

## ขอบเขตการดำเนินงานและวิธีการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

### 1. คุณภาพอากาศ

#### 1.1 สภาพอุตุนิยมวิทยา

##### ก. ขอบเขตการดำเนินงาน

การเก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ความเร็วและทิศทางลม จะดำเนินงานควบคู่ไปกับการติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการประเมินการกระจายตัวของมลสารที่ตรวจวัด โดยดำเนินการ ปีละ 2 ครั้งๆ ละ 7 วันต่อเนื่อง บริเวณพื้นที่ใกล้เคียงโรงไฟฟ้าพระนครใต้ เพื่อให้ครอบคลุมช่วงเวลาที่มีโรงไฟฟ้าเดินเครื่องปกติ

##### ข. จุดเก็บตัวอย่างและวิธีการตรวจวัด

ดำเนินการเก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยา บริเวณภายในพื้นที่โรงไฟฟ้าพระนครใต้ โดยใช้เครื่องมือตรวจวัดทิศทางและความเร็วลม ชนิด Wind Vane and Anemometer เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (  $\pm 1$  ชั่วโมง ) อย่างต่อเนื่องและข้อมูลจะถูกบันทึกในหน่วยความจำของเครื่อง หลังจากนั้นนำผลการตรวจวัดที่ได้มาจัดทำรายงานผลในรูปแบบ Wind Rose เครื่องมือตรวจวัด ดังรูปที่ ง-1



รูปที่ ง-1 การตรวจวัดสภาพอุตุนิยมวิทยابริเวณพื้นที่โรงไฟฟ้าพระนครใต้

#### 1.2 คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

##### ก. ขอบเขตการดำเนินงาน

การติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ได้แก่ การตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO<sub>2</sub>) และ

ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO<sub>2</sub>) บริเวณพื้นที่ภายในโรงไฟฟ้าและชุมชนใกล้เคียงโรงไฟฟ้าพระนครใต้ โดยดำเนินการปีละ 2 ครั้งๆ ละ 7 วัน อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ครอบคลุมช่วงเวลาโรงไฟฟ้าเดินเครื่องปกติ แล้วนำผลการตรวจวัดมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ.2547) ฉบับที่ 21 (พ.ศ.2544) และฉบับที่ 33 (พ.ศ.2552)

#### ข. จุดเก็บตัวอย่างและวิธีการตรวจวัด

เก็บตัวอย่างบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงโรงไฟฟ้าพระนครใต้ จำนวน 4 จุด ตามที่ระบุไว้ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการฯ รายละเอียดของจุดเก็บตัวอย่างและวิธีการตรวจวัดดังตารางที่ ง-1 ถึง ตารางที่ ง-2 และดังรูปที่ ง-2

ตารางที่ ง-1 จุดเก็บตัวอย่างคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

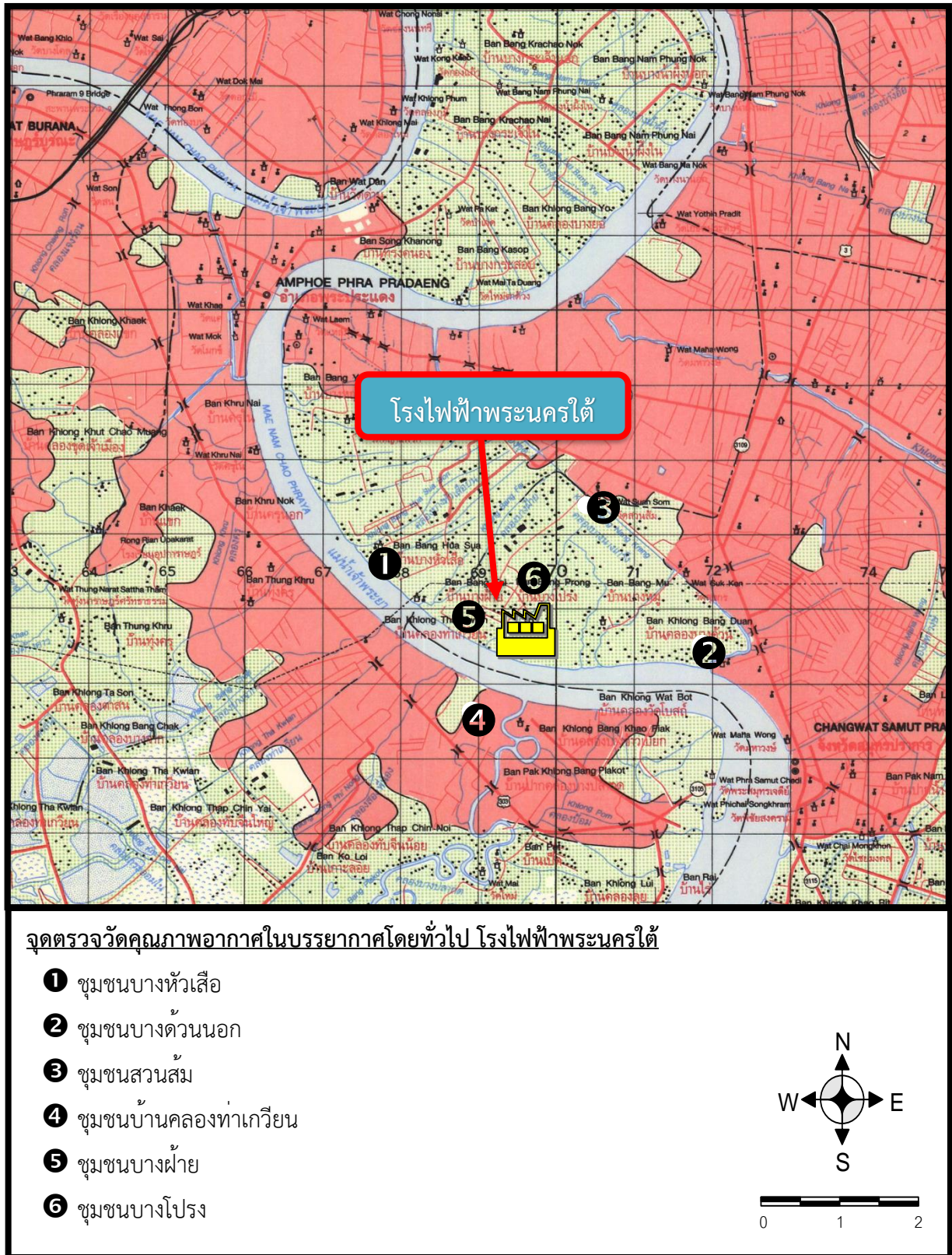
จุดตรวจวัด	ระยะห่างจากโรงไฟฟ้า (กิโลเมตร)	ทิศทางจากโรงไฟฟ้า	ตำแหน่งพิกัด UTM ของสถานีตรวจวัด
1.ชุมชนบางหัวเสือ	1 กิโลเมตร	ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ	47P 667510 E, 1507142 N
2.ชุมชนบางควนนอก	2 กิโลเมตร	ทิศตะวันออก	47P 670241 E, 1505950 N
3.ชุมชนสวนสม	3 กิโลเมตร	ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ	47P 670284 E, 1507850 N
4.ชุมชนบ้านคลองท่าเกวียน	1 กิโลเมตร	ทิศตะวันตกเฉียงใต้	47P 668113 E, 1504780 N
5.ชุมชนบางฝ้าย	0.5 กิโลเมตร	ทิศตะวันตก	47P 667901 E, 1506376 N
6.ชุมชนบางโปรง	0.5 กิโลเมตร	ทิศเหนือ	47P 669283 E, 1506136 N

ตารางที่ ง-2 วิธีการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

ดัชนีตรวจวัดคุณภาพอากาศ	วิธีการ/เครื่องมือตรวจวัด
1. ฝุ่นละอองรวม (TSP)	Gravimetric Method/ High Volume Air Sampler <sup>(2)</sup>
2. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10)	Gravimetric Method/ High Volume Air Sampler <sup>(2)</sup>
3. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM-2.5)	Gravimetric Method/ Low Volume Air Sampler <sup>(2)</sup>
4. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO <sub>2</sub> )	Ultraviolet Fluorescence/SO <sub>2</sub> Analyzer <sup>(1)</sup>
5. ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO <sub>2</sub> )	Chemiluminescence /NO <sub>2</sub> Analyzer <sup>(2)</sup>

หมายเหตุ (1) : เป็นระบบวิธีเทียบเท่าวิธีมาตรฐานตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ (พ.ศ. 2546)

(2) : เป็นระบบที่กำหนดตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) และฉบับที่ 21 (พ.ศ. 2544)



รูปที่ ง-2 รูปแผนที่จุดตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป โรงไฟฟ้าพระนครใต้

### 1.3 ปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องโรงไฟฟ้า

#### ก. ขอบเขตการดำเนินงาน

การดำเนินการตรวจวัดคุณภาพอากาศที่ระบายออกจากปล่องโรงไฟฟ้าแบบครั้งคราว (Stack Sampling) ได้ดำเนินการตรวจวัดเฉพาะโรงไฟฟ้าพระนครใต้ชุดที่ 3 และชุดที่ 4

#### ข. จุดเก็บตัวอย่างและวิธีการตรวจวัด

จุดเก็บตัวอย่างปล่อง HRSG ของหน่วยผลิตทั้ง 2 หน่วย ได้แก่ โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 3 เครื่องที่ 1 (SB-C31) โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 3 เครื่องที่ 2 (SB-C32) โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 4 เครื่องที่ 1 (SB-S42) และโรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 4 เครื่องที่ 2 (SB-S42) การชักตัวอย่างจะดำเนินการตรวจสอบโดยใช้วิธีการของ U.S. EPA Method 1 ถึง Method 4 ด้วยชุด Isokinetic Source Sampler จากนั้นจึงเริ่มทำการชักตัวอย่างตามลำดับวิธีอ้างอิงรายดัชนี ดังนี้

- Method 1 “Method of Sample and Velocity Traverse for Stationary Sources” การกำหนดจุดเจาะปล่อง การคำนวณจำนวน และตำแหน่งจุดชักตัวอย่างอากาศในปล่องปล่อยทิ้งอากาศเสียของแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทอยู่กับที่
- Method 2 “Method for the Determination of Stack Gas Velocity and Volumetric Flow Rate (Type S Pitot Tube)” การหาความเร็วเฉลี่ย และอัตราการไหลของอากาศที่ระบายออกจากปล่องปล่อยทิ้งอากาศเสียของแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทอยู่กับที่
- Method 3 “Method of Gas Analysis for the Determination of Dry Molecular Weight” การหาน้ำหนักโมเลกุลแห้งของอากาศจากปล่องปล่อยทิ้งอากาศเสียของแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทอยู่กับที่
- Method 3A “Method for the Determination of Oxygen and Carbon Dioxide Concentrations in Emissions from Stationary Sources (Instrumental Analyzer Procedure)” การตรวจสอบปริมาณ ก๊าซออกซิเจน ( $O_2$ ) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $CO_2$ ) ในอากาศจากปล่องปล่อยทิ้งอากาศเสียของแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทอยู่กับที่
- Method 4 “Method for the Determination of Moisture Content in Stack Gases” การตรวจหาปริมาณความชื้นของอากาศจากปล่องปล่อยทิ้งอากาศของแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทอยู่กับที่

#### 1.3.1. ฝุ่นละออง(Particulate Matter)

ชักตัวอย่างอากาศด้วยวิธีไอโซไคเนติก(Isokinetic Method) และทำการเก็บตัวอย่างอย่างน้อย 1 ตัวอย่าง (Method 5I แบบ Pair sampling และรายงานผลเป็นค่าเดียว) ด้วยปริมาตรอากาศไม่ต่ำกว่า 2.0 ลูกบาศก์เมตร ที่สภาวะมาตรฐานต่อตัวอย่าง ซึ่งจะต้องมีค่าเบี่ยงเบนจากไอโซไคเนติก ไม่เกิน  $\pm 10\%$  โดยการ



สูบน้ำตัวอย่างอากาศเข้ามาด้วยความเร็วเท่ากับความเร็วของกระแสอากาศภายในปล่องผ่าน Glass Fiber Filter ที่ผ่านการควบคุมความชื้นตลอด 24 ชั่วโมง และนำกระดาศกรองมาวิเคราะห์หาค่าปริมาณฝุ่นละออง ด้วยวิธี Pre and Post Weigh Difference ตามวิธีมาตรฐานของ U.S. EPA Method 5I “Determination of Low Level Particulate Matter Emissions From Stationary Sources” และดำเนินการเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาเดียวกันกับการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM<sub>10</sub>) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM<sub>2.5</sub>)

### **1.3.2. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน(PM<sub>10</sub>) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน(PM<sub>2.5</sub>)**

ซักตัวอย่างอากาศด้วยวิธีไอโซไคเนติก (Isokinetic Method) และทำการเก็บตัวอย่างอย่างน้อย 2 ตัวอย่างด้วยปริมาตรอากาศไม่ต่ำกว่า 0.85 ลูกบาศก์เมตร ที่สภาวะมาตรฐานต่อตัวอย่าง ซึ่งจะต้องมีค่าเบี่ยงเบนจากไอโซไคเนติก ไม่เกิน  $\pm 20\%$  โดยการสูบน้ำตัวอย่างอากาศเข้ามาด้วยความเร็วเท่ากับความเร็วของกระแสอากาศภายในปล่องผ่าน Glass Fiber Filter ที่ผ่านการควบคุมความชื้นตลอด 24 ชั่วโมง และนำกระดาศกรองมาวิเคราะห์หาค่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM<sub>10</sub>) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM<sub>2.5</sub>) ด้วยวิธี Pre and Post Weigh Difference ตามวิธีมาตรฐานของ U.S. EPA Method 201A

### **1.3.3. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์(Sulphur Dioxide)**

ตรวจสอบปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ด้วย SO<sub>2</sub> Analyzer ตามวิธีมาตรฐานของ U.S. EPA Method 6C “Determination of Sulfur Dioxide Emissions From Stationary Sources (Instrumental Analyzer Procedure)” ซึ่งใช้ระบบการตรวจสอบชนิด UV-Fluorescence หรือวิธีที่มีความแม่นยำสูงกว่า ทำการเก็บตัวอย่าง จำนวนอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง โดยใช้เวลาในการเก็บตัวอย่าง ตัวอย่างละ 30 นาที

### **1.3.4. ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (Oxide of Nitrogen)**

ตรวจสอบปริมาณก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (Oxides of Nitrogen) ด้วย NO<sub>x</sub> Analyzer ตามวิธีมาตรฐานของ U.S. EPA Method 7E “Determination of Nitrogen Oxides Emissions From Stationary Sources (Instrumental Analyzer Procedure)” ซึ่งใช้ระบบการตรวจสอบชนิด Chemiluminescence หรือวิธีที่มีความแม่นยำสูงกว่า ทำการเก็บตัวอย่าง จำนวนอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง โดยใช้เวลาในการเก็บตัวอย่าง ตัวอย่างละ 30 นาที

### **1.3.5. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide)**

ตรวจสอบปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide) ด้วย CO Analyzer ตามวิธีมาตรฐานของ U.S. EPA Method 10 “Determination of Carbon Monoxide Emissions From Stationary Sources” ซึ่งใช้ระบบการตรวจสอบชนิด NDIR หรือวิธีที่มีความแม่นยำสูงกว่า ทำการเก็บตัวอย่าง จำนวนอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง โดยใช้เวลาในการเก็บตัวอย่าง ตัวอย่างละ 30 นาที

### **1.3.6. ออกซิเจน (Oxygen)**

ตรวจสอบปริมาณก๊าซออกซิเจน (Oxygen) ด้วย Flue Gas Analyzer ตามวิธีมาตรฐานของ U.S. EPA Method 3A “Determination of Oxygen and Carbon Dioxide Concentrations in Emissions From Stationary Sources (Instrumental Analyzer Procedure)” ซึ่งใช้ระบบการตรวจสอบชนิด Paramagnetic หรือวิธีที่มีความแม่นยำสูงกว่า ทำการเก็บตัวอย่าง จำนวนอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง โดยใช้เวลาในการเก็บตัวอย่าง ตัวอย่างละ 30 นาที

### **1.3.7 อัตราการไหล (Flow Rate)**

การตรวจสอบอัตราการไหล (Flow Rate) ด้วย Isokinetic Source Sampler จะดำเนินการตามวิธีมาตรฐานของ U.S. EPA Method 2 (S-type Pitot Tube), U.S. EPA Method 3A ( $O_2$  : Paramagnetic,  $CO/CO_2$  : NDIR หรือวิธีที่มีความแม่นยำสูงกว่า) และ U.S. EPA Method 4 (Impinger) และดำเนินการเก็บตัวอย่างพร้อมการตรวจสอบฝุ่นละออง (PM)

## **1.4 การตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานของระบบ CEMS**

### **ก. ขอบเขตการดำเนินงาน**

ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานของระบบ CEMS ตามวิธีการของ U.S. EPA ที่ปล่อย HRSG ของโรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 3 เครื่องที่ 1 (SB-C31) และ เครื่องที่ 2 (SB-C32) โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 4 เครื่องที่ 1 (SB-C41) และโรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 4 เครื่องที่ 2 (SB-C42)

### **ข. จุดเก็บตัวอย่างและวิธีการตรวจวัด**

จุดเก็บตัวอย่างที่ปล่อย HRSG ของหน่วยผลิตทั้ง 2 หน่วย ได้แก่ โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 3 เครื่องที่ 1 (SB-C31) โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 3 เครื่องที่ 2 (SB-C32) โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 4 เครื่องที่ 1 (SB-S42) และโรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 4 เครื่องที่ 2 (SB-S42) การตรวจสอบความถูกต้องการทำงานของ CEMS ประกอบด้วย

#### **1) System Audit**

การตรวจสอบความถูกต้องการทำงานของ CEMS ด้วยการประเมินความสามารถการทำงานของ CEMS เชิงคุณภาพ (Qualitative Evaluation) ในลักษณะของการทบทวน (Review) และตรวจสอบเกี่ยวกับสถานภาพ (Status) การทำงานของ CEMS

#### **2) Performance Audit**

การตรวจสอบความถูกต้องการทำงานของ CEMS ด้วยการประเมินความสามารถการทำงานของ CEMS เชิงปริมาณ (Quantitative Evaluation) โดยใช้วิธี Relative Accuracy Test Audit (RATA) ในการคำนวณค่า Relative Accuracy (RA) เพื่อมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์กำหนดการตรวจสอบความถูกต้องการทำงานของ CEMS ตามมาตรฐาน U.S.EPA โดยบริษัทที่ปรึกษาจะใช้วิธีอ้างอิง ดังนี้

ดัชนีตรวจสอบ	วิธีมาตรฐาน	เทคนิคการวิเคราะห์
1. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO <sub>2</sub> )	US.EPA METHOD 6C	UV-Fluorescence หรือวิธีที่มีความแม่นยำสูงกว่า
2. ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO <sub>x</sub> )	US.EPA METHOD 7E	Chemiluminescence หรือวิธีที่มีความแม่นยำสูงกว่า
3. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)	US.EPA METHOD 10	NDIR หรือวิธีที่มีความแม่นยำสูงกว่า
4. ก๊าซออกซิเจน (O <sub>2</sub> )	US.EPA METHOD 3A	Paramagnetic หรือวิธีที่มีความแม่นยำสูงกว่า
5. อัตราการไหลของอากาศ (Flow Rate)	US.EPA METHOD 2 US.EPA METHOD 3A US.EPA METHOD 4	S-type Pitot Tube O <sub>2</sub> : Paramagnetic, CO/CO <sub>2</sub> : NDIR หรือวิธีที่มีความแม่นยำสูงกว่า Impinger

การตรวจสอบความถูกต้องการทำงาน CEMs โดยใช้วิธี Relative Accuracy Test Audit (RATA) ซึ่งเป็นไปตามวิธีมาตรฐานของ US EPA, 40 CFR Part 60 Appendix F; Quality Assurance Procedures และ Appendix B Performance Specification โดยมีรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

การตรวจสอบระบบตรวจสอบปริมาณสารเจือปนจากแหล่งกำเนิดแบบต่อเนื่อง (Continuous Emission Monitoring Systems ; CEMs) ด้วยวิธีมาตรฐาน มีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการดำเนินการตามวิธีมาตรฐานที่เสนอแนะโดยองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency หรือ U.S. EPA) โดยใช้หลักการการสอบเทียบเครื่องวิเคราะห์ก๊าซ (Analyzer Calibration Error Test) ด้วยก๊าซมาตรฐานที่ทราบความเข้มข้นแล้ว หลังจากนั้นทำการตรวจสอบความเอนเอียงของระบบตรวจสอบ (Systems Bias Test) ด้วยการตรวจสอบตามวิธีทดสอบอ้างอิงมาตรฐาน (Reference Method; RM) แยกตามพารามิเตอร์ต่างๆ ได้แก่ SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>2</sub> และ Flow rate ซึ่งเป็นไปตามวิธีมาตรฐานของ U.S. EPA Method 6C, 7E, 10, 3A และ Method 1-4 ตามลำดับ หลังจากตรวจสอบแล้วนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบตามขั้นตอนการประกันคุณภาพ โดยใช้หลักการ Relative Accuracy Test Audit (RATA) ซึ่งเป็นไปตามวิธีมาตรฐานของ U.S. EPA, 40 CFR Part 60 Appendix F; Quality Assurance Procedures และทำการตรวจสอบตามขั้นตอนวิธีมาตรฐานอ้างอิงที่กำหนดโดย US EPA, 40 CFR Part 60 Appendix B Performance Specification 2, 3, 4, และ 6 ตามลำดับ

#### เทคนิคการตรวจสอบระบบการทำงาน (Continuous Emission Monitoring, RATA Test)

เทคนิคการตรวจสอบระบบการทำงานเครื่องตรวจสอบสารเจือปนอย่างต่อเนื่อง จะดำเนินการตามวิธีมาตรฐานที่เสนอแนะโดยองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency หรือ U.S. EPA) ก่อนการชักตัวอย่างจะดำเนินการตรวจสอบ และรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นของแหล่งกำเนิดที่จะทำการชักตัวอย่างเช่นเส้นผ่านศูนย์กลางปล่อง ความสูงของจุดชักตัวอย่าง อุณหภูมิ ความเร็ว และความชื้นของอากาศในปล่อง เป็นต้น โดยใช้วิธีการของ U.S. EPA Method 1 ถึง Method 4 ด้วยชุด Isokinetic Source Sampler จากนั้นจึงเริ่มทำการชักตัวอย่างตามลำดับวิธีอ้างอิงรายดัชนีดังนี้

- Method 1 “Method of Sample and Velocity Traverse for Stationary Sources” การกำหนดจุดเจาะปล่อง การคำนวณจำนวน และตำแหน่งจุดชักตัวอย่างอากาศในปล่องปล่อยทิ้งอากาศเสียของแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทอยู่กับที่
- Method 2 “Method for the Determination of Stack Gas Velocity and Volumetric Flow Rate (Type S Pitot Tube)” การหาค่าความเร็วเฉลี่ย และอัตราการไหลของอากาศที่ระบายออกจากปล่องปล่อยทิ้งอากาศเสียของแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทอยู่กับที่
- Method 3 “Method of Gas Analysis for the Determination of Dry Molecular Weight” การหาน้ำหนักโมเลกุลแห้งของอากาศจากปล่องปล่อยทิ้งอากาศเสียของแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทอยู่กับที่
- Method 3A “Method for the Determination of Oxygen and Carbon Dioxide Concentrations in Emissions from Stationary Sources (Instrumental Analyzer Procedure)” การตรวจสอบปริมาณก๊าซก๊าซออกซิเจน ( $O_2$ ) คาร์บอนไดออกไซด์ ( $CO_2$ ) และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ในอากาศจากปล่องปล่อยทิ้งอากาศเสียของแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทอยู่กับที่
- Method 4 “Method for the Determination of Moisture Content in Stack Gases” การตรวจหาปริมาณความชื้นของอากาศจากปล่องปล่อยทิ้งอากาศของแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทอยู่กับที่

### 1) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulphur Dioxide)

การตรวจสอบปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ด้วย  $SO_2$  Analyzer ตามวิธีมาตรฐานของ U.S. EPA Method 6C ทำการตรวจสอบความถูกต้องการทำงานของระบบ CEMs สำหรับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulphur Dioxide) โดยทำการตรวจสอบปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นจำนวนอย่างน้อย 12 Run และนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่า Relative Accuracy (RA) โดยค่า  $RA \leq 20\%$  of Reference Method (RM) or  $RA \leq 10\%$  of Emission Standard ตามที่กำหนดไว้ใน Performance Specification 2 ; Specification and Test Procedures for  $SO_2$  and  $NO_x$  Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources

### 2) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (Oxides of Nitrogen)

การตรวจสอบปริมาณก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (Oxides of Nitrogen) ด้วย  $NO_x$  Analyzer ตามวิธีมาตรฐานของ U.S. EPA Method 7E ทำการตรวจสอบความถูกต้องการทำงานของระบบ CEMs สำหรับก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (Oxides of Nitrogen) โดยทำการตรวจสอบปริมาณก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน เป็นจำนวนอย่างน้อย 12 Run และนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่า Relative Accuracy (RA) โดยค่า  $RA \leq 20\%$  of Reference Method (RM) or  $RA \leq 10\%$  of Emission Standard ตามที่กำหนดไว้ใน



Performance Specification 2 ; Specification and Test Procedures for SO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources

### 3) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide)

การตรวจสอบปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide) ด้วย CO Analyzer ตามวิธีมาตรฐานของ U.S. EPA Method 10 ทำการตรวจสอบความถูกต้องการทำงานของระบบ CEMs สำหรับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide) โดยทำการตรวจสอบปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นจำนวนอย่างน้อย 12 Run และนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่า Relative Accuracy (RA) โดยค่า  $RA \leq 10\%$  of Reference Method (RM) or  $RA \leq 5\%$  of Emission Standard ตามที่กำหนดไว้ใน Performance Specification 4 ; Specification and Test Procedures for CO Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources

### 4) ก๊าซออกซิเจน (Oxygen)

การตรวจสอบปริมาณก๊าซออกซิเจน (Oxygen) ด้วย Flue Gas Analyzer ตามวิธีมาตรฐานของ U.S. EPA Method 3A ทำการตรวจสอบความถูกต้องการทำงานของระบบ CEMs สำหรับก๊าซออกซิเจน (Oxygen) โดยทำการตรวจสอบปริมาณก๊าซออกซิเจน เป็นจำนวนอย่างน้อย 12 Run และนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่า Relative Accuracy (RA) โดยค่า  $RA \leq 1\%$  of Reference Method (RM) ตามที่กำหนดไว้ใน Performance Specification 3 ; Specification and Test Procedures for O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> Continuous Emission Monitoring Systems in Stationary Sources

### 5) อัตราการไหล (Flow Rate)

การตรวจสอบปริมาณอัตราการไหล (Flow Rate) ด้วย Isokinetic Source Sampler ตามวิธีมาตรฐานของ U.S. EPA Method 2 ทำการตรวจสอบความถูกต้องการทำงานของระบบ CEMs สำหรับปริมาณอัตราการไหล (Flow Rate) โดยทำการตรวจสอบปริมาณอัตราการไหล (Flow Rate) เป็นจำนวนอย่างน้อย 12 Run และนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่า Relative Accuracy (RA) โดยค่า  $RA < 20\%$  of Reference Method (RM) ตามที่กำหนดไว้ใน Performance Specification 6; Specification and Test Procedures for Continuous Emission Rate Monitoring Systems in Stationary Sources

## 2. ระดับเสียงโดยทั่วไป

### ก. ขอบเขตการดำเนินงาน

ดำเนินการในระยะรื้อถอนโรงไฟฟ้าพระนครใต้ เครื่องที่ 1-5 และระยะดำเนินการของโรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 3 และ ชุดที่ 4 กำหนดให้ตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป ได้แก่ ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ( $L_{eq, 24hr}$ ) ระดับเสียงสูงสุด ( $L_{max}$ ) ระดับเสียงเฉลี่ยกลางวัน-กลางคืน ( $L_{dn}$ ) และระดับเสียงพื้นฐานที่เปอร์เซ็นต์ไทม์ที่ 90 ( $L_{90}$ )

#### ข. จุดเก็บตัวอย่างและวิธีการตรวจวัด

จุดเก็บตัวอย่างจำนวน 4 สถานี ได้แก่ บริเวณริมรั้วด้านหน้าบริเวณทางเข้าโรงไฟฟ้าพระนครใต้ ติดกับชุมชนบางโปรง บริเวณริมรั้วด้านทิศเหนือของโรงไฟฟ้าพระนครใต้ด้านที่ติดกับชุมชนบางโปรง บริเวณชุมชนคลองบางฝ้าย (วัดบางฝ้าย) และบริเวณชุมชนบางโปรง (วัดบางโปรง) ซึ่งดำเนินการโดย บริษัท ยูโนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด วิธีการตาม International Organization of Standardization (ISO 1996) หรือใช้วิธีที่เห็นชอบโดยหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง โดยข้อมูล  $L_{eq24hr}$ ,  $L_{max}$ ,  $L_{90}$  และ  $L_{dn}$  คำนวณผลจากข้อมูลฐานการตรวจวัดระดับเสียงราย 1 นาที ( $L_{eq1min}$ )

### 3. งานตรวจวัดและจัดทำแผนที่เส้นระดับเสียง (Noise Contour Map)

#### ก. ขอบเขตการดำเนินงาน

ดำเนินการใน ระยะดำเนินการ ของโรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 3 และ ชุดที่ 4 กำหนดให้จัดทำแผนที่เส้นระดับเสียงภายในพื้นที่โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ตรวจวัดทุก 3 ปี ตลอดระยะดำเนินการ โดยครั้งต่อไปจะดำเนินการตรวจวัดในระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม ปี 2569

#### ข. จุดเก็บตัวอย่างและวิธีการตรวจวัด

ใช้วิธีการตรวจวัดตาม International Organization of Standardization (ISO 1996) หรือใช้วิธีที่เห็นชอบโดยหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง โดยข้อมูล  $L_{eq24hr}$ ,  $L_{max}$ ,  $L_{90}$  และ  $L_{dn}$  คำนวณผลจากข้อมูลฐานการตรวจวัดระดับเสียงราย 1 นาที ( $L_{eq1min}$ ) ระดับเสียงเฉลี่ย 1 นาที ( $L_{eq1min}$ ) ด้วยวงจรถ่วงน้ำหนัก A กำหนดพื้นที่ที่ตรวจวัดบริเวณภายนอกอาคารโดยแบ่งเป็นกลุ่มตามแหล่งกำเนิดเสียงที่เกิดขึ้นภายในเขตพื้นที่โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ดังนี้

1) พื้นที่ชั้นในโรงไฟฟ้าซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีแหล่งกำเนิดเสียงหลัก กำหนดให้มีระยะห่างของจุดตรวจวัดไม่เกิน 10 เมตร โดยมีจำนวนจุดตรวจวัดรวมไม่น้อยกว่า 1,400 จุด เช่น

- กลุ่มอาคารผลิตไฟฟ้า (Gas Turbine, HRSG)
- กลุ่มอาคารผลิตน้ำ (Water Treatment Plant)
- Cooling Tower Structure
- Circulating Water Pump Structure
- Inlet Air Cooling System Structure
- Raw Water Intake Structure
- Sludge Dewatering Structure
- ฯลฯ

2) พื้นที่ชั้นนอกโรงไฟฟ้ากำหนดให้มีระยะห่างของจุดตรวจวัดไม่เกิน 40 เมตร โดยมีจำนวนจุดตรวจวัด รวมไม่น้อยกว่า 600 จุด เช่น

- พื้นที่โดยรอบพื้นที่ชั้นในโรงไฟฟ้า (แหล่งกำเนิดเสียงหลัก)
- บริเวณแนวรั้วรอบพื้นที่โรงไฟฟ้าพระนครใต้ โดยรอบอาคารต่างๆ เช่น อาคารที่ทำการ, อาคารซ่อมบำรุง, อาคารพัสดุ ฯลฯ ที่อยู่ภายในพื้นที่โรงไฟฟ้าและบริเวณถนนต่างๆ ภายในพื้นที่โรงไฟฟ้า
- พื้นที่ที่เป็นสนามหญ้าต่างๆ
- พื้นที่สนามฟุตบอล
- พื้นที่รอบ Switch Yard
- พื้นที่รอบ Oil Storage Tank
- ฯลฯ

#### 4. คุณภาพน้ำ

##### 3.1 คุณภาพน้ำผิวดิน

###### ก. ขอบเขตการดำเนินงาน

ตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดินปีละ 3 ครั้ง และประเมินผลกระทบคุณภาพน้ำผิวดินเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 4 ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่ได้น้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน รวมทั้งสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุตสาหกรรม ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) และประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่องกำหนดประเภทของแหล่งน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา (พ.ศ. 2537)

###### ข. จุดเก็บตัวอย่างและวิธีการตรวจวัด

กำหนดจุดเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดินในแม่น้ำเจ้าพระยา คลองบางฝ้ายและคลองบางโพร้ง โดยเก็บตัวอย่างน้ำในคลองบางฝ้าย 1 จุด คลองบางโพร้ง 1 จุด และในแม่น้ำเจ้าพระยา 5 จุด รวม 7 จุด (รูปที่ ง-7) มีรายละเอียดดังนี้

- จุดที่ 1 คลองบางฝ้ายห่างจากปากคลองบางฝ้ายประมาณ 790 เมตร
- จุดที่ 2 คลองบางโพร้งห่างจากปากคลองบางโพร้งประมาณ 700 เมตร
- จุดที่ 3 แม่น้ำเจ้าพระยา เหนือจุดระบายน้ำหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าพระนครใต้ชุดที่ 1 ประมาณ 500 เมตร
- จุดที่ 4 แม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณปากคลองบางฝ้าย
- จุดที่ 5 แม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณจุดสูบน้ำหล่อเย็น
- จุดที่ 6 แม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณปากคลองบางโพร้ง
- จุดที่ 7 แม่น้ำเจ้าพระยา ห่างจากจุดระบายน้ำหล่อเย็นของโครงการฯ ประมาณ 500 เมตร



จุดที่ 1 คลองบางฝ้าย ห่างจากปากคลองบางฝ้าย  
ประมาณ 790 เมตร



จุดที่ 2 คลองบางโพร้ง ห่างจากปากคลองบางโพร้ง  
ประมาณ 700 เมตร



จุดที่ 3 แม่น้ำเจ้าพระยา เหนือจุดระบายน้ำหล่อเย็นของ  
โรงไฟฟ้าพระนครใต้ชุดที่ 1 ประมาณ 500 เมตร



จุดที่ 4 แม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณปากคลองบางฝ้าย



จุดที่ 5 แม่น้ำเจ้าพระยา  
บริเวณจุดสูบน้ำหล่อเย็น



จุดที่ 6 แม่น้ำเจ้าพระยา  
บริเวณปากคลองบางโพร้ง



จุดที่ 7 แม่น้ำเจ้าพระยา  
ห่างจากจุดระบายน้ำหล่อเย็น  
ของโครงการฯ ประมาณ 500 เมตร

### รูปที่ ง-7 การตรวจวัดคุณภาพน้ำผิวดิน

การเก็บตัวอย่างและการตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดิน ได้ดำเนินการตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน และวิธีมาตรฐานของ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ซึ่ง American Public Health Association (APHA) และ American Water Works Association (AWWA) กับ Water Environment Federation (WEF) ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด ดังแสดงในตารางที่ ง-5

ตารางที่ ง-5 ดัชนีคุณภาพน้ำผิวดินและวิธีวิเคราะห์

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	วิธีวิเคราะห์
1	อุณหภูมิ (Temperature)	องศาเซลเซียส	เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer)
2	ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	เครื่องวัดความเป็นกรดและด่าง (pH Meter)
3	บีโอดี (BOD <sub>5</sub> )	มิลลิกรัม/ลิตร	Azide Modification Method/ Membrane Electrode Method ที่ 20°C เป็นเวลา 5 วัน
4	น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease)	มิลลิกรัม/ลิตร	Partition-Gravimetric Method
5	ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen)	มิลลิกรัม/ลิตร	Membrane Electrode Method
6	ไนเตรต (Nitrate)	มิลลิกรัม/ลิตร	Cadmium Reduction Method
7	ฟอสเฟต (Phosphate)	มิลลิกรัม/ลิตร	Ascorbic Acid Method
8	ของแข็งละลายทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	มิลลิกรัม/ลิตร	GF/C Filtrate, Dried at 180°C
9	ของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids)	มิลลิกรัม/ลิตร	Dried GF/C at 103-105 °C
10	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Total Coliform Bacteria)	เอ็มพีเอ็น/ 100 มล.	Multiple Tube Fermentation Technique
11	คลอรีนอิสระ (Free Residual Chlorine)	มิลลิกรัม/ลิตร	DPD Method
12	ซีโอดี (COD) - ไตรฮาโลมีเทน ได้แก่	มิลลิกรัม/ลิตร	Closed Reflux Method
13	คลอโรฟอร์ม	ไมโครกรัม/ลิตร	Gas Chromatography
14	โบรมอฟอร์ม	ไมโครกรัม/ลิตร	Gas Chromatography
15	ไดโบรมอคลอโรมีเทน	ไมโครกรัม/ลิตร	Gas Chromatography
16	โบรมอไดคลอโรมีเทน	ไมโครกรัม/ลิตร	Gas Chromatography

## 1.2 คุณภาพน้ำทิ้ง

### ก. ขอบเขตการดำเนินงาน

ดำเนินการตรวจสอบและประเมินคุณภาพน้ำทิ้งของโรงไฟฟ้าฯ โดยเทียบกับมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2560) เป็นประจำทุกเดือน สำหรับ ไตรฮาโลมีเทน ตรวจวัดทุก 4 เดือน

### ข. จุดเก็บตัวอย่างและวิธีการตรวจวัด

#### 1. น้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตที่ระบายออกจากบ่อกักน้ำทิ้ง (Holding Pond) ตรวจวัด 2 จุด ได้แก่

- จุดที่ 1 บ่อกักน้ำทิ้งของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมพระนครใต้ ชุดที่ 3

- จุดที่ 2 บ่อกักน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตของโรงไฟฟ้าโครงการทดแทน โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ระยะที่ 1

ดัชนีตรวจวัด ได้แก่

- 1) อุณหภูมิ (Temperature)
- 2) ความเป็นกรด-ด่าง (pH)
- 3) ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids)
- 4) ของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids)
- 5) น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil & Grease)
- 6) บีโอดี (BOD<sub>5</sub>)
- 7) ซีโอดี (COD)

## 2. น้ำทิ้งจากหอหล่อเย็น ตรวจวัด 3 จุด คือ

- ปลายรางระบายน้ำหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 3
- บ่อกักน้ำหล่อเย็นของโครงการทดแทนโรงไฟฟ้าพระนครใต้ ระยะที่ 1

ดัชนีตรวจวัด ได้แก่

- 1) อุณหภูมิ (Temperature)
- 2) ความเป็นกรดและด่าง (pH)
- 3) ความนำไฟฟ้า (Conductivity)
- 4) ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids)
- 5) น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil & Grease)
- 6) คลอรีนอิสระ (Free Residual Chlorine)
- 7) ไตรฮาโลมีเทน (Trihalomethanes) จำนวน 4 พารามิเตอร์ ได้แก่
  - คลอโรฟอร์ม (Chloroform)      - ไดโบรมะคลอโรมีเทน (Dibromochloromethane)
  - โบโรฟอร์ม (Bromoform)      - โบโรไดคลอโรมีเทน (Bromodichloromethane)

ตารางที่ ง-6 ดัชนีคุณภาพน้ำทิ้งและวิธีการวิเคราะห์

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	วิธีวิเคราะห์
1	อุณหภูมิ (Temperature)	องศาเซลเซียส	เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer)
2	ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	เครื่องวัดความเป็นกรดและด่าง (pH Meter)
3	บีโอดี (BOD <sub>5</sub> )	มิลลิกรัม/ลิตร	Azide Modification ที่ 20°C เป็นเวลา 5 วัน
4	ซีโอดี (COD)	มิลลิกรัม/ลิตร	Potassium Dichromate Digestion
5	ของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids)	มิลลิกรัม/ลิตร	กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้วและอบแห้งที่อุณหภูมิ 103-105°C เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
6	ของแข็งละลายทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	มิลลิกรัม/ลิตร	ระเหยและอบแห้ง ที่อุณหภูมิ 178-182°C เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
7	น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease)	มิลลิกรัม/ลิตร	Liquid-Liquid Extraction



8	คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	มิลลิกรัม/ลิตร	DPD Ferous Titrimetric Method
9	ไตรฮาโลมีเทน (Trihalomethanes)		
	- คลอโรฟอร์ม	ไมโครกรัม/ลิตร	Gas Chromatography
	- โบรโมฟอร์ม	ไมโครกรัม/ลิตร	Gas Chromatography
	- ไดโบรโมคลอโรมีเทน	ไมโครกรัม/ลิตร	Gas Chromatography
	- โบรโมไดคลอโรมีเทน	ไมโครกรัม/ลิตร	Gas Chromatography
10	ความนำไฟฟ้า (Conductivity)	ไมโครซีเมนส์	เครื่องวัดค่าความนำไฟฟ้า (Conductivity Meter)

การเก็บตัวอย่างและการตรวจสอบคุณภาพน้ำทั้ง ได้ดำเนินการตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ.2560) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน และวิธีมาตรฐานของ Standard Method for the Examination of Water and Wastewater ซึ่ง AWWA กับ WEF ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด ดังแสดงในตารางที่ ง-8

### 3.3 การแพร่กระจายอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น

#### ก. ขอบเขตการดำเนินงาน

ดำเนินการตรวจวัดการแพร่กระจายอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นจากโรงไฟฟ้าพระนครใต้ ในแม่น้ำเจ้าพระยาปีละ 2 ครั้ง ครอบคลุมทั้งในช่วงน้ำขึ้นและน้ำลง และนำผลการตรวจวัดเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537)

#### ข. จุดเก็บตัวอย่างและวิธีการตรวจวัด

ดำเนินการตรวจวัดการแพร่กระจายอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นจากโรงไฟฟ้าพระนครใต้ ในแม่น้ำเจ้าพระยาครอบคลุมรัศมี 100 เมตร จากจุดระบายน้ำหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าพระนครใต้ ได้แก่ จุดระบายน้ำหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 1 ชุดที่ 2 ชุดที่ 3 และ โครงการทดแทนโรงไฟฟ้าพระนครใต้ ระยะที่ 1

##### วิธีการตรวจวัด

ใช้เครื่องระบุตำแหน่งพิกัดด้วยระบบดาวเทียม (GPS: Global Position System) ทำหน้าที่กำหนดจุดตรวจวัด, เครื่อง Echo Sounder ทำหน้าที่วัดระดับความลึกของแต่ละจุดตรวจวัด และ เครื่อง YSI รุ่น EXO1 สำหรับวัดอุณหภูมิน้ำข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัด คือ ค่าอุณหภูมิน้ำที่ระดับความลึกต่างๆ เป็น องศาเซลเซียส (°C) และค่าตำแหน่งพิกัดจากเครื่อง GPS ในระบบพิกัด UTM (Universal Transverse Mercator) โดยข้อมูลจะถูกนำไปประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Surfer และผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมฯ จะแสดงในลักษณะของแผนที่แสดงข้อมูลอุณหภูมิน้ำ ในแต่ละตำแหน่งจุดตรวจวัด



รูปที่ ง-8 การตรวจวัดการแพร่กระจายอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น

## 2. นิเวศวิทยาแหล่งน้ำ

### ก. ขอบเขตการดำเนินงาน

สำรวจชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนรวมทั้งไข่ปลา ปลาวัยอ่อนและสัตว์หน้าดิน ปีละ 2 ครั้ง โดยครอบคลุมในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน

### ข. จุดเก็บตัวอย่างและวิธีการตรวจวัด

เก็บตัวอย่างบริเวณเดียวกับจุดเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินทั้ง 7 จุดตรวจวัด ดังรูปที่ ง-8 มีรายละเอียดวิธีการเก็บตัวอย่าง ดังนี้

#### 4.1 การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน

1) เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชด้วยวิธีตักน้ำปริมาตร 100 ลิตร ที่ระดับลึกจากผิวน้ำประมาณ 0.5-1.0 เมตร นำไปกรองผ่านถุงแพลงก์ตอนขนาดช่องตา 20 ไมครอน และเก็บรักษาตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชด้วยน้ำยาฟอร์มัลดีไฮด์เป็นกลาง เข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์

2) เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ ด้วยวิธีตักน้ำปริมาตร 100 ลิตร ที่ระดับลึกจากผิวน้ำประมาณ 0.5-1.0 เมตร นำไปกรองผ่านถุงแพลงก์ตอนขนาดช่องตา 70 ไมครอน และเก็บรักษาตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ด้วยน้ำยาฟอร์มัลดีไฮด์เป็นกลาง เข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์

3) วิเคราะห์หาชนิดและประเมินปริมาณของแพลงก์ตอน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Light Microscope: LM) ตัวอย่างที่นับเป็นสาย ได้แก่ Oscillatoria และ Spirulina ส่วนตัวอย่างในดิวิชัน Chlorophyta และ Chromophyta ทุกชนิดนับเป็นเซลล์ หน่วยนับของแพลงก์ตอนพืช “หน่วยต่อปริมาตรน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร” และวิเคราะห์แพลงก์ตอนสัตว์ระดับชนิดหรือกลุ่มในทุกไฟลัม หน่วยนับของแพลงก์ตอนสัตว์ “ตัวต่อปริมาตรน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร”



รูปที่ ง-9 การเก็บตัวอย่างนิเวศวิทยาแหล่งน้ำ

#### 4.2 การเก็บตัวอย่างปลาว่ายอ่อน

1) เก็บตัวอย่างปลาว่ายอ่อน โดยใช้ถุงแพลงก์ตอนแบบ Bongo net ขนาดช่องตา 330 ไมครอน ลากในแนวระนาบบริเวณผิวน้ำ (surface horizontal haul) ที่ปากถุงแพลงก์ตอน ติดอุปกรณ์ Flow meter สำหรับวัดปริมาณน้ำผ่านถุงแพลงก์ตอนเพื่อนำไปคำนวณหาปริมาตรน้ำที่ไหลผ่านถุง โดยใช้เวลาลากถุงในแต่ละสถานีนาน 10 นาที

2) คัดแยกปลาว่ายอ่อนและแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มโคพีพอด ออกจากเศษตะกอนและแพลงก์ตอนสัตว์อื่น ๆ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (Stereomicroscope) และเก็บรักษาตัวอย่างปลาว่ายอ่อนในน้ำยาฟอร์มัลดีไฮด์เป็นกลาง เข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์

3) จำแนกและประเมินปริมาณปลาว่ายอ่อน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (Stereomicroscope) หน่วยนับเป็น “ตัวต่อปริมาตรน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร”

4) จำแนกและประเมินปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มปลาว่ายอ่อน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (Stereomicroscope) หน่วยนับเป็น “ตัวต่อปริมาตรน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร”

สำหรับการเก็บตัวอย่างปลาว่ายอ่อนทำการเก็บเฉพาะจุดเก็บตัวอย่างที่อยู่ในแม่น้ำเจ้าพระยา (จุดที่ 3-7) เนื่องจากในคลองบางโพร้ง (จุดที่ 1) และคลองบางฝ้าย (จุดที่ 2) มีสภาพพื้นที่เป็นลำคลองแคบและน้ำตื้นไม่สามารถลากถุงแพลงก์ตอนแบบ Bongo net ได้

#### 4.3 การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

1) ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน โดยใช้ Grab sampler: Rigosha ซึ่งมีพื้นที่ 15 X 15 ตารางเซนติเมตร เก็บตัวอย่างตะกอนดินจากจุดเก็บตัวอย่าง 7 จุด ๆ ละ 3 ซ้ำ

2) นำตะกอนดิน (ข้อ 1) เทใส่ลงในถุงพลาสติกและรวบรวมไว้เพื่อนำไปคัดแยกสัตว์หน้าดินออกจากตัวอย่างตะกอนดิน

3) นำตัวอย่างตะกอนดิน (ข้อ 2) ไปล้างบนตะแกรง (seive) เบอร์ 35 ขนาด 500 ไมโครเมตร และเก็บรักษาตัวอย่างตะกอนดินที่ค้างอยู่บนตะแกรงในน้ำยาฟอร์มัลดีไฮด์ 4 เปอร์เซ็นต์ในน้ำทะเล

4) คัดแยกตัวอย่างสัตว์หน้าดินกลุ่มมาโครเบนโทส (ขนาดไม่น้อยกว่า 500 ไมโครเมตร) ออกจากตะกอนดิน (ข้อ 3) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (Stereo-Microscope) และเก็บรักษาตัวอย่างสัตว์หน้าดินในน้ำยาฟอร์มัลดีไฮด์ 4 เปอร์เซ็นต์ในน้ำทะเล

5) วิเคราะห์หากกลุ่มหรือชนิดและประเมินปริมาณประชาคมสัตว์หน้าดิน (ข้อ 4) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ หน่วยนับเป็น “ตัวต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร”

#### ค. การวิเคราะห์ข้อมูลทรัพยากรชีวภาพ

คำนวณค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดของแพลงก์ตอนพืช และสัตว์หน้าดินตามวิธีของ Shannon-Wiener's diversity index (Shannon and Weaver, 1949) และค่าดัชนีความสม่ำเสมอใช้ของ Shannon-Wiener's evenness index (Hurlbert, 1971) และค่าดัชนีความคล้ายคลึงใช้ของ Bray-Curtis's

similarity index (Bray and Curtis, 1957) เพื่อนำไปจัดกลุ่มตามลักษณะโครงสร้างของประชาคม ด้วยวิธีคลัสเตอร์ (cluster analysis) และออดิเนชันแบบ MDS (Multidimensional scaling) ดังนี้

### 1) ดัชนีความหลากหลายทางชนิด (Species diversity index)

คำนวณหาค่าดัชนีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่โดยใช้ Shannon-Weaver diversity index (Shannon and Weaver, 1949) มีสูตรดังนี้

$$H' = - \sum_{i=1}^s (P_i)(\ln P_i)$$

โดย  $P_i$  = สัดส่วนระหว่าง จำนวน Unit ของแพลงก์ตอนแต่ละชนิด ( $n_i$ ) ต่อจำนวนแพลงก์ตอนทั้งหมด ( $N$ ) ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

$S$  = จำนวนชนิดทั้งหมดของสิ่งมีชีวิตในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

### 2) ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Equitability or evenness index)

คำนวณหาค่าดัชนีความสม่ำเสมอโดยใช้ Shannon-Weaver's evenness (Hurlbert, 1971) ดังนี้

$$J = \frac{H'}{H_{\max}}$$

เมื่อ  $H'$  = ค่าดัชนีความหลากหลายของแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

$H_{\max} = \ln S$  (โดย  $S$  = จำนวนชนิดในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง หรือแต่ละเดือน)

### 3) การหาดัชนีความคล้ายคลึงกัน (Index of similarity)

คำนวณหาค่าความคล้ายคลึงกันโดยใช้วิธีของ Bray and Curtis (1957) ดังนี้

$$S_{(jk)} = 100 \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^n |Y_{ij} - Y_{jk}|}{\sum_{i=1}^n (Y_{ij} + Y_{jk})} \right\}$$

เมื่อ  $S$  = ค่าดัชนีความคล้ายคลึงกัน

$i$  = ชนิดแพลงก์ตอนที่พบในจุดเก็บตัวอย่างที่เปรียบเทียบกัน ( $i = 1, \dots, n$ )

$j$  = ความชุกชุมของแพลงก์ตอนชนิด  $i$  ที่พบในจุดสำรวจที่  $j$

$k$  = ความชุกชุมของแพลงก์ตอนชนิด  $i$  ที่พบในจุดสำรวจที่  $k$

$S_{(jk)}$  = การเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความคล้ายคลึงระหว่างจุดสำรวจที่  $j$  และ  $k$

นำผลการวิเคราะห์ในรูปร้อยละของความคล้ายคลึงมาเปรียบเทียบกันโดยแสดงผลในรูปเดนโดรแกรม (dendrogram)

เนื่องจากแพลงก์ตอนสัตว์มีทั้งกลุ่มที่เป็นแพลงก์ตอนถาวรและแพลงก์ตอนชั่วคราว โดยเฉพาะไข่ปลาและปลาวัยอ่อน ซึ่งส่วนใหญ่ไม่สามารถจำแนกถึงระดับชนิด ดังนั้นจึงไม่คำนวณหาค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดและดัชนีความสม่ำเสมอของแพลงก์ตอนสัตว์และปลาวัยอ่อน

## 5. คุณภาพน้ำใต้ดิน

### 5.1 ตรวจสอบการทรุดตัวของอาคารโรงไฟฟ้าพระนครใต้

#### ก. ขอบเขตการดำเนินงาน

สำรวจตรวจวัดค่าระดับการทรุดตัวของอาคาร และการทรุดตัวของหมุดหลัก โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ดำเนินการวัดค่าระดับด้วยกล้องระดับอิเล็กทรอนิกส์ ใช้วิธีวัดระดับด้วยความละเอียดสูง ซึ่งต้องใช้กล้องวัดระดับความละเอียดสูง และใช้ไม้วัดระดับอินวาร์ ปีสละ 1 ครั้ง

#### ข. จุดตรวจวัดและวิธีการตรวจวัด

ตรวจวัดทั้งหมด 7 จุด ดำเนินการวัดค่าระดับด้วยกล้องระดับอิเล็กทรอนิกส์ ใช้วิธีวัดระดับด้วยความละเอียดสูง ซึ่งต้องใช้กล้องวัดระดับความละเอียดสูง และใช้ไม้วัดระดับอินวาร์ โดยความละเอียดการอ่านจะไม่น้อยกว่า 0.01 มิลลิเมตร ในการวัดระดับวัดเป็นวงรอบตามมาตรฐานงานชั้นที่ 1 โดยมีความคลาดเคลื่อนบรรจบไม่เกิน  $\pm 3 \sqrt{k}$  มิลลิเมตร โดยที่ k หมายถึง ระยะตามแนววงรอบที่รั้งวัดหน่วยเป็นกิโลเมตร จากตารางวงรอบระดับ (ตารางที่ ง-7) ระยะวงรอบประมาณ 2,600 เมตร ค่าความคลาดเคลื่อนบรรจบควรไม่เกิน  $\pm 4.84$  มิลลิเมตร จากการดำเนินการจริง พบว่าความคลาดเคลื่อนบรรจบ  $\pm 0.00$  มิลลิเมตร ซึ่งไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานฯ



รูปที่ ง-10 ตรวจวัดค่าระดับการทรุดตัวอาคาร และหมุดหลักโรงไฟฟ้าฯ



ตารางที่ ง-7 ตารางคำนวณงานวงรอบระดับ ในการตรวจวัดค่าระดับการทรุดตัวของอาคารและ  
การทรุดตัวของหมุดหลัก โรงไฟฟ้าพระนครใต้

ตารางคำนวณงานวงรอบระดับ  
งานตรวจสอบการทรุดตัวของอาคารโรงไฟฟ้าและหมุดหลักฐานโรงไฟฟ้าพระนครใต้  
วันที่ 27 ก.ค. 2565

STA.	BS.	corr.	HI.	FS.	corr.	ELEV.	REMARKS
BMP. 1656/37	0.7605		3.7575			2.997	หมุดหลักฐาน BMP. 1656/37 เป็นหมุดอ้างอิงที่
TP.1	0.9310		3.0519	1.6366		2.121	อยู่บริเวณ โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ชุดที่ 1
TP.2	1.4123		3.0639	1.4003		1.652	มีค่าระดับ 2.997 เมตร (รทก.)
TP.3	1.2543		2.9267	1.3915		1.672	
TP.4	1.2809		3.0979	1.1097		1.817	
TP.5	0.9157		3.0989	0.9147		2.183	
TP.6	1.2766		3.1766	1.1989		1.900	
TP.7	1.0313		2.9259	1.2820		1.895	
TP.8	1.4779		2.9997	1.4041		1.522	
TP.9	0.5235		2.9807	0.5425		2.457	
TP.10	1.1515		2.9799	1.1523		1.828	
TP.11	1.2528		2.8932	1.3395		1.640	
TP.12	1.7416		3.8716	0.7632		2.130	
TP.13	0.4586		3.0910	1.2392		2.632	
BMP.1655	0.5234		3.0908	0.5236		2.567	
TP.14	1.2390		3.8711	0.4587		2.632	
TP.15	0.7632		2.8928	1.7415		2.130	
TP.16	1.3388		2.9789	1.2527		1.640	
TP.17	1.1521		2.9797	1.1513		1.828	
TP.18	0.5423		2.9988	0.5232		2.457	
TP.19	1.4042		2.9257	1.4773		1.522	
TP.20	1.2810		3.1755	1.0312		1.895	
TP.21	1.1986		3.0982	1.2759		1.900	
TP.22	0.9141		3.0963	0.9160		2.182	
TP.23	1.1098		2.9261	1.2800		1.816	
TP.24	1.3908		3.0626	1.2543		1.672	
TP.25	1.4003		3.0519	1.4110		1.652	Line length : 4,020 m
TP.26	1.6364		3.7566	0.9317		2.120	มาตรฐานงานสำรวจระดับ แผนก หสย-ธ.
BMP. 1656/37				0.7600		2.997	$\pm 3 \sqrt{k} = \pm 3 \sqrt{(2,000/1,000)m}$
							$= 4.24 \text{ mm หรือ } 0.00424 \text{ m}$

## 5.2 ตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินในบริเวณพื้นที่โรงไฟฟ้าพระนครใต้

### ก. ขอบเขตการดำเนินงาน

ดำเนินการตรวจสอบและประเมินคุณภาพน้ำใต้ดินของโรงไฟฟ้าฯ ปีละ 1 ครั้ง โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2559

### ข. จุดเก็บตัวอย่างและวิธีการตรวจวัด

กำหนดจุดเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน ภายในพื้นที่โรงไฟฟ้าพระนครใต้ 3 จุด



จุดที่ 1 บ่อตรวจสอบที่ 1



จุดที่ 2 บ่อตรวจสอบที่ 2



จุดที่ 3 บ่อตรวจสอบที่ 3

รูปที่ ง-11 การเก็บตัวอย่างและตรวจวัดคุณภาพน้ำใต้ดิน



ตารางที่ ง-8 ดัชนีคุณภาพน้ำใต้ดินและวิธีการวิเคราะห์

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	วิธีวิเคราะห์
1	สารอินทรีย์ระเหยง่าย ได้แก่		
2	เบนซีน	มิลลิกรัม/ลิตร	Purge and Trap Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method
3	คาร์บอนเตตระคลอไรด์	มิลลิกรัม/ลิตร	
4	1,2-ไดคลอโรอีเทน	มิลลิกรัม/ลิตร	
5	1,1-ไดคลอโรเอทิลีน	มิลลิกรัม/ลิตร	
6	ซิส-1,2-ไดคลอโรเอทิลีน	มิลลิกรัม/ลิตร	
7	ไดคลอโรมีเทน	มิลลิกรัม/ลิตร	
8	เอทิลเบนซีน	มิลลิกรัม/ลิตร	
9	สไตรีน	มิลลิกรัม/ลิตร	
10	เตตระคลอโรเอทิลีน	มิลลิกรัม/ลิตร	
11	โทลูอีน	มิลลิกรัม/ลิตร	
12	ไตรคลอโรเอทิลีน	มิลลิกรัม/ลิตร	
13	1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน	มิลลิกรัม/ลิตร	
14	1,1,2-ไตรคลอโรอีเทน	มิลลิกรัม/ลิตร	
15	ไซลีนทั้งหมด	มิลลิกรัม/ลิตร	
16	โลหะหนัก ได้แก่		
17	สารหนู	มิลลิกรัม/ลิตร	Hydride Generation AAS Method
18	ปรอท	มิลลิกรัม/ลิตร	Cold Vapour AAS Method

การเก็บตัวอย่างและการตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน ได้ดำเนินการตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน การแจ้งข้อมูล รวมทั้งการจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และรายงานเสนอมาตรการควบคุมและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน พ.ศ. 2559 ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดิน พ.ศ. 2560 และและวิธีมาตรฐานของ Standard Method for the Examination of Water and Wastewater ซึ่ง AWWA กับ WEF ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด ดังแสดงในตารางที่ ง-8

## 6. อาชีวอนามัยและความปลอดภัย

### 6.1 สภาพแวดล้อมในการทำงาน ได้แก่ เสียง ความร้อน และสารเคมี

#### ขอบเขตการดำเนินงาน

ดำเนินการตรวจวัดระดับเสียง ความร้อนและสารเคมีบริเวณอาคารโรงไฟฟ้า Combined Cycle Plant Block 3 และ 4 เพื่อเป็นการประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานภายใน โรงไฟฟ้าพระนครใต้ นำข้อมูลผลการตรวจวัดระดับเสียงและความร้อนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ตาม กฎกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย

และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่างและเสียง พ.ศ. 2549 และนำข้อมูลผลการตรวจวัดสารเคมีมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 และมาตรฐานของ OSHA

### ก. เครื่องมือตรวจวัดและวิธีตรวจวัด

1) เสียง ดำเนินการตรวจวัดบริเวณอาคารโรงไฟฟ้า Combine Cycle Plant Block 1, 2, 3  
**เครื่องมือตรวจวัด**

1. Sound Level Meter ยี่ห้อ CASELLA รุ่น CEL-480C หมายเลขเครื่อง 042822
2. Sound Level Meter ยี่ห้อ Larson David รุ่น LxT1 หมายเลขเครื่อง 0003953
3. Sound Calibrator ยี่ห้อ CASELLA รุ่น CEL-120/1 หมายเลขเครื่อง 4339806
4. Sound Calibrator ยี่ห้อ Larson David รุ่น CAL200 หมายเลขเครื่อง 11399
5. ฟองน้ำกันลม (Wind Screen) และขาตั้ง (Tripod)

### วิธีตรวจวัด

1. อ้างอิงตามมาตรฐาน ANSI/ASME PTC 36-1985
2. ทำการปรับเทียบความแม่นยำของเครื่องวัดเสียง โดยใช้ Sound Level Calibrator ก่อนตรวจวัด
3. ตรวจวัดระดับเสียงในพื้นที่การทำงาน และระดับเสียงภายใน Control Room โดยใช้เครื่อง Sound Level Meter ตรวจวัดห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงประมาณ 1 เมตร หรือตรวจวัด ณ ตำแหน่งที่พนักงานปฏิบัติงานในรัศมีไม่เกิน 30 เซนติเมตร ทำการตรวจวัดค่าความดังเสียงแบบเสียงรวมทุกความถี่ ตรวจวัดเป็นค่า Equivalent Sound Pressure Level (Leq) เฉลี่ย 5 นาที สำหรับระดับเสียงในพื้นที่การทำงาน และค่า Leq 8 ชั่วโมง สำหรับระดับเสียงใน Control Room หน่วยวัดเป็น dB (A)
4. อ่านค่าที่ตรวจวัดได้และบันทึกผลการตรวจวัด

### มาตรฐานที่ใช้ในการประเมินผล

กฎกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 ลงวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 หมวด 3 เสียง

หลักเกณฑ์และวิธีการตรวจวัดระดับเสียง และการคำนวณการได้รับเสียงให้เป็นไปตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

ข้อ 8 นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน (Time Weighted Average – TWA) มิให้เกินมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ในตาราง ง-9

ข้อ 9 ในบริเวณสถานประกอบกิจการที่มีระดับเสียงกระทบหรือเสียงกระแทก (Impact or Impulse Noise) เกิน 140 เดซิเบลเอ หรือมีปริมาณเสียงสะสมของเสียงกระทบหรือเสียงกระแทกเกิน

มาตรฐานที่กำหนดไว้ในตาราง ง-9 นายจ้างต้องให้ลูกจ้างหยุดทำงานจนกว่าจะได้ปรับปรุงหรือแก้ไขระดับเสียง

ข้อ 10 ภายในสถานประกอบกิจการที่สภาวะการทำงานมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ 8 หรือข้อ 9 ให้นายจ้างดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขสิ่งที่เป็นต้นกำเนิดของเสียงหรือทางผ่านของเสียงหรือการบริหารจัดการ เพื่อให้มีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับอยู่ไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด

ในกรณียังดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขตามวรรคหนึ่งไม่ได้ นายจ้างต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดไว้ตลอดเวลาที่ทำงาน เพื่อลดเสียงให้อยู่ในระดับที่ไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ในข้อ 8 หรือข้อ 9

ข้อ 11 ในบริเวณที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ 8 หรือข้อ 9 นายจ้างต้องจัดให้มีเครื่องหมายเตือนให้ใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลติดไว้ให้ลูกจ้างเห็นได้โดยชัดเจน

ข้อ 12 ในกรณีที่สภาวะการทำงานในสถานประกอบกิจการมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงตั้งแต่ 85 เดซิเบลเอ ขึ้นไป ให้นายจ้างจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยินในสถานประกอบกิจการตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่อธิบดีประกาศกำหนด

**ตารางที่ ง-9 แสดงมาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน\***

เวลาการทำงานที่ได้รับเสียง (ชั่วโมง)	ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน (TWA) ไม่เกิน (เดซิเบลเอ)
12	87
8	90
7	91
6	92
5	93
4	95
3	97
2	100
1½	102
1	105
½	110
¼ หรือน้อยกว่า	115

หมายเหตุ

- \* 1. เวลาการทำงานที่ได้รับเสียงและระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน (TWA) ให้ใช้ค่ามาตรฐานที่กำหนดในตารางข้างต้นเป็นลำดับแรก หากไม่มีค่ามาตรฐานที่กำหนดตรงตามตาราง ให้คำนวณจากสูตรดังนี้

$$T = 8 / 2^{(L-90)/5}$$

เมื่อ T หมายถึง เวลาการทำงานที่ยอมให้ได้รับเสียง (ชั่วโมง)

L หมายถึง ระดับเสียง (เดซิเบลเอ)

ในการนิยามระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ที่ได้จากการคำนวณมีเศษทศนิยมให้ตัดเศษทศนิยมออก

2. ในการทำงานในแต่ละวัน ระดับเสียงที่นำมาเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน (TWA) จะมีระดับเสียงสูงสุด (Peak) เกิน 140 เดซิเบลเอ มิได้

**2) ความร้อน** ดำเนินการตรวจวัดบริเวณอาคารโรงไฟฟ้า Combine Cycle Plant Block 1,2,3 เครื่องมือตรวจวัด

1. เครื่องตรวจวัดระดับความร้อน WBGT ยี่ห้อ Quest 3M

- รุ่น Questemp °34 หมายเลขเครื่อง TEK030009, TEK030010 และ TEK030011

- รุ่น Questemp °36 หมายเลขเครื่อง TKQ030005, TKQ030006 และ TKR020010

ประกอบด้วยอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิกระเปาะแห้ง (Dry bulb thermometer) อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิกระเปาะเปียกตามธรรมชาติ (Wet bulb thermometer) และอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิการแผ่รังสี (Globe thermometer)

2. น้ำกลั่น

3. ขาตั้ง (Stand)

**วิธีการตรวจวัด**

1. ทำการปรับความถูกต้องของเครื่องมือวัดความร้อนก่อนทำการตรวจวัด

2. ทำการสำรวจสภาพเบื้องต้นเพื่อเลือกจุดตรวจวัดโดยพิจารณาเลือกจุดที่ร้อนที่สุดในแต่ละชั้นเป็นตัวแทนของสภาพความร้อนในชั้นดังกล่าว

3. ติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดโดยกระเปาะเทอร์โมมิเตอร์อยู่สูงจากพื้นประมาณ 5 ฟุต

4. ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที ก่อนทำการบันทึกค่า จากนั้นจะทำการบันทึกค่า เทอร์โมมิเตอร์ กระเปาะแห้ง และค่าดัชนีความร้อน WBGT ทุกๆ 15 นาที โดยตั้งเครื่องตรวจวัดไว้ในแต่ละจุดไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

5. ศึกษาลักษณะการทำงาน และท่าทางในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่ต้องปฏิบัติงานในบริเวณที่มีปัญหาสภาพความร้อน เพื่อใช้ประกอบการประเมินผล (ฝั่งจุดตรวจวัดเสียงดังและความร้อน

ดังรูปที่ ง-12 ถึง รูปที่ ง-21)

**มาตรฐานที่ใช้ในการประเมินผล**

กฎกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 ลงวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 หมวด 1 ความร้อน

ข้อ 2 ในกฎกระทรวงนี้

“อุณหภูมิเวทบัลล์โกลบ” (Wet Bulb Globe Temperature-WBGT) หมายความว่า

(1) อุณหภูมิที่วัดเป็นองศาเซลเซียสซึ่งวัดนอกอาคารที่ไม่มีแสงแดดหรือในอาคาร มีระดับความร้อนเท่ากับ 0.7 เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ บวก 0.3 เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์โมมิเตอร์ หรือ

(2) อุณหภูมิที่วัดเป็นองศาเซลเซียสซึ่งวัดนอกอาคารที่มีแสงแดดมีระดับความร้อนเท่ากับ 0.7 เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ บวก 0.2 เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์โมมิเตอร์ และบวก 0.1 เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง

“ระดับความร้อน” หมายความว่า อุณหภูมิเวตบัลล์โกลบในบริเวณที่ลูกจ้างทำงาน ตรวจวัดโดยค่าเฉลี่ยในช่วงเวลาสองชั่วโมงที่มีอุณหภูมิเวตบัลล์โกลบสูงสุดของการทำงานปกติ

“สภาวะการทำงาน” หมายความว่า สภาวะแวดล้อมซึ่งปรากฏอยู่ในบริเวณที่ทำงานของลูกจ้างซึ่งรวมถึงสภาพต่างๆ ในบริเวณที่ทำงาน เครื่องจักร อาคาร สถานที่ การระบายอากาศ ความร้อน แสงสว่าง เสียง ตลอดจนสภาพและลักษณะการทำงานของลูกจ้างด้วย

“งานเบา” หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงน้อยหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายไม่เกิน 200 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานเขียนหนังสือ งานพิมพ์ดีด งานบันทึกข้อมูล งานเย็บจักร งานนั่งตรวจสอบผลิตภัณฑ์ งานประกอบชิ้นงานขนาดเล็ก งานบังคับเครื่องจักรด้วยเท้า การยืนคุมงาน หรืองานที่เทียบเคียงได้กับงานดังกล่าว

“งานปานกลาง” หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงปานกลางหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกินกว่า 200 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ถึง 350 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานยกลาก ดัน หรือเคลื่อนย้ายสิ่งของด้วยแรงปานกลาง งานตอกตะปู งานตะไบ งานขับรถบรรทุก งานขับรถแทรกเตอร์ หรืองานที่เทียบเคียงได้กับงานดังกล่าว

“งานหนัก” หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงมากหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกินกว่า 350 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานที่ใช้พลั่วหรือเสียมขุดตัก งานเลื่อยไม้ งานเจาะไม้เนื้อแข็ง งานทุบโดยใช้ค้อนขนาดใหญ่ งานยกหรือเคลื่อนย้ายของหนัก ขึ้นที่สูงหรือที่ลาดชัน หรืองานที่เทียบเคียงได้กับงานดังกล่าว

หมวด 1 ความร้อน

ข้อ 3 ให้นายจ้างควบคุมและรักษาระดับความร้อนภายในสถานประกอบกิจการที่มีลูกจ้างทำงานอยู่มิให้เกินมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(1) งานที่ลูกจ้างทำในลักษณะงานเบาต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลล์โกลบ 34 องศาเซลเซียส

(2) งานที่ลูกจ้างทำในลักษณะงานปานกลางต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลล์โกลบ 32 องศาเซลเซียส

(3) งานที่ลูกจ้างทำในลักษณะงานหนักต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวตบัลล์โกลบ 30 องศาเซลเซียส

ข้อ 4 ในกรณีที่ภายในสถานประกอบกิจการมีระดับความร้อนเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ 3 ให้ นายจ้างดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขสภาวะการทำงานทางด้านวิศวกรรมให้ระดับความร้อนไม่เกินมาตรฐาน หากได้ดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขสภาวะการทำงานแล้ว ยังควบคุมให้เป็นไปตามมาตรฐานดังกล่าวไม่ได้ ให้ นายจ้างปิดประกาศเตือนให้ลูกจ้างทราบว่าบริเวณนั้นอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของลูกจ้าง และ นายจ้างต้องจัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดไว้ในหมวด 4 ตลอดเวลาทำงาน

จากกฎกระทรวงแรงงานข้างต้น การประเมินผลสภาพความร้อนเพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน จำเป็นต้องพิจารณาลักษณะการทำงานของพนักงานในพื้นที่ โดยแบ่งเป็น 2 พื้นที่ ดังนี้

### อาคารโรงไฟฟ้า

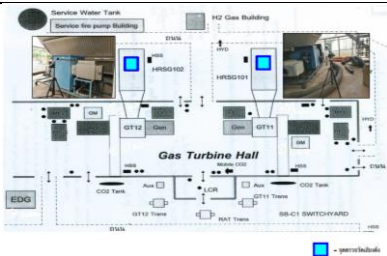
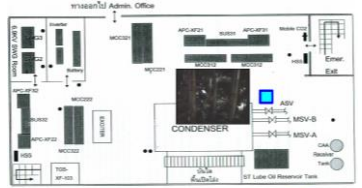


เมื่อวิเคราะห์ลักษณะการปฏิบัติงานภายในโรงไฟฟ้าแล้ว พบว่า มีการทำงาน 2 ลักษณะ คือ งานเดินเครื่อง (Operate) และงานบำรุงรักษา (Maintenance) โดยสามารถสรุปความหนัก-เบาของงานเพื่อกำหนดค่ามาตรฐานดัชนีสภาพความร้อน (WBGT) ได้ดังนี้

งานเดินเครื่อง (Operate )


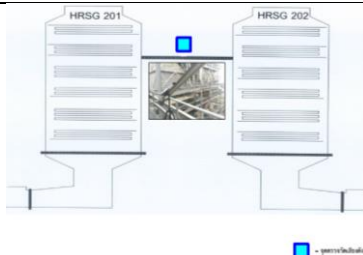
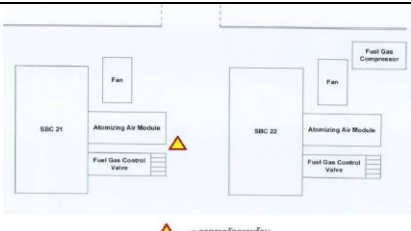

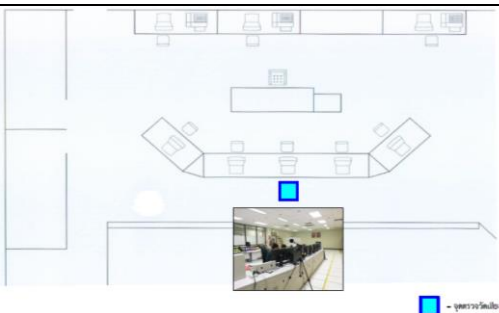
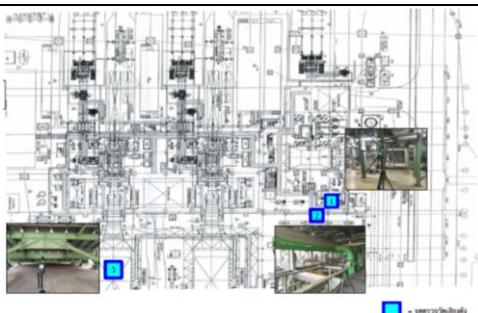
- 1) ความหนัก-เบาของงาน (Work Load) : เป็นงานเบา ผู้ปฏิบัติงานคุ้นเคยกับสภาพความร้อน
- 2) ใช้ค่ามาตรฐาน WBGT = 34.0 °C

งานบำรุงรักษา (Maintenance )

- 1) ความหนัก-เบาของงาน : เป็นงานปานกลาง ผู้ปฏิบัติงานคุ้นเคยกับสภาพความร้อน
- 2) ใช้ค่ามาตรฐาน WBGT = 32.0 °C

	
<p>รูปที่ ง-12 จุดตรวจวัดเสียงและความร้อน อาคารโรงไฟฟ้า Combined Cycle Power Plant Block 1</p>	<p>รูปที่ ง-13 จุดตรวจวัดเสียง อาคารโรงไฟฟ้า Combined Cycle Power Plant Block 1</p>
	
<p>รูปที่ ง-14 จุดตรวจวัดเสียงและความร้อน อาคารโรงไฟฟ้า Combined Cycle Power Plant Block 1</p>	<p>รูปที่ ง-15 จุดตรวจวัดเสียง อาคารโรงไฟฟ้า Combined Cycle Power Plant Block 2 (Control Room)</p>



	
<p>รูปที่ ง-16 จุดตรวจวัดเสียง อาคารโรงไฟฟ้า Combined Cycle Power Plant Block 2 (HRSG 201)</p>	<p>รูปที่ ง-17 จุดตรวจวัดเสียง อาคารโรงไฟฟ้า Combined Cycle Power Plant Block 2 (บริเวณ Downstream ชั้น 3 ทางเชื่อมระหว่าง HRSG 201 &amp; 202)</p>
	
<p>รูปที่ ง-18 จุดตรวจวัดความร้อน อาคารโรงไฟฟ้า Combined Cycle Power Plant Block 2 (บริเวณห้อง Atomizing Air &amp; Liquid Fuel Module)</p>	<p>รูปที่ ง-19 จุดตรวจวัดความร้อน อาคารโรงไฟฟ้า Combined Cycle Power Plant Block 2 (ชั้น 3 ระหว่าง Generator &amp; Turbine)</p>
	
<p>รูปที่ ง-20 จุดตรวจวัดความร้อน อาคารโรงไฟฟ้า Combined Cycle Power Plant Block 3</p>	<p>รูปที่ ง-21 จุดตรวจวัดเสียงและความร้อน อาคารโรงไฟฟ้า Combined Cycle Power Plant Block 3</p>

3. สารเคมี ดำเนินการตรวจวัด บริเวณโรงไฟฟ้าพระนครใต้ จำนวน 12 สถานี สภาพทั่วไปของจุดตรวจวัด ดังรูปที่ ง-22



รูปที่ ง-22 จุดตรวจวัดไอระเหยสารเคมี

#### วิธีตรวจวัด

วิธีการเก็บตัวอย่าง วิธีวิเคราะห์และมาตรฐานวิธีวิเคราะห์ไอระเหยสารเคมี ดังตารางที่ ง-10

ตารางที่ ง-10 วิธีการเก็บตัวอย่าง วิธีวิเคราะห์และมาตรฐานวิธีวิเคราะห์ไอระเหยสารเคมี

ไอระเหยสารเคมี	จำนวนสถานี	วิธีเก็บตัวอย่าง	วิธีวิเคราะห์	มาตรฐานวิธีวิเคราะห์
Hydrochloric Acid	3	Sorbent Tube	Ion Chromatography	NIOSH 7903
Sodium Hydroxide	2	Filter Personal Pump	Titrimetric	NIOSH 7401
Chlorine	3	Midget Impinger	Colorimetric	NIOSH P&CAM209
Hydrazine	4	Midget Impinger	Colorimetric	NIOSH 3503