37	4.20
24	13:53-13:54	7.31	7.40	10.78	11.90	1.06	0.60	4.42	4.20
25	13:54-13:55	7.58	7.10	10.69	11.50	1.06	0.60	4.37	4.20
26	13:55-13:56	7.70	7.00	10.72	11.50	1.09	0.60	4.41	4.30
27	13:56-13:57	7.84	7.20	10.88	11.00	1.05	0.70	4.42	4.20
28	13:57-13:58	8.07	7.40	11.00	11.00	1.08	0.70	4.39	4.20
29	13:58-13:59	7.47	7.70	10.99	11.40	1.03	0.70	4.30	4.20
30	13:59-14:00	7.27	7.90	10.97	11.00	1.03	0.60	4.36	4.20
Average		7.60	7.35	10.85	11.36	1.08	0.66	4.30	4.20

(Heeson Lornae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

11052/10 11/15/01/7001A(20)



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompet, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4379-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spsc.com, www.spsc.com

7/10

RY143/8/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
ตัวอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/TE/BC/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 14:00-14:30 น.)

Run No. : 6		Location : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA (Steam Reformer Flue Gas Stack(51Z002)) ; RCHS Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	14:00-14:01	7.67	7.30	10.94	12.00	1.02	0.60	4.36	4.20
2	14:01-14:02	7.63	6.90	10.89	11.60	1.00	0.60	4.31	4.40
3	14:02-14:03	7.46	7.40	11.01	11.30	1.01	0.70	4.32	4.20
4	14:03-14:04	7.55	7.40	10.77	11.10	1.00	0.70	4.27	4.20
5	14:04-14:05	7.52	7.20	10.68	10.40	1.19	0.80	4.26	4.30
6	14:05-14:06	7.69	7.30	10.70	10.70	1.18	0.80	4.30	4.30
7	14:06-14:07	7.19	7.20	10.78	10.70	1.17	0.70	4.32	4.30
8	14:07-14:08	8.02	7.50	10.87	10.80	1.18	0.70	4.32	4.30
9	14:08-14:09	7.72	7.50	11.01	11.80	1.16	0.60	4.31	4.10
10	14:09-14:10	7.39	7.70	11.02	11.60	1.17	0.60	4.28	4.20
11	14:10-14:11	7.51	7.50	11.03	12.00	1.16	0.60	4.29	4.20
12	14:11-14:12	7.76	7.00	11.06	11.90	1.14	0.60	4.21	4.20
13	14:12-14:13	7.47	7.20	11.04	11.50	1.15	0.60	4.24	4.30
14	14:13-14:14	7.35	7.50	10.84	11.50	1.18	0.70	4.20	4.20
15	14:14-14:15	7.32	7.20	10.69	11.00	1.18	0.70	4.23	4.30
16	14:15-14:16	7.62	7.00	10.60	11.30	1.17	0.60	4.22	4.40
17	14:16-14:17	7.66	7.00	10.87	11.40	1.15	0.60	4.23	4.20
18	14:17-14:18	7.86	7.30	11.16	11.60	1.16	0.60	4.23	4.20
19	14:18-14:19	7.88	7.40	11.22	12.10	1.14	0.60	4.24	4.30
20	14:19-14:20	7.29	7.60	11.25	11.70	1.16	0.60	4.23	4.20
21	14:20-14:21	7.37	7.70	11.23	11.30	1.12	0.60	4.28	4.20
22	14:21-14:22	7.59	7.10	11.35	11.70	1.11	0.60	4.23	4.20
23	14:22-14:23	7.46	7.00	11.27	11.00	1.12	0.60	4.19	4.30
24	14:23-14:24	7.35	7.30	11.15	11.70	1.13	0.60	4.18	4.20
25	14:24-14:25	7.34	7.20	10.91	11.80	1.14	0.60	4.21	4.30
26	14:25-14:26	7.52	7.00	10.86	11.90	1.14	0.60	4.21	4.30
27	14:26-14:27	7.64	7.10	10.93	12.00	1.14	0.60	4.17	4.30
28	14:27-14:28	7.82	7.20	10.94	11.80	1.15	0.60	4.28	4.20
29	14:28-14:29	8.01	7.40	11.04	11.90	1.13	0.60	4.23	4.20
30	14:29-14:30	7.56	7.50	10.89	11.60	1.14	0.60	4.18	4.10
Average		7.59	7.29	10.97	11.49	1.13	0.63	4.25	4.24

(Heeson Lornae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

11052/10 11/15/01/7001A(20)



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

8/10

RY143/B/66

R-Pro-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 14:30-15:00 น.)  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 7		Location : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA(Steam Reformer Flue Gas Stack(51Z002)) ; RCHS Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	14:30-14:31	7.40	7.80	10.84	10.60	1.10	0.70	4.17	4.10
2	14:31-14:32	7.58	7.60	10.77	11.20	1.10	0.70	4.15	4.20
3	14:32-14:33	7.73	7.10	10.73	10.80	1.10	0.60	4.11	4.30
4	14:33-14:34	7.49	7.30	10.72	10.70	1.10	0.60	4.15	4.30
5	14:34-14:35	7.67	7.50	10.51	11.50	1.22	0.70	4.12	4.20
6	14:35-14:36	7.49	7.20	10.47	11.00	1.22	0.60	4.15	4.20
7	14:36-14:37	7.69	7.20	10.57	11.10	1.23	0.60	4.23	4.20
8	14:37-14:38	7.80	7.10	10.82	11.20	1.20	0.60	4.20	4.20
9	14:38-14:39	8.03	7.40	10.99	10.70	1.20	0.60	4.17	4.10
10	14:39-14:40	7.87	7.60	10.91	11.20	1.17	0.60	4.18	4.00
11	14:40-14:41	7.46	7.70	10.92	10.60	1.15	0.60	4.18	4.20
12	14:41-14:42	7.66	7.70	10.80	11.00	1.15	0.60	4.17	4.10
13	14:42-14:43	7.75	7.10	10.81	11.10	1.15	0.60	4.12	4.20
14	14:43-14:44	7.61	7.30	10.63	10.90	1.19	0.60	4.11	4.20
15	14:44-14:45	7.59	7.50	10.62	11.80	1.20	0.60	4.12	3.90
16	14:45-14:46	7.38	7.40	10.69	11.30	1.21	0.60	4.09	4.10
17	14:46-14:47	7.62	7.30	10.77	10.90	1.19	0.60	4.09	4.10
18	14:47-14:48	7.76	7.10	11.01	11.00	1.19	0.60	4.20	4.20
19	14:48-14:49	7.93	7.30	11.11	10.60	1.17	0.60	4.21	4.10
20	14:49-14:50	8.03	7.50	11.13	11.20	1.16	0.60	4.10	4.10
21	14:50-14:51	7.44	7.60	11.17	11.00	1.15	0.60	4.11	4.10
22	14:51-14:52	7.47	7.80	11.06	11.00	1.16	0.60	4.17	4.00
23	14:52-14:53	7.69	7.20	11.03	11.60	1.19	0.60	4.11	4.10
24	14:53-14:54	7.72	7.10	10.90	11.20	1.18	0.60	4.07	4.10
25	14:54-14:55	7.46	7.40	10.85	11.20	1.19	0.60	4.06	4.00
26	14:55-14:56	7.44	7.40	10.70	10.90	1.18	0.60	4.16	3.90
27	14:56-14:57	7.55	7.20	10.67	10.50	1.18	0.60	4.13	4.10
28	14:57-14:58	7.65	7.20	10.78	10.60	1.16	0.60	4.08	4.20
29	14:58-14:59	7.74	7.20	10.82	10.60	1.14	0.60	4.07	4.20
30	14:59-15:00	8.07	7.30	10.95	11.10	1.14	0.60	4.12	4.00
Average		7.65	7.36	10.82	10.99	1.17	0.61	4.14	4.12

(Heeson Lormael)  
Site Operator

(Yuthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/01/17/01/02/03/04/05/06/07/08/09/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100/101/102/103/104/105/106/107/108/109/110/111/112/113/114/115/116/117/118/119/120/121/122/123/124/125/126/127/128/129/130/131/132/133/134/135/136/137/138/139/140/141/142/143/144/145/146/147/148/149/150/151/152/153/154/155/156/157/158/159/160/161/162/163/164/165/166/167/168/169/170/171/172/173/174/175/176/177/178/179/180/181/182/183/184/185/186/187/188/189/190/191/192/193/194/195/196/197/198/199/200/201/202/203/204/205/206/207/208/209/210/211/212/213/214/215/216/217/218/219/220/221/222/223/224/225/226/227/228/229/230/231/232/233/234/235/236/237/238/239/240/241/242/243/244/245/246/247/248/249/250/251/252/253/254/255/256/257/258/259/260/261/262/263/264/265/266/267/268/269/270/271/272/273/274/275/276/277/278/279/280/281/282/283/284/285/286/287/288/289/290/291/292/293/294/295/296/297/298/299/300/301/302/303/304/305/306/307/308/309/310/311/312/313/314/315/316/317/318/319/320/321/322/323/324/325/326/327/328/329/330/331/332/333/334/335/336/337/338/339/340/341/342/343/344/345/346/347/348/349/350/351/352/353/354/355/356/357/358/359/360/361/362/363/364/365/366/367/368/369/370/371/372/373/374/375/376/377/378/379/380/381/382/383/384/385/386/387/388/389/390/391/392/393/394/395/396/397/398/399/400/401/402/403/404/405/406/407/408/409/410/411/412/413/414/415/416/417/418/419/420/421/422/423/424/425/426/427/428/429/430/431/432/433/434/435/436/437/438/439/440/441/442/443/444/445/446/447/448/449/450/451/452/453/454/455/456/457/458/459/460/461/462/463/464/465/466/467/468/469/470/471/472/473/474/475/476/477/478/479/480/481/482/483/484/485/486/487/488/489/490/491/492/493/494/495/496/497/498/499/500/501/502/503/504/505/506/507/508/509/510/511/512/513/514/515/516/517/518/519/520/521/522/523/524/525/526/527/528/529/530/531/532/533/534/535/536/537/538/539/540/541/542/543/544/545/546/547/548/549/550/551/552/553/554/555/556/557/558/559/560/561/562/563/564/565/566/567/568/569/570/571/572/573/574/575/576/577/578/579/580/581/582/583/584/585/586/587/588/589/590/591/592/593/594/595/596/597/598/599/600/601/602/603/604/605/606/607/608/609/610/611/612/613/614/615/616/617/618/619/620/621/622/623/624/625/626/627/628/629/630/631/632/633/634/635/636/637/638/639/640/641/642/643/644/645/646/647/648/649/650/651/652/653/654/655/656/657/658/659/660/661/662/663/664/665/666/667/668/669/670/671/672/673/674/675/676/677/678/679/680/681/682/683/684/685/686/687/688/689/690/691/692/693/694/695/696/697/698/699/700/701/702/703/704/705/706/707/708/709/710/711/712/713/714/715/716/717/718/719/720/721/722/723/724/725/726/727/728/729/730/731/732/733/734/735/736/737/738/739/740/741/742/743/744/745/746/747/748/749/750/751/752/753/754/755/756/757/758/759/760/761/762/763/764/765/766/767/768/769/770/771/772/773/774/775/776/777/778/779/780/781/782/783/784/785/786/787/788/789/790/791/792/793/794/795/796/797/798/799/800/801/802/803/804/805/806/807/808/809/810/811/812/813/814/815/816/817/818/819/820/821/822/823/824/825/826/827/828/829/830/831/832/833/834/835/836/837/838/839/840/841/842/843/844/845/846/847/848/849/850/851/852/853/854/855/856/857/858/859/860/861/862/863/864/865/866/867/868/869/870/871/872/873/874/875/876/877/878/879/880/881/882/883/884/885/886/887/888/889/890/891/892/893/894/895/896/897/898/899/900/901/902/903/904/905/906/907/908/909/910/911/912/913/914/915/916/917/918/919/920/921/922/923/924/925/926/927/928/929/930/931/932/933/934/935/936/937/938/939/940/941/942/943/944/945/946/947/948/949/950/951/952/953/954/955/956/957/958/959/960/961/962/963/964/965/966/967/968/969/970/971/972/973/974/975/976/977/978/979/980/981/982/983/984/985/986/987/988/989/990/991/992/993/994/995/996/997/998/999/1000/1001/1002/1003/1004/1005/1006/1007/1008/1009/1010/1011/1012/1013/1014/1015/1016/1017/1018/1019/1020/1021/1022/1023/1024/1025/1026/1027/1028/1029/1030/1031/1032/1033/1034/1035/1036/1037/1038/1039/1040/1041/1042/1043/1044/1045/1046/1047/1048/1049/1050/1051/1052/1053/1054/1055/1056/1057/1058/1059/1060/1061/1062/1063/1064/1065/1066/1067/1068/1069/1070/1071/1072/1073/1074/1075/1076/1077/1078/1079/1080/1081/1082/1083/1084/1085/1086/1087/1088/1089/1090/1091/1092/1093/1094/1095/1096/1097/1098/1099/1100/1101/1102/1103/1104/1105/1106/1107/1108/1109/1110/1111/1112/1113/1114/1115/1116/1117/1118/1119/1120/1121/1122/1123/1124/1125/1126/1127/1128/1129/1130/1131/1132/1133/1134/1135/1136/1137/1138/1139/1140/1141/1142/1143/1144/1145/1146/1147/1148/1149/1150/1151/1152/1153/1154/1155/1156/1157/1158/1159/1160/1161/1162/1163/1164/1165/1166/1167/1168/1169/1170/1171/1172/1173/1174/1175/1176/1177/1178/1179/1180/1181/1182/1183/1184/1185/1186/1187/1188/1189/1190/1191/1192/1193/1194/1195/1196/1197/1198/1199/1200/1201/1202/1203/1204/1205/1206/1207/1208/1209/1210/1211/1212/1213/1214/1215/1216/1217/1218/1219/1220/1221/1222/1223/1224/1225/1226/1227/1228/1229/1230/1231/1232/1233/1234/1235/1236/1237/1238/1239/1240/1241/1242/1243/1244/1245/1246/1247/1248/1249/1250/1251/1252/1253/1254/1255/1256/1257/1258/1259/1260/1261/1262/1263/1264/1265/1266/1267/1268/1269/1270/1271/1272/1273/1274/1275/1276/1277/1278/1279/1280/1281/1282/1283/1284/1285/1286/1287/1288/1289/1290/1291/1292/1293/1294/1295/1296/1297/1298/1299/1300/1301/1302/1303/1304/1305/1306/1307/1308/1309/1310/1311/1312/1313/1314/1315/1316/1317/1318/1319/1320/1321/1322/1323/1324/1325/1326/1327/1328/1329/1330/1331/1332/1333/1334/1335/1336/1337/1338/1339/1340/1341/1342/1343/1344/1345/1346/1347/1348/1349/1350/1351/1352/1353/1354/1355/1356/1357/1358/1359/1360/1361/1362/1363/1364/1365/1366/1367/1368/1369/1370/1371/1372/1373/1374/1375/1376/1377/1378/1379/1380/1381/1382/1383/1384/1385/1386/1387/1388/1389/1390/1391/1392/1393/1394/1395/1396/1397/1398/1399/1400/1401/1402/1403/1404/1405/1406/1407/1408/1409/1410/1411/1412/1413/1414/1415/1416/1417/1418/1419/1420/1421/1422/1423/1424/1425/1426/1427/1428/1429/1430/1431/1432/1433/1434/1435/1436/1437/1438/1439/1440/1441/1442/1443/1444/1445/1446/1447/1448/1449/1450/1451/1452/1453/1454/1455/1456/1457/1458/1459/1460/1461/1462/1463/1464/1465/1466/1467/1468/1469/1470/1471/1472/1473/1474/1475/1476/1477/1478/1479/1480/1481/1482/1483/1484/1485/1486/1487/1488/1489/1490/1491/1492/1493/1494/1495/1496/1497/1498/1499/1500/1501/1502/1503/1504/1505/1506/1507/1508/1509/1510/1511/1512/1513/1514/1515/1516/1517/1518/1519/1520/1521/1522/1523/1524/1525/1526/1527/1528/1529/1530/1531/1532/1533/1534/1535/1536/1537/1538/1539/1540/1541/1542/1543/1544/1545/1546/1547/1548/1549/1550/1551/1552/1553/1554/1555/1556/1557/1558/1559/1560/1561/1562/1563/1564/1565/1566/1567/1568/1569/1570/1571/1572/1573/1574/1575/1576/1577/1578/1579/1580/1581/1582/1583/1584/1585/1586/1587/1588/1589/1590/1591/1592/1593/1594/1595/1596/1597/1598/1599/1600/1601/1602/1603/1604/1605/1606/1607/1608/1609/1610/1611/1612/1613/1614/1615/1616/1617/1618/1619/1620/1621/1622/1623/1624/1625/1626/1627/1628/1629/1630/1631/1632/1633/1634/1635/1636/1637/1638/1639/1640/1641/1642/1643/1644/1645/1646/1647/1648/1649/1650/1651/1652/1653/1654/1655/1656/1657/1658/1659/1660/1661/1662/1663/1664/1665/1666/1667/1668/1669/1670/1671/1672/1673/1674/1675/1676/1677/1678/1679/1680/1681/1682/1683/1684/1685/1686/1687/1688/1689/1690/1691/1692/1693/1694/1695/1696/1697/1698/1699/1700/1701/1702/1703/1704/1705/1706/1707/1708/1709/1710/1711/1712/1713/1714/1715/1716/1717/1718/1719/1720/1721/1722/1723/1724/1725/1726/1727/1728/1729/1730/1731/1732/1733/1734/1735/1736/1737/1738/1739/1740/1741/1742/1743/1744/1745/1746/1747/1748/1749/1750/1751/1752/1753/1754/1755/1756/1757/1758/1759/1760/1761/1762/1763/1764/1765/1766/1767/1768/1769/1770/1771/1772/1773/1774/1775/1776/1777/1778/1779/1780/1781/1782/1783/1784/1785/1786/1787/1788/1789/1790/1791/1792/1793/1794/1795/1796/1797/1798/1799/1800/1801/1802/1803/1804/1805/1806/1807/1808/1809/1810/1811/1812/1813/1814/1815/1816/1817/1818/1819/1820/1821/1822/1823/1824/1825/1826/1827/1828/1829/1830/1831/1832/1833/1834/1835/1836/1837/1838/1839/1840/1841/1842/18





**บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด**  
**S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.**  
 7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
 7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jangsi, Chaitum, Bangkok 10900  
 Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spsc.com www.spsc.com

10/10

RY143/8/66

R-Pro-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
 อย่างต่อเนื่อง (CEMs) (U.S. EPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
 ผู้ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 15:30-16:00 น.)  
 จังหวัดระยอง  
 ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พี จำกัด (มหาชน)  
 ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 9		Location : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA (Steam Reformer Flue Gas Stack (512002)) ; RCHS Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	15:30-15:31	7.93	7.20	11.09	11.20	1.13	0.60	4.05	4.20
2	15:31-15:32	7.76	7.30	11.06	11.20	1.11	0.60	3.99	3.90
3	15:32-15:33	7.36	7.60	10.94	10.50	1.10	0.60	4.01	3.80
4	15:33-15:34	7.66	7.60	10.82	10.70	1.11	0.60	4.02	4.00
5	15:34-15:35	7.78	7.10	10.79	10.70	1.25	0.60	3.98	4.20
6	15:35-15:36	7.60	7.30	10.79	10.40	1.19	0.60	3.97	4.10
7	15:36-15:37	7.57	7.50	10.67	11.30	1.22	0.60	4.00	3.90
8	15:37-15:38	7.47	7.40	10.73	11.00	1.21	0.60	4.05	4.00
9	15:38-15:39	7.65	7.40	10.73	10.80	1.18	0.60	4.09	4.10
10	15:39-15:40	7.68	7.30	10.99	10.70	1.21	0.60	4.04	4.00
11	15:40-15:41	7.75	7.40	11.09	10.20	1.17	0.60	4.00	4.00
12	15:41-15:42	7.91	7.50	11.04	10.50	1.21	0.60	3.94	3.90
13	15:42-15:43	7.38	7.50	10.81	10.40	1.17	0.60	3.99	3.90
14	15:43-15:44	7.33	7.70	10.64	10.50	1.15	0.60	4.03	3.90
15	15:44-15:45	7.63	7.20	10.52	10.70	1.17	0.60	3.93	4.10
16	15:45-15:46	7.63	7.00	10.53	10.50	1.19	0.60	3.91	4.10
17	15:46-15:47	7.50	7.40	10.49	10.80	1.18	0.60	3.96	3.90
18	15:47-15:48	7.47	7.50	10.47	11.10	1.20	0.60	3.92	3.90
19	15:48-15:49	7.55	7.20	10.57	10.70	1.17	0.60	3.97	4.00
20	15:49-15:50	7.75	7.30	10.71	10.60	1.17	0.60	3.98	3.80
21	15:50-15:51	7.82	7.30	10.95	10.10	1.13	0.60	3.90	4.20
22	15:51-15:52	7.94	7.60	10.92	10.20	1.15	0.60	3.96	4.00
23	15:52-15:53	7.58	7.60	10.87	10.60	1.13	0.60	3.91	3.90
24	15:53-15:54	7.22	7.70	10.83	10.40	1.13	0.60	3.89	4.00
25	15:54-15:55	7.51	7.40	10.68	10.80	1.12	0.60	3.91	4.00
26	15:55-15:56	7.69	6.90	10.60	10.80	1.14	0.60	3.92	4.00
27	15:56-15:57	7.54	7.20	10.55	10.20	1.17	0.60	3.89	4.00
28	15:57-15:58	7.50	7.50	10.47	10.80	1.11	0.60	3.95	3.80
29	15:58-15:59	7.44	7.30	10.65	10.30	1.13	0.60	3.93	4.00
30	15:59-16:00	7.74	7.30	10.77	10.20	1.09	0.60	4.02	4.10
Average		7.61	7.37	10.76	10.63	1.16	0.60	3.97	3.99

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanil)  
Technical Supervisor

F:\SD\10-11-15\001\7\CEM\2022



**บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด**  
**S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.**  
 7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
 7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jangsi, Chaitum, Bangkok 10900  
 Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spsc.com www.spsc.com

1/9

RY143/8/66

R-Pro-0414-1/2022

# Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
 อย่างต่อเนื่อง (CEMs) (U.S. EPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
 ผู้ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 11:30-12:00 น.)  
 จังหวัดระยอง  
 ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พี จำกัด (มหาชน)  
 ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 1		Location : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA (Steam Reformer Flue Gas Stack (512002)) ; RCHS Plant							
Instrumental RM Reading (Dry Basis)						System Calibration Bias			
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)	Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)
1	11:30-11:31	7.84	11.02	1.09	4.26	Zero Gas Bias Initial Values	-0.02	0.02	-0.02
2	11:31-11:32	7.95	11.02	1.01	4.42	Zero Gas Bias Final Values	-0.01	0.01	-0.01
3	11:32-11:33	7.98	10.83	1.03	4.40	Average Zero Gas Bias Values	-0.02	0.02	-0.02
4	11:33-11:34	7.44	10.76	1.03	4.39	Span Gas Values	7.98	49.10	50.20
5	11:34-11:35	7.68	10.78	1.32	4.35	Span Gas Bias Initial Values	8.01	49.19	50.23
6	11:35-11:36	7.78	10.90	1.32	4.33	Span Gas Bias Final Values	8.03	49.21	50.25
7	11:36-11:37	7.72	10.97	1.34	4.33	Average Span Gas Bias Values	8.02	49.20	50.24
8	11:37-11:38	7.54	10.99	1.31	4.32				
9	11:38-11:39	7.44	10.97	1.27	4.24				
10	11:39-11:40	7.64	10.92	1.31	4.20				
11	11:40-11:41	7.73	10.95	1.28	4.08				
12	11:41-11:42	7.87	10.94	1.31	4.49				
13	11:42-11:43	8.05	10.94	1.32	4.46				
14	11:43-11:44	7.51	11.04	1.29	4.41				
15	11:44-11:45	7.27	11.03	1.26	4.41				
16	11:45-11:46	7.48	11.09	1.27	4.36				
17	11:46-11:47	7.45	11.42	1.22	4.23				
18	11:47-11:48	7.17	11.54	1.24	4.27				
19	11:48-11:49	7.24	11.37	1.23	4.18				
20	11:49-11:50	7.29	11.29	1.26	4.22				
21	11:50-11:51	7.54	11.32	1.26	4.18				
22	11:51-11:52	7.59	11.56	1.25	4.25				
23	11:52-11:53	7.85	11.69	1.23	4.12				
24	11:53-11:54	7.61	11.62	1.19	4.07				
25	11:54-11:55	7.20	11.55	1.19	4.04				
26	11:55-11:56	7.44	11.19	1.21	4.02				
27	11:56-11:57	7.73	10.98	1.21	4.02				
28	11:57-11:58	7.68	10.81	1.20	4.04				
29	11:58-11:59	7.57	10.75	1.19	4.04				
30	11:59-12:00	7.45	10.76	1.17	3.95				
Average		7.59	11.10	1.23	4.24				
Cgas Adjust		7.55	11.07	1.24	4.21				
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.52	1.29	4.38				

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanil)  
Technical Supervisor

F:\SD\10-11-15\001\7\CEM\2022



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4379-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : ssp@spscon.com, www.spscon.com

2/9

RY143/B/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด


วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/8C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 12:00-12:30 น.)


Location : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA  
(Steam Reformer Flue Gas Stack (S1Z002)) ; RCHS Plant

Run No. : 2

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	12:00-12:01	7.73	10.80	1.16	4.51
2	12:01-12:02	7.78	10.89	1.14	4.38
3	12:02-12:03	7.92	10.83	1.13	4.44
4	12:03-12:04	8.04	10.83	1.12	4.38
5	12:04-12:05	7.66	10.82	1.35	4.30
6	12:05-12:06	7.45	10.88	1.33	4.40
7	12:06-12:07	7.73	10.96	1.30	4.31
8	12:07-12:08	7.69	11.08	1.30	4.31
9	12:08-12:09	7.54	11.09	1.31	4.19
10	12:09-12:10	7.69	10.80	1.33	4.18
11	12:10-12:11	7.63	10.60	1.33	4.28
12	12:11-12:12	7.81	10.63	1.33	4.30
13	12:12-12:13	7.88	10.72	1.31	4.29
14	12:13-12:14	8.09	10.81	1.28	4.23
15	12:14-12:15	7.69	10.68	1.27	4.23
16	12:15-12:16	7.45	10.58	1.26	4.16
17	12:16-12:17	7.51	10.44	1.28	4.17
18	12:17-12:18	7.75	10.43	1.28	4.09
19	12:18-12:19	7.52	10.48	1.27	4.14
20	12:19-12:20	7.50	10.51	1.29	4.11
21	12:20-12:21	7.47	10.62	1.25	4.11
22	12:21-12:22	7.68	10.69	1.25	4.09
23	12:22-12:23	7.80	10.79	1.22	3.99
24	12:23-12:24	8.05	10.77	1.20	4.03
25	12:24-12:25	7.89	10.65	1.25	4.49
26	12:25-12:26	7.39	10.50	1.23	4.49
27	12:26-12:27	7.61	10.54	1.21	4.49
28	12:27-12:28	7.73	10.64	1.24	4.39
29	12:28-12:29	7.69	10.79	1.18	4.32
30	12:29-12:30	7.53	10.86	1.19	4.38
Average		7.68	10.72	1.25	4.27
Cgas Adjust		7.65	10.69	1.27	4.24
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.21	1.33	4.45

System Calibration Bias				
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.02	0.02	-0.02	0.03
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	0.01	-0.01	0.04
Average Zero Gas Bias Values	-0.02	0.02	-0.02	0.04
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	40.80
Span Gas Bias Initial Values	8.01	49.19	50.23	40.76
Span Gas Bias Final Values	8.03	49.21	50.25	40.79
Average Span Gas Bias Values	8.02	49.20	50.24	40.78

  
(Heeson Lormae)  
Site Operator

  
(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR502(20-11-15/00)7(C)M2(0)



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4379-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : ssp@spscon.com, www.spscon.com

3/9

RY143/B/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด


วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/8C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 12:30-13:00 น.)


Location : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA  
(Steam Reformer Flue Gas Stack (S1Z002)) ; RCHS Plant

Run No. : 3

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	12:30-12:31	7.64	10.83	1.17	4.34
2	12:31-12:32	7.63	10.83	1.21	4.32
3	12:32-12:33	7.73	10.86	1.20	4.32
4	12:33-12:34	7.83	10.80	1.19	4.33
5	12:34-12:35	8.05	10.84	1.17	4.30
6	12:35-12:36	7.52	10.78	1.14	4.29
7	12:36-12:37	7.49	10.85	1.16	4.29
8	12:37-12:38	7.86	10.84	1.11	4.27
9	12:38-12:39	7.85	10.82	1.12	4.25
10	12:39-12:40	7.61	10.67	1.13	4.12
11	12:40-12:41	7.65	10.50	1.13	4.15
12	12:41-12:42	7.63	10.56	1.14	4.23
13	12:42-12:43	7.84	10.59	1.13	4.17
14	12:43-12:44	7.86	10.86	1.12	4.17
15	12:44-12:45	7.98	10.99	1.10	4.16
16	12:45-12:46	7.59	10.92	1.08	4.04
17	12:46-12:47	7.25	10.82	1.08	4.02
18	12:47-12:48	7.42	10.81	1.09	4.05
19	12:48-12:49	7.55	10.82	1.11	4.02
20	12:49-12:50	7.48	10.93	1.08	4.02
21	12:50-12:51	7.45	10.86	1.09	4.10
22	12:51-12:52	7.46	11.00	1.05	4.04
23	12:52-12:53	7.69	10.87	1.07	4.07
24	12:53-12:54	7.67	10.95	1.06	4.46
25	12:54-12:55	7.87	10.95	1.05	4.48
26	12:55-12:56	7.84	10.95	1.11	4.40
27	12:56-12:57	7.24	10.91	1.05	4.39
28	12:57-12:58	7.27	11.01	1.03	4.47
29	12:58-12:59	7.55	11.06	1.04	4.41
30	12:59-13:00	7.45	11.04	1.06	4.38
Average		7.62	10.85	1.11	4.24
Cgas Adjust		7.59	10.82	1.12	4.21
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.29	1.17	4.39

System Calibration Bias				
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.02	0.02	-0.02	0.03
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	0.01	-0.01	0.04
Average Zero Gas Bias Values	-0.02	0.02	-0.02	0.04
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	40.80
Span Gas Bias Initial Values	8.01	49.19	50.23	40.76
Span Gas Bias Final Values	8.03	49.21	50.25	40.79
Average Span Gas Bias Values	8.02	49.20	50.24	40.78

  
(Heeson Lormae)  
Site Operator

  
(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR502(20-11-15/00)7(C)M2(0)





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jampol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

4/9

RV143/B/66

R-Pro-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 13:00-13:30 น.)  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 4

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	13:00-13:01	7.35	10.88	1.06
2	13:01-13:02	7.42	10.67	1.07
3	13:02-13:03	7.54	10.63	1.08
4	13:03-13:04	7.69	10.95	1.07
5	13:04-13:05	7.76	11.16	1.20
6	13:05-13:06	8.10	11.23	1.15
7	13:06-13:07	7.57	11.13	1.16
8	13:07-13:08	7.52	10.98	1.16
9	13:08-13:09	7.63	10.89	1.15
10	13:09-13:10	7.77	10.87	1.14
11	13:10-13:11	7.57	10.85	1.11
12	13:11-13:12	7.55	10.66	1.12
13	13:12-13:13	7.52	10.52	1.11
14	13:13-13:14	7.66	10.55	1.13
15	13:14-13:15	7.83	10.62	1.08
16	13:15-13:16	8.00	10.63	1.12
17	13:16-13:17	7.87	10.46	1.13
18	13:17-13:18	7.42	10.46	1.10
19	13:18-13:19	7.75	10.49	1.09
20	13:19-13:20	7.94	10.65	1.09
21	13:20-13:21	7.74	10.77	1.07
22	13:21-13:22	7.73	10.72	1.07
23	13:22-13:23	7.58	10.74	1.03
24	13:23-13:24	7.80	10.68	1.07
25	13:24-13:25	7.80	10.84	1.06
26	13:25-13:26	7.84	10.87	1.07
27	13:26-13:27	7.90	10.77	1.07
28	13:27-13:28	7.56	10.75	1.03
29	13:28-13:29	7.42	10.80	1.05
30	13:29-13:30	7.63	11.03	1.03
Average		7.67	10.78	1.10
Cgas Adjust		7.64	10.74	1.11
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.26	1.16

Location : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA  
(Steam Reformer Flue Gas Stack (51Z002)) : RCHS Plant

System Calibration Bias				
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.02	0.02	-0.02	0.03
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	0.01	-0.01	0.04
Average Zero Gas Bias Values	-0.02	0.02	-0.02	0.04
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	40.80
Span Gas Bias Initial Values	8.01	49.19	50.23	40.76
Span Gas Bias Final Values	8.03	49.21	50.25	40.79
Average Span Gas Bias Values	8.02	49.20	50.24	40.78

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanathanani)  
Technical Supervisor

FIS03/10 15:15/617/CIN2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jampol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

5/9

RV143/B/66

R-Pro-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 13:30-14:00 น.)  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 5

Instrumental RM Reading (Dry Basis)				
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	13:30-13:31	7.73	10.99	1.02
2	13:31-13:32	7.54	11.00	0.98
3	13:32-13:33	7.56	10.88	1.00
4	13:33-13:34	7.58	10.87	0.98
5	13:34-13:35	7.74	10.84	1.15
6	13:35-13:36	7.75	10.82	1.17
7	13:36-13:37	7.99	10.81	1.18
8	13:37-13:38	7.59	10.67	1.15
9	13:38-13:39	7.19	10.96	1.13
10	13:39-13:40	7.52	11.03	1.13
11	13:40-13:41	7.64	11.02	1.12
12	13:41-13:42	7.41	11.02	1.11
13	13:42-13:43	7.38	10.82	1.09
14	13:43-13:44	7.34	10.69	1.12
15	13:44-13:45	7.55	10.54	1.10
16	13:45-13:46	7.70	10.67	1.10
17	13:46-13:47	7.88	10.73	1.12
18	13:47-13:48	7.96	10.66	1.08
19	13:48-13:49	7.40	10.73	1.07
20	13:49-13:50	7.54	10.79	1.07
21	13:50-13:51	7.76	10.94	1.07
22	13:51-13:52	7.60	11.03	1.07
23	13:52-13:53	7.48	10.86	1.03
24	13:53-13:54	7.31	10.78	1.06
25	13:54-13:55	7.58	10.69	1.08
26	13:55-13:56	7.70	10.72	1.09
27	13:56-13:57	7.84	10.88	1.05
28	13:57-13:58	8.07	11.00	1.08
29	13:58-13:59	7.47	10.99	1.03
30	13:59-14:00	7.27	10.97	1.03
Average		7.60	10.85	1.08
Cgas Adjust		7.56	10.82	1.09
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.28	1.14

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanathanani)  
Technical Supervisor

FIS03/10 15:15/617/CIN2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com www.spscon.com

6/9

RY143/8/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 14:00-14:30 น.)  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 6

Location : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA

(Steam Reformer Flue Gas Stack (S1Z002)) ; RCHS Plant

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	14:00-14:01	7.67	10.94	1.02	4.36
2	14:01-14:02	7.63	10.89	1.00	4.31
3	14:02-14:03	7.66	11.01	1.01	4.32
4	14:03-14:04	7.55	10.77	1.00	4.27
5	14:04-14:05	7.52	10.68	1.19	4.26
6	14:05-14:06	7.69	10.70	1.18	4.30
7	14:06-14:07	7.79	10.78	1.17	4.32
8	14:07-14:08	8.02	10.87	1.18	4.32
9	14:08-14:09	7.72	11.01	1.16	4.31
10	14:09-14:10	7.39	11.02	1.17	4.28
11	14:10-14:11	7.51	11.03	1.16	4.29
12	14:11-14:12	7.76	11.06	1.14	4.21
13	14:12-14:13	7.47	11.04	1.15	4.24
14	14:13-14:14	7.35	10.84	1.18	4.20
15	14:14-14:15	7.32	10.69	1.18	4.23
16	14:15-14:16	7.62	10.60	1.17	4.22
17	14:16-14:17	7.66	10.87	1.15	4.23
18	14:17-14:18	7.86	11.16	1.16	4.23
19	14:18-14:19	7.88	11.22	1.14	4.24
20	14:19-14:20	7.29	11.25	1.16	4.23
21	14:20-14:21	7.37	11.23	1.12	4.28
22	14:21-14:22	7.59	11.35	1.11	4.23
23	14:22-14:23	7.66	11.27	1.12	4.19
24	14:23-14:24	7.35	11.15	1.13	4.18
25	14:24-14:25	7.34	10.91	1.14	4.21
26	14:25-14:26	7.52	10.86	1.14	4.21
27	14:26-14:27	7.64	10.93	1.14	4.17
28	14:27-14:28	7.82	10.94	1.15	4.28
29	14:28-14:29	8.01	11.04	1.13	4.23
30	14:29-14:30	7.56	10.89	1.16	4.18
Average		7.59	10.97	1.13	4.25
Cgas Adjust		7.56	10.93	1.15	4.22
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.39	1.19	4.40

(Heeson Lormae)

Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)

Technical Supervisor

F:\SQM\1011\15\017\CFM\230\



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com www.spscon.com

7/9

RY143/8/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 14:30-15:00 น.)  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 7

Location : ปล่อง Unit 51 HMU & PSA

(Steam Reformer Flue Gas Stack (S1Z002)) ; RCHS Plant

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	14:30-14:31	7.40	10.84	1.10	4.17
2	14:31-14:32	7.58	10.77	1.10	4.15
3	14:32-14:33	7.73	10.73	1.10	4.11
4	14:33-14:34	7.49	10.72	1.10	4.15
5	14:34-14:35	7.47	10.51	1.22	4.12
6	14:35-14:36	7.49	10.47	1.22	4.15
7	14:36-14:37	7.69	10.57	1.23	4.23
8	14:37-14:38	7.80	10.82	1.20	4.20
9	14:38-14:39	8.03	10.99	1.20	4.17
10	14:39-14:40	7.87	10.91	1.17	4.18
11	14:40-14:41	7.44	10.92	1.15	4.18
12	14:41-14:42	7.66	10.80	1.15	4.17
13	14:42-14:43	7.75	10.81	1.15	4.12
14	14:43-14:44	7.61	10.63	1.19	4.11
15	14:44-14:45	7.59	10.62	1.20	4.12
16	14:45-14:46	7.38	10.69	1.21	4.09
17	14:46-14:47	7.62	10.77	1.19	4.09
18	14:47-14:48	7.76	11.01	1.19	4.20
19	14:48-14:49	7.93	11.11	1.17	4.21
20	14:49-14:50	8.03	11.13	1.16	4.10
21	14:50-14:51	7.44	11.17	1.15	4.11
22	14:51-14:52	7.47	11.06	1.16	4.17
23	14:52-14:53	7.69	11.03	1.19	4.11
24	14:53-14:54	7.72	10.90	1.18	4.07
25	14:54-14:55	7.46	10.85	1.19	4.06
26	14:55-14:56	7.44	10.70	1.18	4.16
27	14:56-14:57	7.55	10.67	1.18	4.13
28	14:57-14:58	7.65	10.78	1.16	4.08
29	14:58-14:59	7.74	10.82	1.14	4.07
30	14:59-15:00	8.07	10.95	1.14	4.12
Average		7.65	10.82	1.17	4.14
Cgas Adjust		7.61	10.79	1.18	4.11
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.29	1.24	4.30

(Heeson Lormae)

Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)

Technical Supervisor

F:\SQM\1011\15\017\CFM\230\





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscom.com, www.spscom.com

8/9

RY143/B/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report


โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง : วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) : (U.S. EPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง : วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 15:00-15:30 น.)  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด


Run No. : 8

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	15:00-15:01	7.69	10.82	1.14	8.06
2	15:01-15:02	7.32	10.81	1.15	4.04
3	15:02-15:03	7.56	10.68	1.15	4.08
4	15:03-15:04	7.81	10.71	1.15	4.01
5	15:04-15:05	7.57	10.57	1.22	4.07
6	15:05-15:06	7.56	10.40	1.23	4.07
7	15:06-15:07	7.46	10.47	1.17	4.06
8	15:07-15:08	7.69	10.49	1.23	4.11
9	15:08-15:09	7.74	10.66	1.20	4.03
10	15:09-15:10	7.99	10.74	1.21	4.06
11	15:10-15:11	7.94	10.79	1.16	4.06
12	15:11-15:12	7.30	10.86	1.19	4.04
13	15:12-15:13	7.45	10.81	1.17	4.03
14	15:13-15:14	7.66	10.89	1.21	3.96
15	15:14-15:15	7.53	10.85	1.18	3.98
16	15:15-15:16	7.41	10.83	1.19	4.04
17	15:16-15:17	7.45	10.70	1.18	4.01
18	15:17-15:18	7.61	10.75	1.20	4.10
19	15:18-15:19	7.64	10.98	1.20	4.03
20	15:19-15:20	7.76	11.17	1.18	4.01
21	15:20-15:21	7.98	11.23	1.16	4.01
22	15:21-15:22	7.49	10.98	1.15	3.98
23	15:22-15:23	7.27	10.86	1.18	3.96
24	15:23-15:24	7.56	10.78	1.15	3.97
25	15:24-15:25	7.66	10.92	1.18	4.01
26	15:25-15:26	7.40	10.91	1.20	4.00
27	15:26-15:27	7.37	10.79	1.17	4.01
28	15:27-15:28	7.25	10.82	1.15	4.05
29	15:28-15:29	7.53	10.91	1.14	4.07
30	15:29-15:30	7.61	11.06	1.13	4.06
Average		7.57	10.81	1.18	4.03
Cgas Adjust		7.54	10.77	1.19	4.00
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.21	1.24	4.16

Location : ปล่อง Unit S1 HMU & PSA  
(Steam Reformer Flue Gas Stack (S1Z002)) ; RCHS Plant

System Calibration Bias				
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.02	0.02	-0.02	0.03
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	0.01	-0.01	0.04
Average Zero Gas Bias Values	-0.02	0.02	-0.02	0.04
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	40.80
Span Gas Bias Initial Values	8.01	49.19	50.23	40.76
Span Gas Bias Final Values	8.03	49.21	50.25	40.79
Average Span Gas Bias Values	8.02	49.20	50.24	40.78

  
(Heeson Lomae)  
Site Operator

  
(Yuthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/0414-13/001/05/000000



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscom.com, www.spscom.com

9/9

RY143/B/66


R-Pro-0414-1/2022


### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง : วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) : (U.S. EPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง : วันที่ตรวจวัด : 17 สิงหาคม 2566 (เวลา 15:30-16:00 น.)  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 9

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	15:30-15:31	7.93	11.09	1.13	4.05
2	15:31-15:32	7.76	11.06	1.11	3.99
3	15:32-15:33	7.36	10.94	1.10	4.01
4	15:33-15:34	7.66	10.82	1.11	4.02
5	15:34-15:35	7.78	10.79	1.25	3.98
6	15:35-15:36	7.60	10.79	1.19	3.97
7	15:36-15:37	7.57	10.67	1.22	4.00
8	15:37-15:38	7.47	10.73	1.21	4.05
9	15:38-15:39	7.65	10.73	1.18	4.09
10	15:39-15:40	7.68	10.99	1.21	4.04
11	15:40-15:41	7.75	11.09	1.17	4.00
12	15:41-15:42	7.91	11.04	1.21	3.94
13	15:42-15:43	7.38	10.81	1.17	3.99
14	15:43-15:44	7.33	10.64	1.15	4.03
15	15:44-15:45	7.63	10.52	1.17	3.93
16	15:45-15:46	7.63	10.53	1.19	3.91
17	15:46-15:47	7.50	10.49	1.18	3.96
18	15:47-15:48	7.47	10.47	1.20	3.92
19	15:48-15:49	7.55	10.57	1.17	3.97
20	15:49-15:50	7.75	10.71	1.17	3.98
21	15:50-15:51	7.82	10.95	1.13	3.90
22	15:51-15:52	7.94	10.92	1.15	3.96
23	15:52-15:53	7.58	10.87	1.13	3.91
24	15:53-15:54	7.22	10.83	1.13	3.89
25	15:54-15:55	7.51	10.68	1.12	3.91
26	15:55-15:56	7.69	10.60	1.14	3.92
27	15:56-15:57	7.54	10.55	1.17	3.89
28	15:57-15:58	7.50	10.47	1.11	3.95
29	15:58-15:59	7.44	10.65	1.13	3.93
30	15:59-16:00	7.74	10.77	1.09	4.02
Average		7.61	10.76	1.16	3.97
Cgas Adjust		7.57	10.73	1.17	3.94
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.19	1.22	4.11

  
(Heeson Lomae)  
Site Operator

  
(Yuthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/0414-13/001/05/000000



RY146/09/66

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ

ที่ตั้งโครงการ

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า

จุดตรวจวัด

ผู้ตรวจวัด

ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)

299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเขินนีน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง

บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ปล่อง Unit 54 (Hydrodesulfurization Reactor Heater Stack (548001)); RCPR

บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด

Total Suspended Particulate Matter (PM)  
(U.S. EPA, Method 5) (RM) / PS-11

วันที่ตรวจวัด

19, 20 กันยายน และ 2 ตุลาคม 2566

Continuous Opacity Monitoring Systems (COMS) Initial Correlation Test Data  
( ปล่อง Unit 54 (Hydrodesulfurization Reactor Heater Stack (548001)) ; RCPR Plant )

Run No.	Date	Time	COMS Values (Opacity, %)	RM Values (PM at 7%O <sub>2</sub> , mg/Nm <sup>3</sup> ) (at std. Condition : 25 °C, 760 mmHg, Dry Basis)	Percent of Maximum PM Value (%)
1	19/09/66	10:00 - 10:48	3.030	4.2	95.45
2	19/09/66	11:00 - 11:48	0.960	2.4	54.55
3	19/09/66	12:00 - 12:48	0.940	2.7	61.36
4	19/09/66	13:00 - 13:48	0.900	2.0	45.45
5	19/09/66	14:00 - 14:48	0.730	1.9	43.18
6	20/09/66	09:00 - 09:48	1.140	2.7	61.36
7	20/09/66	10:00 - 10:48	3.140	4.4	100.00
8	20/09/66	11:00 - 11:48	1.390	2.9	65.91
9	20/09/66	12:00 - 12:48	1.350	3.3	75.00
10	20/09/66	13:00 - 13:48	1.210	2.8	63.64
11	20/09/66	14:00 - 14:48	0.890	2.0	45.45
12	02/10/66	10:00 - 10:48	2.910	4.2	95.45
13	02/10/66	11:00 - 11:48	1.180	3.0	68.18
14	02/10/66	12:00 - 12:48	1.190	2.8	63.64
15	02/10/66	13:00 - 13:48	1.130	3.1	70.45
Average *			1.47	3.0	-

Remark : The PM Emission Limit is 20 mg/Nm<sup>3</sup> (at 7%O<sub>2</sub>, 25 °C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard



(Heeson Lormai)  
Site Operator



(Yuthana Tanarharani)  
Technical Supervisor

PS03/08 (E-1596)17/CEM2301



RY146/09/66

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ

ที่ตั้งโครงการ

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า

จุดตรวจวัด

ผู้ตรวจวัด

ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)

299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเขินนีน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง

บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ปล่อง Unit 54 (Hydrodesulfurization Reactor Heater Stack (548001)); RCPR

บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด

Total Suspended Particulate Matter (PM)  
(U.S. EPA, Method 5) (RM) / PS-11

วันที่ตรวจวัด

19, 20 กันยายน และ 2 ตุลาคม 2566

Continuous Opacity Monitoring Systems (COMS) Initial Correlation Test Data  
( ปล่อง Unit 54 (Hydrodesulfurization Reactor Heater Stack (548001)) ; RCPR Plant )

Criteria	Specification	Results	
At Least 20% of Paired-Train Runs Distributed in Each PM Level	Level 1 : 0-50% of maximum PM	20.0%	Pass
	Level 2 : 25-75% of maximum PM	73.3%	Pass
	Level 3 : 50-100% of maximum PM	73.3%	Pass
Best-fit Correlation	Linear or Logarithmic, Polynomial, Exponential or Power	Linear	—
Equation	$Y = AX + B$	$Y = 0.8942X + 1.6432$	—
Correlation Coefficient	$\geq 0.85$	0.927	Pass
Confident Interval (95%) at The Emission Limit	Shall be within 10% of the PM emission limit value	2.24	Pass
Tolerance Interval (95%) at The Emission Limit	75% of all possible values are within 25% of the PM emission limit value	7.05	Pass

Remark : The PM Emission Limit is 20 mg/Nm<sup>3</sup> (at 7%O<sub>2</sub>, 25 °C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard

Source : PS-11, Performance Specification 11: Specifications and Test Procedures for Particulate Matter Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources



(Heeson Lormai)  
Site Operator



(Yuthana Tanarharani)  
Technical Supervisor

PS03/08 (E-1596)17/CEM2301

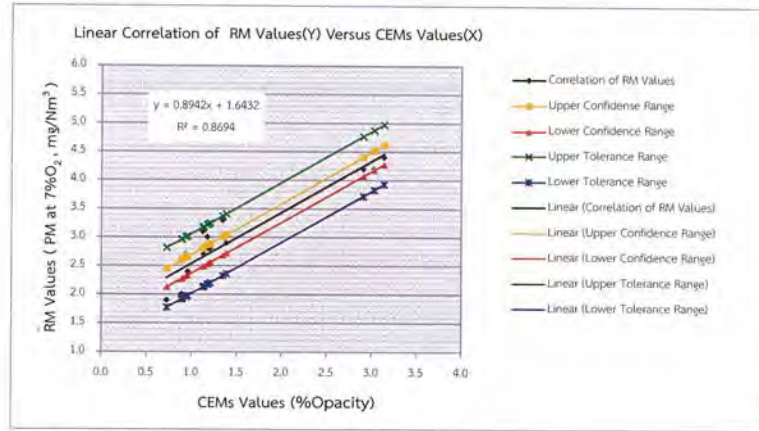


RY146/09/66

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
 ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
 ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
 จุดตรวจวัด : ปล่อง Unit 54 (Hydrodesulfurization Reactor Heater Stack (54B001)); RCPR  
 ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Total Suspended Particulate Matter (PM)  
 (U.S. EPA. Method 5) (RM) / PS-11  
 วันที่ตรวจวัด : 19, 20 กันยายน และ 2 ตุลาคม 2566



(Heeson Lormai)  
 Site Operator



(Yutthana Tanaharanit)  
 Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/017/CEM62301



RY146/09/66

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
 ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
 ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
 จุดตรวจวัด : ปล่อง Unit 54 (Hydrodesulfurization Reactor Heater Stack (54B001)); RCPR Plant  
 ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
 (U.S.EPA. Method 3A/7E/6C/1D/PS-2/PS-3/PS-4)  
 วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 11:30-16:00 น.)

**Relative Accuracy Test Audit for CEMs (RATA)**  
 ( ปล่อง Unit 54 (Hydrodesulfurization Reactor Heater Stack (54B001)) ; RCPR Plant )

Run No.	Time		O <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>			SO <sub>2</sub>			CO		
	Start	End	Instrumental RM	CEMs	Diff (di)	Instrumental RM	CEMs	Diff (di)	Instrumental RM	CEMs	Diff (di)	Instrumental RM	CEMs	Diff (di)
			% O <sub>2</sub> (Actual, Dry Basis)			ppmvd@ 7% O <sub>2</sub>			ppmvd@ 7% O <sub>2</sub>			ppmvd@ 7% O <sub>2</sub>		
1	11:30	12:00	7.01	7.73	-0.72	16.63	15.68	0.95	0.35	1.37	-1.02	10.00	2.04	7.96
2	12:00	12:30	7.12	8.09	-0.97	17.17	17.18	-0.01	0.33	1.38	-1.06	10.01	0.78	9.23
3	12:30	13:00	6.98	8.11	-1.13	16.64	17.25	-0.62	0.32	1.49	-1.17	9.29	0.30	8.99
4	13:00	13:30	6.80	7.20	-0.40	16.20	17.42	-1.21	0.29	1.39	-1.10	9.30	0.00	9.30
5	13:30	14:00	6.64	7.81	-1.16	16.67	14.56	2.11	0.33	1.38	-1.05	8.86	3.87	4.99
6	14:00	14:30	6.53	6.63	-0.10	16.70	17.07	-0.37	0.30	1.38	-1.08	8.83	10.48	-1.65
7	14:30	15:00	6.45	6.61	-0.16	16.61	17.13	-0.52	0.29	1.39	-1.09	8.64	10.41	-1.77
8	15:00	15:30	6.68	6.71	-0.03	16.80	17.47	-0.67	0.30	1.46	-1.16	9.09	11.87	-2.78
9	15:30	16:00	6.68	6.88	-0.21	16.55	17.36	-0.81	0.30	1.46	-1.17	9.02	15.72	-6.70
Average			6.77	7.31	-0.54	16.64	16.79	-0.15	0.31	1.41	-1.10	9.23	6.16	3.07
Confidence Coefficient							0.717			0.034			4.823	
Relative Accuracy Test Audit (Pass)				0.54			5.57			1.89			1.14	
Performance Specification : RATA				±1%O <sub>2</sub> of RM			± 20% of RM			± 10% of RM			± 5% of RM	

Remark : The NO<sub>x</sub> Emission Limit is 37.5 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard.  
 20% When mean of RM Value (NO<sub>x</sub>) is Used to Calculate RA.  
 The SO<sub>2</sub> Emission Limit is 60 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard.  
 10% When SO<sub>2</sub> Emission Standard (60 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis)) is Used to Calculate RA.  
 The CO Emission Limit is 690 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following The Emission Standard for Petroleum Refinery Plant, Notification of Ministry of Industry B.E. 2553 (2010).  
 5% When CO Emission Standard (690 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis)) is Used to Calculate RA.



(Heeson Lormai)  
 Site Operator



(Yutthana Tanaharanit)  
 Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/017/CEM62301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

RY146/09/66

R-Pr0-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S.EPA. Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ตัวอย่าง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 11:30-12:00 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 1		Location : ปล่อง Unit 54 (Hydrosulfurization Reactor Heater Stack (54B001))   RCPR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	11:30-11:31	7.30	7.40	16.81	15.80	0.32	1.40	10.30	3.00
2	11:31-11:32	6.84	7.30	16.72	16.40	0.30	1.40	10.15	2.60
3	11:32-11:33	6.91	7.30	16.55	16.80	0.33	1.40	9.66	2.00
4	11:33-11:34	6.95	7.30	16.05	16.80	0.29	1.40	10.72	2.60
5	11:34-11:35	7.04	7.30	16.48	16.60	0.26	1.50	10.65	1.90
6	11:35-11:36	7.00	7.30	16.49	16.00	0.38	1.40	10.23	3.40
7	11:36-11:37	7.06	7.20	16.44	15.80	0.39	1.40	9.05	1.30
8	11:37-11:38	7.10	7.10	16.36	15.70	0.37	1.50	9.34	0.50
9	11:38-11:39	7.14	10.90	16.24	12.70	0.38	1.40	10.98	2.00
10	11:39-11:40	7.15	14.80	16.20	7.10	0.40	1.30	9.30	0.00
11	11:40-11:41	7.19	7.50	16.14	15.00	0.39	1.30	9.59	0.00
12	11:41-11:42	7.08	7.30	16.21	16.30	0.38	1.30	9.36	0.00
13	11:42-11:43	7.12	7.30	16.29	16.20	0.37	1.40	9.19	0.00
14	11:43-11:44	7.02	7.30	16.40	16.10	0.36	1.50	10.14	0.00
15	11:44-11:45	7.05	7.50	16.44	15.50	0.37	1.40	10.26	0.00
16	11:45-11:46	7.09	7.50	16.52	15.50	0.37	1.40	10.89	1.00
17	11:46-11:47	7.03	7.40	16.57	16.00	0.37	1.40	9.64	3.10
18	11:47-11:48	7.06	7.40	16.54	16.20	0.37	1.40	10.48	3.50
19	11:48-11:49	7.04	7.50	16.51	16.50	0.37	1.40	10.58	5.40
20	11:49-11:50	7.05	7.40	16.39	16.40	0.37	1.40	10.52	6.30
21	11:50-11:51	6.99	7.40	16.33	16.30	0.35	1.30	10.76	4.20
22	11:51-11:52	7.11	7.40	16.22	15.90	0.36	1.40	10.80	3.80
23	11:52-11:53	7.14	7.40	16.18	15.40	0.33	1.40	9.23	2.30
24	11:53-11:54	6.97	7.40	16.24	15.80	0.34	1.30	9.34	0.50
25	11:54-11:55	6.95	7.40	16.36	16.10	0.33	1.30	10.51	1.70
26	11:55-11:56	6.96	7.40	16.47	16.70	0.33	1.30	9.43	1.50
27	11:56-11:57	6.89	7.40	16.72	16.30	0.33	1.30	9.24	0.90
28	11:57-11:58	6.92	7.50	16.91	16.10	0.34	1.30	9.32	1.60
29	11:58-11:59	7.07	7.40	16.15	16.00	0.35	1.30	10.38	3.20
30	11:59-12:00	7.06	7.30	16.35	15.80	0.35	1.30	10.53	3.30
Average		7.04	7.73	16.42	15.66	0.35	1.37	10.02	2.04

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/017/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

RY146/09/66

R-Pr0-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S.EPA. Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ตัวอย่าง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 12:00-12:30 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 2		Location : ปล่อง Unit 54 (Hydrosulfurization Reactor Heater Stack (54B001))   RCPR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:00-12:01	7.13	7.40	17.21	15.90	0.36	1.40	10.01	3.00
2	12:01-12:02	7.13	7.40	17.45	15.70	0.36	1.30	10.45	3.90
3	12:02-12:03	7.09	7.20	17.63	16.30	0.38	1.30	10.48	4.50
4	12:03-12:04	7.08	7.30	16.76	17.10	0.38	1.30	10.90	1.10
5	12:04-12:05	7.12	7.10	16.81	17.40	0.36	1.30	10.34	0.00
6	12:05-12:06	7.13	7.30	16.83	17.00	0.37	1.30	11.77	0.10
7	12:06-12:07	7.18	7.30	16.89	17.00	0.37	1.30	10.15	0.00
8	12:07-12:08	7.37	7.50	16.81	16.70	0.37	1.30	9.49	0.30
9	12:08-12:09	7.67	7.40	16.57	17.20	0.35	1.30	9.90	0.00
10	12:09-12:10	7.49	7.60	16.47	17.60	0.34	1.40	9.43	0.60
11	12:10-12:11	7.01	7.70	16.7	18.10	0.34	1.40	10.33	0.30
12	12:11-12:12	6.97	7.40	17.03	19.10	0.36	1.30	10.94	0.00
13	12:12-12:13	7.03	7.40	17.25	19.20	0.35	1.30	9.05	0.20
14	12:13-12:14	7.02	7.50	17.33	18.40	0.36	1.40	9.63	1.00
15	12:14-12:15	6.98	7.50	17.32	18.00	0.35	1.30	10.81	2.00
16	12:15-12:16	7.04	7.40	17.28	18.00	0.34	1.40	9.45	2.80
17	12:16-12:17	7.09	10.10	17.3	15.80	0.34	1.40	9.78	0.60
18	12:17-12:18	7.19	15.70	17.29	7.60	0.33	1.30	10.19	0.00
19	12:18-12:19	7.21	15.00	17.16	8.20	0.33	1.30	10.08	0.00
20	12:19-12:20	7.08	7.80	17.03	17.50	0.32	1.30	9.49	0.00
21	12:20-12:21	7.06	7.60	16.95	18.50	0.31	1.30	9.48	0.00
22	12:21-12:22	7.13	7.60	17.09	18.70	0.31	1.40	10.48	0.00
23	12:22-12:23	7.09	7.50	17.12	18.20	0.34	1.40	9.11	0.00
24	12:23-12:24	7.01	7.50	17.13	17.70	0.35	1.50	9.08	0.00
25	12:24-12:25	7.03	7.40	17.12	18.00	0.34	1.50	9.33	0.00
26	12:25-12:26	7.10	7.60	17.11	18.10	0.35	1.50	9.20	0.00
27	12:26-12:27	7.21	7.60	17.01	18.60	0.35	1.50	9.76	1.30
28	12:27-12:28	7.22	7.70	16.87	18.60	0.35	1.50	10.65	1.00
29	12:28-12:29	7.19	7.50	16.88	18.80	0.35	1.50	9.48	0.10
30	12:29-12:30	7.28	7.70	16.86	18.10	0.35	1.50	9.40	0.30
Average		7.14	8.09	17.04	17.04	0.35	1.37	9.95	0.77

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/017/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

4/10

RY146/09/66

R-Pr-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (US-EPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 12:30-13:00 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 3		Location : ปล่อง Unit 54 (Hydrosulfurization Reactor Heater Stack (548001)) ; RCPR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:30-12:31	7.25	7.70	16.86	17.80	0.34	1.50	9.72	0.10
2	12:31-12:32	7.21	7.80	16.78	17.30	0.33	1.50	9.65	0.10
3	12:32-12:33	7.17	7.80	16.85	17.40	0.34	1.50	10.83	0.00
4	12:33-12:34	7.20	7.80	16.85	17.70	0.33	1.50	10.01	0.00
5	12:34-12:35	7.04	7.80	16.8	18.20	0.34	1.50	9.04	0.00
6	12:35-12:36	7.00	7.90	16.79	18.50	0.33	1.50	9.32	0.80
7	12:36-12:37	6.91	7.80	16.78	18.40	0.31	1.50	9.71	0.30
8	12:37-12:38	6.95	7.70	16.86	18.40	0.30	1.50	9.31	0.00
9	12:38-12:39	6.97	7.80	16.83	17.80	0.39	1.50	9.59	1.40
10	12:39-12:40	6.99	8.00	16.77	17.40	0.39	1.50	9.83	2.40
11	12:40-12:41	6.97	7.90	16.73	17.30	0.39	1.50	9.03	3.20
12	12:41-12:42	7.09	7.80	16.73	17.50	0.39	1.50	9.87	0.70
13	12:42-12:43	7.04	7.80	16.67	17.90	0.38	1.50	9.09	0.00
14	12:43-12:44	7.01	7.80	16.75	18.40	0.35	1.50	8.58	0.00
15	12:44-12:45	7.08	7.60	16.76	18.70	0.35	1.50	9.61	0.00
16	12:45-12:46	7.01	7.50	16.73	18.50	0.36	1.50	8.75	0.00
17	12:46-12:47	6.95	7.50	16.79	18.30	0.37	1.50	7.45	0.00
18	12:47-12:48	6.94	7.80	16.81	17.70	0.34	1.50	8.37	0.00
19	12:48-12:49	6.90	7.60	16.77	17.30	0.34	1.50	7.38	0.00
20	12:49-12:50	7.48	7.90	16.5	17.00	0.35	1.50	9.20	0.00
21	12:50-12:51	7.10	7.50	16.23	17.50	0.33	1.50	9.93	0.00
22	12:51-12:52	6.83	7.60	16.32	18.20	0.33	1.50	10.08	0.00
23	12:52-12:53	6.85	7.60	16.65	18.30	0.37	1.50	9.30	0.00
24	12:53-12:54	6.84	7.60	16.69	18.70	0.37	1.50	9.10	0.00
25	12:54-12:55	6.91	7.40	16.65	18.20	0.35	1.50	9.44	0.00
26	12:55-12:56	6.95	7.50	16.57	17.60	0.35	1.50	8.43	0.00
27	12:56-12:57	7.00	7.40	16.47	17.40	0.34	1.50	9.74	0.00
28	12:57-12:58	6.84	7.50	16.42	17.20	0.34	1.50	9.39	0.00
29	12:58-12:59	6.82	14.80	16.43	8.80	0.34	1.50	9.48	0.00
30	12:59-13:00	6.81	13.00	16.44	9.00	0.32	1.30	10.50	0.00
Average		7.00	8.11	16.68	17.28	0.35	1.49	9.33	0.30

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/10-11-15/017/CEM2501



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

5/10

RY146/09/66

R-Pr-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (US-EPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 13:00-13:30 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 4		Location : ปล่อง Unit 54 (Hydrosulfurization Reactor Heater Stack (548001)) ; RCPR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	13:00-13:01	6.86	7.10	16.44	18.00	0.32	1.30	8.92	0.00
2	13:01-13:02	6.88	7.20	16.42	18.60	0.30	1.40	9.01	0.00
3	13:02-13:03	6.92	7.10	16.46	18.30	0.31	1.50	8.20	0.00
4	13:03-13:04	6.87	7.20	16.5	17.90	0.30	1.40	9.04	0.00
5	13:04-13:05	6.84	7.30	16.52	17.20	0.30	1.50	9.13	0.00
6	13:05-13:06	6.86	7.30	16.54	17.10	0.34	1.30	9.02	0.00
7	13:06-13:07	6.87	7.20	16.56	16.70	0.33	1.40	9.31	0.00
8	13:07-13:08	6.94	7.20	16.69	17.40	0.33	1.40	10.06	0.00
9	13:08-13:09	7.00	7.20	16.71	17.50	0.31	1.50	10.76	0.00
10	13:09-13:10	7.03	7.20	16.66	18.00	0.32	1.40	10.75	0.00
11	13:10-13:11	7.02	7.30	16.57	18.00	0.35	1.30	8.51	0.00
12	13:11-13:12	6.93	7.30	16.52	17.40	0.34	1.30	10.21	0.00
13	13:12-13:13	6.86	7.30	16.5	17.40	0.34	1.40	10.04	0.00
14	13:13-13:14	6.89	7.20	16.48	17.10	0.34	1.40	9.52	0.00
15	13:14-13:15	6.85	7.20	16.43	17.10	0.33	1.40	9.45	0.00
16	13:15-13:16	6.83	7.20	16.35	17.60	0.32	1.40	8.89	0.00
17	13:16-13:17	6.82	7.20	16.36	18.20	0.32	1.40	9.90	0.00
18	13:17-13:18	6.71	7.40	16.37	18.30	0.31	1.40	9.74	0.00
19	13:18-13:19	6.71	7.40	16.5	18.20	0.30	1.50	9.71	0.00
20	13:19-13:20	6.71	7.40	16.47	17.70	0.29	1.40	10.32	0.00
21	13:20-13:21	6.72	7.30	16.38	17.30	0.28	1.40	10.52	0.00
22	13:21-13:22	6.83	7.10	16.31	17.50	0.27	1.40	10.82	0.00
23	13:22-13:23	6.87	7.20	16.23	17.10	0.33	1.40	9.09	0.00
24	13:23-13:24	6.75	7.10	16.28	17.50	0.33	1.40	9.09	0.00
25	13:24-13:25	6.74	7.10	16.31	17.80	0.32	1.50	9.95	0.00
26	13:25-13:26	6.73	7.20	16.4	17.90	0.33	1.40	9.32	0.00
27	13:26-13:27	6.73	7.10	16.34	18.40	0.31	1.40	8.79	0.00
28	13:27-13:28	6.73	7.00	16.37	18.00	0.32	1.50	8.76	0.00
29	13:28-13:29	6.74	7.00	16.35	17.50	0.33	1.50	8.35	0.00
30	13:29-13:30	6.67	7.00	16.33	17.20	0.33	1.50	8.61	0.00
Average		6.83	7.20	16.45	17.66	0.32	1.41	9.46	0.00

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/10-11-15/017/CEM2501





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

6/10

RY146/09/66

R-Pro-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S.EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ติดตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 13:30-14:00 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 5		Location : ปล่อง Unit 54 (Hydrosulfurization Reactor Heater Stack (54B001)); RCPR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	13:30-13:31	6.75	7.10	16.34	16.80	0.33	1.50	9.74	0.00
2	13:31-13:32	6.96	7.10	16.21	16.90	0.35	1.40	9.44	0.00
3	13:32-13:33	7.41	7.10	16.88	17.30	0.34	1.50	10.32	0.00
4	13:33-13:34	7.41	7.00	17.52	17.90	0.34	1.50	10.61	0.00
5	13:34-13:35	7.20	7.10	17.43	18.00	0.35	1.50	10.63	0.00
6	13:35-13:36	7.18	7.20	17.39	17.60	0.36	1.50	9.76	0.00
7	13:36-13:37	7.10	7.00	17.26	17.40	0.36	1.50	10.03	0.00
8	13:37-13:38	6.75	7.10	17.3	17.00	0.37	1.40	9.47	0.00
9	13:38-13:39	6.46	7.10	17.6	16.80	0.39	1.50	8.59	0.00
10	13:39-13:40	6.52	7.10	16.92	17.00	0.35	1.50	8.54	0.00
11	13:40-13:41	6.35	9.80	17.06	15.30	0.35	1.50	8.29	0.00
12	13:41-13:42	6.51	15.00	17.13	7.70	0.37	1.60	7.70	0.00
13	13:42-13:43	6.44	15.20	17.21	8.10	0.38	1.30	9.87	0.00
14	13:43-13:44	6.43	15.20	17.22	7.30	0.35	1.30	7.71	0.00
15	13:44-13:45	6.48	15.20	17.19	7.20	0.38	1.30	7.55	0.00
16	13:45-13:46	6.49	15.10	17.2	6.10	0.37	1.30	8.63	0.00
17	13:46-13:47	6.48	11.40	17.17	8.90	0.38	1.30	8.48	0.00
18	13:47-13:48	6.51	3.60	17.13	Calib	0.37	Calib	9.46	Calib
19	13:48-13:49	6.54	0.10	17.05	Calib	0.38	Calib	8.88	Calib
20	13:49-13:50	6.50	0.00	17	Calib	0.36	Calib	8.24	Calib
21	13:50-13:51	6.46	3.40	17.01	8.70	0.36	1.10	8.35	4.60
22	13:51-13:52	6.42	6.50	17.01	18.20	0.37	1.10	8.76	10.30
23	13:52-13:53	6.49	6.50	17.03	18.40	0.38	1.30	8.41	10.60
24	13:53-13:54	6.52	6.60	17.13	17.90	0.38	1.40	8.24	6.60
25	13:54-13:55	6.49	6.60	17.18	17.70	0.38	1.50	8.54	11.30
26	13:55-13:56	6.53	6.60	17.23	17.20	0.37	1.50	8.42	12.20
27	13:56-13:57	6.59	6.60	17.19	17.40	0.36	1.50	9.75	11.90
28	13:57-13:58	6.64	6.70	17.11	17.80	0.36	1.50	10.20	12.80
29	13:58-13:59	6.60	6.60	17.14	18.30	0.36	1.50	9.96	11.70
30	13:59-14:00	6.64	6.60	17.19	18.40	0.36	1.50	10.72	11.00
Average		6.67	7.81	17.11	14.94	0.36	1.41	9.11	9.97

(Heeson Lornae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/017/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

7/10

RY146/09/66

R-Pro-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S.EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ติดตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 14:00-14:30 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 6		Location : ปล่อง Unit 54 (Hydrosulfurization Reactor Heater Stack (54B001)); RCPR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	14:00-14:01	6.71	6.50	17.18	18.00	0.35	1.50	9.48	10.60
2	14:01-14:02	6.74	6.60	17.18	18.00	0.35	1.50	9.07	10.80
3	14:02-14:03	6.73	6.60	17.16	17.50	0.34	1.40	8.05	10.00
4	14:03-14:04	6.68	6.60	17.18	17.20	0.35	1.50	9.52	9.60
5	14:04-14:05	6.65	6.60	17.22	17.20	0.33	1.50	8.46	9.50
6	14:05-14:06	6.67	6.60	17.21	17.70	0.34	1.50	9.46	10.40
7	14:06-14:07	6.47	6.80	17.26	17.80	0.34	1.50	9.04	11.40
8	14:07-14:08	6.47	6.70	17.33	18.10	0.34	1.50	8.58	11.40
9	14:08-14:09	6.43	6.70	17.37	18.10	0.35	1.50	8.51	11.50
10	14:09-14:10	6.46	6.80	17.39	17.90	0.35	1.50	8.51	13.50
11	14:10-14:11	6.45	6.90	17.31	17.30	0.33	1.50	9.00	13.50
12	14:11-14:12	6.51	6.80	17.24	17.00	0.33	1.40	9.29	13.60
13	14:12-14:13	6.52	6.80	17.18	17.40	0.34	1.40	9.07	12.00
14	14:13-14:14	6.49	6.70	17.17	17.50	0.33	1.40	9.11	11.90
15	14:14-14:15	6.52	6.80	17.19	17.60	0.33	1.50	9.40	11.30
16	14:15-14:16	6.50	6.60	17.22	18.20	0.33	1.50	9.56	10.80
17	14:16-14:17	6.43	6.60	17.27	18.00	0.33	1.40	7.95	10.10
18	14:17-14:18	6.48	6.50	17.34	17.90	0.33	1.30	8.46	10.10
19	14:18-14:19	6.57	6.50	17.35	17.50	0.32	1.40	8.39	9.90
20	14:19-14:20	6.51	6.50	17.4	17.10	0.32	1.40	8.87	10.70
21	14:20-14:21	6.55	6.50	17.38	17.10	0.31	1.50	8.73	10.20
22	14:21-14:22	6.58	6.60	17.36	17.40	0.31	1.40	9.67	11.00
23	14:22-14:23	6.59	6.60	17.34	17.80	0.30	1.30	9.89	10.40
24	14:23-14:24	6.59	6.60	17.37	18.10	0.34	1.40	9.96	10.40
25	14:24-14:25	6.58	6.60	17.38	18.10	0.34	1.40	9.90	11.10
26	14:25-14:26	6.56	6.50	17.35	18.00	0.35	1.30	10.38	9.70
27	14:26-14:27	6.59	6.60	17.29	17.70	0.33	1.40	9.88	9.60
28	14:27-14:28	6.59	6.60	17.27	17.50	0.34	1.40	10.62	9.90
29	14:28-14:29	6.55	6.60	17.27	17.30	0.34	1.30	9.23	10.20
30	14:29-14:30	6.48	6.60	17.19	17.40	0.33	1.30	8.64	10.00
Average		6.56	6.63	17.28	17.65	0.33	1.43	9.16	10.84

(Heeson Lornae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/017/CEM2301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

RY146/09/66

R-Pr0-0414-1/2022

8/10

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S.EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ตัวอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 14:30-15:00 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 7		Location : ปล่อง Unit 54 (Hydrosulfurization Reactor Heater Stack (548001)) ; RCPR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	14:30-14:31	6.84	6.70	17.2	17.50	0.32	1.40	8.41	11.00
2	14:31-14:32	6.40	6.70	17.23	18.00	0.32	1.30	7.85	11.10
3	14:32-14:33	6.50	6.70	17.27	18.70	0.31	1.30	8.67	11.00
4	14:33-14:34	6.54	6.70	17.29	18.30	0.31	1.30	9.25	11.40
5	14:34-14:35	6.51	6.70	17.3	18.10	0.31	1.40	9.30	11.60
6	14:35-14:36	6.51	6.70	17.36	18.00	0.34	1.40	9.12	11.80
7	14:36-14:37	6.59	6.70	17.32	17.60	0.33	1.40	9.71	11.50
8	14:37-14:38	6.53	6.70	17.29	17.50	0.33	1.30	9.75	11.30
9	14:38-14:39	6.46	6.60	17.22	17.50	0.33	1.40	9.59	10.40
10	14:39-14:40	6.46	6.50	17.18	17.70	0.30	1.40	9.60	10.00
11	14:40-14:41	6.47	6.50	17.09	18.40	0.32	1.50	9.89	9.10
12	14:41-14:42	6.49	6.60	17.16	18.50	0.30	1.50	9.63	9.90
13	14:42-14:43	6.43	6.60	17.25	18.20	0.31	1.50	8.87	10.50
14	14:43-14:44	6.40	6.60	17.23	18.00	0.34	1.40	8.73	10.90
15	14:44-14:45	6.41	6.60	17.22	17.30	0.33	1.40	8.38	10.70
16	14:45-14:46	6.48	6.70	17.26	17.20	0.33	1.40	8.71	10.90
17	14:46-14:47	6.43	6.70	17.31	17.30	0.32	1.40	9.04	11.30
18	14:47-14:48	6.48	6.60	17.34	17.70	0.33	1.50	8.31	11.10
19	14:48-14:49	6.47	6.60	17.35	17.80	0.32	1.50	9.70	11.00
20	14:49-14:50	6.49	6.60	17.27	18.20	0.30	1.50	9.83	11.50
21	14:50-14:51	6.51	6.60	17.25	18.20	0.34	1.50	10.20	11.40
22	14:51-14:52	6.54	6.50	17.28	17.90	0.33	1.50	9.80	10.00
23	14:52-14:53	6.52	6.50	17.32	17.60	0.34	1.50	8.90	10.60
24	14:53-14:54	6.48	6.50	17.33	17.10	0.35	1.50	8.96	10.10
25	14:54-14:55	6.46	6.50	17.33	16.90	0.35	1.50	8.55	10.30
26	14:55-14:56	6.40	6.50	17.32	17.10	0.35	1.50	7.87	10.30
27	14:56-14:57	6.40	6.60	17.31	17.80	0.35	1.50	7.76	9.70
28	14:57-14:58	6.47	6.60	17.34	18.00	0.35	1.50	8.70	10.80
29	14:58-14:59	6.50	6.60	17.4	18.20	0.34	1.50	8.07	11.80
30	14:59-15:00	6.50	6.60	17.35	18.00	0.34	1.50	9.07	11.70
Average		6.48	6.61	17.28	17.81	0.33	1.44	9.01	10.82

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/017/CEM4301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

RY146/09/66

R-Pr0-0414-1/2022

9/10

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S.EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ตัวอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 15:00-15:30 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 8		Location : ปล่อง Unit 54 (Hydrosulfurization Reactor Heater Stack (548001)) ; RCPR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	15:00-15:01	6.53	6.70	17.33	17.60	0.33	1.50	9.58	11.90
2	15:01-15:02	6.59	6.60	17.29	17.20	0.33	1.50	9.60	11.20
3	15:02-15:03	6.73	6.50	17.25	17.20	0.34	1.50	10.54	10.40
4	15:03-15:04	6.65	6.60	17.25	17.30	0.33	1.50	9.61	10.70
5	15:04-15:05	6.54	6.50	17.25	17.80	0.32	1.50	9.06	9.80
6	15:05-15:06	6.58	6.50	17.24	18.10	0.32	1.50	9.31	9.30
7	15:06-15:07	6.52	6.60	17.18	18.50	0.33	1.50	9.05	9.90
8	15:07-15:08	6.51	6.60	17.14	18.40	0.32	1.50	9.64	9.80
9	15:08-15:09	6.60	6.60	17.18	18.00	0.32	1.50	9.83	10.30
10	15:09-15:10	6.64	6.60	17.19	17.70	0.32	1.50	9.30	10.90
11	15:10-15:11	6.66	6.70	17.2	17.30	0.31	1.50	9.40	11.50
12	15:11-15:12	6.62	6.80	17.27	17.70	0.31	1.50	9.00	11.60
13	15:12-15:13	6.69	6.80	17.31	18.10	0.32	1.50	8.76	12.10
14	15:13-15:14	6.72	6.60	17.31	18.50	0.32	1.50	9.09	11.10
15	15:14-15:15	6.72	6.70	17.28	18.70	0.32	1.50	9.82	12.40
16	15:15-15:16	6.75	6.60	17.31	18.50	0.31	1.50	9.27	11.80
17	15:16-15:17	6.76	6.60	17.25	18.30	0.33	1.50	9.02	11.90
18	15:17-15:18	6.75	6.70	17.24	18.00	0.32	1.50	8.91	12.00
19	15:18-15:19	6.78	6.70	17.23	17.40	0.33	1.50	8.49	13.00
20	15:19-15:20	6.76	6.70	17.21	17.30	0.33	1.50	8.14	13.70
21	15:20-15:21	6.74	6.70	17.19	17.40	0.32	1.50	9.16	12.80
22	15:21-15:22	6.77	6.80	17.12	17.70	0.33	1.50	9.76	12.10
23	15:22-15:23	6.79	6.80	17.11	18.30	0.38	1.50	9.26	13.60
24	15:23-15:24	6.77	6.90	17.12	18.50	0.36	1.50	9.05	12.80
25	15:24-15:25	6.84	6.80	17.1	18.60	0.36	1.50	10.73	15.30
26	15:25-15:26	6.85	6.90	17.11	18.30	0.37	1.50	9.62	15.00
27	15:26-15:27	6.84	6.90	17.16	17.90	0.37	1.50	9.28	14.50
28	15:27-15:28	6.74	6.90	17.18	17.50	0.38	1.50	8.02	14.60
29	15:28-15:29	6.80	6.90	17.15	17.10	0.38	1.40	9.72	14.60
30	15:29-15:30	6.77	6.90	17.07	17.50	0.36	1.40	9.77	14.20
Average		6.70	6.71	17.21	17.88	0.34	1.49	9.33	12.15

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/017/CEM4301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

RY146/09/66

R-Pr0-0414-1/2022

10/10

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
                  : อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(US EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 15:30-16:00 น.)

Run No. : 9		Location : ปล่อง Unit 54 (Hydrosulfurization Reactor Heater Stack (54B001)) ; RCPR Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	15:30-15:31	6.76	6.90	16.95	17.50	0.37	1.50	9.75	16.10
2	15:31-15:32	6.76	6.90	16.87	18.00	0.36	1.50	9.89	14.90
3	15:32-15:33	6.85	6.90	16.84	18.30	0.37	1.50	10.42	16.10
4	15:33-15:34	6.88	6.90	16.9	18.40	0.37	1.50	8.05	17.30
5	15:34-15:35	6.80	6.90	17.01	18.30	0.36	1.40	9.01	17.20
6	15:35-15:36	6.77	6.90	17.07	17.70	0.37	1.50	8.80	16.60
7	15:36-15:37	6.77	6.90	17.04	17.40	0.37	1.50	8.24	15.50
8	15:37-15:38	6.70	6.90	17.07	17.30	0.37	1.50	8.05	16.00
9	15:38-15:39	6.70	6.90	17.05	17.10	0.39	1.40	9.26	17.20
10	15:39-15:40	6.71	6.90	17.11	17.50	0.35	1.40	9.15	16.90
11	15:40-15:41	6.74	6.90	17.1	17.80	0.37	1.50	10.13	17.90
12	15:41-15:42	6.77	7.00	17.08	18.20	0.35	1.50	10.67	19.40
13	15:42-15:43	6.75	7.00	17.09	18.40	0.37	1.50	10.75	16.30
14	15:43-15:44	6.74	7.00	17.1	18.20	0.39	1.50	9.93	15.40
15	15:44-15:45	6.72	6.90	17.04	18.00	0.39	1.50	10.85	15.00
16	15:45-15:46	6.82	6.80	16.98	17.50	0.36	1.50	9.33	14.30
17	15:46-15:47	6.81	6.80	16.93	17.20	0.38	1.50	10.70	14.20
18	15:47-15:48	6.75	6.80	16.9	17.30	0.35	1.50	10.05	14.40
19	15:48-15:49	6.65	6.80	16.97	17.70	0.37	1.50	8.38	15.30
20	15:49-15:50	6.61	6.80	16.9	18.00	0.40	1.50	7.77	15.40
21	15:50-15:51	6.61	6.90	16.83	18.40	0.40	1.50	8.79	17.80
22	15:51-15:52	6.56	6.90	16.77	18.00	0.39	1.50	7.37	16.90
23	15:52-15:53	6.55	6.90	16.79	17.90	0.36	1.50	8.41	16.10
24	15:53-15:54	6.62	6.90	16.77	17.30	0.35	1.50	8.90	16.90
25	15:54-15:55	6.66	6.90	16.81	17.10	0.37	1.50	9.36	16.70
26	15:55-15:56	6.64	7.00	16.91	16.90	0.38	1.50	8.73	17.40
27	15:56-15:57	6.61	6.90	17	17.50	0.36	1.50	10.60	16.00
28	15:57-15:58	6.60	6.80	16.98	17.90	0.36	1.50	8.49	15.40
29	15:58-15:59	6.56	6.80	16.87	18.10	0.38	1.50	8.62	13.60
30	15:59-16:00	6.58	6.70	16.84	18.00	0.39	1.50	9.19	14.40
Average		6.70	6.88	16.95	17.76	0.37	1.49	9.25	16.09

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/017/CEM02301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscon.com, www.spscon.com

RY146/09/66

R-Pr0-0414-1/2022

1/9

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
                  : อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(US EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 11:30-12:00 น.)

Run No. : 1		(Hydrosulfurization Reactor Heater Stack (54B001)) ; RCPR Plant			
Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	11:30-11:31	7.30	16.81	0.32	10.30
2	11:31-11:32	6.84	16.72	0.30	10.15
3	11:32-11:33	6.91	16.55	0.33	9.66
4	11:33-11:34	6.95	16.45	0.29	10.72
5	11:34-11:35	7.04	16.48	0.26	10.65
6	11:35-11:36	7.00	16.49	0.38	10.23
7	11:36-11:37	7.06	16.44	0.39	9.05
8	11:37-11:38	7.10	16.36	0.37	9.34
9	11:38-11:39	7.14	16.24	0.38	10.98
10	11:39-11:40	7.15	16.20	0.40	9.50
11	11:40-11:41	7.19	16.14	0.39	9.59
12	11:41-11:42	7.08	16.21	0.38	9.38
13	11:42-11:43	7.12	16.29	0.37	9.19
14	11:43-11:44	7.02	16.40	0.36	10.14
15	11:44-11:45	7.05	16.44	0.37	10.26
16	11:45-11:46	7.09	16.52	0.37	10.89
17	11:46-11:47	7.03	16.57	0.37	9.64
18	11:47-11:48	7.06	16.54	0.37	10.48
19	11:48-11:49	7.04	16.51	0.37	10.58
20	11:49-11:50	7.05	16.39	0.37	10.52
21	11:50-11:51	6.99	16.33	0.35	10.76
22	11:51-11:52	7.11	16.22	0.36	10.80
23	11:52-11:53	7.14	16.18	0.33	9.23
24	11:53-11:54	6.97	16.24	0.34	9.34
25	11:54-11:55	6.95	16.36	0.33	10.51
26	11:55-11:56	6.96	16.47	0.33	9.43
27	11:56-11:57	6.89	16.72	0.33	9.24
28	11:57-11:58	6.92	16.97	0.34	9.32
29	11:58-11:59	7.07	16.15	0.35	10.38
30	11:59-12:00	7.06	16.35	0.35	10.53
Average		7.04	16.42	0.35	10.02
Cgas Adjust		7.01	16.41	0.33	9.99
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			16.43	0.33	10.00

System Calibration Bias				
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO(ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.03	-0.02	0.02	0.02
Zero Gas Bias Final Values	-0.02	0.03	0.03	0.02
Average Zero Gas Bias Values	-0.03	-0.03	0.03	0.00
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	41.20
Span Gas Bias Initial Values	8.03	49.17	50.26	41.30
Span Gas Bias Final Values	8.00	49.20	50.29	41.31
Average Span Gas Bias Values	8.02	49.19	50.28	41.31

Hesoon Lormae

Site Operator

Vutthiana Tanatharanit

Technical Supervisor

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/017/CEM02301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4223 E-mail : sales@spscn.com, www.spscn.com

2/9

RY146/09/66

R-Pro-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(US EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 12:00-12:30 น.)

Run No. : 2

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	12:00-12:01	7.13	17.21	0.36	10.01
2	12:01-12:02	7.13	17.45	0.36	10.45
3	12:02-12:03	7.09	17.63	0.38	10.48
4	12:03-12:04	7.08	16.76	0.38	10.90
5	12:04-12:05	7.12	16.81	0.36	10.34
6	12:05-12:06	7.13	16.83	0.37	11.77
7	12:06-12:07	7.18	16.89	0.37	10.15
8	12:07-12:08	7.37	16.81	0.37	9.49
9	12:08-12:09	7.67	16.57	0.35	9.90
10	12:09-12:10	7.89	16.47	0.34	9.43
11	12:10-12:11	7.01	16.70	0.34	10.33
12	12:11-12:12	6.97	17.03	0.36	10.94
13	12:12-12:13	7.03	17.25	0.35	9.05
14	12:13-12:14	7.02	17.33	0.36	9.63
15	12:14-12:15	6.98	17.32	0.35	10.81
16	12:15-12:16	7.04	17.28	0.34	9.45
17	12:16-12:17	7.09	17.30	0.34	9.78
18	12:17-12:18	7.19	17.29	0.33	10.19
19	12:18-12:19	7.21	17.16	0.33	10.08
20	12:19-12:20	7.08	17.03	0.32	9.49
21	12:20-12:21	7.06	16.95	0.31	9.48
22	12:21-12:22	7.13	17.09	0.31	10.48
23	12:22-12:23	7.09	17.12	0.34	9.11
24	12:23-12:24	7.01	17.13	0.35	9.08
25	12:24-12:25	7.03	17.12	0.34	9.33
26	12:25-12:26	7.10	17.11	0.35	9.20
27	12:26-12:27	7.21	17.01	0.35	9.76
28	12:27-12:28	7.22	16.87	0.35	10.65
29	12:28-12:29	7.19	16.88	0.35	9.48
30	12:29-12:30	7.28	16.86	0.35	9.40
Average		7.14	17.04	0.35	9.95
Cgas Adjust		7.12	17.03	0.32	9.93
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			17.17	0.33	10.01

Location : ปล่อง Unit 54  
(Hydrodesulfurization Reactor Heater Stack (54B001)); RCPR Plant

System Calibration Bias				
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.03	-0.02	0.02	-0.02
Zero Gas Bias Final Values	-0.02	-0.03	0.03	0.02
Average Zero Gas Bias Values	-0.03	-0.03	0.03	0.00
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	41.20
Span Gas Bias Initial Values	8.03	49.17	50.26	41.30
Span Gas Bias Final Values	8.00	49.20	50.29	41.31
Average Span Gas Bias Values	8.02	49.19	50.28	41.31

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharnmit)  
Technical Supervisor

HS03/10-11-15/017/CEMs2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4223 E-mail : sales@spscn.com, www.spscn.com

3/9

RY146/09/66

R-Pro-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(US EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 12:30-13:00 น.)

Run No. : 3

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	12:30-12:31	7.25	16.86	0.34	9.72
2	12:31-12:32	7.21	16.78	0.33	9.65
3	12:32-12:33	7.17	16.85	0.34	10.83
4	12:33-12:34	7.20	16.85	0.33	10.01
5	12:34-12:35	7.04	16.80	0.34	9.04
6	12:35-12:36	7.00	16.79	0.33	9.32
7	12:36-12:37	6.91	16.78	0.31	9.71
8	12:37-12:38	6.96	16.86	0.30	9.51
9	12:38-12:39	6.97	16.83	0.39	9.59
10	12:39-12:40	6.99	16.77	0.39	9.81
11	12:40-12:41	6.97	16.73	0.39	9.03
12	12:41-12:42	7.09	16.73	0.39	9.87
13	12:42-12:43	7.04	16.67	0.38	9.09
14	12:43-12:44	7.01	16.75	0.35	8.58
15	12:44-12:45	7.08	16.76	0.35	9.61
16	12:45-12:46	7.01	16.73	0.36	8.75
17	12:46-12:47	6.96	16.79	0.37	7.45
18	12:47-12:48	6.94	16.81	0.34	8.37
19	12:48-12:49	6.90	16.77	0.34	7.38
20	12:49-12:50	7.48	16.50	0.35	9.20
21	12:50-12:51	7.10	16.23	0.33	9.93
22	12:51-12:52	6.83	16.32	0.33	10.08
23	12:52-12:53	6.85	16.65	0.37	9.30
24	12:53-12:54	6.84	16.69	0.37	9.10
25	12:54-12:55	6.91	16.65	0.35	9.44
26	12:55-12:56	6.95	16.57	0.35	8.43
27	12:56-12:57	7.00	16.47	0.34	9.74
28	12:57-12:58	6.84	16.42	0.34	9.39
29	12:58-12:59	6.82	16.43	0.34	9.48
30	12:59-13:00	6.81	16.44	0.32	10.50
Average		7.00	16.68	0.35	9.33
Cgas Adjust		6.98	16.66	0.32	9.31
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			16.64	0.32	9.29

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharnmit)  
Technical Supervisor

HS03/10-11-15/017/CEMs2301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscom.com, www.spscom.com

RY146/09/66

R-Pr0-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(US EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 13:00-13:30 น.)

Location : ปล่อง Unit 54  
(Hydrodesulfurization Reactor Heater Stack (54B001)) ; RCPR Plant

Run No. : 4

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	13:00-13:01	6.86	16.44	0.32	8.92
2	13:01-13:02	6.88	16.42	0.30	9.01
3	13:02-13:03	6.92	16.46	0.31	8.20
4	13:03-13:04	6.87	16.50	0.30	9.04
5	13:04-13:05	6.84	16.52	0.30	9.13
6	13:05-13:06	6.86	16.54	0.34	9.02
7	13:06-13:07	6.87	16.56	0.33	9.31
8	13:07-13:08	6.94	16.69	0.33	10.06
9	13:08-13:09	7.00	16.71	0.31	10.76
10	13:09-13:10	7.03	16.66	0.32	10.75
11	13:10-13:11	7.02	16.57	0.35	8.51
12	13:11-13:12	6.93	16.52	0.34	10.21
13	13:12-13:13	6.86	16.50	0.36	10.04
14	13:13-13:14	6.89	16.48	0.34	9.52
15	13:14-13:15	6.85	16.43	0.33	9.45
16	13:15-13:16	6.83	16.35	0.32	8.89
17	13:16-13:17	6.82	16.36	0.32	9.90
18	13:17-13:18	6.71	16.37	0.31	9.74
19	13:18-13:19	6.71	16.50	0.30	9.71
20	13:19-13:20	6.71	16.47	0.29	10.32
21	13:20-13:21	6.72	16.38	0.28	10.52
22	13:21-13:22	6.83	16.31	0.27	10.82
23	13:22-13:23	6.87	16.25	0.33	9.09
24	13:23-13:24	6.75	16.28	0.33	9.09
25	13:24-13:25	6.74	16.31	0.32	9.95
26	13:25-13:26	6.73	16.40	0.33	9.32
27	13:26-13:27	6.73	16.34	0.31	8.79
28	13:27-13:28	6.73	16.37	0.32	8.76
29	13:28-13:29	6.74	16.35	0.33	8.35
30	13:29-13:30	6.67	16.33	0.33	8.67
Average		6.83	16.45	0.32	9.46
Cgas Adjust		6.80	16.43	0.29	9.44
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			16.20	0.29	9.30

System Calibration Bias				
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.03	-0.02	0.02	-0.02
Zero Gas Bias Final Values	-0.02	-0.03	0.03	0.02
Average Zero Gas Bias Values	-0.03	-0.03	0.03	0.00
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	41.20
Span Gas Bias Initial Values	8.03	49.17	50.26	41.30
Span Gas Bias Final Values	8.00	49.20	50.29	41.31
Average Span Gas Bias Values	8.02	49.19	50.28	41.31

[Redacted Signature]

(Heeson Lormae)  
Site Operator

[Redacted Signature]

(Yuttana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

PR09/3/11/21 (S06017/CEM2001)



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spscom.com, www.spscom.com

RY146/09/66

R-Pr0-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(US EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 13:30-14:00 น.)

Location : ปล่อง Unit 54  
(Hydrodesulfurization Reactor Heater Stack (54B001)) ; RCPR Plant

Run No. : 5

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	13:30-13:31	6.75	16.36	0.33	9.74
2	13:31-13:32	6.96	16.21	0.35	9.44
3	13:32-13:33	7.41	16.88	0.34	10.32
4	13:33-13:34	7.41	17.52	0.34	10.61
5	13:34-13:35	7.20	17.43	0.35	10.63
6	13:35-13:36	7.18	17.39	0.36	9.76
7	13:36-13:37	7.10	17.26	0.36	10.03
8	13:37-13:38	6.75	17.30	0.37	9.47
9	13:38-13:39	6.46	17.60	0.39	8.59
10	13:39-13:40	6.52	16.92	0.35	8.54
11	13:40-13:41	6.55	17.06	0.35	8.29
12	13:41-13:42	6.51	17.13	0.37	7.70
13	13:42-13:43	6.64	17.21	0.38	9.87
14	13:43-13:44	6.43	17.22	0.35	7.71
15	13:44-13:45	6.48	17.19	0.38	7.55
16	13:45-13:46	6.49	17.20	0.37	8.63
17	13:46-13:47	6.48	17.17	0.38	8.48
18	13:47-13:48	6.51	17.13	0.37	9.46
19	13:48-13:49	6.54	17.05	0.38	8.88
20	13:49-13:50	6.50	17.00	0.36	8.24
21	13:50-13:51	6.46	17.01	0.36	8.35
22	13:51-13:52	6.42	17.01	0.37	8.76
23	13:52-13:53	6.49	17.03	0.38	8.41
24	13:53-13:54	6.52	17.13	0.38	8.24
25	13:54-13:55	6.49	17.18	0.38	8.54
26	13:55-13:56	6.53	17.23	0.37	8.42
27	13:56-13:57	6.59	17.19	0.36	9.75
28	13:57-13:58	6.64	17.11	0.36	10.20
29	13:58-13:59	6.60	17.14	0.36	9.96
30	13:59-14:00	6.64	17.19	0.36	10.72
Average		6.67	17.11	0.36	9.11
Cgas Adjust		6.64	17.10	0.34	9.09
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			16.67	0.33	8.86

[Redacted Signature]

(Heeson Lormae)  
Site Operator

[Redacted Signature]

(Yuttana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

PR09/3/11/21 (S06017/CEM2001)



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spicon.com, www.spicon.com

6/9

RY146/09/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์ทีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S.EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 14:00-14:30 น.)

Run No. : 6

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	14:00-14:01	6.71	17.18	0.35	9.48
2	14:01-14:02	6.74	17.18	0.35	9.07
3	14:02-14:03	6.73	17.16	0.34	8.05
4	14:03-14:04	6.68	17.18	0.35	9.52
5	14:04-14:05	6.65	17.22	0.33	8.46
6	14:05-14:06	6.67	17.21	0.34	9.46
7	14:06-14:07	6.47	17.26	0.34	9.04
8	14:07-14:08	6.47	17.33	0.34	8.58
9	14:08-14:09	6.43	17.37	0.35	8.51
10	14:09-14:10	6.46	17.39	0.35	8.51
11	14:10-14:11	6.45	17.31	0.33	9.00
12	14:11-14:12	6.51	17.24	0.33	9.29
13	14:12-14:13	6.52	17.18	0.34	9.07
14	14:13-14:14	6.49	17.17	0.33	9.11
15	14:14-14:15	6.52	17.19	0.33	9.40
16	14:15-14:16	6.50	17.22	0.33	9.56
17	14:16-14:17	6.43	17.27	0.33	7.95
18	14:17-14:18	6.48	17.34	0.33	8.46
19	14:18-14:19	6.57	17.35	0.32	8.39
20	14:19-14:20	6.51	17.40	0.32	8.87
21	14:20-14:21	6.55	17.38	0.31	8.73
22	14:21-14:22	6.58	17.36	0.31	9.67
23	14:22-14:23	6.59	17.34	0.30	9.89
24	14:23-14:24	6.59	17.37	0.34	9.96
25	14:24-14:25	6.58	17.38	0.34	9.90
26	14:25-14:26	6.56	17.35	0.35	10.38
27	14:26-14:27	6.59	17.29	0.33	9.88
28	14:27-14:28	6.59	17.27	0.34	10.62
29	14:28-14:29	6.55	17.27	0.34	9.23
30	14:29-14:30	6.48	17.19	0.33	8.64
Average		6.56	17.28	0.33	9.16
Cgas Adjust		6.53	17.26	0.31	9.13
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			16.70	0.30	8.83

Location : ปล่อง Unit 54  
(Hydrodesulfurization Reactor Heater Stack (S4B001)) ; RCPR Plant

System Calibration Bias				
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.03	-0.02	0.02	-0.02
Zero Gas Bias Final Values	-0.02	-0.03	0.03	0.02
Average Zero Gas Bias Values	-0.03	-0.03	0.03	0.00
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	41.20
Span Gas Bias Initial Values	8.03	49.17	50.26	41.30
Span Gas Bias Final Values	8.00	49.20	50.29	41.31
Average Span Gas Bias Values	8.02	49.19	50.28	41.31

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

HR05/10-11+15A017/CEM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sale@spicon.com, www.spicon.com

7/9

RY146/09/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์ทีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S.EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 14:30-15:00 น.)

Run No. : 7

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	14:30-14:31	6.44	17.20	0.32	8.41
2	14:31-14:32	6.40	17.23	0.32	7.85
3	14:32-14:33	6.50	17.27	0.31	8.67
4	14:33-14:34	6.54	17.29	0.31	9.25
5	14:34-14:35	6.51	17.30	0.31	9.30
6	14:35-14:36	6.51	17.36	0.34	9.12
7	14:36-14:37	6.59	17.32	0.33	9.71
8	14:37-14:38	6.53	17.29	0.33	9.75
9	14:38-14:39	6.46	17.22	0.33	9.59
10	14:39-14:40	6.46	17.18	0.30	9.60
11	14:40-14:41	6.47	17.09	0.32	9.89
12	14:41-14:42	6.49	17.16	0.30	9.63
13	14:42-14:43	6.43	17.25	0.31	8.87
14	14:43-14:44	6.40	17.23	0.34	8.73
15	14:44-14:45	6.41	17.22	0.33	8.38
16	14:45-14:46	6.48	17.26	0.33	8.71
17	14:46-14:47	6.43	17.31	0.32	9.04
18	14:47-14:48	6.48	17.34	0.33	8.31
19	14:48-14:49	6.47	17.35	0.32	9.70
20	14:49-14:50	6.49	17.27	0.30	9.83
21	14:50-14:51	6.51	17.25	0.34	10.20
22	14:51-14:52	6.54	17.28	0.33	9.80
23	14:52-14:53	6.52	17.32	0.34	8.90
24	14:53-14:54	6.48	17.33	0.35	8.96
25	14:54-14:55	6.46	17.33	0.35	8.55
26	14:55-14:56	6.40	17.32	0.35	7.87
27	14:56-14:57	6.40	17.31	0.35	7.76
28	14:57-14:58	6.47	17.34	0.35	8.70
29	14:58-14:59	6.50	17.40	0.34	8.07
30	14:59-15:00	6.50	17.35	0.34	9.07
Average		6.48	17.28	0.33	9.01
Cgas Adjust		6.45	17.27	0.30	8.98
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			16.61	0.29	8.64

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

HR05/10-11+15A017/CEM2301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompet, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com www.spscon.com

8/9

RY146/09/66

R-Pro-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(USEPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 15:00-15:30 น.)

Run No. : 8

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	15:00-15:01	6.53	17.33	0.33	9.58
2	15:01-15:02	6.59	17.29	0.33	9.60
3	15:02-15:03	6.73	17.25	0.34	10.54
4	15:03-15:04	6.65	17.25	0.33	9.61
5	15:04-15:05	6.54	17.25	0.32	9.06
6	15:05-15:06	6.58	17.24	0.32	9.31
7	15:06-15:07	6.52	17.18	0.33	9.05
8	15:07-15:08	6.51	17.14	0.32	9.64
9	15:08-15:09	6.60	17.18	0.32	9.83
10	15:09-15:10	6.64	17.19	0.32	9.30
11	15:10-15:11	6.66	17.20	0.31	9.40
12	15:11-15:12	6.62	17.27	0.31	9.00
13	15:12-15:13	6.69	17.31	0.32	8.76
14	15:13-15:14	6.72	17.31	0.32	9.09
15	15:14-15:15	6.72	17.28	0.32	9.82
16	15:15-15:16	6.75	17.31	0.31	9.27
17	15:16-15:17	6.76	17.25	0.33	9.02
18	15:17-15:18	6.75	17.24	0.32	8.91
19	15:18-15:19	6.78	17.23	0.33	8.49
20	15:19-15:20	6.76	17.21	0.33	8.14
21	15:20-15:21	6.74	17.19	0.32	9.16
22	15:21-15:22	6.77	17.12	0.33	9.76
23	15:22-15:23	6.79	17.11	0.38	9.26
24	15:23-15:24	6.77	17.12	0.36	9.05
25	15:24-15:25	6.84	17.10	0.36	10.73
26	15:25-15:26	6.85	17.11	0.37	9.62
27	15:26-15:27	6.84	17.16	0.37	9.28
28	15:27-15:28	6.74	17.18	0.38	8.02
29	15:28-15:29	6.80	17.15	0.38	9.72
30	15:29-15:30	6.77	17.07	0.36	9.77
Average		6.70	17.21	0.34	9.33
Cgas Adjust		6.68	17.19	0.31	9.30
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			16.80	0.30	9.09

Location : ปล่อง Unit 34  
(Hydrodesulfurization Reactor Heater Stack (548001)); RCPR Plant

System Calibration Bias				
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.03	-0.02	0.02	0.02
Zero Gas Bias Final Values	-0.02	-0.03	0.03	0.02
Average Zero Gas Bias Values	-0.03	-0.03	0.03	0.00
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	41.20
Span Gas Bias Initial Values	8.03	49.17	50.28	41.30
Span Gas Bias Final Values	8.00	49.20	50.29	41.31
Average Span Gas Bias Values	8.02	49.19	50.28	41.31

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/017/CJM2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompet, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com www.spscon.com

9/9

RY146/09/66

R-Pro-0414-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(USEPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 2 ตุลาคม 2566 (เวลา 15:30-16:00 น.)

Run No. : 9

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	15:30-15:31	6.76	16.95	0.37	9.75
2	15:31-15:32	6.74	16.87	0.36	9.89
3	15:32-15:33	6.85	16.84	0.37	10.42
4	15:33-15:34	6.88	16.90	0.37	8.05
5	15:34-15:35	6.80	17.01	0.36	9.01
6	15:35-15:36	6.77	17.07	0.37	8.80
7	15:36-15:37	6.77	17.04	0.37	8.24
8	15:37-15:38	6.70	17.07	0.37	8.05
9	15:38-15:39	6.70	17.05	0.39	9.26
10	15:39-15:40	6.71	17.11	0.35	9.15
11	15:40-15:41	6.74	17.10	0.37	10.13
12	15:41-15:42	6.77	17.08	0.35	10.67
13	15:42-15:43	6.75	17.09	0.37	10.75
14	15:43-15:44	6.74	17.10	0.39	9.93
15	15:44-15:45	6.72	17.04	0.39	10.85
16	15:45-15:46	6.82	16.98	0.36	9.33
17	15:46-15:47	6.81	16.93	0.38	10.70
18	15:47-15:48	6.75	16.90	0.35	10.05
19	15:48-15:49	6.65	16.97	0.37	8.38
20	15:49-15:50	6.61	16.90	0.40	7.77
21	15:50-15:51	6.61	16.83	0.40	8.79
22	15:51-15:52	6.56	16.77	0.39	7.37
23	15:52-15:53	6.55	16.79	0.36	8.41
24	15:53-15:54	6.62	16.77	0.35	8.90
25	15:54-15:55	6.66	16.81	0.37	9.36
26	15:55-15:56	6.64	16.91	0.38	8.73
27	15:56-15:57	6.61	17.00	0.36	10.60
28	15:57-15:58	6.60	16.98	0.36	8.49
29	15:58-15:59	6.56	16.87	0.38	8.62
30	15:59-16:00	6.58	16.84	0.39	9.19
Average		6.70	16.95	0.37	9.25
Cgas Adjust		6.68	16.94	0.35	9.23
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			16.55	0.34	9.02

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/017/CJM2301





RY143/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
 ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ้จั่น อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
 ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
 จุดตรวจวัด : ปล่อง Unit 73 SRU (TGTU Stack (73Z401)); RCHS Plant  
 ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Total Suspended Particulate Matter (PM)  
 (U.S. EPA Method 5) (RM) / PS-11  
 วันที่ตรวจวัด : 28, 29 สิงหาคม 2566

**Continuous Opacity Monitoring Systems (COMS) Initial Correlation Test Data**  
 (ปล่อง Unit 73 SRU (TGTU Stack (73Z401)); RCHS Plant)

Run No.	Date	Time	COMS Values (Opacity, %)	RM Values (PM at 7%O <sub>2</sub> , mg/Nm <sup>3</sup> ) (at std. Condition : 25 °C, 760 mmHg, Dry Basis)	Percent of Maximum PM Value (%)
1	28/08/66	10:00-10:48	5.40	5.0	90.91
2	28/08/66	11:00-11:48	5.70	5.5	100.00
3	28/08/66	12:00-12:48	5.51	5.3	96.36
4	28/08/66	13:00-13:48	5.24	3.4	61.82
5	28/08/66	14:00-14:48	5.20	3.3	60.00
6	28/08/66	15:00-15:48	5.13	4.0	72.73
7	28/08/66	16:00-16:48	4.92	2.7	49.09
8	29/08/66	09:30-10:18	5.20	3.6	65.45
9	29/08/66	10:30-11:18	5.25	4.0	72.73
10	29/08/66	11:30-12:18	5.17	3.6	65.45
11	29/08/66	12:30-13:18	4.84	2.6	47.27
12	29/08/66	13:30-14:18	4.67	2.5	45.45
13	29/08/66	14:30-15:18	4.48	2.3	41.82
14	29/08/66	15:30-16:18	4.30	2.1	38.18
15	29/08/66	16:30-17:18	4.34	1.8	32.73
Average =			5.02	3.4	-

Remark : The PM Emission Limit is **20 mg/Nm<sup>3</sup>** (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard.

(Heeson Lormar)  
Site Operator

(Yutthana Tanarharanit)  
Technical Supervisor

PR089/10-11-15/017/CEM0301



RY143/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
 ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ้จั่น อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
 ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
 จุดตรวจวัด : ปล่อง Unit 73 SRU (TGTU Stack (73Z401)); RCHS Plant  
 ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Total Suspended Particulate Matter (PM)  
 (U.S. EPA Method 5) (RM) / PS-11  
 วันที่ตรวจวัด : 28, 29 สิงหาคม 2566

**Performance Specification Testing of Particulate Matter (PS11)**  
 (ปล่อง Unit 73 SRU (TGTU Stack (73Z401)); RCHS Plant)

Criteria	Specification	Results	
At Least 20% of Paired-Train Runs Distributed in Each PM Level	Level 1 : 0-50% of maximum PM	40.0%	Pass
	Level 2 : 25-75% of maximum PM	80.0%	Pass
	Level 3 : 50-100% of maximum PM	60.0%	Pass
Best-fit Correlation	Linear or Logarithmic, Polynomial, Exponential or Power	Linear	
Equation	Y = AX + B	Y = 2.5611X - 9.1486	
Correlation Coefficient	≥ 0.85	0.927	Pass
Confident Interval (95%) at The Emission Limit	Shall be within 10% of the PM emission limit value	1.21	Pass
Tolerance Interval (95%) at The Emission Limit	75% of all possible values are within 25% of the PM emission limit value	5.82	Pass

Remark : The PM Emission Limit is **20 mg/Nm<sup>3</sup>** (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard.

Source : PS-11, Performance Specification 11 Specifications and Test Procedures for Particulate Matter Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources.

(Heeson Lormar)  
Site Operator

(Yutthana Tanarharanit)  
Technical Supervisor

PR089/10-11-15/017/CEM0301

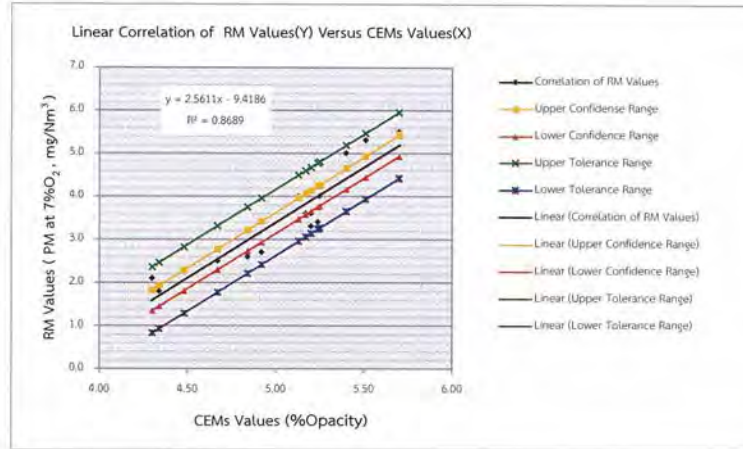


RY143/08/66

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
จุดตรวจวัด : ปล่อง Unit 73 SRU (TGTU Stack (73Z401)); RCHS Plant  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Total Suspended Particulate Matter (PM)  
(U.S. EPA Method 5) (RM) / PS-11  
วันที่ตรวจวัด : 28, 29 สิงหาคม 2566



(Heeson Lormar)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

TR503/10.11-15/017/CEM2301



RY143/08/66

R-Pro-0414-1/2022

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
จุดตรวจวัด : ปล่อง Unit 73 SRU (TGTU Stack (73Z401)); RCHS Plant  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 11:30-16:00 น.)

Relative Accuracy Test Audit for CEMs (RATA)  
(ปล่อง Unit 73 SRU (TGTU Stack (73Z401)); RCHS Plant)

Run No.	Time		O <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>			SO <sub>2</sub>			CO		
	Start	End	Instrumental RM	CEMs	Diff (di)	Instrument RM	CEMs	Diff (di)	Instrumental RM	CEMs	Diff (di)	Instrumental RM	CEMs	Diff (di)
			% O <sub>2</sub> (Actual, Dry Basis)			ppmv @ 7% O <sub>2</sub>			ppmv @ 7% O <sub>2</sub>			ppmv @ 7% O <sub>2</sub>		
1	11:30	12:00	4.30	4.26	0.04	11.00	9.93	1.07	29.92	30.47	-0.55	144.75	140.36	4.39
2	12:00	12:30	4.39	4.27	0.12	10.97	9.94	1.03	30.09	30.08	0.01	142.00	139.14	2.87
3	12:30	13:00	4.45	4.28	0.17	11.01	9.83	1.18	30.29	30.58	-0.08	140.81	139.53	1.28
4	13:00	13:30	4.48	4.31	0.17	11.36	10.08	1.28	30.21	30.19	0.02	138.31	137.57	0.74
5	13:30	14:00	4.39	4.27	0.12	11.27	9.94	1.33	30.32	30.34	-0.02	138.95	137.34	1.61
6	14:00	14:30	4.38	4.27	0.11	11.37	10.07	1.31	29.96	31.11	-1.16	138.10	136.96	1.14
7	14:30	15:00	4.39	4.29	0.10	11.44	9.94	1.50	30.10	31.40	-1.30	135.44	134.89	0.55
8	15:00	15:30	4.39	4.28	0.11	11.43	9.78	1.65	29.87	31.69	-1.82	135.10	133.85	1.25
9	15:30	16:00	4.54	4.31	0.23	11.37	9.81	1.57	30.25	31.98	-1.73	134.69	135.19	-0.50
Average			4.41	4.28	0.13	11.25	9.92	1.32	30.11	30.85	-0.74	138.68	137.20	1.48
Confidence Coefficient			-			0.165			0.592			0.37		
Relative Accuracy Test Audit (Pass)			0.13			5.19			2.65			5.37		
Performance Specification: RATA			≤ 1% of RM			≤ 10% of RM			≤ 10% of RM			≤ 5% of RM		

Remark : The NO<sub>x</sub> Emission Limit is 28.7 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard.  
: 10% When NO<sub>x</sub> Emission Standard (28.7 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis)) is Used to Calculate RA.  
: The SO<sub>2</sub> Emission Limit is 50.1 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following EIA Emission Standard.  
: 10% When SO<sub>2</sub> Emission Standard (50.1 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis)) is Used to Calculate RA.  
: The CO Emission Limit is 690 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis) Following The Emission Standard for Petroleum Refinery Plant, Notification of Ministry of Industry B.E. 2553 (2010).  
: 5% When CO Emission Standard (690 ppm (at 7%O<sub>2</sub>, 25°C, 760 mmHg, Dry Basis)) is Used to Calculate RA.

(Heeson Lormar)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

TR503/10.11-15/017/CEM2301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spsc.com www.spsc.com

RY143/08/66

R-Prd-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ยี่ห้อเครื่อง : (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 11:30-12:00 น.)  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 1		Location : ปล่อง Unit 73 SRU (TG/TU Stack (73Z401)); RCHS Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	11:30-11:31	4.35	4.30	12.84	11.90	35.40	37.40	175.28	173.30
2	11:31-11:32	4.36	4.30	12.98	12.00	35.85	37.70	174.03	170.70
3	11:32-11:33	4.38	4.30	13.12	12.10	35.73	37.80	174.81	169.40
4	11:33-11:34	4.39	4.30	13.29	12.10	36.30	37.60	171.35	169.80
5	11:34-11:35	4.34	4.30	13.43	11.60	36.53	37.70	171.50	168.50
6	11:35-11:36	4.33	4.30	13.45	11.60	36.45	36.10	172.83	167.60
7	11:36-11:37	4.31	4.30	13.38	11.70	36.63	35.90	171.92	167.60
8	11:37-11:38	4.30	4.30	13.16	11.70	36.10	36.30	173.73	163.40
9	11:38-11:39	4.28	4.30	13.10	11.80	36.58	36.00	173.92	166.50
10	11:39-11:40	4.27	4.30	13.18	11.80	36.89	36.10	174.39	165.70
11	11:40-11:41	4.24	4.20	13.32	11.90	35.27	36.40	175.29	167.70
12	11:41-11:42	4.25	4.20	13.42	12.00	35.40	36.40	176.09	166.90
13	11:42-11:43	4.25	4.20	13.47	11.90	35.77	36.50	172.78	168.60
14	11:43-11:44	4.23	4.20	13.41	11.80	35.52	36.10	172.44	169.00
15	11:44-11:45	4.24	4.20	13.25	11.50	35.98	36.40	173.06	170.50
16	11:45-11:46	4.26	4.20	13.18	11.60	35.53	36.30	175.73	169.10
17	11:46-11:47	4.28	4.20	13.14	11.60	35.83	36.30	173.80	167.50
18	11:47-11:48	4.30	4.20	13.10	11.70	35.14	36.40	173.99	168.10
19	11:48-11:49	4.34	4.20	13.13	12.00	35.36	36.40	173.29	168.20
20	11:49-11:50	4.36	4.20	13.17	12.20	35.50	36.10	171.98	169.60
21	11:50-11:51	4.36	4.30	13.35	12.20	35.29	35.90	169.35	168.30
22	11:51-11:52	4.35	4.30	13.25	12.20	35.52	36.40	169.24	169.00
23	11:52-11:53	4.36	4.30	13.17	11.90	35.75	36.20	171.50	167.50
24	11:53-11:54	4.35	4.30	12.96	11.90	35.95	36.30	169.98	165.10
25	11:54-11:55	4.34	4.30	12.79	11.80	35.62	35.90	168.18	164.70
26	11:55-11:56	4.33	4.30	12.76	11.60	35.92	36.00	169.78	165.10
27	11:56-11:57	4.34	4.30	12.90	11.70	35.50	36.00	171.34	167.80
28	11:57-11:58	4.36	4.20	12.94	12.10	35.49	35.60	171.50	163.70
29	11:58-11:59	4.33	4.20	13.10	12.00	35.57	35.50	171.95	163.10
30	11:59-12:00	4.33	4.20	13.14	11.90	35.07	36.10	171.26	167.50
Average		4.32	4.26	13.16	11.86	35.78	36.39	172.54	167.65

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

PR503/10-11-15/60 (1/1/2022)



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spsc.com www.spsc.com

RY143/08/66

R-Prd-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ยี่ห้อเครื่อง : (CEMs)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 12:00-12:30 น.)  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 2		Location : ปล่อง Unit 73 SRU (TG/TU Stack (73Z401)); RCHS Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:00-12:01	4.36	4.20	13.03	11.70	35.69	36.00	170.04	166.90
2	12:01-12:02	4.37	4.20	12.83	11.80	35.81	35.80	171.42	167.20
3	12:02-12:03	4.38	4.30	12.77	11.70	36.21	35.80	169.69	167.80
4	12:03-12:04	4.39	4.30	12.90	11.60	36.26	35.70	169.63	166.60
5	12:04-12:05	4.41	4.30	13.05	11.80	35.88	35.60	169.08	166.30
6	12:05-12:06	4.37	4.30	13.19	12.10	36.34	35.10	168.76	166.90
7	12:06-12:07	4.37	4.30	13.18	12.10	36.44	35.60	167.40	165.20
8	12:07-12:08	4.35	4.30	13.22	12.00	36.52	35.90	167.21	166.20
9	12:08-12:09	4.35	4.30	13.11	11.70	36.83	36.00	169.26	164.70
10	12:09-12:10	4.33	4.30	12.97	11.70	36.48	35.80	169.07	164.40
11	12:10-12:11	4.34	4.20	12.85	11.50	35.53	35.60	172.52	163.90
12	12:11-12:12	4.35	4.20	12.85	11.60	35.62	35.90	174.32	165.30
13	12:12-12:13	4.39	4.20	12.86	11.60	35.80	36.00	169.76	164.80
14	12:13-12:14	4.39	4.20	13.04	11.50	35.59	35.90	165.89	166.70
15	12:14-12:15	4.43	4.30	13.40	11.80	35.97	35.90	164.20	170.70
16	12:15-12:16	4.44	4.30	13.49	11.70	35.95	36.10	165.68	169.40
17	12:16-12:17	4.44	4.30	13.35	12.00	35.07	36.00	169.72	163.50
18	12:17-12:18	4.46	4.30	13.14	12.20	35.52	36.00	169.46	161.60
19	12:18-12:19	4.46	4.30	12.97	12.00	35.36	35.90	171.01	162.10
20	12:19-12:20	4.51	4.30	12.93	11.80	35.47	36.00	167.80	164.50
21	12:20-12:21	4.50	4.30	13.01	11.80	35.91	34.90	165.67	166.60
22	12:21-12:22	4.51	4.30	13.08	11.50	35.76	35.60	165.01	167.20
23	12:22-12:23	4.47	4.30	13.22	11.70	35.75	35.60	162.80	167.00
24	12:23-12:24	4.46	4.30	13.19	12.10	35.94	35.50	163.89	163.80
25	12:24-12:25	4.43	4.30	13.04	11.90	35.58	35.00	167.12	162.50
26	12:25-12:26	4.42	4.30	12.94	12.20	35.01	35.30	168.14	161.20
27	12:26-12:27	4.41	4.30	12.85	11.90	35.31	35.70	167.05	160.80
28	12:27-12:28	4.45	4.20	12.93	11.90	35.13	35.60	167.88	162.60
29	12:28-12:29	4.46	4.20	12.96	11.70	35.23	35.90	169.13	165.70
30	12:29-12:30	4.47	4.20	13.17	11.60	35.08	35.70	169.83	164.50
Average		4.42	4.27	13.05	11.81	35.77	35.71	168.28	165.22

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

PR503/10-11-15/60 (1/1/2022)





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 539-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

4/10

RY143/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
 วัตถุประสงค์ : ตรวจสอบ (CEMs)  
 วิธีตรวจวัด : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลจตุจักร อำเภอเมืองระยอง  
 จังหวัดระยอง  
 ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
 ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
 (U.S. EPA. Method 3A/TE/5C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
 วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 12:30-13:00 น.)

Run No. : 3		Location : ปล่อง Unit 73 SRU (TGTU Stack (73Z401)); RCHS Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	12:30-12:31	4.49	4.30	13.21	11.60	35.11	35.40	168.68	165.60
2	12:31-12:32	4.56	4.30	13.16	11.80	35.40	35.70	163.97	165.80
3	12:32-12:33	4.53	4.30	12.99	11.80	35.95	35.30	162.43	167.50
4	12:33-12:34	4.54	4.30	12.95	11.80	35.36	35.90	161.22	167.20
5	12:34-12:35	4.50	4.40	13.06	11.70	35.79	35.90	160.28	165.10
6	12:35-12:36	4.46	4.40	13.21	11.70	35.12	35.70	162.09	160.10
7	12:36-12:37	4.46	4.30	13.30	11.30	35.47	35.60	164.77	159.10
8	12:37-12:38	4.45	4.30	13.24	11.60	35.63	35.30	167.38	158.40
9	12:38-12:39	4.40	4.30	13.12	11.60	35.22	35.50	168.12	158.50
10	12:39-12:40	4.40	4.30	12.91	11.70	35.95	35.70	168.17	161.70
11	12:40-12:41	4.45	4.20	12.75	11.70	35.08	35.00	168.74	163.40
12	12:41-12:42	4.42	4.20	12.61	11.50	35.28	35.70	168.30	166.20
13	12:42-12:43	4.45	4.20	12.80	11.50	35.62	36.00	169.97	165.60
14	12:43-12:44	4.46	4.20	13.03	11.90	35.83	35.90	170.62	168.20
15	12:44-12:45	4.45	4.30	13.21	11.50	35.63	36.40	169.58	165.60
16	12:45-12:46	4.52	4.30	13.23	11.50	35.77	36.40	166.10	167.30
17	12:46-12:47	4.48	4.30	13.08	11.50	35.77	36.20	163.73	169.20
18	12:47-12:48	4.44	4.30	12.97	11.50	35.86	36.30	163.44	168.80
19	12:48-12:49	4.45	4.30	12.90	11.60	35.87	36.10	166.09	167.50
20	12:49-12:50	4.48	4.20	12.87	11.90	36.18	36.00	167.89	162.70
21	12:50-12:51	4.40	4.20	12.93	11.90	36.69	36.10	167.44	161.30
22	12:51-12:52	4.42	4.20	13.03	11.80	35.85	36.40	170.50	164.20
23	12:52-12:53	4.47	4.20	13.19	11.60	36.63	36.50	170.26	166.50
24	12:53-12:54	4.50	4.20	13.21	11.50	36.14	36.40	171.49	164.60
25	12:54-12:55	4.49	4.30	13.17	11.30	36.38	36.10	168.12	168.60
26	12:55-12:56	4.50	4.30	12.97	11.40	37.10	36.40	165.92	169.10
27	12:56-12:57	4.53	4.30	12.92	11.60	36.52	36.40	164.58	169.80
28	12:57-12:58	4.42	4.30	13.04	11.70	37.12	36.30	161.61	168.10
29	12:58-12:59	4.46	4.30	13.19	11.70	36.07	36.10	163.59	166.20
30	12:59-13:00	4.46	4.30	13.34	11.80	36.66	36.00	165.10	163.20
Average		4.47	4.28	13.05	11.63	35.90	35.96	166.34	165.16

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

F850/10-11-15/017/CMU-2301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jomjol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 539-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

5/10

RY143/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
 วัตถุประสงค์ : ตรวจสอบ (CEMs)  
 วิธีตรวจวัด : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลจตุจักร อำเภอเมืองระยอง  
 จังหวัดระยอง  
 ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
 ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
 (U.S. EPA. Method 3A/TE/5C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
 วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 13:00-13:30 น.)

Run No. : 4		Location : ปล่อง Unit 73 SRU (TGTU Stack (73Z401)); RCHS Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	13:00-13:01	4.50	4.20	13.35	11.90	36.60	35.60	166.87	161.10
2	13:01-13:02	4.51	4.30	13.30	11.70	36.47	35.80	166.76	160.90
3	13:02-13:03	4.47	4.30	13.20	11.60	36.59	35.90	166.62	163.90
4	13:03-13:04	4.46	4.30	13.22	11.60	36.23	35.60	164.05	164.20
5	13:04-13:05	4.47	4.30	13.28	11.80	35.37	35.80	160.98	166.80
6	13:05-13:06	4.49	4.30	13.42	11.70	36.19	35.70	163.48	165.10
7	13:06-13:07	4.48	4.30	13.52	11.80	35.76	35.70	165.39	162.60
8	13:07-13:08	4.48	4.30	13.54	12.10	35.92	35.70	165.26	162.20
9	13:08-13:09	4.50	4.30	13.48	11.90	35.79	35.10	165.97	161.00
10	13:09-13:10	4.48	4.30	13.42	11.90	35.69	35.50	167.76	163.40
11	13:10-13:11	4.45	4.30	13.37	11.90	35.93	35.80	167.25	165.00
12	13:11-13:12	4.51	4.30	13.26	11.90	35.81	35.90	165.84	164.40
13	13:12-13:13	4.50	4.30	13.30	12.10	35.74	34.90	162.16	165.40
14	13:13-13:14	4.49	4.30	13.50	12.20	35.82	35.90	163.31	166.30
15	13:14-13:15	4.55	4.30	13.71	12.10	35.70	35.80	162.35	165.70
16	13:15-13:16	4.51	4.30	13.75	12.00	35.92	35.70	164.51	162.40
17	13:16-13:17	4.48	4.30	13.66	12.20	35.48	35.80	163.18	161.40
18	13:17-13:18	4.48	4.30	13.54	12.00	35.74	35.50	161.75	161.90
19	13:18-13:19	4.52	4.30	13.38	11.80	35.88	35.20	160.13	162.00
20	13:19-13:20	4.45	4.30	13.40	11.80	35.09	35.20	158.22	162.60
21	13:20-13:21	4.45	4.30	13.56	12.20	35.01	35.50	159.02	162.00
22	13:21-13:22	4.49	4.30	13.63	12.10	35.64	35.80	163.57	158.60
23	13:22-13:23	4.51	4.30	13.54	12.10	35.53	36.00	165.06	158.10
24	13:23-13:24	4.53	4.30	13.45	12.00	35.69	36.00	165.53	156.90
25	13:24-13:25	4.57	4.30	13.42	12.00	35.25	36.10	162.73	160.10
26	13:25-13:26	4.62	4.30	13.31	11.70	35.40	36.10	159.99	164.40
27	13:26-13:27	4.57	4.40	13.25	11.50	35.79	35.90	159.72	165.20
28	13:27-13:28	4.53	4.40	13.42	11.70	35.24	35.70	157.62	163.50
29	13:28-13:29	4.49	4.40	13.56	11.80	35.19	35.40	158.40	160.40
30	13:29-13:30	4.45	4.40	13.68	12.10	35.57	35.30	158.86	158.50
Average		4.50	4.31	13.45	11.91	35.73	35.66	163.08	162.53

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

F850/10-11-15/017/CMU-2301



R-Pro-0414-1/2022

## Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ	ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง อย่างต่อเนื่อง (CEMS)	วิธีการตรวจวัด	Instrumental RM (Mobile CEMS) (U.S. EPA, Method 3A/E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)
ที่ตั้งโครงการ	299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง	วันที่ตรวจวัด	28 สิงหาคม 2566 (เวลา 13:30-14:00 น.)
ชื่อ/ที่อยู่ผู้กำกับ ตรวจวัด	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) บริษัท เอส พี เอส. คอนสตรัคติ้ง เซอร์วิส จำกัด		

Site Operator

(Yuthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR503/10-11-15/017/C3M42 (10)



R-Pro-0414-1/2022

## Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ	ตรวจสอบความถูกต้องของระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอุตสาหกรรม (CEMs)	วิธีการตรวจวัด	Instrumental RM (Mobile CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)
ที่ตั้งโครงการ	299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจดีย์หิน อำเภอมโนรมย์ จังหวัดชัยนาท	วันที่ตรวจวัด	28 สิงหาคม 2566 (เวลา 14:00-14:30 น.)
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า	- บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)		
ผู้ตรวจวัด	- บริษัท เอสพี.เอส. คอนสตรัคชั่น เซอร์วิส จำกัด		

Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FRS03/10-11-15/017A (FALL 01)





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
7 Soi Phaholyothin Rd., Jompet, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscn.com, www.spscn.com

8/10

RY143/08/66

R-Pro-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลจตุจักร อำเภอเมืองระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 14:30-15:00 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 7		Location : ปล่อง Unit 73 SRU (TGTV Stack (73Z401)); RCHS Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	14:30-14:31	4.42	4.30	13.85	11.80	35.54	37.40	161.12	165.00
2	14:31-14:32	4.40	4.30	13.83	12.00	35.21	37.10	159.63	163.00
3	14:32-14:33	4.38	4.30	13.72	11.90	35.77	37.10	161.87	160.70
4	14:33-14:34	4.41	4.30	13.42	11.80	35.30	36.90	163.41	159.10
5	14:34-14:35	4.41	4.30	13.42	11.90	36.43	37.00	163.06	160.00
6	14:35-14:36	4.43	4.30	13.59	11.60	35.76	37.00	161.99	158.90
7	14:36-14:37	4.45	4.30	13.78	11.80	36.33	37.10	162.31	162.00
8	14:37-14:38	4.45	4.30	13.92	11.50	36.06	37.20	158.86	162.80
9	14:38-14:39	4.43	4.30	13.91	11.70	36.13	37.50	158.54	161.70
10	14:39-14:40	4.43	4.30	13.74	11.80	35.24	37.90	157.09	160.50
11	14:40-14:41	4.38	4.30	13.60	11.90	36.43	37.70	156.46	161.00
12	14:41-14:42	4.39	4.30	13.46	12.10	36.53	37.30	157.32	157.50
13	14:42-14:43	4.42	4.30	13.45	12.10	35.82	37.00	161.14	157.50
14	14:43-14:44	4.42	4.30	13.44	12.00	36.45	36.00	162.87	155.00
15	14:44-14:45	4.39	4.30	13.59	11.90	35.89	37.70	164.28	156.20
16	14:45-14:46	4.38	4.30	13.66	11.80	36.61	38.10	164.18	158.10
17	14:46-14:47	4.38	4.30	13.64	11.50	34.94	38.10	161.63	162.50
18	14:47-14:48	4.36	4.20	13.52	11.40	35.89	38.00	161.85	161.80
19	14:48-14:49	4.37	4.20	13.51	11.50	36.41	37.90	161.65	164.30
20	14:49-14:50	4.39	4.20	13.66	11.70	35.65	37.80	160.03	161.00
21	14:50-14:51	4.43	4.20	13.72	11.70	35.60	37.60	157.02	161.60
22	14:51-14:52	4.46	4.30	13.75	12.00	35.65	37.10	159.99	160.50
23	14:52-14:53	4.44	4.30	13.76	12.00	35.74	37.00	161.19	161.30
24	14:53-14:54	4.43	4.30	13.79	11.90	36.14	37.40	160.48	157.70
25	14:54-14:55	4.46	4.30	13.54	11.90	35.03	37.40	161.81	157.20
26	14:55-14:56	4.44	4.30	13.36	11.80	35.91	37.40	160.24	160.30
27	14:56-14:57	4.41	4.30	13.30	12.10	35.54	37.20	158.27	160.10
28	14:57-14:58	4.37	4.30	13.38	11.80	35.48	36.50	157.60	161.00
29	14:58-14:59	4.35	4.30	13.48	11.70	34.91	36.90	158.86	159.30
30	14:59-15:00	4.34	4.30	13.58	11.60	35.66	36.90	162.38	159.50
Average		4.41	4.29	13.61	11.81	35.80	37.31	160.57	160.24

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/10-11-15/017/C/CM0018



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
7 Soi Phaholyothin Rd., Jompet, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscn.com, www.spscn.com

9/10

RY143/08/66

R-Pro-0414-1/2022

# Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs) (U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลจตุจักร อำเภอเมืองระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 15:00-15:30 น.)  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 8		Location : ปล่อง Unit 73 SRU (TGTV Stack (73Z401)); RCHS Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	15:00-15:01	4.33	4.20	13.60	11.50	35.66	36.70	164.91	155.60
2	15:01-15:02	4.31	4.20	13.43	11.60	35.60	36.70	165.51	157.60
3	15:02-15:03	4.34	4.20	13.22	11.60	35.16	36.80	164.66	158.90
4	15:03-15:04	4.34	4.20	13.07	11.50	35.59	36.90	165.66	163.70
5	15:04-15:05	4.39	4.20	13.34	11.60	35.94	37.00	162.71	165.30
6	15:05-15:06	4.40	4.20	13.55	11.70	35.71	36.90	163.10	164.20
7	15:06-15:07	4.44	4.30	13.70	11.90	35.85	37.00	162.69	164.70
8	15:07-15:08	4.45	4.30	13.77	11.70	35.98	38.10	163.76	163.80
9	15:08-15:09	4.45	4.30	13.77	11.50	35.82	37.50	162.14	162.70
10	15:09-15:10	4.49	4.30	13.65	11.40	35.37	38.20	160.94	161.30
11	15:10-15:11	4.50	4.30	13.53	11.50	35.71	37.80	158.33	162.60
12	15:11-15:12	4.43	4.40	13.48	11.40	35.41	37.20	157.73	163.00
13	15:12-15:13	4.42	4.40	13.67	11.60	35.29	37.80	158.07	161.40
14	15:13-15:14	4.40	4.30	13.83	11.40	35.44	37.90	156.03	159.00
15	15:14-15:15	4.40	4.30	13.93	11.70	35.02	38.20	156.55	157.00
16	15:15-15:16	4.40	4.30	13.90	11.80	35.59	38.10	159.10	156.90
17	15:16-15:17	4.45	4.30	13.68	11.90	35.35	38.10	157.62	155.90
18	15:17-15:18	4.47	4.30	13.46	11.70	35.56	37.60	157.23	155.20
19	15:18-15:19	4.46	4.30	13.51	11.70	35.72	37.90	157.62	156.80
20	15:19-15:20	4.45	4.30	13.59	11.50	35.51	38.00	158.86	158.70
21	15:20-15:21	4.42	4.30	13.77	11.50	35.18	38.00	156.05	155.60
22	15:21-15:22	4.41	4.30	13.97	11.60	35.34	38.00	155.96	156.70
23	15:22-15:23	4.41	4.30	13.95	11.70	35.14	38.00	158.37	156.80
24	15:23-15:24	4.41	4.30	13.71	12.00	35.07	37.60	158.97	156.30
25	15:24-15:25	4.40	4.30	13.53	11.90	35.21	38.00	154.04	154.50
26	15:25-15:26	4.37	4.30	13.41	11.70	35.31	37.60	157.30	157.30
27	15:26-15:27	4.37	4.30	13.39	11.70	35.84	37.70	161.65	158.40
28	15:27-15:28	4.41	4.20	13.46	11.40	35.93	37.80	162.27	155.30
29	15:28-15:29	4.46	4.20	13.50	11.50	35.18	38.00	162.03	154.00
30	15:29-15:30	4.47	4.30	13.50	11.20	35.90	37.80	163.13	159.10
Average		4.42	4.28	13.59	11.61	35.51	37.63	160.10	158.94

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/10-11-15/017/C/CM0018





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spsc.com, www.spsc.com

10/10

RY143/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Instrumental RM Recording Data and CEMs Recording Data

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลแจ้งเนิน อำเภอเมืองระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 15:30-16:00 น.)  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 9		Location : ปล่อง Unit 73 SRU (TGTU Stack (73Z401)); RCHS Plant							
Data	Time	O <sub>2</sub> Reading (%)		NO <sub>x</sub> Reading (ppm)		SO <sub>2</sub> Reading (ppm)		CO Reading (ppm)	
		Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs	Instrumental RM	CEMs
1	15:30-15:31	4.51	4.30	13.40	11.20	35.73	37.90	163.98	161.80
2	15:31-15:32	4.52	4.30	13.31	11.00	36.70	38.00	160.42	161.20
3	15:32-15:33	4.52	4.40	13.30	11.40	35.90	38.10	155.07	162.50
4	15:33-15:34	4.52	4.40	13.29	11.40	35.93	38.00	156.71	163.90
5	15:34-15:35	4.48	4.40	13.42	11.40	36.44	38.10	151.99	161.40
6	15:35-15:36	4.47	4.40	13.54	11.80	36.22	37.50	154.84	157.00
7	15:36-15:37	4.50	4.30	13.58	11.80	36.24	37.40	158.19	154.20
8	15:37-15:38	4.48	4.30	13.66	12.10	36.13	37.60	157.80	151.80
9	15:38-15:39	4.51	4.30	13.65	11.80	36.06	37.80	159.20	152.40
10	15:39-15:40	4.49	4.30	13.53	11.70	35.80	37.80	161.06	156.40
11	15:40-15:41	4.46	4.30	13.47	11.40	35.99	37.80	160.92	158.90
12	15:41-15:42	4.47	4.30	13.38	11.30	35.96	37.80	163.78	157.90
13	15:42-15:43	4.51	4.30	13.32	11.50	35.29	36.80	163.90	160.10
14	15:43-15:44	4.54	4.30	13.14	11.50	35.50	37.40	161.91	161.00
15	15:44-15:45	4.55	4.30	13.07	11.80	35.58	37.80	159.94	163.10
16	15:45-15:46	4.57	4.30	13.18	11.50	35.74	37.80	159.22	164.10
17	15:46-15:47	4.54	4.30	13.43	11.40	35.80	37.90	157.03	162.30
18	15:47-15:48	4.53	4.30	13.57	11.70	35.69	37.80	156.93	162.00
19	15:48-15:49	4.54	4.30	13.73	11.90	35.26	37.90	157.14	158.40
20	15:49-15:50	4.52	4.30	13.71	11.70	35.01	37.80	156.66	157.90
21	15:50-15:51	4.54	4.30	13.57	11.60	35.70	37.50	158.78	158.10
22	15:51-15:52	4.60	4.30	13.32	11.60	34.01	37.50	157.83	156.90
23	15:52-15:53	4.74	4.30	13.16	11.30	35.22	37.60	158.62	157.00
24	15:53-15:54	4.72	4.30	13.25	11.40	35.27	37.50	156.74	158.90
25	15:54-15:55	4.79	4.30	13.31	11.40	35.08	37.70	157.02	159.60
26	15:55-15:56	4.73	4.30	13.40	11.50	35.69	37.60	156.71	159.70
27	15:56-15:57	4.64	4.30	13.45	11.40	35.14	37.30	157.16	159.30
28	15:57-15:58	4.62	4.30	13.48	11.50	35.51	37.50	156.96	159.40
29	15:58-15:59	4.65	4.30	13.41	11.70	35.16	37.30	155.46	159.00
30	15:59-16:00	4.67	4.30	13.21	11.50	35.57	36.50	155.84	156.90
Average		4.56	4.31	13.41	11.54	35.64	37.63	158.19	159.10

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuttinana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR503/10-11/15/017/CMQ/01



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spsc.com, www.spsc.com

1/9

RY143/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลแจ้งเนิน อำเภอเมืองระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 11:30-12:00 น.)  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 1					
Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	11:30-11:31	4.35	12.84	35.40	175.28
2	11:31-11:32	4.36	12.98	35.85	174.03
3	11:32-11:33	4.38	13.12	35.73	174.81
4	11:33-11:34	4.39	13.29	36.30	171.35
5	11:34-11:35	4.34	13.43	36.53	171.50
6	11:35-11:36	4.33	13.45	36.45	172.83
7	11:36-11:37	4.31	13.38	36.63	171.92
8	11:37-11:38	4.30	13.16	36.10	173.73
9	11:38-11:39	4.28	13.10	36.58	173.92
10	11:39-11:40	4.27	13.18	36.89	174.39
11	11:40-11:41	4.24	13.32	35.27	175.29
12	11:41-11:42	4.25	13.42	35.40	176.09
13	11:42-11:43	4.25	13.47	35.77	172.78
14	11:43-11:44	4.23	13.41	35.52	172.44
15	11:44-11:45	4.24	13.25	35.98	173.06
16	11:45-11:46	4.26	13.18	35.53	175.73
17	11:46-11:47	4.28	13.14	35.83	173.80
18	11:47-11:48	4.30	13.10	35.14	173.99
19	11:48-11:49	4.34	13.13	35.36	173.29
20	11:49-11:50	4.36	13.17	35.50	171.98
21	11:50-11:51	4.36	13.33	35.29	169.35
22	11:51-11:52	4.35	13.25	35.52	169.24
23	11:52-11:53	4.36	13.17	35.75	171.50
24	11:53-11:54	4.35	12.96	35.95	169.98
25	11:54-11:55	4.34	12.79	35.62	168.18
26	11:55-11:56	4.33	12.76	35.92	169.78
27	11:56-11:57	4.34	12.90	35.50	171.34
28	11:57-11:58	4.36	12.94	35.49	171.50
29	11:58-11:59	4.33	13.10	35.57	171.95
30	11:59-12:00	4.33	13.14	35.07	171.26
Average		4.32	13.16	35.78	172.54
Cgas Adjust		4.30	13.14	35.74	172.90
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.00	29.92	144.75

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yuttinana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR503/10-11/15/017/CMQ/01



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10000  
7 Soi Phayathai 24, Phayathai Rd, Jompol Chattrachak, Bangkok 10000  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : ssp@spscon.com, www.spscon.com

RY143/08/66

R-Pr0-0014-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ้มนีน อำเภอเมืองระยอง  
จังหวัดระยอง

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 12:00-12:30 น.)

Run No. : 2

Location : ปล่อง Unit 73 SRU (TG/TU Stack (73Z401)); RCHS Plant

### System Calibration Bias

Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.02	0.02	-0.01	0.05
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	0.01	-0.02	0.08
Average Zero Gas Bias Values	-0.02	-0.01	-0.02	0.07
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	4570.00
Span Gas Bias Initial Values	8.02	49.19	50.29	4560.00
Span Gas Bias Final Values	8.04	49.21	50.24	4558.00
Average Span Gas Bias Values	8.03	49.20	50.27	4559.00

Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	12:00-12:01	4.36	13.03	35.69	170.04
2	12:01-12:02	4.37	12.83	35.81	171.42
3	12:02-12:03	4.38	12.77	36.21	169.69
4	12:03-12:04	4.39	12.90	36.26	169.63
5	12:04-12:05	4.41	13.05	35.88	169.08
6	12:05-12:06	4.37	13.19	36.34	168.76
7	12:06-12:07	4.37	13.18	36.44	167.40
8	12:07-12:08	4.35	13.22	36.52	167.21
9	12:08-12:09	4.35	13.11	36.83	169.26
10	12:09-12:10	4.33	12.97	36.48	169.07
11	12:10-12:11	4.34	12.85	35.53	172.52
12	12:11-12:12	4.35	12.85	35.62	174.32
13	12:12-12:13	4.39	12.86	35.80	169.76
14	12:13-12:14	4.39	13.04	35.59	165.89
15	12:14-12:15	4.43	13.40	35.97	164.20
16	12:15-12:16	4.44	13.49	35.95	165.68
17	12:16-12:17	4.44	13.35	35.07	169.72
18	12:17-12:18	4.46	13.14	35.52	169.46
19	12:18-12:19	4.46	12.97	35.36	171.01
20	12:19-12:20	4.51	12.93	35.47	167.80
21	12:20-12:21	4.50	13.01	35.91	165.67
22	12:21-12:22	4.51	13.08	35.76	165.01
23	12:22-12:23	4.47	13.22	35.75	162.80
24	12:23-12:24	4.46	13.19	35.94	163.89
25	12:24-12:25	4.43	13.04	35.58	167.12
26	12:25-12:26	4.42	12.94	35.01	168.14
27	12:26-12:27	4.41	12.85	35.31	167.05
28	12:27-12:28	4.45	12.93	35.13	167.88
29	12:28-12:29	4.46	12.96	35.23	169.13
30	12:29-12:30	4.47	13.17	35.08	169.83
Average		4.42	13.05	35.77	168.28
Cgas Adjust		4.39	13.03	35.73	168.62
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			10.97	30.09	142.00

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR50V1031143/01/CLM0000



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10000  
7 Soi Phayathai 24, Phayathai Rd, Jompol Chattrachak, Bangkok 10000  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : ssp@spscon.com, www.spscon.com

RY143/08/66

R-Pr0-0014-1/2022

## Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ้มนีน อำเภอเมืองระยอง  
จังหวัดระยอง

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 12:30-13:00 น.)

Run No. : 3

Location : ปล่อง Unit 73 SRU (TG/TU Stack (73Z401)); RCHS Plant

### System Calibration Bias

Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.02	0.02	0.01	0.05
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	0.01	0.02	0.08
Average Zero Gas Bias Values	-0.02	-0.01	-0.02	0.07
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	4570.00
Span Gas Bias Initial Values	8.02	49.19	50.29	4560.00
Span Gas Bias Final Values	8.04	49.21	50.24	4558.00
Average Span Gas Bias Values	8.03	49.20	50.27	4559.00

Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	12:30-12:31	4.49	13.21	35.11	168.68
2	12:31-12:32	4.56	13.16	35.40	163.97
3	12:32-12:33	4.53	12.99	35.95	162.43
4	12:33-12:34	4.54	12.95	35.36	161.22
5	12:34-12:35	4.50	13.06	35.79	160.28
6	12:35-12:36	4.46	13.21	35.12	162.09
7	12:36-12:37	4.46	13.30	35.47	164.77
8	12:37-12:38	4.45	13.24	35.63	167.38
9	12:38-12:39	4.40	13.12	35.22	168.12
10	12:39-12:40	4.40	12.91	35.95	168.17
11	12:40-12:41	4.45	12.75	35.08	168.74
12	12:41-12:42	4.42	12.61	35.28	168.30
13	12:42-12:43	4.45	12.80	35.62	169.97
14	12:43-12:44	4.46	13.03	35.83	170.62
15	12:44-12:45	4.45	13.21	35.63	169.58
16	12:45-12:46	4.52	13.23	35.77	166.10
17	12:46-12:47	4.48	13.08	35.77	163.73
18	12:47-12:48	4.44	12.97	35.86	163.44
19	12:48-12:49	4.45	12.90	35.87	166.09
20	12:49-12:50	4.48	12.87	36.18	167.89
21	12:50-12:51	4.40	12.91	36.69	167.44
22	12:51-12:52	4.42	13.03	35.85	170.50
23	12:52-12:53	4.47	13.19	36.63	170.26
24	12:53-12:54	4.50	13.21	36.14	171.49
25	12:54-12:55	4.49	13.17	36.38	168.12
26	12:55-12:56	4.50	12.97	37.10	165.92
27	12:56-12:57	4.53	12.92	36.52	164.58
28	12:57-12:58	4.42	13.04	37.12	161.61
29	12:58-12:59	4.46	13.19	36.07	163.59
30	12:59-13:00	4.46	13.34	36.66	165.10
Average		4.47	13.05	35.90	166.34
Cgas Adjust		4.45	13.03	35.86	166.68
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.01	30.29	140.81

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

FR50V1031145/01/CLM0000





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ถนนพหลโยธิน 24 แขวงพหลโยธิน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd. Jompoi Chulachak Bangkok 10900  
Tel : (662) 929-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscc.com www.spscc.com

4/9

RY143/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMS)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 13:00-13:30 น.)

Run No. : 4

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	13:00-13:01	4.50	13.35	36.60	166.87
2	13:01-13:02	4.51	13.30	36.47	166.76
3	13:02-13:03	4.47	13.20	36.59	166.62
4	13:03-13:04	4.46	13.22	36.23	164.05
5	13:04-13:05	4.47	13.28	35.37	160.98
6	13:05-13:06	4.49	13.42	36.19	163.48
7	13:06-13:07	4.48	13.52	35.76	165.39
8	13:07-13:08	4.48	13.54	35.92	165.26
9	13:08-13:09	4.50	13.48	35.79	165.97
10	13:09-13:10	4.48	13.42	35.69	167.76
11	13:10-13:11	4.45	13.37	35.93	167.25
12	13:11-13:12	4.51	13.26	35.81	165.84
13	13:12-13:13	4.50	13.30	35.74	162.16
14	13:13-13:14	4.49	13.50	35.82	163.31
15	13:14-13:15	4.55	13.71	35.70	162.35
16	13:15-13:16	4.51	13.75	35.92	164.51
17	13:16-13:17	4.48	13.66	35.48	163.18
18	13:17-13:18	4.48	13.54	35.74	161.75
19	13:18-13:19	4.52	13.38	35.88	160.13
20	13:19-13:20	4.45	13.40	35.09	158.22
21	13:20-13:21	4.45	13.56	35.01	159.02
22	13:21-13:22	4.49	13.63	35.64	163.57
23	13:22-13:23	4.51	13.54	35.53	165.06
24	13:23-13:24	4.53	13.45	35.69	165.53
25	13:24-13:25	4.57	13.42	35.25	162.73
26	13:25-13:26	4.62	13.31	35.40	159.99
27	13:26-13:27	4.57	13.25	35.79	159.72
28	13:27-13:28	4.53	13.42	35.24	157.62
29	13:28-13:29	4.49	13.56	35.19	158.40
30	13:29-13:30	4.45	13.68	35.57	158.86
Average		4.50	13.45	35.73	163.08
Cgas Adjust		4.48	13.42	35.69	163.41
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.36	30.21	138.31

System Calibration Bias				
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.02	-0.02	-0.01	0.05
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	0.01	-0.02	0.08
Average Zero Gas Bias Values	-0.02	-0.01	-0.02	0.07
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	4570.00
Span Gas Bias Initial Values	8.02	49.19	50.29	4560.00
Span Gas Bias Final Values	8.04	49.21	50.24	4558.00
Average Span Gas Bias Values	8.03	49.20	50.27	4559.00

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

RM503/10-11-15/017/CEM5/301



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ถนนพหลโยธิน 24 แขวงพหลโยธิน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10900  
7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Rd. Jompoi Chulachak Bangkok 10900  
Tel : (662) 929-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscc.com www.spscc.com

5/9

RY143/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMS)  
ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง  
จังหวัดระยอง  
ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)  
วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 13:30-14:00 น.)

Run No. : 5

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	13:30-13:31	4.44	13.59	35.81	162.51
2	13:31-13:32	4.42	13.44	35.94	162.11
3	13:32-13:33	4.44	13.10	35.99	163.93
4	13:33-13:34	4.40	12.90	36.66	165.90
5	13:34-13:35	4.44	13.01	35.61	164.83
6	13:35-13:36	4.43	13.17	35.59	164.15
7	13:36-13:37	4.44	13.38	36.24	166.36
8	13:37-13:38	4.41	13.57	36.40	167.34
9	13:38-13:39	4.42	13.55	36.42	166.08
10	13:39-13:40	4.40	13.49	36.78	165.01
11	13:40-13:41	4.44	13.39	36.39	162.49
12	13:41-13:42	4.44	13.38	36.40	163.45
13	13:42-13:43	4.43	13.40	36.77	163.57
14	13:43-13:44	4.39	13.53	36.84	165.60
15	13:44-13:45	4.42	13.72	36.94	167.30
16	13:45-13:46	4.41	13.77	36.72	166.91
17	13:46-13:47	4.42	13.68	35.27	166.24
18	13:47-13:48	4.38	13.46	35.82	168.46
19	13:48-13:49	4.36	13.32	35.46	164.30
20	13:49-13:50	4.36	13.32	35.64	164.53
21	13:50-13:51	4.38	13.36	35.97	166.63
22	13:51-13:52	4.38	13.44	35.42	167.72
23	13:52-13:53	4.35	13.50	35.92	165.87
24	13:53-13:54	4.41	13.49	35.41	164.59
25	13:54-13:55	4.42	13.39	35.20	162.62
26	13:55-13:56	4.45	13.26	36.26	163.25
27	13:56-13:57	4.43	13.26	36.00	161.04
28	13:57-13:58	4.40	13.26	35.87	160.82
29	13:58-13:59	4.42	13.49	35.33	162.49
30	13:59-14:00	4.42	13.56	36.40	162.65
Average		4.41	13.41	36.05	164.69
Cgas Adjust		4.39	13.38	36.01	165.03
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.27	30.32	138.95

(Heeson Lormae)  
Site Operator

(Yutthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

RM503/10-11-15/017/CEM5/301





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
Tel : (662) 339-4370-72 Fax : (662) 513-4231 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

6/9

RY143/08/66

R-Pr0-0414-1/2022

### Analysis Report


โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMS)  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)


ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 14:00-14:30 น.)  
จังหวัดระยอง

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 6					
Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	14:00-14:01	4.40	13.60	36.53	163.11
2	14:01-14:02	4.41	13.60	35.41	163.00
3	14:02-14:03	4.43	13.50	35.11	164.59
4	14:03-14:04	4.43	13.46	35.30	163.92
5	14:04-14:05	4.44	13.42	35.14	167.76
6	14:05-14:06	4.43	13.41	34.89	165.30
7	14:06-14:07	4.44	13.51	34.96	163.91
8	14:07-14:08	4.46	13.72	34.94	161.87
9	14:08-14:09	4.42	13.81	35.62	160.91
10	14:09-14:10	4.45	13.81	36.16	159.41
11	14:10-14:11	4.42	13.61	36.38	160.07
12	14:11-14:12	4.43	13.55	36.44	162.16
13	14:12-14:13	4.45	13.54	36.36	163.62
14	14:13-14:14	4.41	13.63	35.78	163.84
15	14:14-14:15	4.41	13.72	36.46	161.21
16	14:15-14:16	4.35	13.67	35.63	160.09
17	14:16-14:17	4.35	13.53	35.61	160.32
18	14:17-14:18	4.34	13.44	36.27	163.83
19	14:18-14:19	4.35	13.34	35.92	168.29
20	14:19-14:20	4.32	13.40	35.31	168.35
21	14:20-14:21	4.34	13.47	35.15	169.06
22	14:21-14:22	4.35	13.55	35.20	166.91
23	14:22-14:23	4.37	13.52	34.58	165.87
24	14:23-14:24	4.37	13.47	35.67	165.71
25	14:24-14:25	4.39	13.35	36.59	162.57
26	14:25-14:26	4.41	13.32	36.41	163.73
27	14:26-14:27	4.43	13.36	35.50	165.32
28	14:27-14:28	4.44	13.42	35.53	164.97
29	14:28-14:29	4.44	13.62	34.90	162.74
30	14:29-14:30	4.45	13.68	35.42	160.38
Average		4.40	13.54	35.64	163.76
Cgas Adjust		4.38	13.51	35.60	164.09
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.37	29.96	138.10

Location : ปล่อง Unit 73 SRU (TGTU Stack (73Z401)); RCHS Plant				
System Calibration Bias				
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.02	-0.02	-0.01	0.05
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	0.01	-0.02	0.08
Average Zero Gas Bias Values	-0.02	-0.01	-0.02	0.07
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	4570.00
Span Gas Bias Initial Values	8.02	49.19	50.29	4560.00
Span Gas Bias Final Values	8.04	49.21	50.24	4558.00
Average Span Gas Bias Values	8.03	49.20	50.27	4559.00

  
(Heeson Lormae)  
Site Operator

  
(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FR03/10411-15/01/CEM23/1



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
Tel : (662) 339-4370-72 Fax : (662) 513-4231 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

7/9

RY143/08/66

R-Pr0-0414-1/2022


### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMS)  
อย่างต่อเนือง (CEMs)  
(U.S. EPA. Method 3A/TE/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง  
วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 14:30-15:00 น.)  
จังหวัดระยอง

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)  
ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

Run No. : 7					
Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	14:30-14:31	4.42	13.85	35.54	161.12
2	14:31-14:32	4.40	13.83	35.21	159.63
3	14:32-14:33	4.38	13.72	35.77	161.87
4	14:33-14:34	4.41	13.42	35.30	163.41
5	14:34-14:35	4.41	13.42	36.43	163.06
6	14:35-14:36	4.43	13.59	35.76	161.99
7	14:36-14:37	4.45	13.78	36.33	162.31
8	14:37-14:38	4.45	13.92	36.06	158.86
9	14:38-14:39	4.43	13.91	36.13	158.54
10	14:39-14:40	4.43	13.74	35.24	157.09
11	14:40-14:41	4.38	13.60	36.43	156.46
12	14:41-14:42	4.39	13.46	36.53	157.32
13	14:42-14:43	4.42	13.45	35.82	161.14
14	14:43-14:44	4.42	13.44	36.45	162.87
15	14:44-14:45	4.39	13.59	35.89	164.28
16	14:45-14:46	4.38	13.66	36.61	164.18
17	14:46-14:47	4.38	13.64	36.94	161.63
18	14:47-14:48	4.36	13.52	35.89	161.85
19	14:48-14:49	4.37	13.51	36.41	161.65
20	14:49-14:50	4.39	13.66	35.65	160.03
21	14:50-14:51	4.43	13.72	35.60	157.02
22	14:51-14:52	4.46	13.75	35.65	159.99
23	14:52-14:53	4.44	13.76	35.74	161.19
24	14:53-14:54	4.43	13.79	36.14	160.48
25	14:54-14:55	4.46	13.54	35.03	161.81
26	14:55-14:56	4.44	13.36	35.91	160.24
27	14:56-14:57	4.41	13.30	35.54	158.27
28	14:57-14:58	4.37	13.38	35.48	157.60
29	14:58-14:59	4.35	13.48	34.91	158.86
30	14:59-15:00	4.34	13.58	35.66	162.38
Average		4.41	13.61	35.80	160.57
Cgas Adjust		4.39	13.59	35.76	160.89
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.44	30.10	135.44

  
(Heeson Lormae)  
Site Operator

  
(Yutthana Tanatharant)  
Technical Supervisor

FR03/10411-15/01/CEM23/1



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phulayothin 24, Phulayothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 639-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

8/9

RY143/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ็ญเนิน อำเภอเมืองระยอง  
จังหวัดระยอง

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด

วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)


วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 15:00-15:30 น.)


Run No. : 8

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	15:00-15:01	4.33	13.60	35.66	164.91
2	15:01-15:02	4.31	13.43	35.60	165.51
3	15:02-15:03	4.34	13.22	35.16	164.66
4	15:03-15:04	4.34	13.07	35.59	165.66
5	15:04-15:05	4.39	13.34	35.94	162.71
6	15:05-15:06	4.40	13.55	35.71	163.10
7	15:06-15:07	4.44	13.70	35.85	162.69
8	15:07-15:08	4.45	13.77	35.98	163.76
9	15:08-15:09	4.45	13.77	35.82	162.14
10	15:09-15:10	4.49	13.65	35.37	160.94
11	15:10-15:11	4.50	13.53	35.71	158.33
12	15:11-15:12	4.43	13.48	35.41	157.73
13	15:12-15:13	4.42	13.67	35.29	158.07
14	15:13-15:14	4.40	13.83	35.44	156.03
15	15:14-15:15	4.40	13.93	35.02	156.55
16	15:15-15:16	4.40	13.90	35.59	159.10
17	15:16-15:17	4.45	13.68	35.35	157.62
18	15:17-15:18	4.47	13.46	35.56	157.23
19	15:18-15:19	4.46	13.51	35.72	157.62
20	15:19-15:20	4.45	13.59	35.51	158.86
21	15:20-15:21	4.42	13.77	35.18	156.05
22	15:21-15:22	4.41	13.97	35.34	155.96
23	15:22-15:23	4.41	13.95	35.14	158.37
24	15:23-15:24	4.41	13.71	35.07	158.97
25	15:24-15:25	4.40	13.53	35.21	154.04
26	15:25-15:26	4.37	13.41	35.31	157.30
27	15:26-15:27	4.37	13.39	35.84	161.65
28	15:27-15:28	4.41	13.46	35.93	162.27
29	15:28-15:29	4.46	13.50	35.18	162.03
30	15:29-15:30	4.47	13.50	35.90	163.13
Average		4.42	13.59	35.51	160.10
Cgas Adjust		4.39	13.57	35.47	160.42
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.43	29.87	135.10

Location : ปล่อง Unit 73 SRU (TGTU Stack (73Z401)); RCHS Plant

System Calibration Bias				
Item	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
Zero Gas Bias Initial Values	-0.02	-0.02	-0.01	0.05
Zero Gas Bias Final Values	-0.01	0.01	-0.02	0.08
Average Zero Gas Bias Values	-0.02	-0.01	-0.02	0.07
Span Gas Values	7.98	49.10	50.20	4570.00
Span Gas Bias Initial Values	8.02	49.19	50.29	4560.00
Span Gas Bias Final Values	8.04	49.21	50.24	4558.00
Average Span Gas Bias Values	8.03	49.20	50.27	4559.00

  
(Heeson Lormae)  
Site Operator

  
(Yuthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/09-11-15/01/RC/M&E/01



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phulayothin 24, Phulayothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 639-4370-72 Fax : (662) 513-4221 E-mail : sales@spscon.com, www.spscon.com

9/9

RY143/08/66

R-Pro-0414-1/2022

### Analysis Report

โครงการ : ตรวจสอบความถูกต้องระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง  
อย่างต่อเนื่อง (CEMs)

ที่ตั้งโครงการ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเจ็ญเนิน อำเภอเมืองระยอง  
จังหวัดระยอง

ชื่อ/ที่อยู่ลูกค้า : บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)


ผู้ตรวจวัด : บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด


วิธีการตรวจวัด : Instrumental RM (Mobile CEMs)  
(U.S. EPA Method 3A/7E/6C/10/PS-2/PS-3/PS-4)

วันที่ตรวจวัด : 28 สิงหาคม 2566 (เวลา 15:30-16:00 น.)

Run No. : 9

Instrumental RM Reading (Dry Basis)					
Data	Time	% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)
1	15:30-15:31	4.51	13.40	35.73	163.98
2	15:31-15:32	4.52	13.31	36.70	160.42
3	15:32-15:33	4.52	13.30	35.90	155.07
4	15:33-15:34	4.52	13.29	35.93	154.71
5	15:34-15:35	4.48	13.42	36.44	151.99
6	15:35-15:36	4.47	13.54	36.22	154.84
7	15:36-15:37	4.50	13.58	36.24	158.19
8	15:37-15:38	4.48	13.66	36.13	157.80
9	15:38-15:39	4.51	13.65	36.06	159.20
10	15:39-15:40	4.49	13.53	35.80	161.06
11	15:40-15:41	4.46	13.47	35.99	160.92
12	15:41-15:42	4.47	13.38	35.96	163.78
13	15:42-15:43	4.51	13.32	35.29	163.90
14	15:43-15:44	4.54	13.14	35.50	161.91
15	15:44-15:45	4.55	13.07	35.58	159.94
16	15:45-15:46	4.57	13.18	35.74	159.22
17	15:46-15:47	4.54	13.43	35.80	157.03
18	15:47-15:48	4.53	13.57	35.69	156.93
19	15:48-15:49	4.54	13.73	35.26	157.14
20	15:49-15:50	4.52	13.71	35.01	156.66
21	15:50-15:51	4.54	13.57	35.70	158.78
22	15:51-15:52	4.60	13.32	34.01	157.83
23	15:52-15:53	4.74	13.16	35.22	158.62
24	15:53-15:54	4.72	13.25	35.27	156.74
25	15:54-15:55	4.79	13.31	35.08	157.02
26	15:55-15:56	4.73	13.40	35.69	156.71
27	15:56-15:57	4.64	13.45	35.14	157.16
28	15:57-15:58	4.62	13.48	35.51	156.96
29	15:58-15:59	4.65	13.41	35.16	155.46
30	15:59-16:00	4.67	13.21	35.57	155.84
Average		4.56	13.41	35.64	158.19
Cgas Adjust		4.54	13.39	35.60	158.51
Cgas @ 7% O <sub>2</sub>			11.37	30.25	134.69

  
(Heeson Lormae)  
Site Operator

  
(Yuthana Tanatharanit)  
Technical Supervisor

HS03/09-11-15/01/RC/M&E/01

เอกสารแนบที่ 82 ข

บันทึกชนิด ปริมาณ และวิธีการกำจัดของกากของเสียที่นำไปใช้ใหม่



ปริมาณ Waste ก.ค. - ข.ค. 66

Item	ชื่อวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	ปริมาณ (กก.)		
		กำจัด	ขาย	รวม
1	Activated Carbon	23,010		23,010
2	Chemical Cleaning Water	81,120		81,120
3	Filter	3,400		3,400
4	Insulation	2,550		2,550
5	Refractory	38,530		38,530
6	Sludge oil	58,540		58,540
7	Spent Catalyst LD269		22,348	22,348
8	Spent Caustic	78,940		78,940
9	ขยะปนเปื้อนน้ำมันและสารเคมี	8,990		8,990
10	ทรายปนเปื้อนน้ำมัน	1,760		1,760
11	น้ำปนเปื้อนน้ำมัน	12,810		12,810
12	ภาชนะบรรจุปนเปื้อนสารเคมี	3,000		3,000
13	เศษผ้าปนเปื้อนน้ำมัน	2,390		2,390
14	Fine catalyst (alumina)		129,700	129,700
15	ซากอุปกรณ์ไฟฟ้า		8,180	8,180
16	เศษไม้ชำรุด		11,260	11,260
17	เศษยางเสื่อมสภาพ	1,820		1,820
รวมปริมาณ (กก.)		316,860	171,488	488,348

## เอกสารแนบที่ 83 ข

แผนการป้องกันอุบัติเหตุเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉินในกรณีเกิดเหตุรั่วไหลภายในโครงการ





เอกสารแนบที่ 84 ข

จัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาศักยภาพโครงการ และพัฒนาชุมชนและสังคมเขตประกอบการ  
อุตสาหกรรม บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) (คพอ.)



## คำสั่งกรรมการผู้จัดการใหญ่

ที่ 001 /2560

### เรื่อง แต่งตั้งผู้แทนบริษัทฯ เข้าร่วมเป็นกรรมการในคณะกรรมการพหุภาคี

เพื่อให้การดำเนินการทางธุรกิจของบริษัทฯ เป็นไปตามปรัชญาการดำเนินธุรกิจภายใต้การรักษาความสมดุลระหว่างชุมชนในสังคม ระบบนิเวศวิทยาทางธรรมชาติ และการประกอบธุรกิจของบริษัทฯ ให้เกิดขึ้นอย่างยั่งยืน กรรมการผู้จัดการใหญ่ จึงมีคำสั่ง ดังนี้

1. ให้ยกเลิกคำสั่งกรรมการผู้จัดการใหญ่ ฉบับที่ 008/2558 เรื่อง แต่งตั้งผู้แทนบริษัทฯ เข้าร่วมเป็นกรรมการในคณะกรรมการพหุภาคี ลงวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2558

2. แต่งตั้งผู้แทนบริษัทฯ เข้าร่วมเป็นกรรมการในคณะกรรมการพัฒนาศักยภาพโครงการและพัฒนาชุมชนและสังคมเขตประกอบการอุตสาหกรรม บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) ประกอบด้วยผู้ดำรงตำแหน่งดังต่อไปนี้

- |  |               |
|--|---------------|
| 2.1 ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่ สายงานปฏิบัติการผลิต               | หัวหน้าผู้แทน |
| 2.2 ผู้เชี่ยวชาญส่วนบริหารสิ่งแวดล้อมและโครงการเพื่อความยั่งยืน    | ผู้แทน        |
| 2.3 ผู้จัดการฝ่ายกิจการเพื่อสังคมเขตประกอบการอุตสาหกรรม ไออาร์พีซี | ผู้แทน        |
| 2.4 ผู้จัดการฝ่ายบริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม       | ผู้แทน        |

3. ให้ผู้แทนบริษัทฯ มีอำนาจหน้าที่ ดังต่อไปนี้

3.1 ทำหน้าที่ผู้แทนบริษัทฯ เข้าร่วมเป็นกรรมการในคณะกรรมการพัฒนาศักยภาพโครงการ และพัฒนาชุมชนและสังคม เขตประกอบการอุตสาหกรรม บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)

3.2 สร้างระบบการสื่อสารเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจอันดีระหว่างบริษัทฯ ชุมชน องค์กรอิสระ และหน่วยงานราชการ

3.3 ให้ผู้แทนฯ ใช้งบประมาณของฝ่ายกิจการเพื่อสังคมฯ โดยนำเสนอโครงการฯ ต่อ รองกรรมการผู้จัดการใหญ่ กลุ่มธุรกิจปิโตรเคมีและการกลั่น เพื่อพิจารณาอนุมัติ

3.4 มีอำนาจในการแต่งตั้งคณะทำงานเพื่อสนับสนุนภารกิจตามความเหมาะสม

3.5 ให้ผู้แทนตามข้อ 2 นำเสนอผลการดำเนินงานต่อคณะกรรมการจัดการ (MC) ทุกไตรมาส

ทั้งนี้ตั้งแต่วันที่ 5 มกราคม 2560 เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 10 มกราคม 2560



(นายสุกฤตย์ สุรบถโสภณ)

กรรมการผู้จัดการใหญ่



รายนามคณะกรรมการพัฒนาศักยภาพโครงการและพัฒนาชุมชนและสังคมเขต  
ประกอบการอุตสาหกรรมบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) อำเภอเมือง จังหวัดระยอง  
(คพอ.) ปี พ.ศ. 2566

1 นายปิยะ ปิตุเตชะ	ผู้แทนภาคประชาชน	ประธานที่ปรึกษา
2 นายสุรพล สุทธิจินดา	ผู้แทนภาคประชาชน	ที่ปรึกษา
3 นายวรวิทย์ ศุภโชคชัย	ผู้แทนภาคประชาชน	ประธานคณะกรรมการ
4 นายสนธิ คชวัฒน์	ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ	กรรมการ
5 ผอ.กองพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ	ผู้แทนกรมโรงงานอุตสาหกรรม	กรรมการ
6 นายวิเชียร ทองด้วง	อุตสาหกรรมจังหวัดระยอง	กรรมการ
7 นพ.สุนทร เจริญภูมิการกิจ	นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดระยอง	กรรมการ
8 นายณัฐ โกงเกสร	ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดระยอง	กรรมการ
9 นายเรืองฤทธิ์ ประกอบธรรม	นายอำเภอเมืองระยอง	กรรมการ
10 นายรุ่งโรจน์ ศิลมัฐ	ผู้แทนภาคประชาชน	กรรมการ
11 นายภูษิต ไชยงำ	ผู้แทนภาคประชาชน	กรรมการ
12 นายประเชิญ เห่งยี่	ผู้แทนภาคประชาชน	กรรมการ
13 นายทวีป แสงกระจ่าง	ผู้แทนภาคประชาชน	กรรมการ
14 นายอุทิศ ชื้อประเสริฐ	ผู้แทนภาคประชาชน	กรรมการ
15 นายพัลลภ ช่วยพิทักษ์	ผู้แทนภาคประชาชน	กรรมการ
16 นายสุทน โพธิ์แก้ว	ผู้แทนภาคประชาชน	กรรมการ
17 นายเฉลิมพร กล่อมแก้ว	ผู้แทนภาคประชาชน	กรรมการ
18 นางสาวนวลฉวี อักษรศรี	ผู้แทนภาคประชาชน	กรรมการ
19 นางพยุ่ง มีสบาย	ผู้แทนภาคประชาชน	กรรมการ
20 นายภมร ขจรศิลป์	ผู้แทนภาคประชาชน	กรรมการ
21 นายอภิชาติ วงษ์พานิช	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	กรรมการ
22 นายสมบูรณ์ สาตสิน	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	กรรมการ
23 นายแสงจันทร์ ผาณิต	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	กรรมการและเลขานุการ



## บทบาทและหน้าที่

คณะกรรมการพัฒนาศักยภาพโครงการและพัฒนาชุมชนและสังคมเขตประกอบการอุตสาหกรรม บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) อำเภอเมือง จังหวัดระยอง (คพอ.) ปี พ.ศ. 2566

คณะกรรมการ คพอ. ประกอบด้วยตัวแทนจากภาคส่วนต่าง ๆ ดังนี้ ภาคประชาชน หน่วยงานราชการ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้แทนจากบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) ทำหน้าที่ให้เกิดกระบวนการมีส่วนร่วมเสนอแนะให้คำปรึกษาในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ทุกภาคส่วนได้มีเวทีในการแสดงความคิดเห็น หาด้านตามติ ร่วม เพื่อให้อยู่ร่วมกันอย่างยั่งยืน ซึ่งจะมีการประชุม 2 เดือน/ครั้ง

## คณะกรรมการมีหน้าที่ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้จัดให้มีกระบวนการมีส่วนร่วมในการที่จะขับเคลื่อนไปสู่เป้าหมายอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ
2. ร่วมพัฒนาโครงการพัฒนาชุมชนและสังคมรอบเขตประกอบการฯ รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงโครงการ
3. ให้คำปรึกษาเสนอแนะแนวทางและประสานงานในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในระหว่างการก่อสร้างและดำเนินการ รวมถึงปัญหาข้อร้องเรียนของชุมชน เนื่องจากการดำเนินงานของโครงการและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ
4. ร่วมปรึกษาหารือ รวมถึงการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารเพื่อการติดตามผลการดำเนินการ และแก้ไขปัญหาาร่วมกัน ระหว่างเขตประกอบการฯ ชุมชน และหน่วยงานต่าง ๆ
5. ร่วมพิจารณาเพื่อให้คำแนะนำต่อผู้เกี่ยวข้อง ในแนวทาง มาตรการเยียวยา ร่วมกับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ความช่วยเหลืออย่างเหมาะสมตามหลักธรรมาภิบาล ซึ่งบริษัทฯ ได้มีการจัดทำประกันภัยที่มีกรรมธรรม์คุ้มครองครอบคลุมความรับผิดชอบ ต่อบุคคลและทรัพย์สิน ทั้งที่เป็นของพนักงาน บริษัทฯ และบุคคลภายนอก ในกรณีบาดเจ็บ เสียชีวิตและทรัพย์สินได้รับความเสียหายอันเป็นผลมาจากการดำเนินการผลิตและการดำเนินการใด ๆ ของโครงการ และจัดให้มีเจ้าหน้าที่กฎหมายของบริษัทฯ ให้การดูแลในเรื่องการดำเนินการดังกล่าวจนถึงที่สุด และหากการดำเนินการใด ๆ ที่เกินกว่าความครอบคลุมของกรรมธรรม์ และพิสูจน์ได้ว่าเกิดจากผลจากการดำเนินงานของโครงการฯ ทางโครงการฯ จะเข้าไปดูแลต่ออย่างเหมาะสม



**รายนามคณะกรรมการติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ  
(EIA/EHIA Monitoring Committee) ปี พ.ศ. 2565**

1	ร้อยเอกธเนศ จันทกลั่น	ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคและกระบวนการผลิต	ประธาน
2	นายวีรพงษ์ เอี่ยมเจริญชัย	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	กรรมการ
3	นายพุทธิภรณ์ วิชัยดิษฐ์	อุตสาหกรรมจังหวัดระยอง	กรรมการ
4	นพ.สุนทร เจริญภูมิการกิจ	นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดระยอง	กรรมการ
5	นายครุฑิต ศรีนพวรรณ	ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดระยอง	กรรมการ
6	นายวีรวิทย์ ภูมิสมิต	พลังงานจังหวัดระยอง	กรรมการ
7	เรือเอกรัฐันท์ ศรีโย	ผู้แทนพ้น. ร.7	กรรมการ
8	นายอุดม ศิริภักดี	ผู้แทนภาคประชาชน	กรรมการ
9	นายสังต์ วงษ์ประเสริฐ	ผู้แทนภาคประชาชน (พื้นที่เทศบาลนครระยอง)	กรรมการ
10	นายอรัญ โพธิ์แก้ว	ผู้แทนภาคประชาชน (พื้นที่ตำบลเชิงเนิน)	กรรมการ
11	นายสุกิจ ชินนิยมพาณิชย์	ผู้แทนภาคประชาชน (พื้นที่ตำบลเชิงเนิน)	กรรมการ
12	นายสุทน โพธิ์แก้ว	ผู้แทนภาคประชาชน (พื้นที่ตำบลตะพง)	กรรมการ
13	นางสาวนวลฉวี อักษรศรี	ผู้แทนภาคประชาชน (พื้นที่ตำบลตะพง)	กรรมการ
14	นายวิรัช สกุลพงษ์	ผู้แทนภาคประชาชน (พื้นที่ตำบลบ้านแลง)	กรรมการ
15	นายสุวิทย์ สุนทรเวชพงษ์	ผู้แทนภาคประชาชน (พื้นที่ตำบลบ้านแลง)	กรรมการ
16	นายสมาน รื่นเริง	ผู้แทนภาคประชาชน (พื้นที่ตำบลบ้านแลง)	กรรมการ
17	นายพจน์ นวลศรี	ผู้แทนภาคประชาชน (พื้นที่ตำบลนาตาขวัญ)	กรรมการ
18	นายสาธิต สุขประเสริฐ	ผู้แทนภาคประชาชน (พื้นที่ตำบลนาตาขวัญ)	กรรมการ
19	นางสาวปาริชาติ จุลพันธุ์	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	กรรมการ
20	นายยศธน์ กิ่งวงษา	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	กรรมการ
21	นายแสงจันทร์ ผาณิต	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	กรรมการและเลขานุการ

## บทบาทและหน้าที่

คณะกรรมการติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ  
(EIA/EHIA Monitoring Committee) ปี พ.ศ. 2565

คณะกรรมการคณะกรรมการติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (EIA/EHIA Monitoring Committee) ประกอบด้วยตัวแทนจากภาคส่วนต่าง ๆ ดังนี้ ภาคประชาชน หน่วยงานราชการ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้แทนจากบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) ซึ่งจะมีการประชุม 2 เดือนครั้ง มีวาระ 2 ปี

## คณะกรรมการมีหน้าที่ ดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบติดตามการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม
2. แลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจต่อกันและป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาความขัดแย้งระหว่างกัน
3. รับรู้กระบวนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมและผลการตรวจวัด ตามมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ และเผยแพร่/ประชาสัมพันธ์ให้ชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ
4. ให้ข้อมูล คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อให้การดำเนินงานของโครงการมีความรอบคอบมากที่สุด และร่วมปรึกษาหารือ กำหนดแนวทางการป้องกันแก้ไขปัญหาร่วมกัน
5. ร่วมพิจารณาค่าชดเชยกรณีเกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมระหว่างชุมชนกับโครงการและพิสูจน์ได้ว่าเกิดจากโครงการ รวมทั้งติดตาม ดูแล การจ่ายค่าชดเชยจนแล้วเสร็จ
6. ตรวจเยี่ยมโครงการ รับรู้กระบวนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมและผลการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อแสดงความโปร่งใสในการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ
7. ร่วมตรวจสอบ ให้ข้อมูลความคิดเห็น ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงโครงการที่ดำเนินการผลิตภายในเขตประกอบการฯ ไออาร์พีซี ให้มีความเหมาะสม ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคมสิ่งแวดล้อม และสุขภาพ ไปสู่อุตสาหกรรมที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



เอกสารแนบที่ 85 ข

ดำเนินการจัดทำระบบมาตรฐานการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย  
(ISO 45001)

ใบรับรองเลขที่ OHSMS18008/008M

certification

**ISO 45001**

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM



ใบรับรองระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

ใบรับรองฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

**บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)**

สถานประกอบการตั้งอยู่เลขที่ : 299 หมู่ 5 ถนนสุขุมวิท  
ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมือง  
จังหวัดระยอง 21000

ได้รับการรับรองระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยตามมาตรฐานเลขที่  
มอก. 45001-2561 (ISO 45001:2018)

สำหรับขอบข่าย :

โรงงาน BTX : การผลิตเบนซิน โกลูอิน มีกซ์โซลิน สารอะโรมาติก C9 และ เอทิลเบนซิน ริช มีกซ์โซลิน

โรงงาน EBSM : การผลิตเอทิลเบนซิน และสไตรีน

โรงงานโอเลฟินส์ : การผลิตเอทิลีน โพรพิลีน บิวทาไดอิน และ อะเซทิลีนเบสส์

โรงงาน UHV :

- การผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ได้แก่ แนฟทาหนัก โพรเพน บิวเทน ส่วนประกอบน้ำมันดีเซล แนฟทาเบา ก๊าซเชื้อเพลิง และน้ำมันชั้น
- การผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี ได้แก่ โพรพิลีน เอทิลีน และผลิตภัณฑ์อื่นๆ จาก Residue Deep Catalyst Cracking (ไฮโดรเจน และ กำมะถันเหลว)

โรงงานกลั่นน้ำมัน :

- การพัฒนา และ การผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม (วิธีการกลั่นและวิธีการผสม)
- การผลิตกำมะถันเหลว

โรงงานน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน : การพัฒนา และ การผลิตน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน แอสฟัลต์ซีเมนต์  
รีบเบอร์โพรเซสซอยล์ และ สลิกแวกซ์

โดย  
สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ  
อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ

ออกให้ ณ วันที่ 24 กันยายน 2564

มีผลถึง ณ วันที่ 23 กันยายน 2567

รับการรับรองจาก  
BS OHSAS 18001:2007  
ออกให้ครั้งแรก ณ วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2553

(นางพรรณ อังสุสิงห์)

ผู้อำนวยการสถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ



ส.อ.





Certificate Number OHSMS18008/008M

certification

**ISO 45001**

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM

**Certificate of Approval**

This is to certify that

**IRPC Public Company Limited**

Address of premises : 299 Moo 5, Sukhumvit Road,  
Cherngner, Muang District,  
Rayong 21000, Thailand

has been assessed and found to be conforming to the requirements of  
TIS 45001-2561 (ISO 45001:2018)

for the scope :

BTX Plant : Manufacture of benzene, toluene, mixed xylene, C9 aromatic and ethylbenzene rich mixed xylene

EBSM Plant : Manufacture of ethyl benzene and styrene

Olefin Plant : Manufacture of ethylene, propylene, butadiene and acetylene black

UHV Plant :

- Manufacture of petroleum products: heavy cracking naphtha (HCN), propane, butane, light cycle oil (LCO), light cracking naphtha (LCN), fuel gas and clarified oil (CLO)
- Manufacture of petrochemical products: propylene, ethylene and the other products from Residue Deep Catalytic Cracking (hydrogen and liquid sulfur)

Refinery Plant :

- Development and manufacture of petroleum products (refining and blending process)
- Manufacture of liquid sulfur

Lube Base Oil Plant : Development and manufacture of lube base oil, asphalt cement, rubber process oil and slack wax

by  
Management System Certification Institute (Thailand),  
Foundation for Industrial Development

Date of Issue 24<sup>th</sup> September 2021

Valid Until 23<sup>rd</sup> September 2024

Migration from  
BS OHSAS 18001:2007  
First Issued Date

26<sup>th</sup> February 2010

(Mrs. Punnee Angsusingha)

President

Management System Certification Institute (Thailand)



MASCI





## เอกสารแนบที่ 86 ข

รายงานผลการประเมินอันตราย การศึกษาผลกระทบ แผนการดำเนินงานและแผนการควบคุม  
ความเสี่ยง อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการขึ้นอันตราย และการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี HAZOP

หน่วย Unit 72 หน่วยผลิตกำมะถันเหลว

รายละเอียด ท่อ SSH From 72D101 To 72E105/106 Node 032

ปัจจัยการผลิต อัตราการไหล/ความดัน/อุณหภูมิ ค่าควบคุม อัตราการไหล 220-1250 kg/h ความดัน 46 BarG อุณหภูมิ 262 °C แบบแปลนหมายเลข 1811-P-01-72-029-1 , 1811-P-01-72-031-1

ข้อบกพร่อง	สถานการณ์จำลอง	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกัน/ ควบคุม/แก้ไข	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
					โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับความเสี่ยง
no flow	check valve overhead steam drum fail close	ความดันใน steam drum เพิ่มขึ้นจนอาจเกิดรั่วบริเวณหน้าแปลนได้ (2-RCHS-032-01-01-81)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มี PG7202902 เป็นตัววัดความดันใน steam drum (1)</li> <li>• มี PSV7202901/02 ตั้ง set point ไว้ 52 และ 53.5 barG ช่วยลดความดันใน steam drum เมื่อ valve ขาออกปิดแบบทันทีทันใด (1)</li> <li>• มี PIC7202901 เป็นตัววัดและควบคุมความดันใน steam drum (1)</li> <li>• มี FI7202901 เป็นตัววัดปริมาณ steam ที่ออกจาก steam drum (1)</li> <li>• มีการ PM อุปกรณ์ Instrument ตามระยะเวลา (2)</li> <li>• มีการตรวจสอบสภาพ / ทดสอบความดันของระบบหม้อไอน้ำตามกฎหมาย (2)</li> <li>• มีการจด log sheet ทั้ง CCR และ Local ทุก 2 ชั่วโมง (2)</li> <li>• มีคู่มือปฏิบัติงาน Normal operate unit SRU (4) (S10212200-2041)</li> <li>• มีการฝึกอบรมพนักงาน (5)</li> </ul>		1 (1,1)	3 (0,2,2,3)	3	2

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการชี้บ่งอันตราย และการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี HAZOP

หน่วย Unit 72 หน่วยผลิตกำมะถันเหลว

รายละเอียด ท่อ SSH From 72D101 To 72E105/106 Node 032

ปัจจัยการผลิต อัตราการไหล/ความดัน/อุณหภูมิ ค่าควบคุม อัตราการไหล 220-1250 kg/h ความดัน 46 BarG อุณหภูมิ 262 °C แบบแปลนหมายเลข 1811-P-01-72-029-1 , 1811-P-01-72-031-1

ข้อบกพร่อง	สถานการณ์จำลอง	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกัน/ ควบคุม/แก้ไข	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
					โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับ ความเสี่ยง
		ความดันใน steam drum และ tube เพิ่มขึ้นอาจเกิดการรั่วที่ tube ได้ทำให้มี steam รั่วเข้า process gas ได้ (1- RCHS-032-01-02-81)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มี PG7202902 เป็นตัววัดความดันใน steam drum (1)</li> <li>• มี PSV7202901/02 ตั้ง set point ไว้ 52 และ 53.5 barG ช่วยลดความดันใน steam drum เมื่อ valve ขาออกปิดแบบทันทีทันใด (1)</li> <li>• มี PIC7202901 เป็นตัววัดและควบคุมความดันใน steam drum (1)</li> <li>• มี FI7202901 เป็นตัววัดปริมาณ steam ที่ออกจาก steam drum (1)</li> <li>• มี PI7202708A/B/C เป็นตัววัดความดันและเป็นตัวสั่ง shutdown thermal reactor เมื่อความดันมากกว่า 0.65 Bargr (1)</li> <li>• มีการตรวจสอบสภาพ / ทดสอบความดันของระบบหม้อไอน้ำตามกฎหมาย (2)</li> <li>• มีการ PM อุปกรณ์ Instrument ตามระยะเวลา (2)</li> <li>• มีการจด log sheet ทั้ง CCR และ Local ทุก 2 ชั่วโมง (2)</li> </ul>		1 (1,1)	2 (0,2,2,2)	2	1



ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการชี้บ่งอันตราย และการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี HAZOP

หน่วย Unit 72 หน่วยผลิตกำมะถันเหลว

รายละเอียด ท่อ SSH From 72D101 To 72E105/106 Node 032

ปัจจัยการผลิต อัตราการไหล/ความดัน/อุณหภูมิ ค่าควบคุม อัตราการไหล 220-1250 kg/h ความดัน 46 BarG อุณหภูมิ 262 °C แบบแปลนหมายเลข 1811-P-01-72-029-1 , 1811-P-01-72-031-1

ข้อบกพร่อง	สถานการณ์จำลอง	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น	มาตรการป้องกัน/ ควบคุม/แก้ไข	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
					โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับ ความเสี่ยง
			<ul style="list-style-type: none"> <li>มีคู่มือปฏิบัติงาน Normal operate unit SRU (4) (S10212200-2041)</li> <li>มีการฝึกอบรมพนักงาน (5)</li> </ul>					
	FIC7203101/FIC7203102 fail close	ทำให้อุณหภูมิขาเข้าของ 72R101 น้อยเกินไป เกิดปฏิกิริยาไม่สมบูรณ์ มี sulphur เหลือไป ที่ unit 73 มากเกินไป (1-RCHS-032-02-01-81)	<ul style="list-style-type: none"> <li>มี TIC7203102 เป็นตัวควบคุม อุณหภูมิโดยควบคุมปริมาณ steam ที่มาให้ความร้อนกับ feed (1)</li> <li>มี FIC7203101/02 เป็นตัวควบคุม ปริมาณ steam ที่ให้ความร้อน กับ feed (1)</li> <li>มี TI7203105-07 A/B/C เป็นตัววัด อุณหภูมิระหว่าง catalyst bed (1)</li> <li>มี AI7203201A/B เป็นตัววัด ปริมาณ H2S และ SO2 ที่ออก จาก reactor 72R101 (1)</li> <li>มีการ PM อุปกรณ์ Instrument ตาม ระยะเวลา (2)</li> <li>มีการจด log sheet ทั้ง CCR และ Local ทุก 2 ชั่วโมง (2)</li> <li>มีคู่มือปฏิบัติงาน Normal operate unit SRU (4) (S10212200-2041)</li> <li>มีการฝึกอบรมพนักงาน (5)</li> </ul>		1 (1,1)	1 (0,1,1,1)	1	1

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการชี้บ่งอันตราย และการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี HAZOP

หน่วย Unit 72 หน่วยผลิตกำมะถันเหลว

รายละเอียด ท่อ SSH From 72D101 To 72E105/106 Node 032

ปัจจัยการผลิต อัตราการไหล/ความดัน/อุณหภูมิ ค่าควบคุม อัตราการไหล 220-1250 kg/h ความดัน 46 BarG อุณหภูมิ 262 °C แบบแปลนหมายเลข 1811-P-01-72-029-1 , 1811-P-01-72-031-1

ข้อบกพร่อง	สถานการณ์จำลอง	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกัน/ ควบคุม/แก้ไข	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
					โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับ ความเสี่ยง
more flow	FIC7203101/FIC7203102 error	ทำให้อุณหภูมิขาเข้าของ 72R101 สูงเกินไปอาจทำให้ catalyst เสียหาย/อายุการใช้งานสั้นลงได้ (1-RCHS-032-03-01-81)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มี TIC7203102 เป็นตัวควบคุม อุณหภูมิโดยควบคุมปริมาณ steam ที่มาให้ความร้อนกับ feed (1)</li> <li>• มี FIC7203101/02 เป็นตัวควบคุม ปริมาณ steam ที่ให้ความร้อน กับ feed (1)</li> <li>• มี TI7203105-07 A/B/C เป็นตัววัด อุณหภูมิระหว่าง catalyst bed (1)</li> <li>• มี AI7203201A/B เป็นตัววัด ปริมาณ H2S และ SO2 ที่ออก จาก reactor 72R101 (1)</li> <li>• มีการ PM อุปกรณ์ Instrument ตาม ระยะเวลา (2)</li> <li>• มีการจด log sheet ทั้ง CCR และ Local ทุก 2 ชั่วโมง (2)</li> <li>• มีคู่มือปฏิบัติงาน Normal operate unit SRU (4) (S10212200-2041)</li> <li>• มีการฝึกอบรมพนักงาน (5)</li> </ul>		1 (1,1)	2 (0,2,2,2)	2	1

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการขี้งอันตราย และการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี HAZOP

หน่วย Unit 72 หน่วยผลิตกำมะถันเหลว

รายละเอียด ท่อ SSH From 72D101 To 72E105/106 Node 032

ปัจจัยการผลิต อัตราการไหล/ความดัน/อุณหภูมิ ค่าควบคุม อัตราการไหล 220-1250 kg/h ความดัน 46 BarG อุณหภูมิ 262 °C แบบแปลนหมายเลข 1811-P-01-72-029-1 , 1811-P-01-72-031-1

ข้อบกพร่อง	สถานการณ์จำลอง	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกัน/ ควบคุม/แก้ไข	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
					โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับ ความเสี่ยง
less flow	FIC7203101/FIC7203102 fail close	ทำให้อุณหภูมิขาเข้าของ 72R101 น้อยเกินไป เกิดปฏิกิริยาไม่ สมบูรณ์ มี sulphur เหลือไป ที่ unit 73 มากเกินไป (1-RCHS-032-04-01-81)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มี TIC7203102 เป็นตัวควบคุม อุณหภูมิโดยควบคุมปริมาณ steam ที่มาให้ความร้อนกับ feed (1)</li> <li>• มี FIC7203101/02 เป็นตัวควบคุม ปริมาณ steam ที่ให้ความร้อน กับ feed (1)</li> <li>• มี TI7203105-07 A/B/C เป็นตัววัด อุณหภูมิระหว่าง catalyst bed (1)</li> <li>• มี AI7203201A/B เป็นตัววัด ปริมาณ H2S และ SO2 ที่ออก จาก reactor 72R101 (1)</li> <li>• มีการ PM อุปกรณ์ Instrument ตาม ระยะเวลา (2)</li> <li>• มีการจด log sheet ทั้ง CCR และ Local ทุก 2 ชั่วโมง (2)</li> <li>• มีคู่มือปฏิบัติงาน Normal operate unit SRU (4) (S10212200-2041)</li> <li>• มีการฝึกอบรมพนักงาน (5)</li> </ul>		1 (1,1)	2 (0,2,2,2)	2	1
		ความดันใน steam drum เพิ่มขึ้นจนอาจเกิดรั่วบริเวณหน้า แปลนได้ (1-RCHS-032-04-02-81)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มี PG7202902 เป็นตัววัดความดัน ใน steam drum (1)</li> </ul>		1 (1,1)	2 (0,2,2,2)	2	1



ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการชี้บ่งอันตราย และการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี HAZOP

หน่วย Unit 72 หน่วยผลิตกำมะถันเหลว

รายละเอียด ท่อ SSH From 72D101 To 72E105/106 Node 032

ปัจจัยการผลิต อัตราการไหล/ความดัน/อุณหภูมิ ค่าควบคุม อัตราการไหล 220-1250 kg/h ความดัน 46 BarG อุณหภูมิ 262 °C แบบแปลนหมายเลข 1811-P-01-72-029-1 , 1811-P-01-72-031-1

ข้อบกพร่อง	สถานการณ์จำลอง	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกัน/ ควบคุม/แก้ไข	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
					โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับ ความเสี่ยง
			<ul style="list-style-type: none"> <li>มี PSV7202901/02 ตั้ง set point ไว้ 52 และ 53.5 barG ช่วยลดความดันใน steam drum เมื่อ valve ขาออกปิดแบบทันทีทันใด (1)</li> <li>มี PIC7202901 เป็นตัววัดและควบคุมความดันใน steam drum (1)</li> <li>มี FI7202901 เป็นตัววัดปริมาณ steam ที่ออกจาก steam drum (1)</li> <li>มีการ PM อุปกรณ์ Instrument ตามระยะเวลา (2)</li> <li>มีการตรวจสอบสภาพ / ทดสอบความดันของระบบหม้อไอน้ำตามกฎหมาย (2)</li> <li>มีการจด log sheet ทั้ง CCR และ Local ทุก 2 ชั่วโมง (2)</li> <li>มีคู่มือปฏิบัติงาน Normal operate unit SRU (4) (S10212200-2041)</li> <li>มีการฝึกอบรมพนักงาน (5)</li> </ul>					
more pressure	PIC7202901 error	ความดันใน steam drum เพิ่มขึ้นจนอาจเกิดรั่วบริเวณหน้าแปลนได้ (1-RCHS-032-05-01-81)	<ul style="list-style-type: none"> <li>มี PG7202902 เป็นตัววัดความดันใน steam drum (1)</li> </ul>		1 (1,1)	2 (2,2,2,2)	2	1

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการชี้บ่งอันตราย และการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี HAZOP

หน่วย Unit 72 หน่วยผลิตกำมะถันเหลว

รายละเอียด ท่อ SSH From 72D101 To 72E105/106 Node 032

ปัจจัยการผลิต อัตราการไหล/ความดัน/อุณหภูมิ ค่าควบคุม อัตราการไหล 220-1250 kg/h ความดัน 46 BarG อุณหภูมิ 262 °C แบบแปลนหมายเลข 1811-P-01-72-029-1 , 1811-P-01-72-031-1

ข้อบกพร่อง	สถานการณ์จำลอง	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกัน/ ควบคุม/แก้ไข	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
					โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับ ความเสี่ยง
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• มี PSV7202901/02 ตั้ง set point ไว้ 52 และ 53.5 barG ช่วยลดความดันใน steam drum เมื่อ valve ขาออกปิดแบบทันทีทันใด (1)</li> <li>• มี PIC7202901 เป็นตัววัดและควบคุมความดันใน steam drum (1)</li> <li>• มี FI7202901 เป็นตัววัดปริมาณ steam ที่ออกจาก steam drum (1)</li> <li>• มีการ PM อุปกรณ์ Instrument ตามระยะเวลา (2)</li> <li>• มีการตรวจสอบสภาพ / ทดสอบความดันของระบบหม้อไอน้ำตามกฎหมาย (2)</li> <li>• มีการจด log sheet ทั้ง CCR และ Local ทุก 2 ชั่วโมง (2)</li> <li>• มีคู่มือปฏิบัติงาน Normal operate unit SRU (4) (S10212200-2041)</li> <li>• มีการฝึกอบรมพนักงาน (5)</li> </ul>					

ผลการศึกษา วิเคราะห์ และทบทวนการดำเนินงานในโรงงาน เพื่อการชี้บ่งอันตราย และการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี HAZOP

หน่วย Unit 72 หน่วยผลิตกำมะถันเหลว

รายละเอียด ท่อ SSH From 72D101 To 72E105/106 Node 032

ปัจจัยการผลิต อัตราการไหล/ความดัน/อุณหภูมิ ค่าควบคุม อัตราการไหล 220-1250 kg/h ความดัน 46 BarG อุณหภูมิ 262 °C แบบแปลนหมายเลข 1811-P-01-72-029-1 , 1811-P-01-72-031-1

ข้อบกพร่อง	สถานการณ์จำลอง	เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามมา	มาตรการป้องกัน/ ควบคุม/แก้ไข	ข้อเสนอแนะ	การประเมินความเสี่ยง			
					โอกาส	ความรุนแรง	ผลลัพธ์	ระดับ ความเสี่ยง
less pressure	PIC7202901 error	ทำให้อุณหภูมิขาเข้าของ 72R101 น้อยเกินไป เกิดปฏิกิริยาไม่สมบูรณ์ มี sulphur เหลือไป ที่ unit 73 มากเกินไป (1-RCHS-032-06-01-81)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มี TIC7203102 เป็นตัวควบคุม อุณหภูมิโดยควบคุมปริมาณ steam ที่มาให้ความร้อนกับ feed (1)</li> <li>• มี FIC7203101/02 เป็นตัวควบคุม ปริมาณ steam ที่ให้ความร้อน กับ feed (1)</li> <li>• มี TI7203105-07 A/B/C เป็นตัววัด อุณหภูมิระหว่าง catalyst bed (1)</li> <li>• มี AI7203201A/B เป็นตัววัด ปริมาณ H2S และ SO2 ที่ออก จาก reactor 72R101 (1)</li> <li>• มีการ PM อุปกรณ์ Instrument ตาม ระยะเวลา (2)</li> <li>• มีการจด log sheet ทั้ง CCR และ Local ทุก 2 ชั่วโมง (2)</li> <li>• มีคู่มือปฏิบัติงาน Normal operate unit SRU (4) (S10212200-2041)</li> <li>• มีการฝึกอบรมพนักงาน (5)</li> </ul>		1 (1,1)	2 (0,2,2,2)	2	1



## เอกสารแนบที่ 87 ข

คำชี้แจงผลการพิจารณารายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกัน  
และแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม  
ฉบับเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2565



ที่ IRPC- INQI.EM224/2566

10 ตุลาคม 2566

เรื่อง ผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม  
โครงการโรงงานปรับปรุงคุณภาพน้ำมันหนักจากหอกลิ้น ของบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด(มหาชน)

เรียน เลขาธิการสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

อ้างถึง หนังสือสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทส 1007.5/15783 ลงวันที่ 25 สิงหาคม 2566  
สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. เอกสารบันทึกข้อความแพทย์ที่ปรึกษาปี 2565 (งดการตรวจสอบสภาพปอด) จำนวน 1 แผ่น

ตามหนังสือที่อ้างถึง สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแจ้งผลการพิจารณารายงานผลการ  
ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม  
โครงการโรงงานปรับปรุงคุณภาพน้ำมันหนักจากหอกลิ้น ของบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด(มหาชน) ฉบับประจำเดือน กรกฎาคม-ธันวาคม  
2565 ตามความเห็นและข้อเสนอแนะที่ให้ไว้ว่าโครงการฯ ขอเรียนชี้แจงรายละเอียดดังนี้

#### 1. ผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในรายงานการประเมินผล  
กระทบสิ่งแวดล้อม

#### 2. ผลการปฏิบัติตามมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.1 การจัดให้มี Third Party ในการตรวจสอบตามมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม เนื่องจากใน  
รายงานฯ โครงการยังตรวจวัดเอง เช่น คุณภาพอากาศในบรรยากาศ คุณภาพน้ำทิ้ง ระดับเสียงทั่วไป และคุณภาพสิ่งแวดล้อม  
บริเวณพื้นที่ทำงานภายในโรงงาน เป็นต้น

คำชี้แจง : บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด(มหาชน) รับทราบและมีแผนการว่าจ้างหน่วยงานกลาง Third Party ในการ  
ดำเนินการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ครอบคลุมทุกพารามิเตอร์ ซึ่งอยู่ระหว่างการเตรียมงบประมาณและวางแผนการ  
ดำเนินการคาดว่าจะดำเนินการได้ภายในปี 2567

2.2 การจัดให้มีการตรวจสุขภาพพนักงานประจำปีให้ครอบคลุมรายการตรวจสอบสภาพปอด

คำชี้แจง : โครงการขอเรียนชี้แจงว่าเนื่องจากสถานการณ์แพร่ระบาดของ Covid-19 การตรวจสอบสภาพปอดตาม  
ปัจจัยเสี่ยงเป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดละอองฝอยจากระบบทางเดินหายใจและมีความเสี่ยงทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อ  
สมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นสมาคมของแพทย์ที่ทำงานด้านอาชีวเวชศาสตร์ แนะนำ  
ให้สถานประกอบการยังไม่ควรตรวจตรวจสอบสภาพปอด เพื่อสังคมส่วนรวมทั้งนี้ทางสมาคมฯ ได้ปรึกษากับทางกรมสวัสดิการ  
และคุ้มครองแรงงานแล้ว (ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย1)

#### 3. ผลการตรวจวัดตามมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

- ผลการตรวจวัดตามมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม มีค่าเป็นไปตามมาตรฐาน

#### 4. ข้อเสนอแนะ

4.1 ให้โครงการปฏิบัติตามมาตรการที่กำหนดไว้ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามข้อ 1 และข้อ 2

คำชี้แจง : โครงการรับทราบ และปฏิบัติตามข้อเสนอแนะ

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เจ้าหน้าที่ตรวจ - รับเอกสารงานสารบรรณ  
วันที่ 17 ต.ค. 2566



4.2 หากโครงการมีการหยุดซ่อมบำรุงเครื่องจักร ให้โครงการสรุปผลการดำเนินการตรวจวัดสารอินทรีย์ระเหยบริเวณริมรั้วโรงงาน ตามข้อ 6 และข้อ 9 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ.2565 เรื่อง การควบคุมการระบายไอสารระเหยจากการซ่อมบำรุง เนื่องจากโครงการจะบูรณะระหว่างวันที่ 25 กันยายน – วันที่ 23 พฤศจิกายน 2565 หยุดเดินเครื่องจักรตามแผนการซ่อมบำรุงประจำปี (Turnaround 2022)

คำชี้แจง : โครงการรับทราบ และปฏิบัติตามข้อเสนอแนะ

4.3 ให้โครงการเผ่าะวังสาร Acrolein ในบรรยากาศบริเวณโรงเรียนระยองปัญญานุกูล เนื่องจากผลการตรวจวัดสารดังกล่าวมีค่าสูงเกินค่าเผ่าะวัง 24 ชั่วโมง ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ.2552 เป็นบางช่วงเวลา (ระหว่างวันที่ 16-17 ธันวาคม 2565) พร้อมทั้งระมัดระวังกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดการรั่วซึมของสารดังกล่าวในโรงงานอย่างใกล้ชิด

คำชี้แจง : โครงการขอเรียนชี้แจงว่า ในการดำเนินกิจกรรมของโครงการโรงงานปรับปรุงคุณภาพน้ำมันหนักจากหอก ล้น ไม่ได้มีการใช้สารดังกล่าวในขบวนการผลิต ทั้งนี้โครงการฯและเขตประกอบการอุตสาหกรรมไออาร์พีซีจะเผ่าะวังติดตามตรวจสอบอย่างใกล้ชิดตามข้อเสนอแนะต่อไป

ทั้งนี้บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด(มหาชน) ขอเรียนให้ทราบว่า จะควบคุมและประสานงานกับทุกโครงการฯ ให้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด และจะกำกับการดูแลโรงงานที่ตั้งในเขตประกอบการฯ ให้ดำเนินกิจการด้วยความระมัดระวังไม่ให้ส่งผลกระทบต่อชุมชน และสิ่งแวดล้อมโดยรอบเขตประกอบการฯ โดยยึดมั่นในหลักการดำเนินธุรกิจควบคู่ไปกับการดูแลสังคมและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้บริษัทได้ส่งหนังสือแจ้งหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(นายสมบุญ สาสสิน)

ผู้จัดการฝ่ายอาวุโสบริหารคุณภาพ,ความปลอดภัย,อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม



บันทึกข้อความ

วันที่ 4 มกราคม 2565

เรียน ผู้บริหารบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) และบริษัทในเครือ

เนื่องด้วยสถานการณ์แพร่ระบาดของ COVID-19 ในปัจจุบัน ร่วมกับการตรวจสอบสภาพปลอดภัยตามปัจจัยเสี่ยงเป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดละเลยจากระบบทางเดินหายใจและมีความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อ COVID-19 อย่างมาก สมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นสมาคมของแพทย์ที่ทำงานด้านอาชีวเวชศาสตร์ได้แนะนำว่ายังไม่ควรตรวจสอบสภาพปลอดภัยเพื่อตรวจสอบสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยงตามรอบปีของสถานประกอบการ แต่ให้ตรวจเฉพาะกรณีจำเป็นเพื่อการรักษาชีวิตของผู้ป่วย life saving โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสังคมส่วนรวม โดยเบื้องต้นในการนี้ทางสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทยได้ปรึกษาทางกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาเลื่อนการตรวจสอบสภาพสมรรถภาพปลอดภัยด้วยวิธีการเป่าปอดไปชั่วคราวก่อนจนสถานการณ์ระบาดสิ้นสุด

(นายแพทย์ธีระศิษฐ์ เงินบำรุง)

แพทย์อาชีวเวชศาสตร์ ที่ปรึกษาบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)