

# LEAN & RESPONSIVE

## โครงการปรับปรุงพื้นอาคารเรียน โรงเรียนบ้านซับชะอม



เมื่อวันที่ 29 พ.ย. 66 คณะกรรมการมวลชนสัมพันธ์และผู้แทนบริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด ตรวจสอบงานและส่งมอบโครงการปรับปรุงพื้นอาคารเรียน โรงเรียนบ้านซับชะอม โดยกองทุนพัฒนาหมู่บ้านรอบพื้นที่เหมืองแร่หินปูนซิเมนต์ บจก.ปูนซิเมนต์ไทย จำนวน 1 โครงการ จำนวนเงินทั้งสิ้น 326,000 บาท

# LEAN & RESPONSIVE

## โครงการฝึกทักษะอาชีพเพื่อการมีรายได้ระหว่างเรียน โรงเรียนบ้านพุทรา่ง(พลอุปถัมภ์)



เมื่อวันที่ 29 พ.ย. 66 คณะกรรมการมวลชนสัมพันธ์และผู้แทนบริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด ตรวจสอบงานและส่งมอบโครงการฝึกทักษะอาชีพเพื่อการมีรายได้ระหว่างเรียน โรงเรียนบ้านพุทรา่ง(พลอุปถัมภ์) โดยกองทุนพัฒนาหมู่บ้านรอบพื้นที่เหมืองแร่หินปูนซิเมนต์ บจก.ปูนซิเมนต์ไทย จำนวน 1 โครงการ จำนวนเงินทั้งสิ้น 57,000 บาท



# LEAN & RESPONSIVE

## ส่งมอบโครงการ จัดซื้อด้วย งาน ชาม โต๊ะ เก้าอี้ หมู่ 1, 2 ต.พุดร่าง

### หมู่ 1 ต.พุดร่าง



### หมู่ 2 ต.พุดร่าง



เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2566 ส่งมอบจัดซื้อโต๊ะ เก้าอี้ ด้วย งาน ช้อน เพื่อใช้ในหมู่ 1 บ้านพุ และหมู่ 2 1 บ้านพุดร่าง โดยงบประมาณโครงการกองทุนพัฒนาหมู่บ้านเหมืองแร่หินปูนซีเมนต์ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด หมู่ละ 161,500 บาท รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 323,000 บาท



**ส่งมอบโครงการ จัดซื้อด้วย จาน ชาม โต้ะ แก้ว  
หมู่ 1, 3, 5, 6, 8, 9 ต.เขาวง**



เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2566 สภามอบจัดซื้อโต๊ะเก้าอี้ ด้วย จาน ช้อน เพื่อใช้ในหมู่ 1, 3, 5, 6, 8, 9 ตำบลเขาวง โดยงบประมาณโครงการกองทุนพัฒนาหมู่บ้านเหมืองแร่หินปูนซีเมนต์ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด หมู่ละ 80,000 บาท รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 480,000 บาท



# LEAN & RESPONSIVE

สนับสนุนปูนเสือ จำนวน 2 ตัน จัดทำห้องสุขาเพิ่มเติม จำนวน 5 ห้องวัดตำศรีวิไล ต.หน้าพระลาน





# LEAN & RESPONSIVE

## เยี่ยมจุดตั้งด้านบริการประชาชนเทศบาลปีใหม่



องค์การบริหารส่วนตำบลเขาขวาง



เทศบาลตำบลพุทรา



เทศบาลตำบลห้วยป่าหวาย



องค์การบริหารส่วนตำบลพุด



เทศบาลตำบลห้วยปลอว

เมื่อวันที่ 29 ธันวาคม 2566 ร่วมลงพื้นที่เยี่ยมเยียนจุดตั้งด้านบริการประชาชนช่วงเทศกาลปีใหม่ ในพื้นที่อำเภอพระพุทธรบาท อำเภอเสนาไห้



# LEAN & RESPONSIVE

## กิจกรรมสวัสดิ์ปีใหม่ของหน่วยงานราชการท้องถิ่น





กำหนดการเยี่ยมชม  
**Net Zero Energy** ของกลุ่มโรงงานปูนซีเมนต์ไทยในจังหวัดสระบุรี  
ของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานและคณะผู้บริหารสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน  
ณ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

.....

9:30 น.	คณะเดินทางถึงห้องประชุมศูนย์พัฒนาและฝึกอบรมเครื่องซีเมนต์ไทยท่าหลวง
9:30 น. – 9:45 น.	รับประทานอาหารว่าง และ ผู้ช่วยผู้จัดการใหญ่ <b>Cement and Green Solution</b> กล่าวต้อนรับ
9:45 น. – 10:45 น.	รับฟังการบรรยายแนะนำบริษัทและโครงการด้านพลังงานหมุนเวียนเพื่อเป้าหมาย Net Zero Emission
10:45 น. – 11:00 น.	เดินทางด้วยรถยนต์ไปบึงบ้านช้าง
11:00 น. – 11:45 น.	นำชมโครงการ โซลาร์ลอยน้ำของ SCG บึงบ้านช้าง ช่างโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง ติดตั้งแผงโซลาร์ประมาณ 60 ไร่ บนพื้นที่ชนิดพิเศษของ SCG กำลังผลิตติดตั้ง 13 MW ผลิตไฟฟ้าได้ 17 ล้านหน่วยต่อปี
11:45 น. – 12:00 น.	เดินทางด้วยรถยนต์ไปเรือนรับรองม่วนน้อย
12:00 น. – 13:15 น.	รับประทานอาหารกลางวันร่วมกับผู้บริหารจาก SCG ณ เรือนรับรองม่วนน้อย
13:15 น. – 13:45 น.	เดินทางด้วยรถยนต์ไปศาลากลางจังหวัดสระบุรี
13:45 น. – 14:00 น.	ผู้ว่าราชการจังหวัดสระบุรี กล่าวต้อนรับ
14:00 น. – 15:00 น.	รับฟังการบรรยายแนะนำโครงการ Saraburi Sandbox ต้นแบบ Partnership Model เพื่อเปลี่ยนผ่านด้านพลังงาน (Energy Transition) ทั้งภาคพลังงานไฟฟ้าและอุตสาหกรรมมุ่งสู่ Net Zero Emission และโครงการ Smart Micro Grid ภายใต้ Saraburi Sandbox พร้อมทั้งเยี่ยมชมนิทรรศการ Saraburi Sandbox ของสมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย (TCMA)
15:00 น. – 15:15 น.	ชมทิวทัศน์อ่างเก็บน้ำชลประทานคลองเพรียว หลังศาลากลางจังหวัดสระบุรี พื้นที่ส่วนหนึ่งของโครงการ Saraburi Sandbox
15:15 น. – 15:30 น.	ผู้ว่าราชการจังหวัดสระบุรีมอบของที่ระลึก และถ่ายภาพร่วมกับคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานและคณะผู้บริหารสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน
15:30 น.	คณะฯ พร้อมออกเดินทางกลับโดยสวัสดิภาพ





## เอกสารแนบที่ 2.2



คู่มือวิธีการสื่อสารและข้อร้องเรียน และแบบฟอร์มรายงาน  
ข้อร้องเรียนการแก้ไขและป้องกันสิ่งที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด




# บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

## คู่มือวิธีการ

### เรื่อง การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์

รหัสเอกสาร PM045

เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ	ฉบับพิมพ์ครั้งที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่มีผลเริ่มใช้	ผู้อนุมัติ	ตำแหน่ง
1 พฤศจิกายน 2547	1	.5	10 สิงหาคม 2560		ตัวแทนฝ่ายบริหาร

คู่มือนี้ใช้ในระบบ ☒ ISO 9001 ☐ ISO 14001 ☐ มอก. 18001 ☐ มอก. 17025 ☐ ISO 50001



## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045      หน้า 1/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1      หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 3
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 1 สิงหาคม 2558

### วัตถุประสงค์ :

1. เพื่อใช้สำหรับการสื่อสาร ข่าวสาร และข้อมูลด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน การจัดการสิ่งแวดล้อม และการจัดการด้านพลังงาน ซึ่งได้รับจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งภายในและภายนอก ปูนท่าหลวง ให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง พิจารณาทบทวน และกำหนดแนวทางในการดำเนินงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน การจัดการสิ่งแวดล้อม และการจัดการด้านพลังงาน ปูนท่าหลวง ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง
2. เพื่อใช้สำหรับการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ ข่าวสารและข้อมูลทางด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน การจัดการสิ่งแวดล้อม และการจัดการด้านพลังงาน ซึ่งได้รับจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งภายใน และภายนอกปูนท่าหลวง ให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งภายใน ได้แก่ พนักงานทุกระดับ และคู่ธุรกิจ ภายนอกได้แก่ หน่วยงานราชการ ผู้ที่มาเยี่ยมชม ลูกค้า เป็นต้น มีส่วนร่วมในการปฏิบัติตามนโยบายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน การจัดการสิ่งแวดล้อม และการจัดการด้านพลังงานตามที่ ปูนท่าหลวงกำหนด

4

**ขอบข่าย** : ใช้สำหรับการสื่อสาร และการประชาสัมพันธ์ข่าวสารและข้อมูลด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน การจัดการสิ่งแวดล้อม และการจัดการด้านพลังงาน ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ

### นิยาม :

**กจก.ปูนท่าหลวง** หมายถึง กรรมการผู้จัดการ ปูนท่าหลวง

**คณะกรรมการทบทวนการบริหาร** หมายถึง คณะกรรมการที่รับผิดชอบในการจัดทำประกาศใช้

นโยบายระบบการจัดการ พิจารณางบประมาณเพื่อใช้ในโครงการต่าง ๆ ทบทวน ปรับปรุง คู่มือระบบการจัดการ รวมทั้งดำเนินการและประเมินผลการดำเนินงานของระบบมาตรฐานทุกระบบ โดยคณะกรรมการทบทวนการบริหาร ประกอบด้วย กรรมการผู้จัดการ เป็นประธาน ผู้จัดการส่วน ตัวแทนฝ่ายบริหาร เป็นกรรมการ และเลขานุการคณะทำงานระบบการจัดการ เป็นกรรมการและเลขานุการ

**คกก.ความปลอดภัยฯ ปูนท่าหลวง** หมายถึง คณะกรรมการอาชีวอนามัยความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ปูนท่าหลวง

**จป. ปูนท่าหลวง**

หมายถึง เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม ปูนท่าหลวง

**เลขฯ คกก.ความปลอดภัยฯ**

หมายถึง เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม ปูนท่าหลวง

**ผจส./ผู้จัดการส่วน**

หมายถึง ผู้จัดการส่วนต่างๆ ของ ปูนท่าหลวง

## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045    หน้า 2/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1    หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 3
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 1 สิงหาคม 2558

**ผก.** หมายถึง ผู้จัดการ cell หรือ ผู้จัดการหน่วยงานต่างๆ ของปูนท่าหลวง

**จนท./ผช.** หมายถึง เจ้าหน้าที่ หรือ ผู้ชำนาญการที่สังกัด ปูนท่าหลวง

**ข้อมูล** หมายถึง ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน ได้แก่ นโยบาย วัตถุประสงค์ เป้าหมาย แผนการดำเนินงาน ผลการทบทวนการจัดการ รายงาน หรือบันทึกผลการดำเนินงาน ข่าวสาร ข้อมูล สถิติ มาตรฐาน กฎหมาย ข้อกำหนด แนวปฏิบัติ รายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด แผนฉุกเฉิน และข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะ ทางด้านความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน โดยวิธีการในการสื่อสารประชาสัมพันธ์ข้อมูลให้ผู้เกี่ยวข้องตามความเหมาะสม ได้แก่ การฝึกอบรม การประชุมชี้แจง รายงาน เอกสารเวียน ตีพิมพ์ประกาศ วารสาร แผ่นพับ ไปสเตอร์ เสียงตามสาย ข้อเสนอแนะ E-mail วิดีโอ สื่อ Intranet เป็นต้น

### อ้างอิง

- คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการทบทวนการบริหาร
- คู่มือวิธีการเรื่องการทบทวนของคณะกรรมการทบทวนฝ่ายบริหาร (PM002)
- คู่มือวิธีการเรื่องการติดตามรวบรวมกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ (PM003)
- คู่มือวิธีการเรื่องการวางแผนจัดการลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (PM008)
- คู่มือวิธีการเรื่องการติดตามและวัดผลทางด้านสิ่งแวดล้อม (PM012)
- คู่มือวิธีการเรื่องการแก้ไขและป้องกันสิ่งที่ไม่เป็นไปตามกำหนด (PM016)
- คู่มือวิธีการเรื่องการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง (PM055)
- แผนงานประชาสัมพันธ์ ปูนท่าหลวง (R-CZ026)
- ข้อร้องเรียน ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (R-CZ027)
- การรายงานผลการดำเนินการตามข้อเสนอแนะด้านสิ่งแวดล้อม (R-CZ028)
- แบบรายงานข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (R-CZ110)
- เอกสารแนบ ตารางแสดงความสัมพันธ์การสื่อสารด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

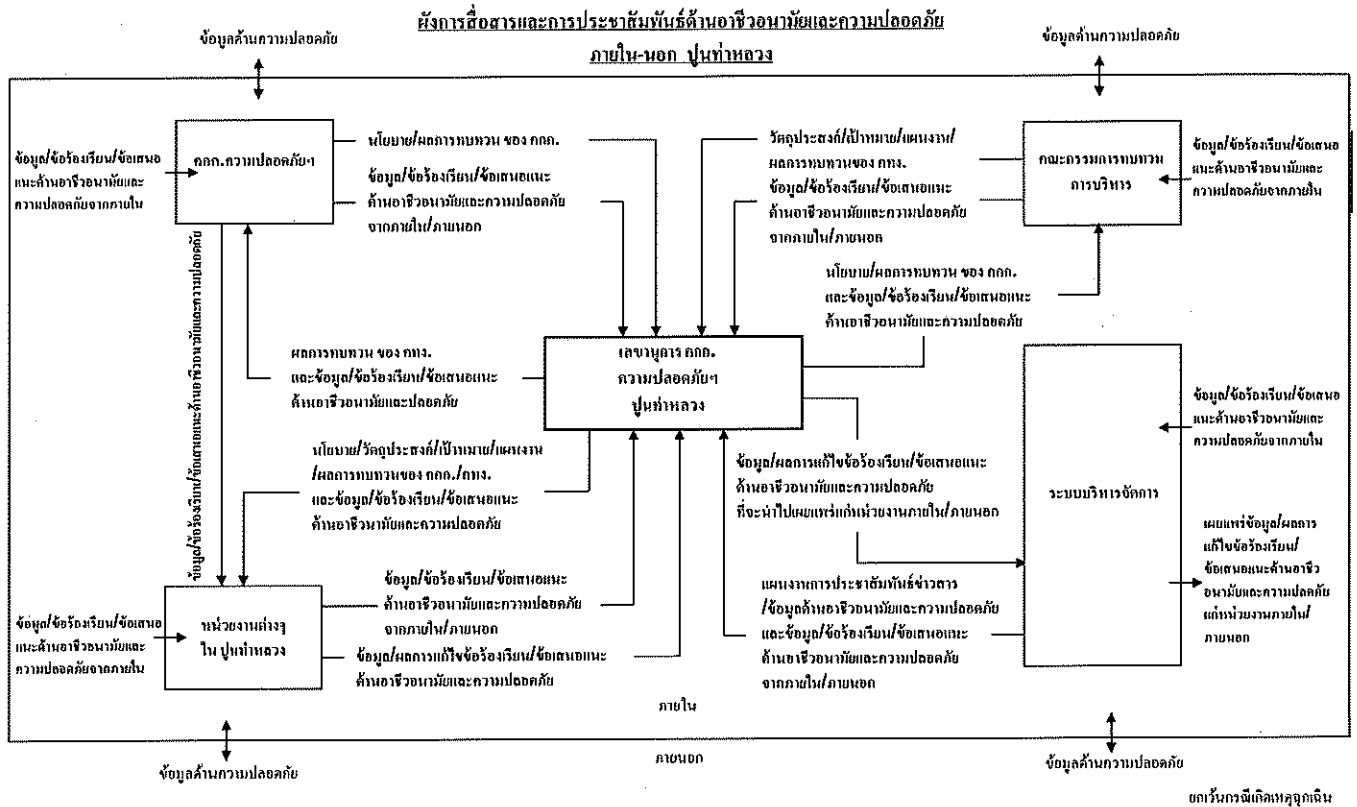
### หัวข้อย่อย

1. การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ปูนท่าหลวง
2. การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน ปูนท่าหลวง
3. การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้บริหารระดับสูงกับพนักงานทุกระดับ



# บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045    หน้า 3/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1    หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 2
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 1 สิงหาคม 2558



## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045      หน้า 4/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1      หน้าที่แก้ไขครั้งที่ 4
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 1 สิงหาคม 2558

**รายละเอียดขั้นตอน :** 1. การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ปูนท่าหลวง

### 1.1 คกก.ความปลอดภัยฯ ปูนท่าหลวง

รับ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากหน่วยงานภายใน/ภายนอก ปูนท่าหลวง

รับ ผลการทบทวนของ คทง. ปูนท่าหลวง และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จากเลขานุการ คกก.ความปลอดภัยฯ ปูนท่าหลวง

ส่ง นโยบาย/ผลการทบทวนของ คกก.ความปลอดภัยฯ ปูนท่าหลวง และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ให้เลขานุการ คกก.ความปลอดภัยฯ ปูนท่าหลวง

ส่ง ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ให้หน่วยงานต่างๆ ของ ปูนท่าหลวง เพื่อดำเนินการแก้ไขทันที กรณีที่มีความเร่งด่วน

### 1.2 คกก.ทบทวนการบริหาร

4

รับ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จากหน่วยงานภายใน/ ภายนอก

รับ นโยบาย/ผลการทบทวนของ คกก.ความปลอดภัยฯ และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จากเลขานุการ คกก.ความปลอดภัยฯ

ส่ง วัตถุประสงค์/เป้าหมาย/แผนงาน/ผลการทบทวนของ คกก.ทบทวนการบริหาร และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จากหน่วยงานภายใน/ภายนอก ให้เลขานุการ คกก. ความปลอดภัยฯ

### 1.3 เลขานุการ คกก.ความปลอดภัยฯ

1.3.1 รับข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จากหน่วยงานภายใน/ภายนอก

รับ นโยบาย/ผลการทบทวนของ คกก.ความปลอดภัยฯ และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จาก คกก.ความปลอดภัยฯ ปูนท่าหลวง

รับ วัตถุประสงค์/เป้าหมาย/แผนงาน/ผลการทบทวน และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จาก คทง.

รับ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และ/หรือ ข้อมูล/ผลการแก้ไขข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากหน่วยงานต่างๆ ของ ร.ขว.

รับ แผนงานการประชาสัมพันธ์ข่าวสาร/ข้อมูลด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยประจำปี และ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จากหน่วยงานความปลอดภัยฯ

1.3.2 พิจารณาความเร่งด่วนของ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย โดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงตาม คู่มือวิธีการเรื่องการประเมินความเสี่ยง (PM055)



## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045      หน้า 5/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1      หน้านี้นี้แก้ไขครั้งที่ 2
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 1 สิงหาคม 2558

รายละเอียดขั้นตอน : 1. การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ปูนท่าหลวง (ต่อ)

- 4
- 1.3.2.1 กรณีที่ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่ได้รับมีความเสี่ยงตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป (ความเสี่ยงปานกลาง, สูง และ ไม่อาจยอมรับได้) หมายถึงข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยดังกล่าวมีความเร่งด่วนจะต้องดำเนินการแก้ไขทันทีโดยส่งเรื่องให้ประธาน กกก.ความปลอดภัยฯ ดำเนินการต่อไป
- 1.3.2.2 กรณีที่ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่ได้รับมีความเสี่ยงตั้งแต่ระดับ 2 ลงมา (ความเสี่ยงยอมรับได้ และเล็กน้อย) หมายถึงข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยดังกล่าวไม่มีความเร่งด่วน ให้นำเสนอ กกก.ความปลอดภัยฯ พิจารณาหาแนวทางการแก้ไขต่อไป

### 1.3.3 ส่งข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

- ส่ง ผลการทบทวนของ คทง. และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัย ให้ กกก.ความปลอดภัยฯ
- ส่ง ข้อมูล/ผลการแก้ไขข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่จะนำไปเผยแพร่แก่หน่วยงานภายใน/ภายนอก ให้หน่วยงาน
- ส่ง นโยบาย/ผลการทบทวนของ กกก.ความปลอดภัยฯ และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ให้ คทง.
- ส่ง นโยบาย/วัตถุประสงค์/เป้าหมาย/แผนงาน/ผลการทบทวนของ กกก.ความปลอดภัยฯ /คทง. และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ให้หน่วยงานต่างๆ ของ ปูนท่าหลวง

### 1.3.4 นำเสนอข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

- นำเสนอ วัตถุประสงค์/เป้าหมาย/แผนงาน/ผลการทบทวนของ คทง. และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และ/หรือ ข้อมูล/ผลการแก้ไข ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และ/หรือ แผนงานการประชาสัมพันธ์ข่าวสาร/ข้อมูล ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยประจำปีต่อ กกก.ความปลอดภัยฯ
- นำเสนอ นโยบาย/ผลการทบทวนของ กกก.ความปลอดภัยฯ และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และ/หรือ ข้อมูล/ผลการแก้ไข ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และ/หรือ แผนงานการประชาสัมพันธ์ข่าวสาร/ข้อมูลด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยประจำปี ต่อ คทง.

## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045    หน้า 6/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1    นำนี้นี้แก้ไขครั้งที่ 2
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 16 พฤษภาคม 2557

รายละเอียดขั้นตอน : 1. การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ปูนท่าหลวง (ต่อ) 3

### 1.4 หน่วยงานต่างๆ ของ ร.ขว.

#### 1.4.1 ผจก.

- รับ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากหน่วยงานภายใน/ภายนอก
- รับ นโยบาย/วัตถุประสงค์/เป้าหมาย/แผนงาน/ผลการทบทวนของ กกก.ความปลอดภัยฯ /คทง. และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จากเลขานุการ กกก. ความปลอดภัยฯ
- รับ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จาก คทง. และ/หรือ ผจก./หน./พ.ในสังกัด
- ส่ง รายงานการแก้ไข และป้องกันข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จาก ผจก. ในสังกัด กรณีที่เป็นข้อร้องเรียนเร่งด่วน จะต้องรีบดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุ และกำหนดวิธีการแก้ไขป้องกัน และกำหนดผู้รับผิดชอบ พร้อมทั้งกำหนดแล้วเสร็จ โดยสำเนาผลการวิเคราะห์ และแผนการแก้ไขให้ หน.คทง. ทราบภายใน 2 สัปดาห์ นับตั้งแต่วันที่ได้รับข้อร้องเรียน
- ส่ง ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และ/หรือ ข้อมูล/ผลการแก้ไขข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของหน่วยงาน ให้เลขานุการ กกก.ความปลอดภัยฯ ร.ขว.
- ส่ง ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และแผนการดำเนินการจัดการกับข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยต่างๆ ให้ ผจก./ผจก.ในสังกัดเพื่อดำเนินการต่อไป

#### 1.4.2 ผจก.

- รับ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากหน่วยงานภายใน/ภายนอก
- รับ นโยบาย/วัตถุประสงค์/เป้าหมาย/แผนงาน/ผลการทบทวนของ กกก.ความปลอดภัยฯ ร.ขว./คทง. และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จาก ผจก.มาดำเนินการ
- รับ รายงานการแก้ไข และป้องกันข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จาก หน./พ. ในสังกัด
- ส่ง ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และ/หรือ ข้อมูล/ผลการแก้ไขข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของหน่วยงาน ให้ ผจก. ต้นสังกัดเพื่อพิจารณา
- ส่ง ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยและแผนการดำเนินการจัดการกับข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยต่างๆ ให้ หน./พ. ในสังกัดเพื่อดำเนินการต่อไป



## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045      หน้า 7/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1      หน้านี้อีกครั้งที่ 2
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 16 พฤษภาคม 2557

**รายละเอียดขั้นตอน :** 1. การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ปูนท่าหลวง (ต่อ) 3

### 1.4.3 หัวหน้างาน/พนักงาน

- รับ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากหน่วยงาน ภายใน/ภายนอก
- รับ นโยบาย/วัตถุประสงค์/เป้าหมาย/แผนงาน/ผลการทบทวนของ คกก.ความปลอดภัยฯ / คทง. และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จาก ผจก.มาดำเนินการ
- ส่ง ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และ/หรือ ข้อมูล/ ผลการแก้ไขข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยให้ ผจก. ต้นสังกัด เพื่อพิจารณา

### 1.5. หน่วยความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และระบบมาตรฐาน

#### 1.5.1 รับข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

- รับ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จากหน่วยงาน ภายใน/ภายนอก
- รับ ข้อมูล/ผลการแก้ไขข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่จะนำไปเผยแพร่แก่หน่วยงานภายใน/ภายนอก จากเลขานุการ คกก.ความปลอดภัย

#### 1.5.2 จัดทำแผนงานการประชาสัมพันธ์ข่าวสาร/ข้อมูลด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยประจำปี โดยพิจารณา

- นโยบาย/ผลการทบทวนของ คกก.ความปลอดภัยฯ และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ของ คกก.ความปลอดภัยฯ
- วัตถุประสงค์/เป้าหมาย/แผนงาน/ผลการทบทวนของ คทง. และ/หรือ ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ของ คทง.

#### 1.5.3 ดำเนินการตามแผนงานการประชาสัมพันธ์ข่าวสาร/ข้อมูลด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยประจำปี

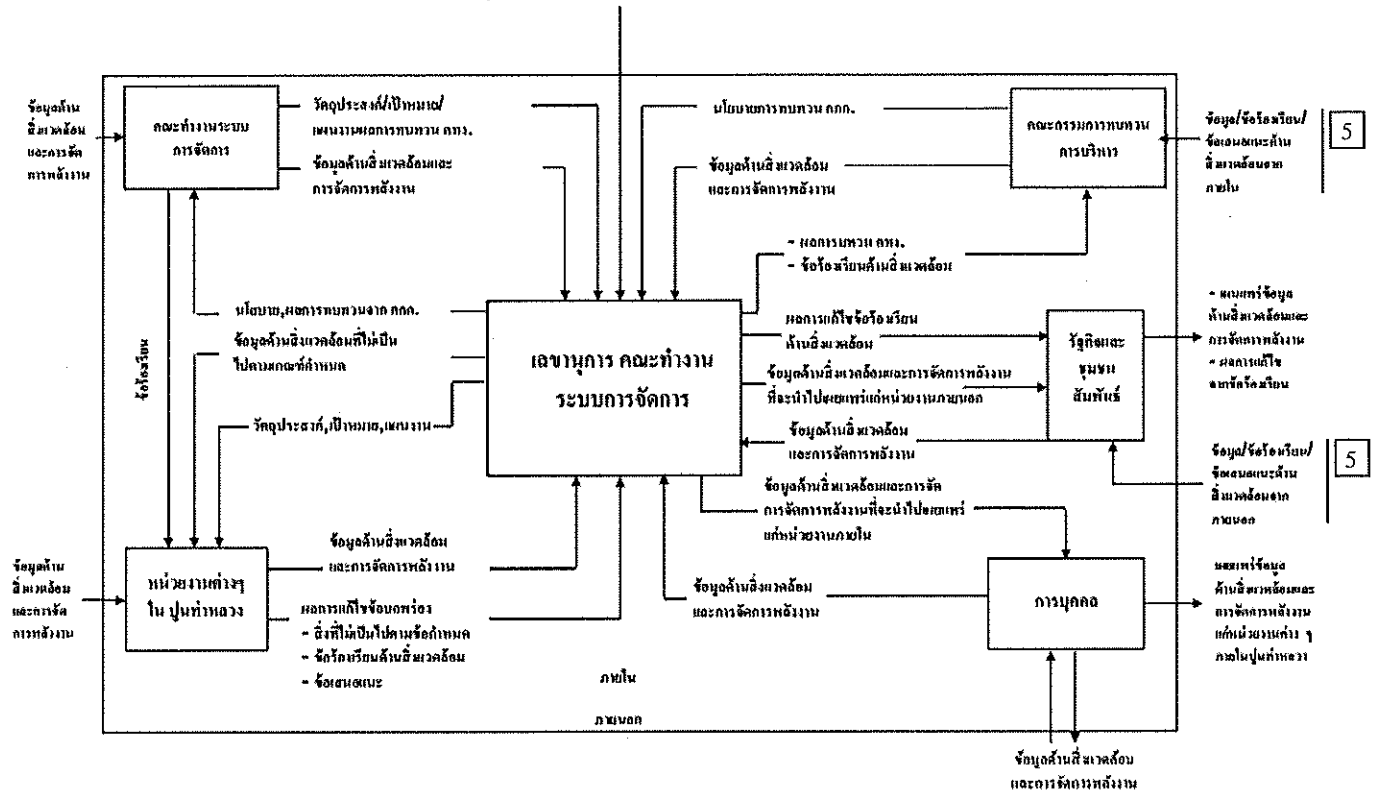
#### 1.5.4 ส่งข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

- ส่ง ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ให้หน่วยงานภายใน/ภายนอก
- ส่ง แผนงานการประชาสัมพันธ์ข่าวสาร/ข้อมูลด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยประจำปี ให้เลขานุการคกก.ความปลอดภัยฯ
- ส่ง ข้อมูล/ผลการแก้ไขข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยเพื่อนำไปเผยแพร่แก่หน่วยงานภายใน/ภายนอก

# บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045    หน้า 8/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1    หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 4
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 10 สิงหาคม 2560

## ผังการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ระดับองค์กรและหน่วยงาน ปูนท่าหลวง ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน





## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045      หน้า 9/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1      หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 2
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 16 พฤษภาคม 2557

รายละเอียดขั้นตอน : 2. การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน ปูนท่าหลวง

3

### 2.1 คณะกรรมการทบทวนการบริหาร (คกก.ทบทวนฯ)

2.1.1 รับ ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน

2.1.2 ส่ง ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงานและ/หรือผลการทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและระบบการจัดการด้านพลังงานของคณะกรรมการทบทวนการบริหาร และ/หรือนโยบายระบบการจัดการ ให้เลขานุการคณะทำงานระบบการจัดการ

### 2.2 คณะทำงานระบบการจัดการ (คทง.ระบบการจัดการ)

2.2.1 รับ ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน

กรณีเป็นข้อร้องเรียน หัวหน้าคณะทำงานระบบการจัดการ พิจารณาว่าเป็นผลที่เกิดจากการดำเนินงานของปูนท่าหลวงหรือไม่

1) กรณีเป็นผลจากการดำเนินงานของปูนท่าหลวงจะต้องรีบดำเนินการส่งเรื่องให้ผู้จัดการส่วนที่เกี่ยวข้องวิเคราะห์สาเหตุ และกำหนดวิธีการแก้ไขผู้รับผิดชอบและกำหนดแล้วเสร็จ

2) กรณีที่ไม่ใช่ผลจากการดำเนินงานของปูนท่าหลวง ให้หัวหน้าคณะทำงานส่งเรื่องผ่านเลขาคณะทำงานระบบการจัดการ เพื่อดำเนินการส่งข้อร้องเรียนให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พร้อมแจ้งกลับผู้ร้องเรียนให้ทราบ

2.1.2 ส่งข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงานและ/หรือผลการทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและระบบการจัดการด้านพลังงาน ของคณะทำงานระบบการจัดการ และ/หรือ วัตถุประสงค์ เป้าหมาย และแผนการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมและระบบการจัดการด้านพลังงานให้เลขานุการคณะทำงานระบบการจัดการ

3

2.1.3 ผู้จัดการหน่วยงาน นำรายงานผลการดำเนินงานตามข้อเสนอแนะด้านสิ่งแวดล้อม ที่ไม่สามารถแก้ไขได้ นำเสนอที่ประชุมคณะทำงานระบบการจัดการ พิจารณาวិธีการแก้ไข

### 2.3 เลขานุการคณะทำงานระบบการจัดการ (เลขาฯ คทง.ระบบการจัดการ)

2.3.1 รับ นโยบายระบบการจัดการ และ/หรือ ผลการทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของคณะกรรมการทบทวนการบริหาร และ/หรือ ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงานจากคณะกรรมการทบทวนการบริหาร

3

2.3.2 รับ วัตถุประสงค์ เป้าหมาย แผนการดำเนินงานการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม และ/หรือ ผลการทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและระบบการจัดการด้านพลังงาน และ/หรือ ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงานจากคณะทำงานระบบการจัดการ

2.3.3 รับ ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน และ/หรือ ข้อมูลการแก้ไข/ป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม และ/หรือสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด จากผู้จัดการส่วน

## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045      หน้า 10/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1      หน้าที่แก้ไขครั้งที่ 2
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 16 พฤษภาคม 2557

รายละเอียดขั้นตอน : 2. การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน ปูนท่าหลวง (ต่อ)

3

2.3.4 รับ ข้อมูลสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน และ/หรือ ขอร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านสิ่งแวดล้อมจากการ บุคคลหรือ หน่วยงานต่าง ๆ จัดทำแผนงานประชาสัมพันธ์ (R-CZ026) โดยรวบรวมแผนงานการสื่อสาร และประชาสัมพันธ์ภายในปูนท่าหลวง จากหน่วยงานการบุคคล และแผนการสื่อสารและประชาสัมพันธ์ ภายนอกจากหน่วยงานรัฐกิจและชุมชนสัมพันธ์ แล้วนำเสนอตัวแทนฝ่ายบริหารพิจารณาอนุมัติใช้งาน

2.3.5 ส่ง ข้อมูลที่จะนำไปเผยแพร่แก่หน่วยงานภายใน ให้แก่ผู้จัดการการบุคคล  
ส่ง ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมที่จะนำไปเผยแพร่แก่หน่วยงานภายนอก ให้แก่ผู้จัดการรัฐกิจและชุมชนสัมพันธ์  
ส่ง ข้อมูลขอร้องเรียน, ข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและแผนการดำเนินงานจัดการปัญหา สิ่งแวดล้อมให้แกผู้จัดการส่วน/หน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง

2.3.6 นำเสนอ ข้อมูลขอร้องเรียน ข้อมูลการแก้ไข/ป้องกันปัญหาสีงแวดล้อม และ/หรือสิ่งที่ไม่เป็นไปตาม ข้อกำหนดและ/หรือ ผลการทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและระบบการจัดการพลังงานของ คณะกรรมการทบทวนการบริหาร ต่อที่ประชุมคณะทำงานระบบการจัดการ

2.3.7 นำเสนอ ข้อมูลผลการทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและระบบการจัดการพลังงานของคณะทำงาน ระบบการจัดการ ต่อที่ประชุม คณะกรรมการทบทวนการบริหาร

### 2.4 ผู้จัดการส่วน (ผจส.)

2.4.1 รับ ข้อมูลสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน

2.4.2 รับ ข้อมูลขอร้องเรียน ข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด แผนการดำเนินงานจัดการปัญหาสีงแวดล้อม จากเลขานุการคณะทำงานระบบการจัดการ

2.4.3 รับ รายงานการแก้ไขและป้องกันปัญหาสีงแวดล้อม, ขอร้องเรียนและ/หรือ สิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด จากผู้จัดการหน่วยงาน

กรณีเป็นขอร้องเรียน จะต้องเร่งดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุกำหนดวิธีการแก้ไขและรับผิดชอบ พร้อมกำหนดแล้วเสร็จ และสำเนาผลการวิเคราะห์และแผนการแก้ไขให้หัวหน้าคณะทำงานระบบการ จัดการทราบภายใน 14 วัน นับตั้งแต่วันที่มีการร้องเรียน

2.4.4 ส่ง ข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด, ข้อมูลขอร้องเรียน, แผนการดำเนินงานจัดการปัญหาสีงแวดล้อม ให้ผู้จัดการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไปดำเนินการ

2.4.5 ส่ง ข้อมูลสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน, ข้อมูลการแก้ไขปัญหาสีงแวดล้อมที่ถูกร้องเรียน ข้อมูลการ แก้ไขสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้เลขานุการคณะทำงานระบบการจัดการ

3

## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045      หน้า 11/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1      นานี้แก้ไขครั้งที่ 2
	วันที่นานี้มีผลเริ่มใช้ 16 พฤษภาคม 2557

รายละเอียดขั้นตอน : 2. การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน ปูนท่าหลวง (ต่อ)

3

### 2.5 ผู้จัดการหน่วยงาน (ผจก.Cell)

- 2.5.1 รับ ข้อมูลสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน
- 2.5.2 รับ ข้อมูลข้อร้องเรียน, ข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด, แผนการดำเนินงานจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมจากผู้จัดการส่วนมาดำเนินการ
- 2.5.3 รับ รายงานการแก้ไข/ป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม, ข้อมูลข้อร้องเรียน และ/หรือ สิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดจากพนักงาน
- 2.5.4 รวบรวมข้อเสนอแนะด้านสิ่งแวดล้อมจากพนักงานที่ปฏิบัติแล้ว ดำเนินการตรวจสอบและหาสาเหตุที่เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และการจัดการด้านพลังงานและดำเนินการแก้ไขหรือแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการแก้ไข
- 2.5.5 ติดตาม รายงานผลการดำเนินการตามข้อเสนอแนะด้านสิ่งแวดล้อมที่พนักงานส่งมา
- 2.5.6 ส่ง รายงานผลการดำเนินการตามข้อเสนอแนะด้านสิ่งแวดล้อมที่ไม่สามารถแก้ไขได้ ให้คณะกรรมการระบบการจัดการ
- 2.5.7 ส่ง ข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด, ข้อมูลข้อร้องเรียน, แผนการดำเนินงานจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมให้พนักงานที่เกี่ยวข้อง
- 2.5.8 ส่ง ข้อมูลสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน, ข้อมูลการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ถูกร้องเรียน, ข้อมูลการแก้ไขสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้ผู้จัดการส่วนพิจารณา
- 2.5.9 ดำเนินการทบทวนการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมใหม่ ตามคู่มือวิธีการวางแผนจัดการลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (PM008) หลังจากดำเนินการแก้ไขข้อร้องเรียนแล้วเสร็จ

3

3

### 2.6. พนักงาน

- 2.6.1 รับ ข้อมูลสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน
- 2.6.2 รับ ข้อมูลข้อร้องเรียน, ข้อมูลสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด, แผนการดำเนินงานจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม จากผู้จัดการหน่วยงานมาดำเนินการ
- 2.6.3 ส่ง ข้อมูลสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน, วิธีการแก้ไข/ป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม และ/หรือ สิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้ผู้จัดการหน่วยงานพิจารณา
- 2.6.4 เมื่อพบสภาพหรือเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการด้านพลังงาน ให้เขียนข้อเสนอแนะและส่งให้ผู้จัดการ หน่วยงานต้นสังกัด

3

3

3

## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045      หน้า 12/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1      นำน้แก้ไขครั้งที่ 2
	วันที่นำน้มีผลเริ่มใช้ 16 พฤษภาคม 2557

รายละเอียดขั้นตอน : 2. การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน ปูนท่าหลวง (ต่อ)

3

### 2.7 การบุคคล

- 2.7.1 รับ ข้อมูลสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงานจากหน่วยงานต่าง ๆ ภายในและภายนอก
- 2.7.2 รับ ขอร้องเรียนด้านสิ่งแวดล้อม จากภายในและภายนอก
- 2.7.3 จัดทำ แผนการสื่อสารและประชาสัมพันธ์ภายในปูนท่าหลวง ส่งให้เลขาณะทำงานระบบการจัดการ เพื่อรวบรวมในแบบฟอร์มแผนประชาสัมพันธ์ (R-CZ026)
- 2.7.4 ส่ง ข้อมูลสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน, ข้อมูลขอร้องเรียนด้านสิ่งแวดล้อม ให้เลขานุการ คณะทำงานระบบการจัดการ
- 2.7.5 เผยแพร่ข้อมูลสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน ให้ทุกหน่วยงานทราบ

### 2.8 ผู้จัดการรัฐกิจและชุมชนสัมพันธ์ (ผจก.รัฐกิจและชุมชนสัมพันธ์)

- 2.8.1 รับ ข้อมูลสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน/ผลการแก้ไขปัญหจากขอร้องเรียนภายนอก จากเลขานุการ คณะทำงานระบบขอร้องเรียนด้านสิ่งแวดล้อมจากชุมชน
- 2.8.2 จัดทำ แผนการสื่อสารและประชาสัมพันธ์แก่หน่วยงานภายนอก ส่งให้เลขาณะทำงานระบบการจัดการ เพื่อรวบรวมในแบบฟอร์มแผนประชาสัมพันธ์ (R-CZ026)
- 2.8.2 ส่ง ข้อมูลขอร้องเรียนด้านสิ่งแวดล้อมให้เลขานุการคณะทำงานระบบการจัดการ
- 2.8.3 เผยแพร่ ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน/ผลการแก้ไขจากขอร้องเรียน ให้หน่วยงาน ภายนอกโรงงานทราบ



## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045    หน้า 13/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1    นานี้แก้ไขครั้งที่ 2
	วันที่นานี้มีผลเริ่มใช้ 16 พฤษภาคม 2557

ผังการไหล : 3. การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้บริหารระดับสูงกับพนักงานทุกระดับ  
(3.1 จากผู้บริหารระดับสูงไปสู่พนักงานระดับล่าง)

3

ผู้ดำเนินการ	ขั้นตอนการดำเนินการ	ผู้เกี่ยวข้อง/อ้างอิง
1. คกก.ความปลอดภัยฯ	กำหนดร่างนโยบาย, วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย รวมทั้ง กฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ เกี่ยวกับการจัดทำระบบอาชีวอนามัย ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน	- กกก.ปูนท่าหลวง - นโยบาย/วัตถุประสงค์/เป้าหมาย - กฎ/ระเบียบ/ข้อบังคับ
2. กกก.ปูนท่าหลวง	พิจารณากำหนด และอนุมัตินโยบาย, วัตถุประสงค์ และเป้าหมายรวมทั้งพิจารณาอนุมัติงบประมาณ กฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ เกี่ยวกับการจัดทำระบบอาชีวอนามัยความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน	- ผจก./สารบรรณ - นโยบาย/วัตถุประสงค์/เป้าหมาย - กฎ/ระเบียบ/ข้อบังคับ
3. ผจก.	นำนโยบาย, วัตถุประสงค์ และเป้าหมายรวมทั้ง กฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ เกี่ยวกับการจัดทำระบบอาชีวอนามัย ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน ไปกระจายให้ผู้เกี่ยวข้องในสังกัดรับไปดำเนินการ	- ผจก. - นโยบาย/วัตถุประสงค์/เป้าหมาย - กฎ/ระเบียบ/ข้อบังคับ
4. ผจก.	รับนโยบาย, วัตถุประสงค์ และเป้าหมายรวมทั้ง กฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ เกี่ยวกับการจัดทำระบบอาชีวอนามัย ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงานดำเนินการ โดยมอบหมายให้ จนท./ผช./พนักงาน ที่เกี่ยวข้องเป็นผู้ดำเนินการ	- จนท./ผช./พนักงาน - นโยบาย/วัตถุประสงค์/เป้าหมาย - กฎ/ระเบียบ/ข้อบังคับ
5. จนท./ผช./พนักงาน	ดำเนินการตามที่ได้รับมอบหมาย	- ผจก. - คู่ธุรกิจ

## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045      หน้า 14/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1      หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 1
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 16 พฤษภาคม 2557

3

**รายละเอียดขั้นตอน :** 3. การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้บริหารระดับสูงกับพนักงานทุกระดับ

### 3.1 จากผู้บริหารระดับสูงไปสู่พนักงานระดับล่าง

#### 3.1.1 คกก.ความปลอดภัยฯ

กำหนดร่างนโยบาย, วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย โดยพิจารณาจากผลการดำเนินงานที่ผ่านมา, ผลการประเมินความเสี่ยง และข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เกี่ยวกับการจัดทำระบบอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน พิจารณา กฎ, ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวกับการจัดทำระบบอาชีวอนามัย ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน นำเสนอต่อ คกก.ปูนท่าหลวง

#### 3.1.2 คกก.ปูนท่าหลวง

พิจารณาเพิ่มเติม และอนุมัตินโยบาย, วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย ที่เกี่ยวกับการจัดทำระบบอาชีวอนามัย ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน และมอบหมายให้ ผจส. ที่เกี่ยวข้องไปดำเนินการต่อไป

พิจารณาอนุมัติกฎ, ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวกับการจัดทำระบบอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน และมอบหมายให้สารบรรณ กระจายให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ผจส., ผจก., จนท./ผช./พนักงาน, และคู่ธุรกิจ หรือออกเป็นประกาศของบริษัทฯ ต่อไป

#### 3.1.3 ผจส.

นำนโยบาย, วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย กฎ, ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวกับการจัดทำระบบอาชีวอนามัยความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน ที่ได้รับการอนุมัติจาก คกก.ปูนท่าหลวงไปเผยแพร่ให้ผู้ได้บังคับบัญชาโดย

- การแจ้งในที่ประชุมระดับส่วน
- การออกเป็นเอกสารเวียน ภายในหน่วยงาน
- การออกเป็น อิเล็กทรอนิกส์ เมล์ ภายในหน่วยงาน
- การออกเสียงตามสายประชาสัมพันธ์ เป็นต้น

#### 3.1.4 ผจก.

รับนโยบาย, วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย กฎ, ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวกับการจัดทำระบบอาชีวอนามัยความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน แล้วเผยแพร่ต่อ จนท./ผช./พนักงานที่เกี่ยวข้องต่อไป โดย

- การแจ้งในที่ประชุมระดับหน่วยงาน
- การออกเป็นเอกสารเวียน ภายในหน่วยงาน
- การพูดสนทนาความปลอดภัยของหน่วยงาน เป็นต้น

## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045      หน้า 15/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1      หน้านี้อแก้ไขครั้งที่ 1
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 16 พฤษภาคม 2557

**รายละเอียดขั้นตอน :** 3. การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้บริหารระดับสูงกับพนักงานทุกระดับ (ต่อ)

3

### 3.1 จากผู้บริหารระดับสูงไปสู่พนักงานระดับล่าง

#### 3.1.5 จันท./พช./พนักงาน

รับนโยบาย, วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย กฎ, ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวกับการจัดทำระบบอาชีวอนามัย ความปลอดภัยฯ สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน มาพิจารณา ดำเนินการ และปฏิบัติตามโดยเคร่งครัด และในกรณีที่เกี่ยวข้องกับผู้รับเหมาให้ดำเนินการเผยแพร่ให้ผู้รับเหมาที่เกี่ยวข้องรับทราบและดำเนินการให้ถูกต้องต่อไป

**หมายเหตุ :** การเผยแพร่ นโยบาย วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย เกี่ยวกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เพื่อไปดำเนินการในการจัดทำแผนนั้น ให้ดำเนินการตามคู่มือวิธีการ เรื่อง การเตรียมการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (PM030)

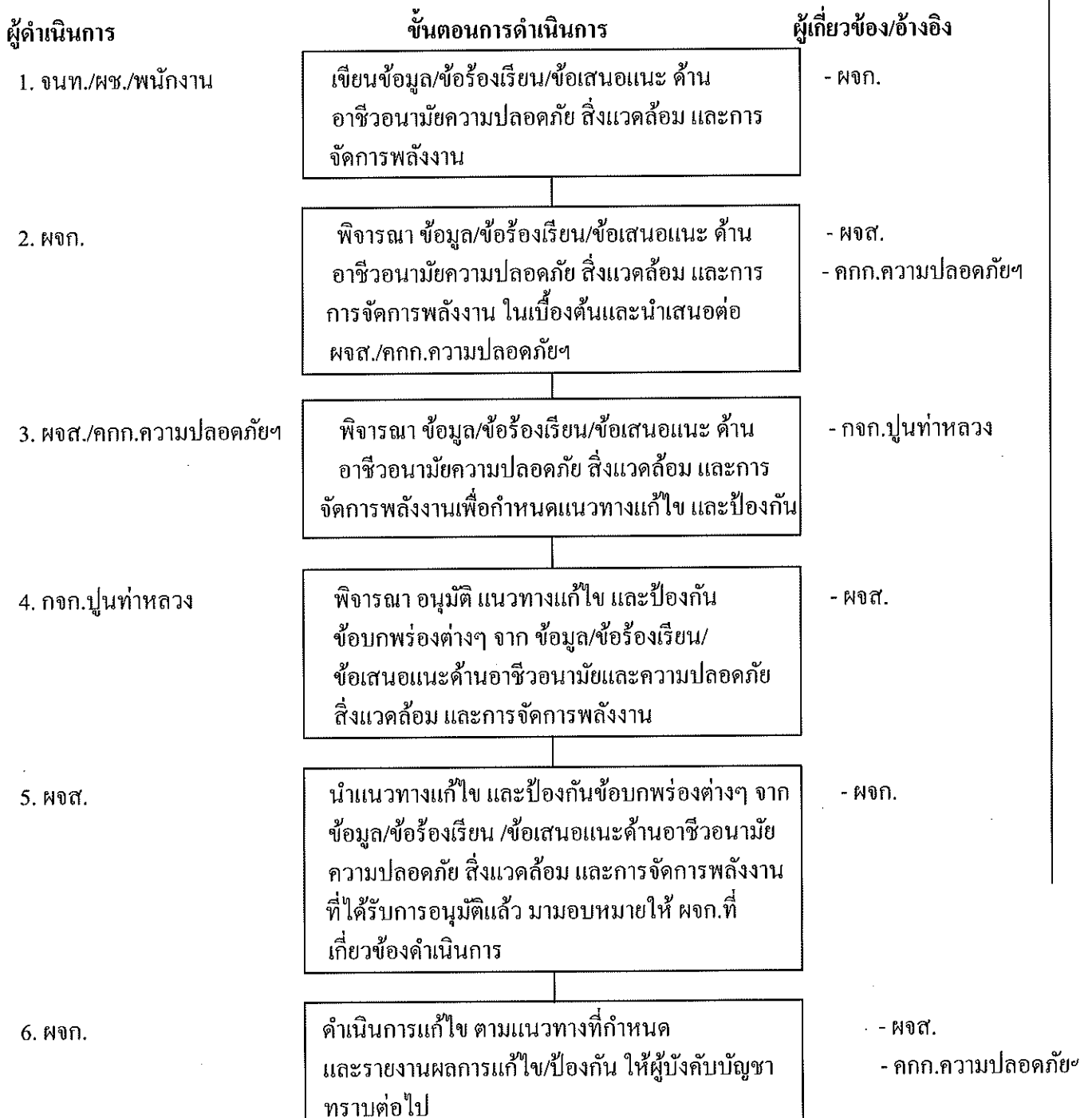
3

## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045    หน้า 16/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1    นำน้แก้ไขครั้งที่ 1
	วันที่นำน้มีผลเริ่มใช้ 16 พฤษภาคม 2557

ผังการไหล : 3. การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้บริหารระดับสูงกับพนักงานทุกระดับ  
(3.2 จากพนักงานระดับล่างไปสู่ผู้บริหารระดับสูง)

3





## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045      หน้า 17/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1      หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 1
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 16 พฤษภาคม 2557

**รายละเอียดขั้นตอน :** 3. การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้บริหารระดับสูงกับพนักงานทุกระดับ

### 3.2 จากพนักงานระดับล่างไปสู่ผู้บริหารระดับสูง

#### 3.2.1 จนท./ผช./พนักงาน

เขียนข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน เสนอผ่าน ผจก. หรือส่งให้หน่วยงานรับเรื่อง ตามผังการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ เพื่อพิจารณาและดำเนินการต่อไป

#### 3.2.2 ผู้จัดการ

พิจารณาข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน ในเบื้องต้นกรณีที่เป็นเรื่องภายในหน่วยงาน ซึ่งสามารถดำเนินการแก้ไขเองได้ ให้ดำเนินการแก้ไขทันที เสร็จแล้วรายงานให้ ผจก.ต้นสังกัด และสำเนาต่อ เลขา คกก.ความปลอดภัยฯ ทราบต่อไป กรณีที่ไม่สามารถดำเนินการแก้ไขเองได้ให้นำเสนอต่อ ผจก. หรือ คกก.ความปลอดภัยฯ เพื่อพิจารณาและดำเนินการต่อไป

#### 3.2.3 ผจก./คกก.ความปลอดภัยฯ

ผจก. พิจารณาข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน กรณีที่เป็นเรื่องภายในส่วน ซึ่งสามารถดำเนินการแก้ไขเองได้ ให้มอบหมาย ผจก. ที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการแก้ไขทันที เสร็จแล้วรายงานให้ ผจก.ต้นสังกัด และสำเนาต่อ เลขา คกก.ความปลอดภัยฯ ทราบต่อไป กรณีที่ไม่สามารถดำเนินการแก้ไขเองได้ให้นำเสนอต่อ คกก.ความปลอดภัยฯ เพื่อพิจารณาและดำเนินการต่อไป

คกก.ความปลอดภัยฯ พิจารณาข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ที่หน่วยงาน หรือส่วน ไม่สามารถดำเนินการแก้ไขเองได้ เพื่อนำเสนอแนวทางการป้องกันและแก้ไขรวมทั้งงบประมาณที่ใช้ต่อ กกจ.ปูนท่าหลวง

#### 3.2.4 กกจ.ปูนท่าหลวง

พิจารณาอนุมัติแนวทางแก้ไข และป้องกัน ขอบกพร่องต่างๆ จากข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน ตามที่ คกก.ความปลอดภัยฯ เสนอมา และมอบหมาย ให้ ผจก.ที่เกี่ยวข้องดำเนินการต่อไป

## บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

คู่มือวิธีการ	รหัสเอกสาร PM045    หน้า 18/18
	เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2547
เรื่อง : การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1    หน้านี้แก้ไขครั้งที่ 1
	วันที่หน้านี้มีผลเริ่มใช้ 16 พฤษภาคม 2557

**รายละเอียดขั้นตอน :** 3. การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้บริหารระดับสูงกับพนักงานทุกระดับ (ต่อ)

3

(3.2 จากพนักงานระดับล่างไปสู่ผู้บริหารระดับสูง)

3.2.5 ผจส.

นำแนวทางแก้ไข และป้องกัน ข้อบกพร่องต่างๆ จากข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน ตามที่ กกก.ปูนท่าหลวง อนุมัติแล้ว โดยมอบหมายให้ ผจก. ที่เกี่ยวข้องไปดำเนินการต่อไป

3.2.6 ผจก.

นำแนวทางแก้ไข และป้องกัน ข้อบกพร่องต่างๆ จากข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน จาก ผจส. มาดำเนินการ

เมื่อเสร็จแล้ว ให้รายงานผลการแก้ไข และป้องกันให้ ผจส. , กกก. ความปลอดภัยฯ และผู้ที่เขียน ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการจัดการพลังงาน ทราบต่อไป

ตารางแสดงความสัมพันธ์การสื่อสารข้อมูลด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม																																	
ข้อมูล		ระบบ การ จัดการ		ผู้ส่งสาร									ผู้รับสาร				ช่องทางในการสื่อสาร																
													ภายใน			ภายนอก																	
		ความปลอดภัย	สิ่งแวดล้อม	คกก.ทบทวน	คปอ.	หน่วยงานความปลอดภัย	หน่วยงานระบบบริหารฯ	หน่วยงานรัฐกิจฯ	หน่วยงานการบุคคล	พนักงาน	คู่ธุรกิจ	บุคคลภายนอก	พนักงาน	คู่ธุรกิจ	หน่วยงานรัฐกิจฯ	ชุมชน	หน่วยงานราชการ	ผู้เข้ามาเยี่ยมชม	ลูกค้า	การฝึกอบรม	การประชุมชี้แจง	รายงาน/บันทึก	ติดต่อภาค	วารสาร/ แผ่นพับ/ ไปสเตอร์	E-mail	HR News.	ISO News.	Safety Click	เสียงตามสาย	วีดีโอ	Website	แบบฟอร์มข้อร้องเรียน/ ข้อเสนอแนะ	โทรศัพท์/โทรสาร
1	นโยบาย	✓	✓	✓	✓		✓					✓	✓		✓		✓					✓	✓	✓		✓							
2	วัตถุประสงค์	✓	✓	✓	✓		✓					✓	✓				✓			✓	✓					✓							
3	เป้าหมาย	✓	✓	✓	✓		✓					✓	✓							✓	✓					✓							
4	แผนการดำเนินงาน	✓	✓	✓	✓		✓					✓	✓							✓	✓					✓							
5	ผลการทบทวนการจัดการ	✓	✓	✓	✓		✓					✓								✓	✓					✓							
6	รายงานหรือบันทึกผลการดำเนินงาน	✓	✓	✓	✓							✓								✓	✓												
7	ข่าวสาร	✓	✓		✓	✓	✓	✓				✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
8	สถิติ	✓	✓	✓	✓			✓	✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓							✓		
9	กฎหมาย	✓	✓	✓	✓							✓	✓						✓	✓	✓			✓			✓				✓		
10	ข้อกำหนด / กฎระเบียบ	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		
11	แนวปฏิบัติ	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		
12	รายงานสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓							✓	✓			✓		✓							
13	ข้อร้องเรียน	✓	✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓								✓	✓
14	ข้อเสนอแนะ	✓	✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓								✓	✓

## แบบขออนุมัติเพิ่มเติม/แก้ไข/ยกเลิกเอกสาร

ชื่อผู้ขอ	<u>คุณเยาวลักษณ์ ดีล้อม</u>		ตำแหน่ง	<u>พนักงาน/ผจก./วศ./ผจส./QM</u>	นวก.ความปลอดภัยฯ
เรื่องที่ขอ	<input type="checkbox"/> เพิ่มเติม	<input checked="" type="checkbox"/> แก้ไข	<input type="checkbox"/> ยกเลิก		
ประเภทเอกสาร	<input type="checkbox"/> คู่มือระบบการจัดการ				
	<input checked="" type="checkbox"/> PM	<input type="checkbox"/> WI	<input type="checkbox"/> SR	<input type="checkbox"/> FM	
ชื่อเอกสาร	<u>การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์</u>		รหัสเอกสาร	<u>PM045</u>	
กรณีขอเพิ่มเติมเอกสารให้พิจารณา <input type="checkbox"/> ไม่เป็นเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ PL					
<input checked="" type="checkbox"/> เป็นเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ PL กรุณาพิจารณากำหนดเอกสารดังนี้					
<input type="checkbox"/> เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาสินค้า			<input type="checkbox"/> เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและควบคุมคุณภาพ		
<input type="checkbox"/> เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการตลาด การขาย ลูกค้า			<input checked="" type="checkbox"/> เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและระบบประกันคุณภาพ		
<input type="checkbox"/> เอกสารที่เกี่ยวข้องกับด้านบุคลากร					
(กำหนดการจัดเก็บเอกสาร 10 ปี และบันทึกลงในบัญชีแม่บทเอกสาร)					
เหตุผลที่ขอ	<u>ปรับปรุงเพื่อให้การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ทั้งภายในและภายนอก ปูนท่าหลวง ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ</u> <u>และครอบคลุมทุกระดับ ให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง</u>				
เนื้อหาที่ขอแก้ไขเดิม :	หน้า 8				
	- ข้อมูลข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากภายใน				
	- ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการพลังงาน				
เนื้อหาที่ขอแก้ไขใหม่ :	หน้า 8				
	เปลี่ยนเป็น ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านสิ่งแวดล้อมจากภายใน				
	เปลี่ยนเป็น ข้อมูล/ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอแนะด้านสิ่งแวดล้อมจากภายนอก				
ลงชื่อ	<u>เยาวลักษณ์</u>	พนักงาน/ผจก./วศ./ผจส./QM	นวก.ความปลอดภัยฯ	วันที่	<u>10 / 08 / 60</u>
ผู้ให้ความเห็นชอบ :	<input checked="" type="checkbox"/> เห็นชอบ				
	<input type="checkbox"/> ไม่เห็นชอบ เพราะ _____				
ลงชื่อ	<u>Nmay</u>	ผจก./ผจส./MR/QM		วันที่	<u>10 / 08 / 60</u>
ผู้ตรวจสอบและกำหนดความทันสมัยของเอกสาร :					
รหัสเอกสาร	<u>PM045</u>	พิมพ์ครั้งที่	<u>1</u>	แก้ไขครั้งที่	<u>5</u> วันที่มีผลเริ่มใช้/ยกเลิก <u>10 / 08 / 60</u>
ช่องแก้ไขครั้งที่	<u>- ให้ดูการแก้ไขครั้งที่จากบัญชีแม่บทเอกสาร (R-CZ001)</u>				
	<u>- ถ้าเป็นการเริ่มใช้เอกสารครั้งแรกหรือจำนวน</u> <u>ครั้งที่พิมพ์ครั้งใหม่ให้ใส่ "0"</u> <u>ผู้ควบคุมเอกสาร/ผจก.ระบบบริหารจัดการ</u>				
	<u>- ถ้าเป็นการยกเลิกเอกสารให้ใส่ "- "</u> <u>วันที่</u> <u>10 / 08 / 60</u>				
ผู้อนุมัติ :	<input checked="" type="checkbox"/> อนุมัติ				
	<input type="checkbox"/> ไม่อนุมัติ เพราะ _____				
	<input type="checkbox"/> รับทราบ (กรณีเป็นกฎระเบียบหรือคำสั่งของ บปช./ปูนอุตสาหกรรม)				
ลงชื่อ	<u>Nmay</u>	ผจก./ผจส./MR/FM/ผจก.ปูนท่าหลวง		วันที่	<u>10 / 08 / 60</u>
เรียน ผจก.ระบบบริหารจัดการ					
พร้อมนี้ขอส่งเอกสารดังกล่าวข้างต้นมาเพื่อโปรดดำเนินการ Update เอกสารในระบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วย					



## เอกสารแนบที่ 2.3



CD-Test Report และ RATA Test

**Calibration Drift Test Report**  
**The Siam Cement (Tha Luang) Co.,Ltd**  
**(White Cement Plant)**  
**Sampling Date : 18-25 May 2022**  
**Location: Stack Kiln 1**

**Environmental**  
*Monitoring Report*  
by **SCleco**

---

## Executive summary

The Siam Cement Group (SCG) retained Industrial Service and Lab (SCI Eco Services Co., Ltd) to conduct 7- day Calibration Drift Test of Continuous Emission Monitoring System(CEMS). The customer's detail as showed below.

Customer's name : The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)  
Address : 28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120  
Location : Stack Kiln 1  
Duration : 18-25 May 2022

The purpose of the test program was to evaluate and inform the ability of CEMS as required by USEPA Code of Federal Regulations 40 part 60 appendix B. Test parameters and results are summarized in active/out of control table.

Active/out of control table	
Parameter	Status
Carbon monoxide	Active
Nitric oxide	Active
Nitrogen dioxide	Active
Sulphur dioxide	Active
Oxygen	Active
Opacity	Active
Velocity	Active
Temperature	Active
Pressure	Active

---

Remark : If either the zero (or low-level) or high-level CD error exceeds twice the applicable drift specification in appendix B for five, consecutive, daily periods, the CEMS is out-of-control. If either the zero (or low-level) or high-level CD error exceeds four times the applicable drift specification in appendix B during any CD check, the CEMS is out-of-control. If the CEMS is out-of-control, take necessary corrective action. Following corrective action, repeat the CD checks.

---

## Calibration Drift Test Report

Customer	<u>The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)</u>	Location	<u>Stack Kiln 1</u>
Address	<u>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</u>	Duration	<u>18-25 May 2022</u>
Report No.	<u>AA21/0582</u>	Attn	<u>Pornsak P.</u>

### CEMS technical data & Reference material

Gas measurement	<u>Carbon monoxide</u>	Analyzer brand/model	<u>Opsis AR650S</u>
Analyzer serial number	<u>I-447</u>	Gas cylinder number	<u>EB0140666</u>
Gas expiration date	<u>10 May 2029</u>	Gas conc (ppm)	<u>10,190.0</u>
Sampling technique	<u>In-situ</u>		

Calibration method	✗ Direct	Measurement range	<u>1,000.0</u> ppm
	✗ Dilution	Reference concentration	<u>568.3</u> ppm
	✓ Gas cell (In-situ) <sup>1)</sup>	High level point	<u>56.8</u> % of range
	✗ Reference comparison		

### Zero level

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	19-May-22	09:49-09:51	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	Pass
2	20-May-22	09:53-09:56	0.0	-0.6	-0.6	0.1	5.0	Pass
3	21-May-22	09:44-09:47	0.0	0.1	0.1	0.0	5.0	Pass
4	22-May-22	09:12-09:14	0.0	-0.2	-0.2	0.0	5.0	Pass
5	23-May-22	11:06-11:08	0.0	0.1	0.1	0.0	5.0	Pass
6	24-May-22	10:27-10:29	0.0	-0.4	-0.4	0.0	5.0	Pass
7	25-May-22	11:36-11:35	0.0	-0.2	-0.2	0.0	5.0	Pass

### High level

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	19-May-22	09:51-09:55	568.3	584.3	16.0	1.6	5.0	Pass
2	20-May-22	09:56-10:05	568.3	572.2	3.9	0.4	5.0	Pass
3	21-May-22	09:47-09:50	568.3	554.6	-13.7	1.4	5.0	Pass
4	22-May-22	09:14-09:17	568.3	549.9	-18.4	1.8	5.0	Pass
5	23-May-22	11:08-11:13	568.3	584.0	15.7	1.6	5.0	Pass
6	24-May-22	10:29-10:32	568.3	565.4	-2.9	0.3	5.0	Pass
7	25-May-22	11:38-11:43	568.3	553.3	-15.0	1.5	5.0	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{aligned} C_{\text{gas}} &= \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} &= \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} &= \text{Path length} \end{aligned}$$

2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference concentration.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = (Diff/Measurement range) x 100.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen

2. Mr.Chanchai Wongyai



(Mr.Jerasak Chareywim:  
Service technician



(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer



## Calibration Drift Test Report

Customer	<u>The Siam Cement (Tha Luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)</u>	Location	<u>Stack Kiln 1</u>
Address	<u>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</u>	Duration	<u>18-25 May 2022</u>
Report No.	<u>AA21/0582</u>	Attn	<u>Pornsak P.</u>

### CEMS technical data & Reference material

Gas measurement	<u>Nitric oxide</u>	Analyzer brand/model	<u>Opsis AR600S</u>
Analyzer serial number	<u>E-1493</u>	Gas cylinder number	<u>EB0140791</u>
Gas expiration date	<u>8 August 2029</u>	Gas conc (ppm)	<u>6,042.0</u>
Sampling technique	<u>In-situ</u>		

Calibration method	✗ Direct	Measurement range	<u>1,500.0</u> ppm
	✗ Dilution	Reference concentration	<u>759.6</u> ppm
	✓ Gas cell (In-Situ) <sup>1)</sup>	High level point	<u>50.6</u> % of range
	✗ Reference comparison		

### Zero level

ZERO LEVEL								
Day	Date	Time	Calibration result					
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	Result
1	19-May-22	10:25-10:28	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	Pass
2	20-May-22	10:30-10:32	0.0	0.2	0.2	0.0	2.5	Pass
3	21-May-22	10:14-10:17	0.0	-0.3	-0.3	0.0	2.5	Pass
4	22-May-22	09:43-09:47	0.0	-0.5	-0.5	0.0	2.5	Pass
5	23-May-22	11:31-11:33	0.0	-0.7	-0.7	0.0	2.5	Pass
6	24-May-22	10:54-10:56	0.0	0.1	0.1	0.0	2.5	Pass
7	25-May-22	12:00-12:06	0.0	0.7	0.7	0.0	2.5	Pass

### High level

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	19-May-22	10:28-10:31	759.6	735.6	-24.0	1.6	2.5	Pass
2	20-May-22	10:32-10:41	759.6	756.4	-3.2	0.2	2.5	Pass
3	21-May-22	10:17-10:21	759.6	727.1	-32.5	2.2	2.5	Pass
4	22-May-22	09:47-09:49	759.6	740.4	-19.2	1.3	2.5	Pass
5	23-May-22	11:33-11:40	759.6	739.2	-20.4	1.4	2.5	Pass
6	24-May-22	10:56-11:06	759.6	733.6	-26.0	1.7	2.5	Pass
7	25-May-22	12:06-12:10	759.6	725.8	-33.8	2.3	2.5	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{aligned} C_{\text{gas}} &= \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} &= \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} &= \text{Path length} \end{aligned}$$

2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference concentration.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = (Diff/Measurement range) x 100.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen

2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

## Calibration Drift Test Report

Customer	<u>The Siam Cement (Tha Luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)</u>	Location	<u>Stack Kiln 1</u>
Address	<u>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</u>	Duration	<u>18-25 May 2022</u>
Report No.	<u>AA21/0582</u>	Attn	<u>Pornsak P.</u>

### CEMS technical data & Reference material

Gas measurement	<u>Nitrogen dioxide</u>	Analyzer brand/model	<u>Opsis AR600S</u>
Analyzer serial number	<u>E-1493</u>	Gas cylinder number	<u>CC59451</u>
Gas expiration date	<u>3 June 2024</u>	Gas conc (ppm)	<u>983.0</u>
Sampling technique	<u>In-situ</u>		

Calibration method	✗ Direct	Measurement range	<u>75.0</u> ppm
	✗ Dilution	Reference concentration	<u>45.7</u> ppm
	✓ Gas cell (In-Situ) <sup>1)</sup>	High level point	<u>60.9</u> % of range
	✗ Reference comparison		

### Zero level

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	19-May-22	10:12-12:17	0.0	-0.3	-0.3	0.0	2.5	Pass
2	20-May-22	10:16-10:24	0.0	0.3	0.3	0.0	2.5	Pass
3	21-May-22	10:06-10:08	0.0	-0.4	-0.4	0.0	2.5	Pass
4	22-May-22	09:34-09:36	0.0	-0.5	-0.5	0.0	2.5	Pass
5	23-May-22	11:27-11:29	0.0	0.4	0.4	0.0	2.5	Pass
6	24-May-22	10:45-10:47	0.0	-0.4	-0.4	0.0	2.5	Pass
7	25-May-22	11:56-11:58	0.0	-0.5	-0.5	0.0	2.5	Pass

### High level

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	19-May-22	10:17-10:24	45.7	45.4	-0.3	0.0	2.5	Pass
2	20-May-22	10:14-10:25	45.7	45.0	-0.7	0.0	2.5	Pass
3	21-May-22	10:08-10:12	45.7	45.0	-0.7	0.0	2.5	Pass
4	22-May-22	09:38-09:42	45.7	44.2	-1.5	0.1	2.5	Pass
5	23-May-22	11:19-11:21	45.7	46.7	1.0	0.1	2.5	Pass
6	24-May-22	10:47-10:53	45.7	47.1	1.4	0.1	2.5	Pass
7	25-May-22	11:58-12:00	45.7	44.3	-1.4	0.1	2.5	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{aligned} C_{\text{gas}} &= \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} &= \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} &= \text{Path length} \end{aligned}$$

2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference concentration.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = (Diff/Measurement range) x 100.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen  
2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

## Calibration Drift Test Report

Customer	<u>The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)</u>	Location	<u>Stack Kiln 1</u>
Address	<u>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</u>	Duration	<u>18-25 May 2022</u>
Report No.	<u>AA21/0582</u>	Attn	<u>Pornsak P.</u>

### CEMS technical data & Reference material

Gas measurement	<u>Sulphur dioxide</u>	Analyzer brand/model	<u>Opsis AR600S</u>
Analyzer serial number	<u>E-1493</u>	Gas cylinder number	<u>EB0140666</u>
Gas expiration date	<u>10 May 2029</u>	Gas conc (ppm)	<u>1,628.0</u>
Sampling technique	<u>In-situ</u>		

Calibration method	✗ Direct	Measurement range	<u>300.0</u> ppm
	✗ Dilution	Reference concentration	<u>189.5</u> ppm
	✓ Gas cell (In-Situ) <sup>1)</sup>	High level point	<u>63.2</u> % of range
	✗ Reference comparison		

### Zero level

Day	Date	Time	Calibration result					
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	Result
1	19-May-22	10:01-10:03	0.0	-0.1	-0.1	0.0	2.5	Pass
2	20-May-22	10:10-10:12	0.0	-0.3	-0.3	0.1	2.5	Pass
3	21-May-22	09:59-10:01	0.0	-0.2	-0.2	0.1	2.5	Pass
4	22-May-22	09:26-09:28	0.0	-0.1	-0.1	0.0	2.5	Pass
5	23-May-22	11:20-11:22	0.0	-0.1	-0.1	0.0	2.5	Pass
6	24-May-22	10:38-10:40	0.0	-0.1	-0.1	0.0	2.5	Pass
7	25-May-22	11:49-11:51	0.0	-0.2	-0.2	0.1	2.5	Pass

### High level

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	19-May-22	10:03-10:11	189.5	183.7	-5.8	1.9	2.5	Pass
2	20-May-22	10:12-10:15	189.5	182.1	-7.4	2.5	2.5	Pass
3	21-May-22	10:01-10:05	189.5	183.5	-6.0	2.0	2.5	Pass
4	22-May-22	09:28-09:33	189.5	183.3	-6.2	2.1	2.5	Pass
5	23-May-22	11:22-11:26	189.5	183.6	-5.9	2.0	2.5	Pass
6	24-May-22	10:40-10:44	189.5	183.8	-5.7	1.9	2.5	Pass
7	25-May-22	11:51-11:55	189.5	182.1	-7.4	2.5	2.5	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{aligned} C_{\text{gas}} &= \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} &= \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} &= \text{Path length} \end{aligned}$$

2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference concentration.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = (Diff/Measurement range) x 100.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen

2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

## Calibration Drift Test Report

Customer	<u>The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)</u>	Location	<u>Stack Kiln 1</u>
Address	<u>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</u>	Duration	<u>18-25 May 2022</u>
Report No.	<u>AA21/0582</u>	Attn	<u>Pornsak P.</u>

### CEMS technical data & Reference material

Gas measurement	<u>Oxygen</u>	Analyzer brand/model	<u>Opsis O2000</u>
Analyzer serial number	<u>2722</u>	Gas cylinder number	<u>ET0037287 ET0037344</u>
Gas expiration date	<u>16-Sep-29 16-Sep-29</u>	Gas conc (%)	<u>2.002 12.01</u>
Sampling technique	<u>In-situ</u>		

Calibration method	✓ Direct	Measurement range	<u>25.0</u> %
	✗ Dilution	Reference conc (%)	<u>2.002 12.01</u>
	✗ Gas cell (In-Situ) <sup>1)</sup>	High level point	<u>48.0</u> % of range
	✗ Reference comparison		

### Low level

LOW LEVEL								
Day	Date	Time	Calibration result					
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	Result
1	19-May-22	09:38-09:40	2.002	1.9	-0.2	0.2	0.5	Pass
2	20-May-22	09:38-09:40	2.002	1.8	-0.2	0.2	0.5	Pass
3	21-May-22	09:24-09:26	2.002	1.8	-0.2	0.2	0.5	Pass
4	22-May-22	09:00-09:02	2.002	1.8	-0.2	0.2	0.5	Pass
5	23-May-22	10:52-10:54	2.002	1.9	-0.1	0.1	0.5	Pass
6	24-May-22	10:12-10:14	2.002	2.0	0.0	0.0	0.5	Pass
7	25-May-22	11:30-11:32	2.002	2.0	0.0	0.0	0.5	Pass

### High level

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	19-May-22	09:40-09:42	12.01	11.9	-0.1	0.1	0.5	Pass
2	20-May-22	09:40-09:42	12.01	12.0	0.0	0.0	0.5	Pass
3	21-May-22	09:26-09:28	12.01	11.9	-0.1	0.1	0.5	Pass
4	22-May-22	09:02-09:04	12.01	11.9	-0.1	0.1	0.5	Pass
5	23-May-22	10:54-10:56	12.01	11.9	-0.1	0.1	0.5	Pass
6	24-May-22	10:14-10:16	12.01	12.0	0.0	0.0	0.5	Pass
7	25-May-22	11:32-11:34	12.01	11.8	-0.2	0.2	0.5	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{aligned} C_{\text{gas}} &= \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} &= \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} &= \text{Path length} \end{aligned}$$

2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference concentration.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = |reading - reference|.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen

2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

## Calibration Drift Test Report

Customer	<u>The Siam Cement (Tha Luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)</u>	Location	<u>Stack Kiln 1</u>
Address	<u>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</u>	Duration	<u>18-25 May 2022</u>
Report No.	<u>AA21/0582</u>	Attn	<u>Pornsak P.</u>

### CEMS technical data & Reference material

Measurement	<u>Opacity</u>	Analyzer brand/model	<u>DURAG D-R290</u>
Analyzer serial number	<u>1210789</u>	Certified reference number	<u>- 1304721</u>
USEPA Filter due date	<u>5 April 2023</u>	Certified value	<u>0.0 5.6</u>
Sampling technique	<u>In-situ</u>		

Calibration method	<input checked="" type="checkbox"/> Direct <input checked="" type="checkbox"/> Dilution <input checked="" type="checkbox"/> Gas cell (In-Situ) <sup>1)</sup> <input checked="" type="checkbox"/> Reference comparison	Measurement range	<u>100.0</u> %
		Reference value (%)	<u>0.0 5.6</u>

### Zero level

Day	Date	Time	Calibration result					Criteria(%)	Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>			
1	19-May-22	09:30-09:32	0.0	0.0	0.0	0.0		3.0	Pass
2	20-May-22	09:50-09:52	0.0	0.0	0.0	0.0		3.0	Pass
3	21-May-22	09:32-09:34	0.0	0.0	0.0	0.0		3.0	Pass
4	22-May-22	09:00-09:02	0.0	0.0	0.0	0.0		3.0	Pass
5	23-May-22	10:52-10:54	0.0	0.0	0.0	0.0		3.0	Pass
6	24-May-22	10:12-10:14	0.0	0.0	0.0	0.0		3.0	Pass
7	25-May-22	11:26-11:28	0.0	0.0	0.0	0.0		3.0	Pass

### Low level

Day	Date	Time	Calibration result					Criteria(%)	Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>			
1	19-May-22	09:32-09:34	5.6	5.7	0.1	0.1		3.0	Pass
2	20-May-22	09:52-09:54	5.6	5.7	0.1	0.1		3.0	Pass
3	21-May-22	09:34-09:36	5.6	5.7	0.1	0.1		3.0	Pass
4	22-May-22	09:02-09:04	5.6	5.7	0.1	0.1		3.0	Pass
5	23-May-22	10:54-10:56	5.6	5.8	0.2	0.2		3.0	Pass
6	24-May-22	10:14-10:16	5.6	5.7	0.1	0.1		3.0	Pass
7	25-May-22	11:28-11:30	5.6	5.7	0.1	0.1		3.0	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.


$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{aligned} C_{\text{gas}} &= \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} &= \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} &= \text{Path length} \end{aligned}$$


2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference value.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = |reading - reference|.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen  
2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

## Calibration Drift Test Report

Customer	<i>The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd )(White Cement Plant)</i>	Location	<i>Stack Kiln 1</i>
Address	<i>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</i>	Duration	<i>18-25 May 2022</i>
Report No.	<i>AA21/0582</i>	Attn	<i>Pornsak P.</i>

### CEMS technical data & Reference material

Measurement	<i>Opacity</i>	Analyzer brand/model	<i>DURAG D-R290</i>
Analyzer serial number	<i>1210789</i>	Certified reference number	<i>1304722 1304723</i>
USEPA Filter due date	<i>5 April 2023</i>	Certified value	<i>20.7 46.0</i>
Sampling technique	<i>In-situ</i>		

Calibration method	<input checked="" type="checkbox"/> Direct <input checked="" type="checkbox"/> Dilution <input checked="" type="checkbox"/> Gas cell (In-Situ) <sup>1)</sup> <input checked="" type="checkbox"/> Reference comparison	Measurement range	<i>100.0</i> %
		Reference value (%)	<i>20.7 46</i>

### Mid level

Day	Date	Time	Calibration result					
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	Result
1	19-May-22	09:34-09:36	20.7	20.7	0.0	0.0	3.0	Pass
2	20-May-22	09:54-09:56	20.7	20.7	0.0	0.0	3.0	Pass
3	21-May-22	09:36-09:38	20.7	20.7	0.0	0.0	3.0	Pass
4	22-May-22	09:04-09:06	20.7	20.7	0.0	0.0	3.0	Pass
5	23-May-22	10:56-10:58	20.7	20.7	0.0	0.0	3.0	Pass
6	24-May-22	10:16-10:18	20.7	20.7	0.0	0.0	3.0	Pass
7	25-May-22	11:30-11:32	20.7	20.7	0.0	0.0	3.0	Pass

### High level

Day	Date	Time	Calibration result					
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	Result
1	19-May-22	09:36-09:38	46.0	45.5	-0.5	0.5	3.0	Pass
2	20-May-22	09:56-09:58	46.0	45.5	-0.5	0.5	3.0	Pass
3	21-May-22	09:38-09:40	46.0	45.5	-0.5	0.5	3.0	Pass
4	22-May-22	09:06-09:08	46.0	45.5	-0.5	0.5	3.0	Pass
5	23-May-22	10:58-11:00	46.0	45.5	-0.5	0.5	3.0	Pass
6	24-May-22	10:18-10:20	46.0	45.5	-0.5	0.5	3.0	Pass
7	25-May-22	11:32-11:34	46.0	45.5	-0.5	0.5	3.0	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{array}{l} C_{\text{gas}} = \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} = \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} = \text{Path length} \end{array}$$

2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference value.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = |reading - reference|.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen

2. Mr.Chanchai Wongyai



(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician



(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer



## Calibration Drift Test Report

Customer	<i>The Siam Cement (Tha Luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)</i>	Location	<i>Stack Kiln 1</i>
Address	<i>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</i>	Duration	<i>18-25 May 2022</i>
Report No.	<i>AA21/0582</i>	Attn	<i>Pornsak P.</i>

### CEMS technical data & Reference material

Measurement	<i>Temperature</i>	Analyzer brand/model	<i>OP SIS PT110</i>
Analyzer serial number	<i>-</i>	Reference analyzer	<i>Fluke 714</i>
Ref analyzer serial no	<i>1897020</i>	Sampling technique	<i>In-situ</i>
Calibration method	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Direct</li> <li>✗ Dilution</li> <li>✗ Gas cell (In-Situ)<sup>1)</sup></li> <li>✓ Reference comparison</li> </ul>	Measurement range	<i>200.0</i> Celsius degree

### In-Stack condition

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	19-May-22	10:00-10:32	34.4	35.1	0.7	0.4	3.0	Pass
2	20-May-22	10:00-10:40	38.4	36.1	-2.3	1.2	3.0	Pass
3	21-May-22	10:00-10:27	83.2	79.9	-3.3	1.7	3.0	Pass
4	22-May-22	09:00-09:49	138.0	134.5	-3.5	1.8	3.0	Pass
5	23-May-22	11:00-11:44	147.2	145.8	-1.4	0.7	3.0	Pass
6	24-May-22	10:30-11:09	149.6	147.8	-1.8	0.9	3.0	Pass
7	25-May-22	11:50-12:10	149.8	151.1	1.3	0.7	3.0	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{aligned} C_{\text{gas}} &= \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} &= \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} &= \text{Path length} \end{aligned}$$


2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference value.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. *Equation 2 : Error(%) = (Diff/Measurement range) x 100.*

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen  
2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

## Calibration Drift Test Report

Customer	<i>The Siam Cement (Tha Luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)</i>	Location	<i>Stack Kiln 1</i>
Address	<i>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</i>	Duration	<i>18-25 May 2022</i>
Report No.	<i>AA21/0582</i>	Attn	<i>Pornsak P.</i>

### CEMS technical data & Reference material

Measurement	<i>Pressure</i>	Analyzer brand/model	<i>OP SIS BM101</i>
Analyzer serial number	<i>-</i>	Reference analyzer	<i>Testo 511</i>
Ref analyzer serial no	<i>39112698/601</i>	Sampling technique	<i>In-situ</i>
Calibration method	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Direct</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Dilution</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Gas cell (In-Situ)<sup>1)</sup></li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Reference comparison</li> </ul>	Measurement range	<i>1,100.0</i> millibars

### In-Stack condition

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	19-May-22	10:00-10:32	1,002.2	999.5	-2.7	0.2	3.0	Pass
2	20-May-22	10:00-10:40	1,001.6	996.4	-5.2	0.5	3.0	Pass
3	21-May-22	10:00-10:27	1,000.8	993.7	-7.1	0.6	3.0	Pass
4	22-May-22	09:00-09:49	1,009.6	991.5	-18.1	1.6	3.0	Pass
5	23-May-22	11:00-11:44	1,002.4	992.2	-10.2	0.9	3.0	Pass
6	24-May-22	10:30-11:09	1,002.8	995.9	-6.9	0.6	3.0	Pass
7	25-May-22	11:50-12:10	1,002.6	996.3	-6.3	0.6	3.0	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{aligned} C_{\text{gas}} &= \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} &= \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} &= \text{Path length} \end{aligned}$$


2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference concentration.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = (Diff/Measurement range) x 100.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen  
2. Mr.Chanchai Wongyai

  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

## Calibration Drift Test Report

Customer	<i>The Siam Cement (Tha Luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)</i>	Location	<i>Stack Kiln 1</i>
Address	<i>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</i>	Duration	<i>18-25 May 2022</i>
Report No.	<i>AA21/0582</i>	Attn	<i>Pornsak P.</i>

### CEMS technical data & Reference material

Measurement	<i>Velocity</i>	Analyzer brand/model	<i>DURAG D-FL200</i>
Analyzer serial number	<i>1210866</i>	Sampling technique	<i>In-situ</i>
Calibration method	✗ Direct	Measurement range	<i>40.0</i> m/sec
	✗ Dilution	Internal calibration point 1	<i>0.0</i> m/sec
	✗ Gas cell (In-Situ) <sup>1)</sup>	Internal calibration point 2	<i>14.0</i> m/sec
	✗ Reference comparison		

### Internal calibration point 1

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	19-May-22	09:38-09:40	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
2	20-May-22	09:29-09:31	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
3	21-May-22	09:30-09:32	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
4	22-May-22	09:00-09:02	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
5	23-May-22	10:52-10:54	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
6	24-May-22	10:12-10:14	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
7	25-May-22	11:26-11:28	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass

### Internal calibration point 2

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	19-May-22	09:40-09:42	14.0	13.9	-0.1	0.2	3.0	Pass
2	20-May-22	09:31-09:33	14.0	13.9	-0.1	0.2	3.0	Pass
3	21-May-22	09:32-09:34	14.0	13.9	-0.1	0.2	3.0	Pass
4	22-May-22	09:02-09:04	14.0	13.9	-0.1	0.2	3.0	Pass
5	23-May-22	10:54-10:56	14.0	13.9	-0.1	0.2	3.0	Pass
6	24-May-22	10:14-10:16	14.0	13.9	-0.1	0.2	3.0	Pass
7	25-May-22	11:28-11:30	14.0	13.9	-0.1	0.2	3.0	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{array}{l} C_{\text{gas}} = \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} = \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} = \text{Path length} \end{array}$$

2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference value.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = (Diff/Measurement range) x 100.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen

2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

# ***Appendix A***

## ***Standard Equipment and Certification***

## รายการเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์/ทดสอบ

Parameter	Equipment Name	MetC Code	Subcontractor	Date of Certified	expiration date
<b>CEMS</b> - 7 Days Calibration Drift Test	<b>USEPA Protocol Calibration gas</b>				
	- O <sub>2</sub> : 2.002%, Cylinder No.ET0037287	-	-	16-Sep-21	17-Sep-29
	- O <sub>2</sub> : 12.01%, Cylinder No.ET0037344	-	-	16-Sep-21	17-Sep-29
	- CO : 10190 ppm, Cylinder No.EB0140666	-	-	10-May-21	10-May-29
	- NO : 6042 ppm, Cylinder No.EB0140791	-	-	8-Sep-21	8-Sep-29
	- NO <sub>2</sub> : 983 ppm, Cylinder No.CC59451	-	-	3-Jun-21	3-Jun-24
	- SO <sub>2</sub> : 1,628 ppm, Cylinder No.EB0140666	-	-	10-May-21	10-May-29
	<b>Equipment Name</b>	<b>MetC Code</b>		<b>Date of Calibration</b>	<b>Recommended Next Calibration</b>
	- Durag D-R 290-85/06-OP1 EPA : 1304721	-	-	5-Apr-22	5-Apr-23
	- Durag D-R 290-85/20-OP1 EPA : 1304722	-	-	5-Apr-22	5-Apr-23
	- Durag D-R 290-85/45-OP1 EPA : 1304723	-	-	5-Apr-22	5-Apr-23

29/7/24

# CERTIFICATE OF ANALYSIS

## Grade of Product: EPA Protocol

Part Number:	E03NI66E15A0005	Reference Number:	54-402103985-1
Cylinder Number:	CC59451	Cylinder Volume:	169.0 CF
Laboratory:	124 - Chicago (SAP) - IL	Cylinder Pressure:	2015 PSIG
PGVP Number:	B12021	Valve Outlet:	660
Gas Code:	CO2,NO2,BALN	Certification Date:	Jun 03, 2021

**Expiration Date: Jun 03, 2024**

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NITROGEN DIOXIDE	1000 PPM	983.0 PPM	G2	+/- 2% NIST Traceable	05/21/2021, 06/03/2021
CARBON DIOXIDE	33.00 %	33.20 %	G2	+/- 1% NIST Traceable	05/24/2021
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
GMIS	124617728104	CC511010	341.6 PPM NITROGEN DIOXIDE/NITROGEN	+/- 0.9%	Feb 10, 2023
PRM	12383	D685034	491 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	+/- 0.8%	Sep 17, 2020
NTRM	13060711	CC413606	16.939 % CARBON DIOXIDE/NITROGEN	+/- 0.6%	May 14, 2025

The SRM, PRM or RGM noted above is only in reference to the GMIS used in the assay and not part of the analysis.

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
CO2-1 HORIBA VIA-510 V1E3H7P5	NDIR	Apr 29, 2021
MKS FTIR NO2 017707558	FTIR	May 28, 2021

Triad Data Available Upon Request

PERMANENT NOTES: OXYGEN ADDED FOR STABILITY

NOTES: NET WEIGHT: 5.66 KG

GROSS WEIGHT: 27.66 KG



*Albani Hussain*

Approved for Release



# CERTIFICATE OF ANALYSIS

## Grade of Product: EPA Protocol

Part Number:	E02NI99E15A1940	Reference Number:	54-402163320-1A
Cylinder Number:	EB0140791	Cylinder Volume:	144.4 CF
Laboratory:	124 - Chicago (SAP) - IL	Cylinder Pressure:	2015 PSIG
PGVP Number:	B12021	Valve Outlet:	660
Gas Code:	NO,NOX,BALN	Certification Date:	Sep 08, 2021

**Expiration Date: Sep 08, 2029**

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

### ANALYTICAL RESULTS

Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NOX	6000 PPM	6042 PPM	G2	+/- 1% NIST Traceable	08/31/2021, 09/08/2021
NITRIC OXIDE	6000 PPM	6042 PPM	G2	+/- 1% NIST Traceable	08/31/2021, 09/08/2021
NITROGEN	Balance				

### CALIBRATION STANDARDS

Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	15010308	KAL003437	980.7 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	+/- 0.5%	Aug 16, 2027
PRM	12386	D685025	9.91 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	+/- 2.0%	Feb 20, 2020
GMIS	401423838105	CC506138	4.155 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	+/- 2.0%	Feb 18, 2023
RGM	12367	CC445234	1.0125 % NITRIC OXIDE/NITROGEN	+/- 0.3%	Aug 12, 2020
PRM	12395	D887660	9.91 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	+/- 2.0%	Feb 02, 2022

The SRM, PRM or RGM noted above is only in reference to the GMIS used in the assay and not part of the analysis.

### ANALYTICAL EQUIPMENT

Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Nicolet iS50 AUP1200220	FTIR	Aug 14, 2021
Nicolet iS50 AUP1200220	FTIR	Aug 14, 2021

Triad Data Available Upon Request

NOTES: NET WEIGHT: 4.74 KG

GROSS WEIGHT: 26.74 KG



The results shown on this certificate relate only to the item tested. This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the issuing laboratory.

*[Signature]*

Approved for Release

# CERTIFICATE OF ANALYSIS

## Grade of Product: EPA Protocol

Part Number:	E02NI98E80AC015	Customer PO Number:	5221004398
Cylinder Number:	ET0037287	Reference Number:	160-402214067-1
Laboratory:	124 - Plumsteadville - PA	Cylinder Volume:	83.5 Cubic Feet
PGVP Number:	A12021	Cylinder Pressure:	2214 PSIG
Gas Code:	O2,BALN	Valve Outlet:	580
		Certification Date:	Sep 16, 2021

**Expiration Date: Sep 16, 2029**

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
OXYGEN	2.000 %	2.002 %	G1	+/- 0.6% NIST Traceable	09/16/2021
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	13010506	AAL073178	1.962 % OXYGEN/NITROGEN	+/- 0.5%	May 13, 2025

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
SIEMENS OXYMAT 6 - N1-W5-951 - O2	PARAMAGNETIC	Sep 09, 2021

Triad Data Available Upon Request

**PERMANENT NOTES:** PRODUCED IN ACCORDANCE WITH ISO17025 REQUIREMENTS  
K=2 95% UNCERTAINTY

**NOTES:**

Gross Weight: 17.8 Kg  
Net Weight: 2.8 Kg  
PO# 5221004398  
K=2 95% Uncertainty



  
\_\_\_\_\_  
Approved for Release





# CERTIFICATE OF ANALYSIS

## Grade of Product: EPA Protocol

Part Number:	E02NI88E80A0731	Reference Number:	160-402214068-1
Cylinder Number:	ET0037344	Cylinder Volume:	84.1 CF
Laboratory:	124 - Plumsteadville - PA	Cylinder Pressure:	2214 PSIG
PGVP Number:	A12021	Valve Outlet:	590
Gas Code:	O2,BALN	Certification Date:	Sep 16, 2021

**Expiration Date: Sep 16, 2029**

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
OXYGEN	12.00 %	12.01 %	G1	+/- 0.5% NIST Traceable	09/16/2021
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	10010635	K022176	9.967 % OXYGEN/NITROGEN	+/- 0.3%	Apr 19, 2022

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
SIEMENS OXYMAT 6 - N1-W5-951 - O2	PARAMAGNETIC	Sep 09, 2021

Triad Data Available Upon Request

**NOTES:**

Gross Weight: 17.8 Kg  
Net Weight: 2.8 Kg  
PO# 5221004398



*Charles*

Approved for Release



# CERTIFICATE OF ANALYSIS

## Grade of Product: EPA Protocol

Part Number:	E03NI98E15A0055	Reference Number:	160-402078591-1
Cylinder Number:	EB0140666	Cylinder Volume:	144.5 CF
Laboratory:	124 - Plumsteadville - PA	Cylinder Pressure:	2015 PSIG
PGVP Number:	A12021	Valve Outlet:	660
Gas Code:	CO,SO2,BALN	Certification Date:	May 10, 2021

**Expiration Date: May 10, 2029**

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
SULFUR DIOXIDE	1623 PPM	1628 PPM	G1	+/- 0.6% NIST Traceable	05/03/2021, 05/10/2021
CARBON MONOXIDE	1.020 %	1.019 %	G1	+/- 0.8% NIST Traceable	05/06/2021
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	06010803	KAL003426	2502 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	+/- 0.6%	Jul 24, 2025
NTRM	080103	KAL004144	0.9740 % CARBON MONOXIDE/NITROGEN	+/- 0.8%	Apr 19, 2023

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
SIEMENS ULTRAMAT 6 N1KD579	NDIR	Apr 22, 2021
Nicolet 6700 APW1100391 SO2	FTIR	Apr 22, 2021

Triad Data Available Upon Request

NOTES: NET WEIGHT: 4.51kg  
GROSS WEIGHT: 28.33kg  
PO# 5221001525



  
Approved for Release





1. Prüfgegenstand / Device under test

Bezeichnung / Description	D-R 290-85 / 06-OP1 EPA
Artikelnummer / Product number	4001928
Seriennummer / Serial number	1304721

2. Prüfverfahren / Test procedure

Die Prüfung des Filters wurde gemäß Abschnitt 7.1 der United States Environment Protection Agency (US EPA) rule 40 CFR, Part 60, Appendix B, Performance Specification 1 durchgeführt. Dabei wurde ein Labor-Spektrometer verwendet (siehe Punkt 4). Das Filter wurde an 6 verschiedenen Positionen im Spektralbereich von 380 bis 780 nm vermessen. Positioniert wurde das Filter in der Mitte, jeweils vertikal und horizontal und an vier weiteren Positionen (Unten, Rechts, Oben, Links) mit einem konstanten Abstand zur Mitte. Aus den gemessenen Transmissionen wurde der Mittelwert im 10 nm Intervallen ermittelt und dann mit der Augenkurve gewichtet (Tabelle 1-1 in Performance Specification 1 'Source C Human Eye Response').

The inspection of the opacity filter is performed according to section 7.1 of the United States Environment Protection Agency (US EPA) rule 40 CFR, Part 60, Appendix B, Performance Specification 1 by using a laboratory-based spectrometer (see chapter 4). The test filter is measured at six positions (from 380nm to 780nm for each position). The first and the second position are located in the center of the filter, with the second position rotated 90 degrees in the plane of the glass surface with respect to the first position. The other four positions (up, right, down, left) are located equally spaced around the center of the filter. After all data have been acquired the average transmittance at each 10 nm interval is estimated and then weighted by the corresponding response factor of table 1-1 of the Performance Specification 1 (Source C Human Eye Response).

3. Prüfmittel / Measuring device

Bezeichnung / Description	Spektrometer Perkin Elmer Lambda 650 / Spectrometer Perkin Elmer Lambda 650
PMÜ-Id.Nr. / PMÜ-Id.No	EW.3935.01
Kalibriert am / Date of calibration	02.02.2022

4. Prüfergebnisse / Test results

Prüfung / Test	Datum / Date	Ergebnis / Result
Vorprüfung / Pre test	05.04.2022	OK
Prüfung optischer Filter / Optical filter test	05.04.2022	OK

5. Messwerte / Measured values

Diese Werte befinden sich im Anhang.  
These values are in the appendix.

6. Messunsicherheit / Measurement uncertainty

Unsicherheit [%OP] / Uncertainty [%OP]:	0.3
Erweiterungsfaktor k / Coverage factor k:	2

7. Gesamtergebnis / Overall result

Ergebnis / Result	OK
-------------------	----

8. Messbedingungen / Measurement parameters

Bandpass / Spectral bandpass	4 nm
Wellenlänge / Scanning range	380 - 780 nm
Schrittweite / Spectral interval	10 nm
Winkel / AOI	20°
Anzahl der Messungen / No of measurements	6
Verwendetes Licht / Light source	Depolarized light

9. Umgebungsbedingungen / Ambient conditions

Umgebungstemp. / Ambient temperature [°C]	21
Relative Luftfeuchte / Relative humidity [%]	50

10. Prüfinformationen / Test information

Empfohlenes Rekalibrierdatum / Recommended next calibration	05.10.2022
Prüfer / Tester	Thomas Schlösser
Prüfdatum / Date of Inspection	05.04.2022

Hergestellt unter Einhaltung der  
Vorgaben für Qualitätssicherung  
nach

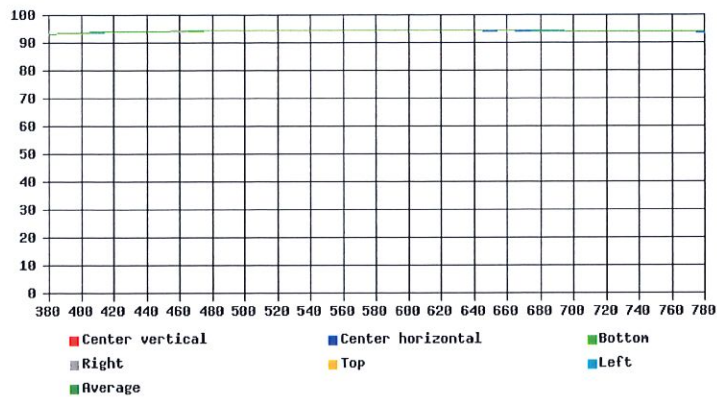
Manufactured in accordance  
with the quality standard

DIN EN ISO 9001

Dieses Dokument wurde digital erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.  
This document has been created digitally and is valid without a signature.

Messergebnisse(grafisch) / Measurement values (graphical)

Transmission (Wavelength) [% (nm)]:





**1. Prüfgegenstand / Device under test**

Bezeichnung / Description	D-R 290-85 / 20-OP1 EPA
Artikelnummer / Product number	4001941
Seriennummer / Serial number	1304722

**2. Prüfverfahren / Test procedure**

Die Prüfung des Filters wurde gemäß Abschnitt 7.1 der United States Environment Protection Agency (US EPA) rule 40 CFR, Part 60, Appendix B, Performance Specification 1 durchgeführt. Dabei wurde ein Labor-Spektrometer verwendet (siehe Punkt 4). Das Filter wurde an 6 verschiedenen Positionen im Spektralbereich von 380 bis 780 nm vermessen. Positioniert wurde das Filter in der Mitte, jeweils vertikal und horizontal und an vier weiteren Positionen (Unten, Rechts, Oben, Links) mit einem konstanten Abstand zur Mitte. Aus den gemessenen Transmissionen wurde der Mittelwert im 10 nm Intervallen ermittelt und dann mit der Augenkurve gewichtet (Tabelle 1-1 in Performance Specification 1 'Source C Human Eye Response').

The inspection of the opacity filter is performed according to section 7.1 of the United States Environment Protection Agency (US EPA) rule 40 CFR, Part 60, Appendix B, Performance Specification 1 by using a laboratory-based spectrometer (see chapter 4).

The test filter is measured at six positions (from 380nm to 780nm for each position). The first and the second position are located in the center of the filter, with the second position rotated 90 degrees in the plane of the glass surface with respect to the first position. The other four positions (up, right, down, left) are located equally spaced around the center of the filter.

After all data have been acquired the average transmittance at each 10 nm interval is estimated and then weighted by the corresponding response factor of table 1-1 of the Performance Specification 1 (Source C Human Eye Response).

**3. Prüfmittel / Measuring device**

Bezeichnung / Description	Spektrometer Perkin Elmer Lambda 650 / Spectrometer Perkin Elmer Lambda 650
PMU-Id.Nr. / PMU-Id.No	EW.3935.01
Kalibriert am / Date of calibration	02.02.2022

**4. Prüfergebnisse / Test results**

Prüfung / Test	Datum / Date	Ergebnis / Result
Vorprüfung / Pre test	05.04.2022	OK
Prüfung optischer Filter / Optical filter test	05.04.2022	OK

**5. Messwerte / Measured values**

Diese Werte befinden sich im Anhang.  
These values are in the appendix.

**6. Messunsicherheit / Measurement uncertainty**

Unsicherheit [%OP] / Uncertainty [%OP]:	0.3
Erweiterungsfaktor k / Coverage factor k:	2

**7. Gesamtergebnis / Overall result**

Ergebnis / Result	OK
-------------------	----

**8. Messbedingungen / Measurement parameters**

Bandpass / Spectral bandpass	4 nm
Wellenlänge / Scanning range	380 - 780 nm
Schrittweite / Spectral interval	10 nm
Winkel / AOI	20°
Anzahl der Messungen / No of measurements	6
Verwendetes Licht / Light source	Depolarized light

**9. Umgebungsbedingungen / Ambient conditions**

Umgebungstemp. / Ambient temperature [°C]	21
Relative Luftfeuchte / Relative humidity [%]	50

**10. Prüfinformationen / Test information**

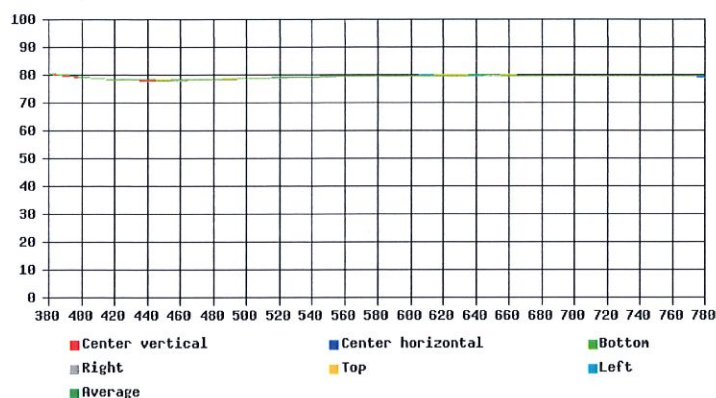
Empfohlenes Rekalibrierdatum / Recommended next calibration	05.10.2022
Prüfer / Tester	Thomas Schlösser
Prüfdatum / Date of Inspection	05.04.2022

Dieses Dokument wurde digital erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.  
This document has been created digitally and is valid without a signature.

Hergestellt unter Einhaltung der  
Vorgaben für Qualitätssicherung  
nach  
Manufactured in accordance  
with the quality standard  
**DIN EN ISO 9001**

Messergebnisse(grafisch) / Measurement values (graphical)

Transmission (Wavelength) [% (nm)]:



**1. Prüfgegenstand / Device under test**

Bezeichnung / Description	D-R 290-85 / 45-OP1 EPA
Artikelnummer / Product number	4001943
Seriennummer / Serial number	1304723

**2. Prüfverfahren / Test procedure**

Die Prüfung des Filters wurde gemäß Abschnitt 7.1 der United States Environment Protection Agency (US EPA) rule 40 CFR, Part 60, Appendix B, Performance Specification 1 durchgeführt. Dabei wurde ein Labor-Spektrometer verwendet (siehe Punkt 4). Das Filter wurde an 6 verschiedenen Positionen im Spektralbereich von 380 bis 780 nm vermessen. Positioniert wurde das Filter in der Mitte, jeweils vertikal und horizontal und an vier weiteren Positionen (Unten, Rechts, Oben, Links) mit einem konstanten Abstand zur Mitte. Aus den gemessenen Transmissionen wurde der Mittelwert im 10 nm Intervallen ermittelt und dann mit der Augenkurve gewichtet (Tabelle 1-1 in Performance Specification 1 'Source C Human Eye Response').

The inspection of the opacity filter is performed according to section 7.1 of the United States Environment Protection Agency (US EPA) rule 40 CFR, Part 60, Appendix B, Performance Specification 1 by using a laboratory-based spectrometer (see chapter 4).

The test filter is measured at six positions (from 380nm to 780nm for each position). The first and the second position are located in the center of the filter, with the second position rotated 90 degrees in the plane of the glass surface with respect to the first position. The other four positions (up, right, down, left) are located equally spaced around the center of the filter.

After all data have been acquired the average transmittance at each 10 nm interval is estimated and then weighted by the corresponding response factor of table 1-1 of the Performance Specification 1 (Source C Human Eye Response).

**3. Prüfmittel / Measuring device**

Bezeichnung / Description	Spektrometer Perkin Elmer Lambda 650 / Spectrometer Perkin Elmer Lambda 650
PMÜ-Id.Nr. / PMÜ-Id.No	EW.3935.01
Kalibriert am / Date of calibration	02.02.2022

**4. Prüfergebnisse / Test results**

Prüfung / Test	Datum / Date	Ergebnis / Result
Vorprüfung / Pre test	05.04.2022	OK
Prüfung optischer Filter / Optical filter test	05.04.2022	OK

**5. Messwerte / Measured values**

Diese Werte befinden sich im Anhang.  
These values are in the appendix.

**6. Messunsicherheit / Measurement uncertainty**

Unsicherheit [%OP] / Uncertainty [%OP]:	0.3
Erweiterungsfaktor k / Coverage factor k:	2

**7. Gesamtergebnis / Overall result**

Ergebnis / Result	OK
-------------------	----

**8. Messbedingungen / Measurement parameters**

Bandpass / Spectral bandpass	4 nm
Wellenlänge / Scanning range	380 - 780 nm
Schrittweite / Spectral interval	10 nm
Winkel / AOI	20°
Anzahl der Messungen / No of measurements	6
Verwendetes Licht / Light source	Depolarized light

**9. Umgebungsbedingungen / Ambient conditions**

Umgebungstemp. / Ambient temperature [°C]	21
Relative Luftfeuchte / Relative humidity [%]	50

**10. Prüfinformationen / Test information**

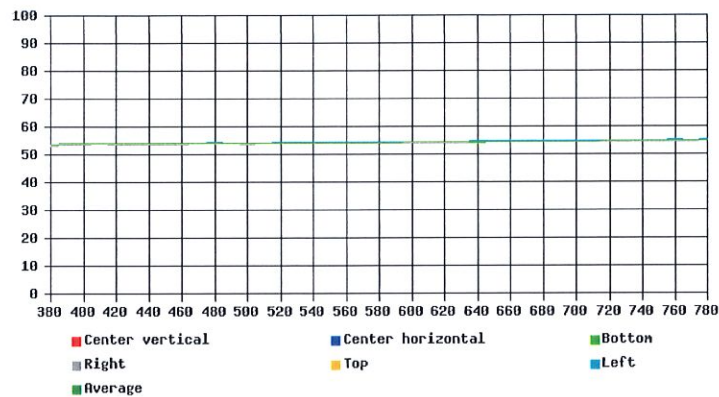
Empfohlenes Rekalibrierdatum / Recommended next calibration	05.10.2022
Prüfer / Tester	Thomas Schlösser
Prüfdatum / Date of Inspection	05.04.2022

Dieses Dokument wurde digital erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.  
This document has been created digitally and is valid without a signature.

Hergestellt unter Einhaltung der  
Vorgaben für Qualitätssicherung  
nach  
Manufactured in accordance  
with the quality standard  
**DIN EN ISO 9001**

Messergebnisse(grafisch) / Measurement values (graphical)

Transmission (Wavelength) [% (nm)]:





Certificate No. T201189

Page 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment : Digital Thermometer With Sensor / TC****Manufacturer : Fluke****Model : 714****Serial No. : 1897020****Customer Code : SP-346****ID No. : T5860A3****Customer : SCI Eco Services Co.,Ltd. (Environmental Laboratory)**

33/2 Moo 3, Tambol Banpa,

Amphor Kaeng khoi, Saraburi 18110

**Date of Receipt : 26 May 2020****Calibrated By : Saikhuan Thana ( Technician )****Approved By :  / Preecha Phisassutthikul (Temperature Calibration Manager)****Date of Issue : 04 JUN 2020**

ตรวจแล้ว

  
25 JUN 2020

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standard laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Metrological Center.

## Calibration Report

**Equipment** : Digital Thermometer With Sensor / TC  
**Date of Calibration** : 27 May 2020  
**Environment** : Temperature  $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$   
Relative Humidity  $(50 \pm 15)\%$

### Condition of this results of test. :

1. This instrument was calibrated by comparison with standard resistance thermometer into liquid bath temperature controller and test according to No. WI-T26 ( based on ASTM E220-13 ).

All data show below were final values and the initial data may be obtained upon request.

The temperature scale used was based on ITS - 90. The measurement was made with AC Precision Thermometer Bridge at the continuous current of 1.0 mA.

2. Reference Standard Instrument :

Instrument	Model	Serial No	Certificate No.	Due Date
1 Precision Thermometer Bridge	Micro K	T175	E200001	27 April 2021
2 PRT	100 OHM	T124	T191915	18 June 2020
3 PRT	100 OHM	T126	T192045	2 September 2020
4 PRT	20 OHM	T140	T200842	02 April 2021

3. This certificate is traceable to :

National Institute of Metrology ( Thailand ) through Metrological Center ( NSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0244 ).

4. Condition of calibrated item : good

UUC (RTD or Thermocouple) Description :

Probe

Length : 1650 mm.

Diameter : 5 mm.

Ref. Temperature : -  $^\circ\text{C}$

( ) with ( X ) without cold junction

5. Result of test :

( X ) without adjustment

( ) after adjustment

Approved By. \_\_\_\_\_





Certificate No. T201189

Page 3 of 3

## Calibration Report


**Measurement Results : Chanel 1 Probe**

IMMERSION DEPTH	STANDARD TEMPERATURE	THERMOMETER READING	ERROR	EXPANDED
(mm)	( °C )	( °C )	( °C )	UNCERTAINTY ( ± °C )
100	0.00	0.0	0.0	0.30
100	50.02	49.3	-0.7	0.33
100	100.00	99.2	-0.8	0.45
100	150.00	148.7	-1.3	0.59
100	200.01	199.5	-0.5	0.75

The calibration result apply only the above calibrated item.

The result of test was found accurate as shown on date and place of test only.

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k=2$  , providing a level of confidence of approximately 95 % .

Approved By. 



## Kalibrier-Protokoll

Certificate of conformity • Protocole d'étalonnage  
Protocollo di collaudo • Informe de calibración

Gerät / Module type /

Modèle /-Modelo:

**testo 511**

Messbereich / Measuring range /

Etendue de mesure / Rango de medición:

**300...1200 hPa**

Serien-Nr. / Serial no. /

N°. de série / Número de serie:

**39112698/601**

Segmenttest / Display test /

Test d'affichage / Test del visualizador:

☒ OK

Messwerte / Measured values / Valeurs mesurées / Valores medidos:		
Sollwert / Reference / Référence / Referencia:	Zulässige Toleranz / Permissible tolerance / Tolérance admise / Tolerancia permitida:	Istwert / Actual Value / Valeur réelle / Valor medido:
Absolute pressure :		
<b>1014.8hPa</b>	<b>±3.0hPa</b>	<b>1014.8hPa</b>

*J. Yeung*

Prüfer / Inspector /  
Responsable / Verificador

# Kalibrier-Protokoll

Certificate of conformity • Protocole d'étalonnage  
Protocollo di collaudo • Informe de calibración

Wir bestätigen, dass dieses Testo-Produkt unter Beachtung eines zertifizierten Qualitätssicherungssystems nach **DIN EN ISO 9001:2008** abgeglichen wurde.

Die dafür verwendeten Messeinrichtungen werden regelmäßig kalibriert und sind rückführbar auf die nationalen Normale der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) Deutschlands oder auf andere nationale Normale. Wo keine nationalen Normale existieren, entspricht das Messverfahren den derzeit gültigen technischen Regeln und Normen.

Dieses Kalibrier-Protokoll belegt die Einhaltung der von uns zugesagten Toleranzen.

Sehr gerne informieren wir Sie über **Kalibrier-Zertifikate**, die die Toleranzen **des gesamten Messsystems** (Messgerät und Fühler) beinhalten.

Dieses Zertifikat benötigen Sie, wenn das Meßsystem in qualitäts-relevanten Prozessen innerhalb eines nach **DIN EN ISO 9001:2008** zertifizierten Unternehmens eingesetzt wird.

Unsere Kalibrierlabors für Temperatur, Druck, Feuchte, Strömung und elektrische Messgrößen sind vom Deutschen Kalibrierdienst (DKD) akkreditierte Kalibrierlabors. DKD-Kalibrierscheine werden für Messungen gefordert, bei denen die Genauigkeit eine entscheidende Rolle spielt.

*We confirm that this Testo product was calibrated under the observation of a **DIN EN ISO 9001:2008** certified quality assurance system.*

*The measuring installations used for this calibration are calibrated regularly and can be traced back to the national standards of the German Federal Physical and Technical Institution (PTB), or to other national standards. Should no national standards exist, the measuring procedure corresponds with the currently valid technical regulations and standards.*

*This calibration protocol is proof of adherence to the tolerances as confirmed by us.*

*We would be delighted to inform you about **certificates of conformities** which cover the tolerances for the **complete measuring system** (measuring instrument and probes).*

*This certificate is required only if the measuring system is to be used in processes relevant to quality in a company certified to **DIN EN ISO 9001:2008**.*

*Our calibration laboratories for temperature, pressure, humidity, velocity and electrical parameters are calibration laboratories accredited by the German Calibration Service (DKD).*

*DKD calibration certificates are required for measurements where accuracy plays a decisive role.*

*Nous confirmons par la présente que ce produit testo a été étalonné sous la surveillance d'un système d'assurance qualité selon la norme **DIN EN ISO 9001:2008**.*

*Les installations de mesure utilisées pour cet étalonnage sont étalonnées de façon régulière et s'appliquent aux normes nationales de l'Institut Fédéral de Techniques Physiques d'Allemagne (PTB) ou aux autres normes nationales. S'il n'existe aucune norme nationale, le processus de mesure est conforme aux règles et normes techniques actuellement valables.*

*Ce protocole d'étalonnage vous indique que cet appareil respecte bien les tolérances constructeurs annoncées dans nos documentations.*

*Un **certificat d'étalonnage** est nécessaire pour la*

*vérification de la **chaîne complète** (appareils et sonde). N'hésitez pas à nous contacter pour de plus amples renseignements.*

*Ce certificat vous sera utile si vous vous trouvez être certifié ou en cours de certification **DIN EN ISO 9001:2008**.*

*Notre laboratoire d'étalonnage en température, pression, humidité, vitesse d'air et paramètres électriques a été accrédité par le DKD - équivalent BNM/COFRAC -, Bureau de Métrologie Allemand.*

*Les certificats d'étalonnage DKD/COFRAC sont indispensables lorsque les mesures effectuées doivent être précises.*

*Vi confermiamo che questo prodotto è stato collaudato seguendo il sistema di certificazione di qualità **DIN EN ISO 9001:2008**.*

*Gli strumenti di misura elettronici utilizzati per la calibrazione sono a loro volta regolarmente verificati e possono essere ricondotti agli standard nazionali del PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt), l'istituto ufficiale tedesco per la determinazione degli standard tecnici.*

*Questo protocollo di collaudo documenta l'osservanza delle tolleranze da noi indicate.*

*Siamo a Vs. disposizione per fornire informazioni sui **Certificati di Taratura** che comprendono le tolleranze del **sistema di misura completo** (strumento e sonda).*

*Questo documento Vi sarà utile se già siete certificati o siete in corso di certificazione **DIN EN ISO 9001:2008**.*

*I nostri laboratori di taratura per temperatura, pressione, umidità, velocità dell'aria e parametri elettrici sono stati accreditati dal PTB e sono in grado di rilasciare certificati ufficiali DKD indispensabili quando le misure effettuate devono essere precise o riferibili.*

*Queste regole, riconosciute in tutta Europa, sono equivalenti a quelle SIT italiane ed alle procedure tecniche standard utilizzate in tutto il mondo.*

*Confirmamos que este producto Testo se calibró de acuerdo con el sistema de garantía de calidad **DIN EN ISO 9001:2008**.*

*Las instalaciones de medición utilizadas para esta calibración se calibran con regularidad y pueden tracearse a los estándares nacionales del instituto Federal de Técnicas Físicas Alemán (PTB), o a otros estándares nacionales. Si no existe una norma nacional, el procedimiento de medición corresponde con las regulaciones técnicas y normas válidas en la actualidad.*

*Este informe de calibración es una prueba de las tolerancias que nosotros confirmamos.*

*Estaremos encantados de informarnos sobre **certificados de calibración** que cubran las tolerancias para el **sistema de medición completo** (instrumento de medición y sondas).*

*Nuestros laboratorios de calibración para temperatura, presión, humedad, velocidad y parámetros eléctricos son laboratorios de calibración acreditados por el Servicio de calibración alemán (DKD).*

*Los certificados de calibración DKD son necesarios para las mediciones donde la precisión sea muy importante.*

# SCleco

Never waste any waste

Subsidiary of SCG CBM

**SCI Eco Services Co., Ltd.**  
**Environmental Laboratory**



33/2 Moo 3, Banpa, Kaeng Khoi, Saraburi, 18110, Thailand.  
Tel : +66 (0) 3627-3098  
Fax : +66 (0) 3627-3100  
E-mail : [environmentalmkt@scg.com](mailto:environmentalmkt@scg.com) | [www.scieco.co.th](http://www.scieco.co.th)



**Calibration Drift Test Report**  
**The Siam Cement (Tha Luang) Co.,Ltd**  
**(White Cement Plant)**  
**Sampling Date : 19-26 May 2022**  
**Location: Stack Kiln 2**

**Environmental**  
*Monitoring Report*  
by SCleco

---

## Executive summary

The Siam Cement Group (SCG) retained Industrial Service and Lab (SCI Eco Services Co., Ltd) to conduct 7- day Calibration Drift Test of Continuous Emission Monitoring System(CEMS). The customer's detail as showed below.

*Customer's name :* The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)  
*Address :* 28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120  
*Location :* Stack Kiln 2  
*Duration :* 19-26 May 2022

The purpose of the test program was to evaluate and inform the ability of CEMS as required by USEPA Code of Federal Regulations 40 part 60 appendix B. Test parameters and results are summarized in active/out of control table.

Active/out of control table	
Parameter	Status
Carbon monoxide	Active
Nitric oxide	Active
Nitrogen dioxide	Active
Sulphur dioxide	Active
Opacity	Active
Velocity	Active
Temperature	Active
Pressure	Active

---

Remark : If either the zero (or low-level) or high-level CD error exceeds twice the applicable drift specification in appendix B for five, consecutive, daily periods, the CEMS is out-of-control. If either the zero (or low-level) or high-level CD error exceeds four times the applicable drift specification in appendix B during any CD check, the CEMS is out-of-control. If the CEMS is out-of-control, take necessary corrective action. Following corrective action, repeat the CD checks.

---



## Calibration Drift Test Report

Customer	<i>The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)</i>	Location	<i>Stack Kiln 2</i>
Address	<i>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</i>	Duration	<i>19-26 May 2022</i>
Report No.	<i>AA21/0582</i>	Attn	<i>Pornsak P.</i>

### CEMS technical data & Reference material

Gas measurement	<i>Carbon monoxide</i>	Analyzer brand/model	<i>Opsis AR650S</i>
Analyzer serial number	<i>I-446</i>	Gas cylinder number	<i>EB0140739</i>
Gas expiration date	<i>10 May 2029</i>	Gas conc (ppm)	<i>10,180.0</i>
Sampling technique	<i>In-situ</i>		

Calibration method	✗ Direct	Measurement range	<i>1,000.0</i> ppm
	✗ Dilution	Reference concentration	<i>588.0</i> ppm
	✓ Gas cell (In-situ) <sup>1)</sup>	High level point	<i>58.8</i> % of range
	✗ Reference comparison		

### Zero level

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	20-May-22	09:50-09:52	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	Pass
2	21-May-22	09:40-09:42	0.0	0.4	0.4	0.0	5.0	Pass
3	22-May-22	09:08-09:10	0.0	-0.2	-0.2	0.0	5.0	Pass
4	23-May-22	09:42-09:44	0.0	0.1	0.1	0.0	5.0	Pass
5	24-May-22	09:07-09:09	0.0	-0.2	-0.2	0.0	5.0	Pass
6	25-May-22	10:38-10:40	0.0	-0.1	-0.1	0.0	5.0	Pass
7	26-May-22	10:22-10:23	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	Pass

### High level

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	20-May-22	09:52-09:55	588.0	606.9	18.9	1.9	5.0	Pass
2	21-May-22	09:50-09:54	588.0	590.6	2.6	0.3	5.0	Pass
3	22-May-22	09:12-09:14	588.0	583.8	-4.2	0.4	5.0	Pass
4	23-May-22	09:44-09:48	588.0	613.9	25.9	2.6	5.0	Pass
5	24-May-22	09:09-09:14	588.0	558.7	-29.3	2.9	5.0	Pass
6	25-May-22	10:40-10:44	588.0	584.3	-3.7	0.4	5.0	Pass
7	26-May-22	10:23-10:25	588.0	560.5	-27.5	2.8	5.0	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{aligned} C_{\text{gas}} &= \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} &= \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} &= \text{Path length} \end{aligned}$$

2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference concentration.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = (Diff/Measurement range) x 100.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen

2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

## Calibration Drift Test Report

Customer	<i>The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)</i>	Location	<i>Stack Kiln 2</i>
Address	<i>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</i>	Duration	<i>19-26 May 2022</i>
Report No.	<i>AA21/0582</i>	Attn	<i>Pornsak P.</i>

### CEMS technical data & Reference material

Gas measurement	<i>Nitric oxide</i>	Analyzer brand/model	<i>Opsis AR600S</i>
Analyzer serial number	<i>E-1494</i>	Gas cylinder number	<i>EB0144340</i>
Gas expiration date	<i>24 August 2029</i>	Gas conc (ppm)	<i>6,134.0</i>
Sampling technique	<i>In-situ</i>		

Calibration method	✗ Direct	Measurement range	<i>600.0</i> ppm
	✗ Dilution	Reference concentration	<i>308.4</i> ppm
	✓ Gas cell (In-Situ) <sup>1)</sup>	High level point	<i>51.4</i> % of range
	✗ Reference comparison		

### Zero level

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	20-May-22	10:28-10:32	0.0	-0.1	-0.1	0.0	2.5	Pass
2	21-May-22	10:24-10:27	0.0	0.6	0.6	0.1	2.5	Pass
3	22-May-22	09:48-09:57	0.0	-0.3	-0.3	0.1	2.5	Pass
4	23-May-22	10:20-10:22	0.0	-0.7	-0.7	0.1	2.5	Pass
5	24-May-22	09:49-09:52	0.0	0.3	0.3	0.1	2.5	Pass
6	25-May-22	10:09-11:12	0.0	0.5	0.5	0.1	2.5	Pass
7	26-May-22	10:43-10:45	0.0	-0.5	-0.5	0.1	2.5	Pass

### High level

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	20-May-22	10:33-10:37	308.4	307.2	-1.2	0.2	2.5	Pass
2	21-May-22	10:28-10:30	308.4	306.5	-1.9	0.3	2.5	Pass
3	22-May-22	09:57-10:11	308.4	307.2	-1.2	0.2	2.5	Pass
4	23-May-22	10:22-10:36	308.4	317.2	8.8	1.5	2.5	Pass
5	24-May-22	09:52-09:56	308.4	309.2	0.8	0.1	2.5	Pass
6	25-May-22	11:12-11:14	308.4	319.2	10.8	1.8	2.5	Pass
7	26-May-22	10:49-10:51	308.4	302.7	-5.7	0.9	2.5	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{aligned} C_{\text{gas}} &= \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} &= \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} &= \text{Path length} \end{aligned}$$

2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference concentration.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = (Diff/Measurement range) x 100.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen

2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

## Calibration Drift Test Report

Customer	<i>The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)</i>	Location	<i>Stack Kiln 2</i>
Address	<i>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</i>	Duration	<i>19-26 May 2022</i>
Report No.	<i>AA21/0582</i>	Attn	<i>Pornsak P.</i>

### CEMS technical data & Reference material

Gas measurement	<i>Nitrogen dioxide</i>	Analyzer brand/model	<i>Opsis AR600S</i>
Analyzer serial number	<i>E-1494</i>	Gas cylinder number	<i>EB0143176</i>
Gas expiration date	<i>4 August 2024</i>	Gas conc (ppm)	<i>806.6</i>
Sampling technique	<i>In-situ</i>		

Calibration method	✗ Direct	Measurement range	<i>75.0</i> ppm
	✗ Dilution	Reference concentration	<i>37.5</i> ppm
	✓ Gas cell (In-Situ) <sup>1)</sup>	High level point	<i>50.0</i> % of range
	✗ Reference comparison		

### Zero level

Day	Date	Time	Calibration result					
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	Result
1	20-May-22	10:16-10:21	0.0	0.4	0.4	0.1	2.5	Pass
2	21-May-22	10:13-10:18	0.0	0.4	0.4	0.1	2.5	Pass
3	22-May-22	09:36-09:43	0.0	-0.2	-0.2	0.0	2.5	Pass
4	23-May-22	10:06-10:10	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	Pass
5	24-May-22	09:40-09:42	0.0	-0.4	-0.4	0.1	2.5	Pass
6	25-May-22	11:00-11:02	0.0	0.5	0.5	0.1	2.5	Pass
7	26-May-22	10:35-10:37	0.0	0.5	0.5	0.1	2.5	Pass

### High level

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	20-May-22	10:22-10:27	37.5	36.9	-0.6	0.1	2.5	Pass
2	21-May-22	10:18-10:23	37.5	37.7	0.2	0.0	2.5	Pass
3	22-May-22	09:44-09:48	37.5	37.9	0.4	0.1	2.5	Pass
4	23-May-22	10:10-10:19	37.5	38.3	0.8	0.1	2.5	Pass
5	24-May-22	09:42-09:49	37.5	37.3	-0.2	0.0	2.5	Pass
6	25-May-22	11:04-11:09	37.5	36.8	-0.7	0.1	2.5	Pass
7	26-May-22	10:37-10:43	37.5	37.1	-0.4	0.1	2.5	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{aligned} C_{\text{gas}} &= \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} &= \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} &= \text{Path length} \end{aligned}$$

2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference concentration.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. *Equation 2 : Error(%) = (Diff/Mean measurement) x 100.*

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen  
2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

## Calibration Drift Test Report

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)	Location	Stack Kiln 2
Address	28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120	Duration	19-26 May 2022
Report No.	AA21/0582	Attn	Pornsak P.

### CEMS technical data & Reference material

Gas measurement	Sulphur dioxide	Analyzer brand/model	Opsis AR600S
Analyzer serial number	E-1494	Gas cylinder number	EB0140739
Gas expiration date	10 May 2029	Gas conc (ppm)	1,629.0
Sampling technique	In-situ		

Calibration method	✗ Direct	Measurement range	300.0 ppm
	✗ Dilution	Reference concentration	157.2 ppm
	✓ Gas cell (In-Situ) <sup>1)</sup>	High level point	52.4 % of range
	✗ Reference comparison		

### Zero level

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	20-May-22	10:03-10:08	0.0	0.3	0.3	0.1	2.5	Pass
2	21-May-22	10:04-10:09	0.0	0.5	0.5	0.2	2.5	Pass
3	22-May-22	09:24-09:33	0.0	-0.3	-0.3	0.1	2.5	Pass
4	23-May-22	09:59-10:02	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	Pass
5	24-May-22	09:22-09:34	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	Pass
6	25-May-22	10:53-10:57	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	Pass
7	26-May-22	10:32-10:34	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	Pass

### High level

Day	Date	Time	Calibration result					Result
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	
1	20-May-22	10:09-10:15	157.2	158.7	1.5	0.5	2.5	Pass
2	21-May-22	10:10-10:12	157.2	155.3	-1.9	0.6	2.5	Pass
3	22-May-22	09:34-09:36	157.2	158.7	1.5	0.5	2.5	Pass
4	23-May-22	10:02-10:06	157.2	160.7	3.5	1.2	2.5	Pass
5	24-May-22	09:34-09:39	157.2	153.2	-4.0	1.3	2.5	Pass
6	25-May-22	10:57-11:00	157.2	153.8	-3.4	1.1	2.5	Pass
7	26-May-22	10:34-10:36	157.2	154.1	-3.1	1.0	2.5	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{array}{l} C_{\text{gas}} = \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} = \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} = \text{Path length} \end{array}$$

- 2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference concentration.  
3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = (Diff/Measurement range) x 100.  
4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen  
2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

## Calibration Drift Test Report

Customer	<i>The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd )(White Cement Plant)</i>	Location	<i>Stack Kiln 2</i>
Address	<i>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</i>	Duration	<i>19-26 May 2022</i>
Report No.	<i>AA21/0582</i>	Attn	<i>Pornsak P.</i>

### CEMS technical data & Reference material

Measurement	<i>Opacity</i>	Analyzer brand/model	<i>DURAG D-ISC 100</i>
Analyzer serial number	<i>1296231</i>	Certified reference number	<i>- 1304721</i>
USEPA Filter due date	<i>5 April 2023</i>	Certified value	<i>0.0 5.6</i>
Sampling technique	<i>In-situ</i>		

Calibration method	<input checked="" type="checkbox"/> Direct <input checked="" type="checkbox"/> Dilution <input checked="" type="checkbox"/> Gas cell (In-Situ) <sup>1)</sup> <input checked="" type="checkbox"/> Reference comparison	Measurement range	<i>100.0</i> %
		Reference value (%)	<i>0.0 5.6</i>

### Zero level

Day	Date	Time	Calibration result					
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	Result
1	20-May-22	09:39-09:41	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
2	21-May-22	09:29-09:31	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
3	22-May-22	09:12-09:14	0.0	-0.1	-0.1	0.1	3.0	Pass
4	23-May-22	09:30-09:32	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
5	24-May-22	09:00-09:02	0.0	-0.1	-0.1	0.1	3.0	Pass
6	25-May-22	10:38-10:40	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
7	26-May-22	10:22-10:24	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass

### Low level

Day	Date	Time	Calibration result					
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	Result
1	20-May-22	09:41-09:43	5.6	5.5	-0.1	0.1	3.0	Pass
2	21-May-22	09:31-09:33	5.6	5.1	-0.5	0.5	3.0	Pass
3	22-May-22	09:14-09:16	5.6	5.3	-0.3	0.3	3.0	Pass
4	23-May-22	09:32-09:34	5.6	5.2	-0.4	0.4	3.0	Pass
5	24-May-22	09:02-09:04	5.6	5.3	-0.3	0.3	3.0	Pass
6	25-May-22	10:40-10:42	5.6	5.2	-0.4	0.4	3.0	Pass
7	26-May-22	10:24-10:26	5.6	5.2	-0.4	0.4	3.0	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{aligned} C_{\text{gas}} &= \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} &= \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} &= \text{Path length} \end{aligned}$$

2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference value.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = |reading - reference|.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen

2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

## Calibration Drift Test Report

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd )(White Cement Plant)	Location	Stack Kiln 2
Address	28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120	Duration	19-26 May 2022
Report No.	AA21/0582	Attn	Pornsak P.

### CEMS technical data & Reference material

Measurement	Opacity	Analyzer brand/model	DURAG D-ISC 100
Analyzer serial number	1296231	Certified reference number	1304722 1304723
USEPA Filter due date	5 April 2023	Certified value	20.7 46.0
Sampling technique	In-situ		
Calibration method	<input checked="" type="checkbox"/> Direct <input checked="" type="checkbox"/> Dilution <input checked="" type="checkbox"/> Gas cell (In-Situ) <sup>1)</sup> <input checked="" type="checkbox"/> Reference comparison	Measurement range	100.0 %
		Reference value (%)	20.7 46.0

### Mid level

Day	Date	Time	Calibration result					
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	Result
1	20-May-22	09:43-09:45	20.7	20.5	-0.2	0.2	3.0	Pass
2	21-May-22	09:33-09:35	20.7	20.4	-0.3	0.3	3.0	Pass
3	22-May-22	09:16-09:18	20.7	20.3	-0.4	0.4	3.0	Pass
4	23-May-22	09:34-09:36	20.7	20.5	-0.2	0.2	3.0	Pass
5	24-May-22	09:04-09:06	20.7	20.4	-0.3	0.3	3.0	Pass
6	25-May-22	10:42-10:44	20.7	20.4	-0.3	0.3	3.0	Pass
7	26-May-22	10:26-10:28	20.7	20.4	-0.3	0.3	3.0	Pass

### High level

Day	Date	Time	Calibration result					
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	Result
1	20-May-22	09:45-09:47	46.0	45.4	-0.6	0.6	3.0	Pass
2	21-May-22	09:35-09:37	46.0	45.3	-0.7	0.7	3.0	Pass
3	22-May-22	09:18-09:20	46.0	45.3	-0.7	0.7	3.0	Pass
4	23-May-22	09:36-09:38	46.0	45.3	-0.7	0.7	3.0	Pass
5	24-May-22	09:06-09:08	46.0	45.3	-0.7	0.7	3.0	Pass
6	25-May-22	10:44-10:46	46.0	45.2	-0.8	0.8	3.0	Pass
7	26-May-22	10:28-10:30	46.0	45.2	-0.8	0.8	3.0	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{aligned} C_{\text{gas}} &= \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} &= \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} &= \text{Path length} \end{aligned}$$

2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference value.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = |reading - reference|.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen  
2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer



## Calibration Drift Test Report

Customer	The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)	Location	Stack Kiln 2
Address	28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120	Duration	19-26 May 2022
Report No.	AA21/0582	Attn	Pornsak P.

### CEMS technical data & Reference material

Measurement	Temperature	Analyzer brand/model	OPSIS PT110
Analyzer serial number	-	Reference analyzer	Fluke 51 II
Ref analyzer serial no	10860206	Sampling technique	In-situ
Calibration method	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Direct</li> <li>✗ Dilution</li> <li>✗ Gas cell (In-Situ)<sup>1)</sup></li> <li>✓ Reference comparison</li> </ul>	Measurement range	200.0 Celsius degree

### In-Stack condition

Day	Date	Time	Calibration result					
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	Result
1	20-May-22	10:00-11:00	149.4	144.4	-5.0	2.5	3.0	Pass
2	21-May-22	09:00-10:00	137.9	137.1	-0.8	0.4	3.0	Pass
3	22-May-22	09:30-10:30	136.4	136.4	0.0	0.0	3.0	Pass
4	23-May-22	10:30-10:42	137.2	135.3	-1.9	1.0	3.0	Pass
5	24-May-22	09:30-10:00	148.1	146.2	-1.9	0.9	3.0	Pass
6	25-May-22	10:50-11:17	138.2	135.5	-2.7	1.4	3.0	Pass
7	26-May-22	10:00-10:52	139.4	137.9	-1.5	0.8	3.0	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{array}{l} C_{\text{gas}} = \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} = \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} = \text{Path length} \end{array}$$

2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference value.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = (Diff/Mean measurement) x 100.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen  
2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

## Calibration Drift Test Report

Customer	<u>The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)</u>	Location	<u>Stack Kiln 2</u>
Address	<u>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</u>	Duration	<u>19-26 May 2022</u>
Report No.	<u>AA21/0582</u>	Attn	<u>Pornsak P.</u>

### CEMS technical data & Reference material

Measurement	<u>Pressure</u>	Analyzer brand/model	<u>OPSiS BM101</u>
Analyzer serial number	<u>-</u>	Reference analyzer	<u>Testo 511</u>
Ref analyzer serial no	<u>39115924/806</u>	Sampling technique	<u>In-situ</u>
Calibration method	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Direct</li> <li>✗ Dilution</li> <li>✗ Gas cell (In-Situ) <sup>1)</sup></li> <li>✓ Reference comparison</li> </ul>	Measurement range	<u>1,100.0</u> millibars

### In-Stack condition

Day	Date	Time	Calibration result					
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	Result
1	20-May-22	10:00-11:00	998.7	995.5	-3.2	0.3	3.0	Pass
2	21-May-22	09:00-10:00	996.1	992.0	-4.1	0.4	3.0	Pass
3	22-May-22	09:30-10:30	994.8	990.5	-4.3	0.4	3.0	Pass
4	23-May-22	10:30-10:42	995.3	990.5	-4.8	0.4	3.0	Pass
5	24-May-22	09:30-10:00	997.8	994.2	-3.6	0.3	3.0	Pass
6	25-May-22	10:50-11:17	998.4	995.3	-3.1	0.3	3.0	Pass
7	26-May-22	10:00-10:52	999.2	994.2	-5.0	0.5	3.0	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{array}{l} C_{\text{gas}} = \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} = \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} = \text{Path length} \end{array}$$

2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference concentration.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = (Diff/Measurement range) x 100.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen  
2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

## Calibration Drift Test Report

Customer	<i>The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd (White Cement Plant)</i>	Location	<i>Stack Kiln 2</i>
Address	<i>28 Moo 4, Khao Wong, Phra Phutthabat, Saraburi 18120</i>	Duration	<i>19-26 May 2022</i>
Report No.	<i>AA21/0582</i>	Attn	<i>Pornsak P.</i>

### CEMS technical data & Reference material

Measurement	<i>Velocity</i>	Analyzer brand/model	<i>DURAG D-FL200</i>
Analyzer serial number	<i>1210871</i>	Sampling technique	<i>In-situ</i>
Calibration method	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Direct</li> <li>✗ Dilution</li> <li>✗ Gas cell (In-Situ) <sup>1)</sup></li> <li>✗ Reference comparison</li> </ul>	Measurement range	<i>40.0</i> m/sec
		Internal calibration point 1	<i>0.0</i> m/sec
		Internal calibration point 2	<i>14.0</i> m/sec

#### Internal calibration point 1

Day	Date	Time	Calibration result					
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	Result
1	20-May-22	09:32-09:34	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
2	21-May-22	09:20-09:22	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
3	22-May-22	09:02-09:04	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
4	23-May-22	09:30-09:32	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
5	24-May-22	09:00-09:02	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
6	25-May-22	10:38-10:40	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass
7	26-May-22	10:22-10:24	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	Pass

#### Internal calibration point 2

Day	Date	Time	Calibration result					
			Reference	Reading <sup>2)</sup>	Diff	Error(%) <sup>3)</sup>	Criteria(%)	Result
1	20-May-22	09:34-09:36	14.0	13.9	-0.1	0.2	3.0	Pass
2	21-May-22	09:22-09:24	14.0	13.9	-0.1	0.2	3.0	Pass
3	22-May-22	09:04-09:06	14.0	13.9	-0.1	0.2	3.0	Pass
4	23-May-22	09:32-09:34	14.0	13.9	-0.1	0.2	3.0	Pass
5	24-May-22	09:02-09:04	14.0	13.9	-0.1	0.2	3.0	Pass
6	25-May-22	10:40-10:42	14.0	13.9	-0.1	0.2	3.0	Pass
7	26-May-22	10:24-10:26	14.0	13.9	-0.1	0.2	3.0	Pass

Remark : 1) For in-situ, using the equation 1 to calculate the reference concentration.

$$\text{Equation 1 : reference concentration} = \frac{C_{\text{gas}} \times L_{\text{cell}}}{L_{\text{path length}}} \quad \text{Where : } \begin{aligned} C_{\text{gas}} &= \text{Gas cylinder concentration,} \\ L_{\text{cell}} &= \text{Cell length,} \\ L_{\text{path}} &= \text{Path length} \end{aligned}$$

2) Reading value unit that used to calibrate must be the same unit as the reference value.

3) The absolute value using equation 2 to calculate. Equation 2 : Error(%) = (Diff/Measurement range) x 100.

4) All performance specifications and criterion as required by USEPA 40 CFR Part 60 Appendix B.

Tester : 1. Mr.Pramote Sasungnoen  
2. Mr.Chanchai Wongyai

  
.....  
(Mr.Jerasak Chareywiman)  
Service technician

  
.....  
(Mr.Anuwat Kruangam)  
Approved engineer

# ***Appendix A***

## ***Standard Equipment and Certification***

**รายการเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์/ทดสอบ**

Parameter	Equipment Name	MetC Code	Subcontractor	Date of Certified	expiration date
<b>CEMS</b>  - 7 Days Calibration Drift Test	<b>USEPA Protocol Calibration gas</b>				
	- CO : 10180 ppm, Cylinder No.EB0140739	-	-	10-May-21	10-May-29
	- NO : 6134 ppm, Cylinder No.EB0144340	-	-	24-Aug-21	24-Aug-29
	- NO <sub>2</sub> : 806.6 ppm, Cylinder No.EB0143176	-	-	4-Aug-21	4-Aug-29
	- SO <sub>2</sub> : 1692 ppm, Cylinder No.EB0140739	-	-	10-May-21	10-May-29
	<b>Equipment Name</b>	<b>MetC Code</b>		<b>Date of Calibration</b>	<b>Recommended Next Calibration</b>
	- Durag D-R 290-85/06-OP1 EPA : 1304721	-	-	5-Apr-22	5-Apr-23
	- Durag D-R 290-85/20-OP1 EPA : 1304722	-	-	5-Apr-22	5-Apr-23
	- Durag D-R 290-85/45-OP1 EPA : 1304723	-	-	5-Apr-22	5-Apr-23



# CERTIFICATE OF ANALYSIS

## Grade of Product: EPA Protocol

Part Number: E02NI99E15A0112  
Cylinder Number: EB0143176  
Laboratory: 124 - Chicago (SAP) - IL  
PGVP Number: B12021  
Gas Code: NO2,BALN

Reference Number: 54-402163059-1  
Cylinder Volume: 144.0 CF  
Cylinder Pressure: 2014 PSIG  
Valve Outlet: 660  
Certification Date: Aug 04, 2021

Expiration Date: Aug 04, 2024

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NITROGEN DIOXIDE	800.0 PPM	806.6 PPM	G1	+/- 1.3% NIST Traceable	07/26/2021, 08/04/2021
NITROGEN	Balance				
CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
GMIS	124617722102	CC510620	751 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	+/- 0.8%	Oct 24, 2022
PRM	12384	D685023	732 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	+/- 0.7%	Sep 14, 2020
The SRM, PRM or RGM noted above is only in reference to the GMIS used in the assay and not part of the analysis.					
ANALYTICAL EQUIPMENT					
Instrument/Make/Model	Analytical Principle		Last Multipoint Calibration		
MKS FTIR NO2 017707558	FTIR		Jul 09, 2021		

Triad Data Available Upon Request

PERMANENT NOTES: OXYGEN ADDED TO MAINTAIN STABILITY

NOTES: NET WEIGHT: 4.74 KG  
GROSS WEIGHT: 26.74 KG



The results shown on this certificate relate only to the item tested. This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the issuing laboratory.

*Alison Kusan*

Approved for Release



## CERTIFICATE OF ANALYSIS

### Grade of Product: EPA Protocol

Part Number: E02NI99E15A1940	Reference Number: 54-402163320-1
Cylinder Number: EB0144340	Cylinder Volume: 144.4 Cubic Feet
Laboratory: 124 - Chicago (SAP) - IL	Cylinder Pressure: 2015 PSIG
PGVP Number: B12021	Valve Outlet: 660
Gas Code: NO,NOX,BALN	Certification Date: Aug 24, 2021

**Expiration Date: Aug 24, 2029**

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
NOX	6000 PPM	6138 PPM	G2	+/- 1% NIST Traceable	08/13/2021, 08/24/2021
NITRIC OXIDE	6000 PPM	6134 PPM	G2	+/- 1% NIST Traceable	08/13/2021, 08/24/2021
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	9010115	KAL003043	2954 PPM NITRIC OXIDE/NITROGEN	+/- 0.5%	Oct 05, 2021
PRM	12383	D685034	491 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	+/- 0.8%	Sep 17, 2020
GMIS	124617726101	CC500984	487.8 PPM NITROGEN DIOXIDE/NITROGEN	+/- 0.9%	Oct 23, 2022
PRM	12386	D685025	9.91 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	+/- 2.0%	Feb 20, 2020
GMIS	401423838105	CC506138	4.155 PPM NITROGEN DIOXIDE/AIR	+/- 2.0%	Feb 18, 2023

The SRM, PRM or RGM noted above is only in reference to the GMIS used in the assay and not part of the analysis.

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
MKS FTIR 017707558	FTIR	Aug 19, 2021
MKS FTIR 017707558	FTIR	Aug 19, 2021

Triad Data Available Upon Request

NOTES: NET WEIGHT: 4.74 KG

GROSS WEIGHT: 26.74 KG



The results shown on this certificate relate only to the item tested. This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the issuing laboratory.

*[Signature]*  
**Approved for Release**

# CERTIFICATE OF ANALYSIS

## Grade of Product: EPA Protocol

Part Number:	E03NI98E15A0055	Reference Number:	160-402078591-1
Cylinder Number:	EB0140739	Cylinder Volume:	144.5 CF
Laboratory:	124 - Plumsteadville - PA	Cylinder Pressure:	2015 PSIG
PGVP Number:	A12021	Valve Outlet:	660
Gas Code:	CO,SO2,BALN	Certification Date:	May 10, 2021

**Expiration Date: May 10, 2029**

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
SULFUR DIOXIDE	1623 PPM	1629 PPM	G1	+/- 0.6% NIST Traceable	05/03/2021, 05/10/2021
CARBON MONOXIDE	1.020 %	1.018 %	G1	+/- 0.9% NIST Traceable	05/06/2021
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	06010803	KAL003426	2502 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	+/- 0.6%	Jul 24, 2025
NTRM	080103	KAL004144	0.9740 % CARBON MONOXIDE/NITROGEN	+/- 0.8%	Apr 19, 2023

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
SIEMENS ULTRAMAT 6 N1KD579	NDIR	Apr 22, 2021
Nicolet 6700 APW1100391 SO2	FTIR	Apr 22, 2021

Triad Data Available Upon Request

NOTES: NET WEIGHT: 4.51kg

GROSS WEIGHT: 28.33kg

PO# 5221001525



  
Approved for Release





1. Prüfgegenstand / Device under test

Bezeichnung / Description	D-R 290-85 / 06-OP1 EPA
Artikelnummer / Product number	4001928
Seriennummer / Serial number	1304721

2. Prüfverfahren / Test procedure

Die Prüfung des Filters wurde gemäß Abschnitt 7.1 der United States Environment Protection Agency (US EPA) rule 40 CFR, Part 60, Appendix B, Performance Specification 1 durchgeführt. Dabei wurde ein Labor-Spektrometer verwendet (siehe Punkt 4). Das Filter wurde an 6 verschiedenen Positionen im Spektralbereich von 380 bis 780 nm vermessen. Positioniert wurde das Filter in der Mitte, jeweils vertikal und horizontal und an vier weiteren Positionen (Unten, Rechts, Oben, Links) mit einem konstanten Abstand zur Mitte. Aus den gemessenen Transmissionen wurde der Mittelwert im 10 nm Intervallen ermittelt und dann mit der Augenkurve gewichtet (Tabelle 1-1 in Performance Specification 1 'Source C Human Eye Response').

The inspection of the opacity filter is performed according to section 7.1 of the United States Environment Protection Agency (US EPA) rule 40 CFR, Part 60, Appendix B, Performance Specification 1 by using a laboratory-based spectrometer (see chapter 4).

The test filter is measured at six positions (from 380nm to 780nm for each position). The first and the second position are located in the center of the filter, with the second position rotated 90 degrees in the plane of the glass surface with respect to the first position. The other four positions (up, right, down, left) are located equally spaced around the center of the filter.

After all data have been acquired the average transmittance at each 10 nm interval is estimated and then weighted by the corresponding response factor of table 1-1 of the Performance Specification 1 (Source C Human Eye Response).

3. Prüfmittel / Measuring device

Bezeichnung / Description	Spektrometer Perkin Elmer Lambda 650 / Spectrometer Perkin Elmer Lambda 650
PMÜ-Id.Nr. / PMÜ-Id.No	EW.3935.01
Kalibriert am / Date of calibration	02.02.2022

4. Prüfergebnisse / Test results

Prüfung / Test	Datum / Date	Ergebnis / Result
Vorprüfung / Pre test	05.04.2022	OK
Prüfung optischer Filter / Optical filter test	05.04.2022	OK

5. Messwerte / Measured values

Diese Werte befinden sich im Anhang.  
These values are in the appendix.

6. Messunsicherheit / Measurement uncertainty

Unsicherheit [%OP] / Uncertainty [%OP]:	0.3
Erweiterungsfaktor k / Coverage factor k:	2

7. Gesamtergebnis / Overall result

Ergebnis / Result	OK
-------------------	----

8. Messbedingungen / Measurement parameters

Bandpass / Spectral bandpass	4 nm
Wellenlänge / Scanning range	380 - 780 nm
Schrittweite / Spectral interval	10 nm
Winkel / AOI	20°
Anzahl der Messungen / No of measurements	6
Verwendetes Licht / Light source	Depolarized light

9. Umgebungsbedingungen / Ambient conditions

Umgebungstemp. / Ambient temperature [°C]	21
Relative Luftfeuchte / Relative humidity [%]	50

10. Prüfinformationen / Test information

Empfohlenes Rekalibrierdatum / Recommended next calibration	05.10.2022
Prüfer / Tester	Thomas Schlösser
Prüfdatum / Date of Inspection	05.04.2022

Dieses Dokument wurde digital erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

This document has been created digitally and is valid without a signature.

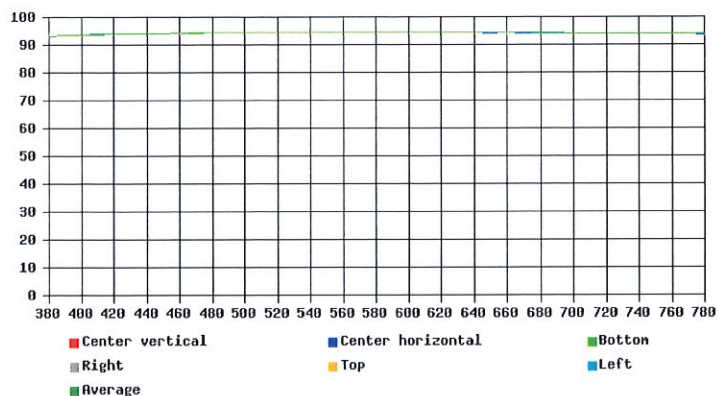
Hergestellt unter Einhaltung der  
Vorgaben für Qualitätssicherung  
nach

Manufactured in accordance  
with the quality standard

DIN EN ISO 9001

Messergebnisse(grafisch) / Measurement values (graphical)

Transmission (Wavelength) [% (nm)]:





**1. Prüfgegenstand / Device under test**

Bezeichnung / Description	D-R 290-85 / 20-OP1 EPA
Artikelnummer / Product number	4001941
Seriennummer / Serial number	1304722

**2. Prüfverfahren / Test procedure**

Die Prüfung des Filters wurde gemäß Abschnitt 7.1 der United States Environment Protection Agency (US EPA) rule 40 CFR, Part 60, Appendix B, Performance Specification 1 durchgeführt. Dabei wurde ein Labor-Spektrometer verwendet (siehe Punkt 4). Das Filter wurde an 6 verschiedenen Positionen im Spektralbereich von 380 bis 780 nm vermessen. Positioniert wurde das Filter in der Mitte, jeweils vertikal und horizontal und an vier weiteren Positionen (Unten, Rechts, Oben, Links) mit einem konstanten Abstand zur Mitte. Aus den gemessenen Transmissionen wurde der Mittelwert im 10 nm Intervallen ermittelt und dann mit der Augenkurve gewichtet (Tabelle 1-1 in Performance Specification 1 'Source C Human Eye Response').

The inspection of the opacity filter is performed according to section 7.1 of the United States Environment Protection Agency (US EPA) rule 40 CFR, Part 60, Appendix B, Performance Specification 1 by using a laboratory-based spectrometer (see chapter 4).

The test filter is measured at six positions (from 380nm to 780nm for each position). The first and the second position are located in the center of the filter, with the second position rotated 90 degrees in the plane of the glass surface with respect to the first position. The other four positions (up, right, down, left) are located equally spaced around the center of the filter.

After all data have been acquired the average transmittance at each 10 nm interval is estimated and then weighted by the corresponding response factor of table 1-1 of the Performance Specification 1 (Source C Human Eye Response).

**3. Prüfmittel / Measuring device**

Bezeichnung / Description	Spektrometer Perkin Elmer Lambda 650 / Spectrometer Perkin Elmer Lambda 650
PMU-Id.Nr. / PMU-Id.No	EW.3935.01
Kalibriert am / Date of calibration	02.02.2022

**4. Prüfergebnisse / Test results**

Prüfung / Test	Datum / Date	Ergebnis / Result
Vorprüfung / Pre test	05.04.2022	OK
Prüfung optischer Filter / Optical filter test	05.04.2022	OK

**5. Messwerte / Measured values**

Diese Werte befinden sich im Anhang.  
These values are in the appendix.

**6. Messunsicherheit / Measurement uncertainty**

Unsicherheit [%OP] / Uncertainty [%OP]:	0.3
Erweiterungsfaktor k / Coverage factor k:	2

**7. Gesamtergebnis / Overall result**

Ergebnis / Result	OK
-------------------	----

**8. Messbedingungen / Measurement parameters**

Bandpass / Spectral bandpass	4 nm
Wellenlänge / Scanning range	380 - 780 nm
Schrittweite / Spectral interval	10 nm
Winkel / AOI	20°
Anzahl der Messungen / No of measurements	6
Verwendetes Licht / Light source	Depolarized light

**9. Umgebungsbedingungen / Ambient conditions**

Umgebungstemp. / Ambient temperature [°C]	21
Relative Luftfeuchte / Relative humidity [%]	50

**10. Prüfinformationen / Test information**

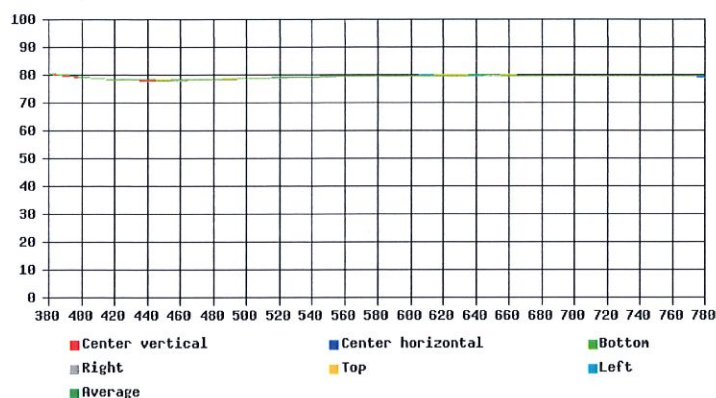
Empfohlenes Rekalibrierdatum / Recommended next calibration	05.10.2022
Prüfer / Tester	Thomas Schlösser
Prüfdatum / Date of Inspection	05.04.2022

Dieses Dokument wurde digital erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.  
This document has been created digitally and is valid without a signature.

Hergestellt unter Einhaltung der  
Vorgaben für Qualitätssicherung  
nach  
Manufactured in accordance  
with the quality standard  
**DIN EN ISO 9001**

**Messergebnisse(grafisch) / Measurement values (graphical)**

Transmission (Wavelength) [% (nm)]:



1. Prüfgegenstand / Device under test

Bezeichnung / Description	D-R 290-85 / 45-OP1 EPA
Artikelnummer / Product number	4001943
Seriennummer / Serial number	1304723

2. Prüfverfahren / Test procedure

Die Prüfung des Filters wurde gemäß Abschnitt 7.1 der United States Environment Protection Agency (US EPA) rule 40 CFR, Part 60, Appendix B, Performance Specification 1 durchgeführt. Dabei wurde ein Labor-Spektrometer verwendet (siehe Punkt 4). Das Filter wurde an 6 verschiedenen Positionen im Spektralbereich von 380 bis 780 nm vermessen. Positioniert wurde das Filter in der Mitte, jeweils vertikal und horizontal und an vier weiteren Positionen (Unten, Rechts, Oben, Links) mit einem konstanten Abstand zur Mitte. Aus den gemessenen Transmissionen wurde der Mittelwert im 10 nm Intervallen ermittelt und dann mit der Augenkurve gewichtet (Tabelle 1-1 in Performance Specification 1 'Source C Human Eye Response').

The inspection of the opacity filter is performed according to section 7.1 of the United States Environment Protection Agency (US EPA) rule 40 CFR, Part 60, Appendix B, Performance Specification 1 by using a laboratory-based spectrometer (see chapter 4).

The test filter is measured at six positions (from 380nm to 780nm for each position). The first and the second position are located in the center of the filter, with the second position rotated 90 degrees in the plane of the glass surface with respect to the first position. The other four positions (up, right, down, left) are located equally spaced around the center of the filter.

After all data have been acquired the average transmittance at each 10 nm interval is estimated and then weighted by the corresponding response factor of table 1-1 of the Performance Specification 1 (Source C Human Eye Response).

3. Prüfmittel / Measuring device

Bezeichnung / Description	Spektrometer Perkin Elmer Lambda 650 / Spectrometer Perkin Elmer Lambda 650
PMÜ-Id.Nr. / PMÜ-Id.No	EW.3935.01
Kalibriert am / Date of calibration	02.02.2022

4. Prüfergebnisse / Test results

Prüfung / Test	Datum / Date	Ergebnis / Result
Vorprüfung / Pre test	05.04.2022	OK
Prüfung optischer Filter / Optical filter test	05.04.2022	OK

5. Messwerte / Measured values

Diese Werte befinden sich im Anhang.  
These values are in the appendix.

6. Messunsicherheit / Measurement uncertainty

Unsicherheit [%OP] / Uncertainty [%OP]:	0.3
Erweiterungsfaktor k / Coverage factor k:	2

7. Gesamtergebnis / Overall result

Ergebnis / Result	OK
-------------------	----

8. Messbedingungen / Measurement parameters

Bandpass / Spectral bandpass	4 nm
Wellenlänge / Scanning range	380 - 780 nm
Schrittweite / Spectral interval	10 nm
Winkel / AOI	20°
Anzahl der Messungen / No of measurements	6
Verwendetes Licht / Light source	Depolarized light

9. Umgebungsbedingungen / Ambient conditions

Umgebungstemp. / Ambient temperature [°C]	21
Relative Luftfeuchte / Relative humidity [%]	50

10. Prüfinformationen / Test information

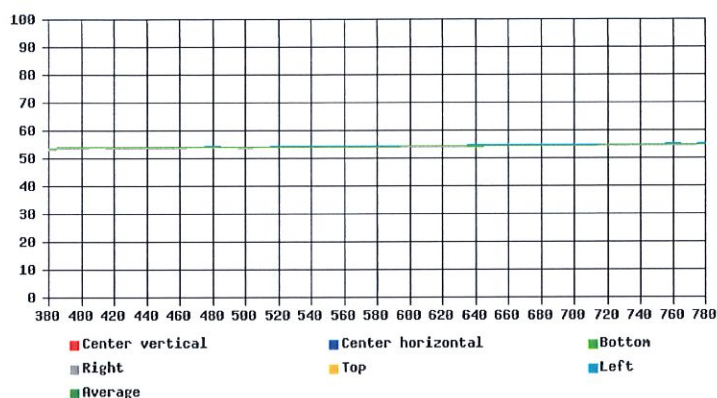
Empfohlenes Rekalibrierdatum / Recommended next calibration	05.10.2022
Prüfer / Tester	Thomas Schlösser
Prüfdatum / Date of Inspection	05.04.2022

Dieses Dokument wurde digital erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.  
This document has been created digitally and is valid without a signature.

Hergestellt unter Einhaltung der  
Vorgaben für Qualitätssicherung  
nach  
Manufactured in accordance  
with the quality standard  
DIN EN ISO 9001

Messergebnisse(grafisch) / Measurement values (graphical)

Transmission (Wavelength) [% (nm)]:





Certificate No. T200931I01 " Substitute for Calibration Certificate Number T200931 " Page 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment : Digital Thermometer With Sensor / TC**

**Manufacturer : Fluke**

**Model : 51II**

**Serial No. : 10860206**

**Customer Code : SP-648**

**ID No. : T5860A3**

**Customer : SCI Eco Services Co.,Ltd. (Environmental Laboratory)**

**33/2 Moo 3, Tambol Banpa,**

**Amphor Kaeng khoi, Saraburi 18110**

**Date of Receipt : 16 April 2020**

**Calibrated By : Saikhuan Thana ( Technician )**

**Approved By :  / Preecha Phisassutthikul (Temperature Calibration Manager)**

**Date of Issue : 01 OCT 2020**

ตรวจแล้ว



23 APR 2020

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standard laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Metrological Center.



## Calibration Report

**Equipment** : Digital Thermometer With Sensor / TC  
**Date of Calibration** : 21-22 April 2020  
**Environment** : Temperature  $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$   
Relative Humidity  $(50 \pm 15)\%$

### Condition of this results of test. :

1. This instrument was calibrated by comparison with standard resistance thermometer into liquid bath temperature controller and test according to No. WI-T26 ( based on ASTM E220-13 ).

All data show below were final values and the initial data may be obtained upon request.

The temperature scale used was based on ITS - 90. The measurement was made with AC Precision Thermometer Bridge at the continuous current of 1.0 mA.

2. Reference Standard Instrument :

Instrument	Model	Serial No	Certificate No.	Due Date
1 Precision Thermometer Bridge	Micro K	T175	E190001	14 May 2020
2 PRT	100 OHM	T124	T191915	18 June 2020
3 PRT	100 OHM	T126	T192045	2 September 2020
4 PRT	20 OHM	T140	T200842	02 April 2021

3. This certificate is traceable to :

National Institute of Metrology ( Thailand ) through Metrological Center ( NSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0244 ).

4. Condition of calibrated item : good

UUC (RTD or Thermocouple) Description :

Probe  
Length : 1650 mm.  
Diameter : 5 mm.

Ref. Temperature :  $- ^\circ\text{C}$   
( ) with ( X ) without cold junction

5. Result of test :

( X ) without adjustment

( ) after adjustment

Approved By. \_\_\_\_\_



## Calibration Report

**Measurement Results :**

IMMERSION DEPTH	STANDARD TEMPERATURE	THERMOMETER READING	ERROR	EXPANDED
(mm)	(°C)	(°C)	(°C)	UNCERTAINTY ( $\pm$ °C)
100	0.00	0.0	0.0	0.30
100	50.00	49.6	-0.4	0.33
100	100.02	99.3	-0.7	0.45
100	150.00	148.8	-1.2	0.59
100	200.02	198.6	-1.4	0.75

The calibration result apply only the above calibrated item.

The result of test was found accurate as shown on date and place of test only.

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k=2$  , providing a level of confidence of approximately 95 % .

Approved By. \_\_\_\_\_





# Metrological Center

## SCI ECO Services Company Limited

33/2 Moo 3, T.Banpa, A.Kaengkhoi, Saraburi 18110, Thailand.  
 Saraburi Tel : +66 3627 3096 Fax : +66 3627 3100  
 Bangkok Tel : +668 9205 6851 , +669 8247 2360  
 Website : www.scieco.co.th E-Mail : calibrate@scg.co.th



Certificate No. P210356

Page 1 of 2

## Certificate of Calibration

<b>Equipment</b>	:	<b>Digital Barometer</b>	  
<b>Manufacturer</b>	:	<b>Testo</b>	
<b>Model</b>	:	<b>Testo 511</b>	
<b>Serial No.</b>	:	<b>39115924/806</b>	
<b>Customer Code</b>	:	<b>SP-694</b>	
<b>ID No.</b>	:	<b>P0997A5</b>	
<b>Customer</b>	:	<b>SCI Eco Services Co.,Ltd. (Environmental Laboratory)</b>  <b>33/2 Moo 3, Tambol Banpa,</b>  <b>Amphor Kaeng khoi, Saraburi 18110</b>	
<b>Date of Receipt</b>	:	<b>19 August 2021</b>	
<b>Calibrated By</b>	:	<b>Winit Chittabute ( Technician )</b>	
<b>Approved By</b>	:	 <b>/ Yanisa Kaewmanee (Calibration Manager)</b>	
<b>Date of Issue</b>	:		

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standard laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Metrological Center.



Certificate No. P210356

Page 2 of 2

## Calibration Report

**Equipment** : Digital Barometer  
**Date of Calibration** : 27 September 2021  
**Environment** : Temperature  $(23 \pm 2) ^\circ \text{C}$   
Relative Humidity  $(55 \pm 15) \%$

### Condition of this results of test. :

- This barometer was calibrated in vertical position, by direct comparison with the Resonant Sensor Barometer according to inhouse method WI-P15 base on DKD R 6-1, edition 01/2003 Calibration Procedure C. Method.
- Reference Standard Instrument :

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No	Due Date
1) Resonant Sensor Barometer	DPI 141	14100960	P210329	08 June 2022
- This certification is traceable to :  
-National Institute of Metrology Thailand (NIMT), through Metrological Center, SCI Eco Services Company Limited (NSC-TISI-TIS 17025 CALIBRATION 0244 ).
- Description of Calibration Item : Digital Barometer  
Range 800 to 1100 mmHg Resolution 0.1 mmHg  
Condition of Calibration Item : Good  
Pressure Medium : Air  
Reference level of calibration Item : At Center of Scale
- Result of test : At Ambient Condition : UUC = 753.3 mmHg , STD = 752.14 mmHg

Set Calibration Point mmHg	UUC. Reading mmHg	Average Standard Reading		Uncertainty $\pm$ mmHg
		Increase	Decrease	
740	741.1	739.95	739.93	0.30
750	751.0	749.88	749.87	0.30
760	761.1	759.91	759.90	0.30
770	771.1	769.88	769.88	0.30
780	781.1	779.90	779.88	0.30

Conversion Factor 1 mmHg = 133.322 Pa , UUC = Unit Under Calibration

The calibration results apply only the above calibrated item. The results of test were found accurate as shown on date and place of test only. The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k = 2$ , providing a level of confidence of approximately 95 % .

Approved By



# SCleco

Never waste any waste

Subsidiary of SCG CBM

**SCI Eco Services Co., Ltd.**  
**Environmental Laboratory**



33/2 Moo 3, Banpa, Kaeng Khoi, Saraburi, 18110, Thailand.  
Tel : +66 (0) 3627-3098  
Fax : +66 (0) 3627-3100  
E-mail : [environmentalmkt@scg.com](mailto:environmentalmkt@scg.com) | [www.scieco.co.th](http://www.scieco.co.th)



**Relative Accuracy Test Audit & Dust Correlation Report**

**The Siam Cement (Tha luang) Co.,Ltd )**

**(White Cement Plant)**

**Sampling Date: 28 June and 1 – 2,10 July 2023**

**Location: Kiln 1**

# **Environmental**

## ***Monitoring Report***

**by SCleco**

## สารบัญเรื่อง

	หน้า
1. บทนำ	1
2. วัตถุประสงค์	1
3. ขอบเขตการทดสอบ	2
4. นิยาม	2
5. ข้อกำหนดในการตรวจสอบการทำงาน	3
6. มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง	5
7. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้อง	6
8. ผลการตรวจสอบ	6
9. สรุปผลการตรวจสอบความถูกต้อง	11

ภาคผนวก ก ผลคำนวณและวิเคราะห์ Dust correlation

ภาคผนวก ข ผลตรวจวัดและวิเคราะห์ความเข้มข้นของฝุ่นละออง

ภาคผนวก ค ข้อมูลดิบจาก CEMS ของโรงงาน

ภาคผนวก ง รูปแสดงขณะทำการทดสอบ

ภาคผนวก จ ข้อมูลการ Calibration/ Certificate และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ขอบเขตการทดสอบระบบ CEMS	1
ตารางที่ 2 พนักงานที่ทำการทดสอบ วิเคราะห์ และตรวจสอบคุณภาพ	2
ตารางที่ 3 RM ที่ใช้และ Relative Accuracy Criteria	3
ตารางที่ 4 เกณฑ์การทดสอบทางสถิติของ Dust correlation	5
ตารางที่ 5 ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้อง	5
ตารางที่ 6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของระบบ CEMS	6
ตารางที่ 7 ข้อกำหนดการทดสอบความแม่นยำสัมพัทธ์	6
ตารางที่ 8 สรุปผลการคำนวณเปรียบเทียบค่าทางสถิติของปล่องหม้อเผา 1	7
ตารางที่ 9 ข้อกำหนดการทดสอบความสัมพันธ์ Dust correlation	7
ตารางที่ 10 ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองด้วยวิธีอ้างอิง เรียงลำดับตามค่าความเข้มข้นของฝุ่นละออง	8
ตารางที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบค่าความทึบแสงกับปริมาณฝุ่นละอองจากวิธีอ้างอิง	9
ตารางที่ 12 ผลการคำนวณ Dust correlation เปรียบเทียบความสัมพันธ์รูปแบบต่างๆ	10

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์แบบ Linear correlation ระหว่างค่าการตอบสนองจาก CEMS กับความเข้มข้นฝุ่นละออง จากการตรวจวัดด้วย RM ที่สภาวะ 7% O <sub>2</sub> ของปล่องหม้อเผา 1	10

## รายงานผลการตรวจสอบการทำงานของระบบติดตามตรวจวัด คุณภาพอากาศอย่างต่อเนื่องแบบอัตโนมัติ

### 1. บทนำ

บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง) มอบหมายให้ บริษัท เอส ซี ไอ อีโค่ เซอร์วิส จำกัด เป็นผู้ดำเนินการตรวจสอบการทำงานของระบบติดตามตรวจวัดคุณภาพอากาศอย่างต่อเนื่องแบบอัตโนมัติ (CEMS) ที่ปล่อยหม้อเผา 1 บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง) อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี โดยทำการตรวจวัดระหว่างวันที่ 28 มิถุนายน และวันที่ 1 - 2 , 10 กรกฎาคม พ.ศ.2566 ซึ่งขั้นตอนการตรวจสอบการทำงานอ้างอิงแนวทางตามเอกสาร Code of Federal Regulations (CFR) 40 Part 60 (2010) Method 2 3A 6C 7E และ 10 ใน Appendix A และเอกสาร Performance Specifications 2 3 4 และ 6 ใน Appendix B

### 2. วัตถุประสงค์

**2.1 เพื่อทดสอบความแม่นยำสัมพัทธ์ (RATA: Relative Accuracy Test Audit)** ของระบบติดตามตรวจวัดคุณภาพอากาศ โดยเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นที่อ่านได้จากระบบ CEMS กับค่าที่ได้จาก Reference method ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในเอกสาร 40 CFR Part 60 Appendix B ดังนี้

- Performance Specification 2 for SO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub>
- Performance Specification 3 for CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub>
- Performance Specification 4 for CO
- Performance Specification 6 for Flow rate

**2.2 เพื่อทดสอบหาค่าความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างค่าการตอบสนองของระบบ CEMS และปริมาณความเข้มข้นฝุ่นที่ได้จากการตรวจวัดด้วยวิธีการอ้างอิง (PM CEMS Correlation หรือ Dust correlation)** ตามข้อกำหนดในเอกสาร 40 CFR Part 60 Appendix B: Performance Specification 11: Specification and Test Procedure for Particulate Matter Continuous Emission Monitoring System at Stationary Sources

### 3. ขอบเขตการทดสอบ

ตารางที่ 1: ขอบเขตการทดสอบระบบ CEMS

ตำแหน่ง	การทดสอบ	วันที่ทำการทดสอบ	พารามิเตอร์
Stack Kiln 1	Dust Correlation	28 มิถุนายน ,1 - 2 กรกฎาคม 2566	ฝุ่นละออง
	RATA	10 กรกฎาคม 2566	SO <sub>2</sub> ,NO <sub>x</sub> ,O <sub>2</sub> ,CO
	RATA	1 - 2 กรกฎาคม 2566	Flow rate

## ตารางที่ 2: พนักงานที่ทำการทดสอบ วิเคราะห์ และตรวจสอบคุณภาพ

พนักงานทดสอบ/เก็บตัวอย่าง			
1	นายสุรศักดิ์ การบรรจง	ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์
2	นายธวัชชัย ทองตัน	ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์
3	นายสมพงษ์ สุวรรณทอง	ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่เก็บตัวอย่าง
4	นายกิจธนันท์ภณ เสดบุตร	ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่เก็บตัวอย่าง
5	นายบอล แก้วดารักษ์	ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่เก็บตัวอย่าง
6	นายนิพล เบ้าคำ	ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่เก็บตัวอย่าง
7	นายวันชัย เผ่าสิน	ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่เก็บตัวอย่าง
8	นายทศวรรษ ปั่นทอง	ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่เก็บตัวอย่าง
จัดทำรายงานผลการทดสอบ			
1	นายหัสชัย อินทรวิน	ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์
ควบคุมงานวิเคราะห์และรายงานผล			
1	นายณัฐพล จามกลาง	ตำแหน่ง	ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์
2	นายอนุวัฒน์ เครื่องงาม	ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

## 4. นิยาม

**4.1 Standard reference method (SRM หรือ RM)** คือการตรวจวัดด้วยวิธีอ้างอิง ตามข้อกำหนดใน 40 CFR Part 60 Appendix A: Test Methods

**4.2 Relative Accuracy** คือค่าสัมบูรณ์ของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของก๊าซหรืออัตราการระบายของก๊าซจาก RM กับความเข้มข้นจาก CEMS บวกด้วยร้อยละ 2.5 (ที่  $t_{0.975}$ ) ของค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นในการทดสอบและหารด้วยค่าเฉลี่ยของ RM หรือค่ามาตรฐานการระบายก๊าซ

**4.3 Paired Sample** คือการเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองด้วยวิธีอ้างอิงแบบเป็นคู่หรือการเก็บสองตัวอย่างในช่วงเวลาเดียวกัน

**4.4 Correlation** คือความสัมพันธ์พื้นฐานเชิงคณิตศาสตร์สำหรับการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผลที่ได้จาก PM CEMS กับความเข้มข้นฝุ่นละอองที่ได้จากการตรวจวัดด้วยวิธีอ้างอิง (RM) ที่หน่วยความเข้มข้นเดียวกัน

**4.5 Correlation Coefficient (r)** คือตัวชี้วัดเชิงปริมาณของความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นฝุ่นของ PM CEMS กับวิธีอ้างอิง RM

**4.6 Confidence Interval Half Range (CI)** คือตัวแปรทางสถิติที่หมายถึงครึ่งหนึ่งของความกว้างของความเชื่อมั่นร้อยละ 95 รอบความเข้มข้นเฉลี่ยของ PM ที่คาดคะเนไว้ (y) ที่คำนวณจากค่าการตอบสนองของ PM CEMS (x) ซึ่งมีช่วงของการเชื่อมั่นที่แคบที่สุดโดยที่ช่วงความเชื่อมั่นเป็นที่แคบ

**4.7 Tolerance Interval Half Range** คือครึ่งของความกว้างของ Tolerance Interval โดยมีค่า Upper และ Lower Limits ซึ่งภายในช่วงจำกัดดังกล่าวจะประกอบด้วยร้อยละที่กำหนดไว้ของประชากรของข้อมูลในอนาคตพร้อมด้วยระดับความเชื่อมั่น (Level of Confidence)



## 5. ข้อกำหนดในการตรวจสอบการทำงาน

### 5.1 ข้อกำหนดสำหรับการทดสอบความแม่นยำสัมพัทธ์ (Relative Accuracy Test Audit)

**1) RA Test Condition:** ช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างด้วยวิธีอ้างอิง (RM) ระบบมือเผาต้องมีการทำงานมากกว่า 50% ของการทำงานปกติ

**2) การเก็บตัวอย่าง:** ไม่น้อยกว่า 21 นาทีในแต่ละชุดตัวอย่าง

**3) จำนวนตัวอย่าง:** เก็บตัวอย่างด้วย RM ไม่น้อยกว่า 12 ชุดตัวอย่างและสามารถเลือกใช้ชุดตัวอย่างเพื่อการคำนวณทางสถิติได้ตั้งแต่ 9 ชุดตัวอย่างขึ้นไป โดยพิจารณาจากความเหมาะสมของข้อมูล

**4) RM:** ที่ใช้และเกณฑ์การทดสอบทางสถิติ: อ้างอิงตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3: RM ที่ใช้และ Relative Accuracy Criteria

พารามิเตอร์	Relative Accuracy Criteria	Reference Method	PS
SO <sub>2</sub>	≤20% RM or ≤10% Std	Method 6C	PS2
NO <sub>x</sub>		Method 7E	
O <sub>2</sub>	±1% volume	Method 3A	PS3
CO	≤10% RM or ≤5% Std	Method 10	PS4
Flow rate	≤20% RM	Method 2	PS6

หมายเหตุ : RM ใช้เปรียบเทียบในกรณีที่ค่าเฉลี่ยสารมลพิษขณะทำการทดสอบมีค่ามากกว่า 50% ของค่ามาตรฐาน  
Std ใช้เปรียบเทียบในกรณีที่ค่าเฉลี่ยสารมลพิษขณะทำการทดสอบมีค่าน้อยกว่า 50% ของค่ามาตรฐาน

### 5) การคำนวณ:

- ปรับให้เป็นก๊าซที่สภาวะแห้ง (Moisture correction)

$$Concentration_{dry} = \frac{Concentration_{wet}}{(1 - B_{ws})} \quad \text{สมการที่ 1}$$

- ปรับให้เป็นก๊าซที่สภาวะ 7% O<sub>2</sub>

$$ppm @ 7\% O_2 = ppm @ actual \cdot \frac{20.9 - 7}{20.9 - \% O_2 dry} \quad \text{สมการที่ 2}$$

- ค่าเฉลี่ยผลต่าง (Arithmetic mean)

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \quad \text{สมการที่ 3}$$

โดยที่ :  $\sum_{i=1}^n d_i$  คือผลรวมของข้อมูลแต่ละชุด  
n คือจำนวนชุดตัวอย่าง

- ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

$$SD = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n di^2 - \frac{[\sum_{i=1}^n di]^2}{n}}{n-1} \right]^{1/2}$$

สมการที่ 4

- ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (CC)

$$CC = t_{0.975} \cdot \frac{SD}{\sqrt{n}}$$

สมการที่ 5

- ค่าความแม่นยำสัมพัทธ์ (RA)

$$RA = \frac{|\bar{d}| + |CC|}{\bar{RM}} \times 100$$

สมการที่ 6

โดยที่ :  $\bar{RM}$  คือค่าเฉลี่ย RM หรือค่ามาตรฐาน

- สำหรับ O<sub>2</sub>

$$RA = |\bar{d}|$$

## 5.2 ข้อกำหนดสำหรับการทดสอบความสัมพันธ์ของระบบ Dust Correlation

**1) Dust correlation condition:** เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองที่ 3 ระดับความเข้มข้น

**2) การเก็บตัวอย่าง:** เก็บตัวอย่างฝุ่นละอองด้วยวิธีอ้างอิง (RM) โดยใช้ US.EPA Method 5 หรือ US.EPA Method 17 และมีการบันทึกเวลาเริ่มต้น-สิ้นสุดการเก็บตัวอย่าง

**3) จำนวนตัวอย่าง:** เก็บตัวอย่างแบบ Single sample ทั้งหมด 15 ตัวอย่าง

**4) Recommended Standard Deviation (RSD):** แต่ละตัวอย่างที่ทำการเก็บแบบ Paired sample ต้องมีการคำนวณค่า RSD และผลการคำนวณต้องเป็นผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่า 10 คู่ตัวอย่าง ยกเว้นการเก็บตัวอย่างแบบ Single Sample ไม่ต้องคำนวณค่า RSD

**5) ค่าความเข้มข้นฝุ่นละออง:** ที่ 3 ระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองที่ตรวจวัดได้ ต้องมีอย่างน้อยร้อยละ 20 ของชุดตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในแต่ละระดับความเข้มข้น

**6) RM ที่ใช้และเกณฑ์ทางสถิติ:** การตรวจสอบความสัมพันธ์ Dust correlation จะใช้เป็น Method 5 หรือ Method 17 ตามข้อกำหนดใน 40 CFR 60 Appendix A : Test Methods เป็น RM นำมาเปรียบเทียบกับค่าตอบสนองของ CEMS และเกณฑ์การทดสอบทางสถิติอ้างอิงตาม Performance Specification 11 : Specification and Test Procedure for Particulate Matter Continuous Emission Monitoring System at Stationary Sources ซึ่งมีเกณฑ์การทดสอบตามตารางที่ 4

#### ตารางที่ 4: เกณฑ์การทดสอบทางสถิติของ Dust correlation

รูปแบบความสัมพันธ์	เกณฑ์การทดสอบ		
	Correlation coefficient (r)	Confident Interval Half Range (CI)	Tolerance Interval (TI)
<b>Linear correlation</b>	- แหล่งกำเนิดที่มีการปล่อยมลพิษ		
<b>Logarithmic correlation</b>	น้อยกว่า 50% ของค่ามาตรฐาน $r \geq 0.75$	$\leq 10\%$ ของค่า	$\leq 25\%$ ของค่า
<b>Polynomial correlation</b>		มาตรฐาน	มาตรฐาน
<b>Exponential correlation</b>	- แหล่งกำเนิดที่มีการปล่อยมลพิษ		
<b>Power</b>	มากกว่า 50% ของค่ามาตรฐาน $r \geq 0.85$		

## 6.มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

**6.1 ค่ามาตรฐานการระบายสารมลพิษจากปล่อง** ของปล่องหม้อเผา 1 บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง) อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี ในส่วนของพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบการทำงานของระบบ CEMS ดังแสดงในตารางที่ 5

#### ตารางที่ 5: ค่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	หน่วย
<b>SO<sub>2</sub></b>	450 <sup>1</sup>	ppm at 7% O <sub>2</sub>
<b>NO<sub>x</sub></b>	450 <sup>1</sup>	ppm at 7% O <sub>2</sub>
<b>CO</b>	690 <sup>2/</sup>	ppm at 7% O <sub>2</sub>
<b>Particulate Matter</b>	108 <sup>1</sup>	mg/Nm <sup>3</sup> at 7% O <sub>2</sub>

หมายเหตุ: 1/ อ้างอิงจากมาตรการป้องกันแก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการขยายกำลังการผลิต โรงงานปูนซีเมนต์ขาว

2/ อ้างอิงจากประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานปูนซีเมนต์ที่ใช้ของเสียเป็นเชื้อเพลิงหรือเป็นวัตถุดิบในการผลิต (พ.ศ 2549)

## 7. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้อง

ตารางที่ 6: อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของระบบ CEMS

พารามิเตอร์	ชุดเครื่องมือ/อุปกรณ์	การใช้งาน	รายละเอียดเครื่องมือ
ก๊าซ	Gas analyzer	- ตรวจวัด SO <sub>2</sub>	Thermo 43i-HL
		- ตรวจวัด NO <sub>x</sub>	Thermo 42i HL
		- ตรวจวัด O <sub>2</sub>	Thermo 48i
	EPA Protocol standard calibration gas	- Calibrate SO <sub>2</sub>	Cylinder No. GN0005165
		- Calibrate NO <sub>x</sub>	Cylinder No. GN0005165
		- Calibrate CO	Cylinder No. GN0005165
		- Calibrate O <sub>2</sub>	Cylinder No. EB0130755
ฝุ่น	Stack sampler	ตรวจวัดฝุ่นละออง และ Flow rate	APEX Instruments

## 8. ผลการตรวจสอบ

### 8.1 ผลการตรวจสอบความแม่นยำสัมพัทธ์ของ CEMS

ผลการตรวจสอบความแม่นยำสัมพัทธ์ของ CEMS สำหรับตรวจวัดก๊าซ SO<sub>2</sub> NO<sub>x</sub> O<sub>2</sub> CO CO<sub>2</sub> และ Flow rate ในปล่องหม้อเผา 1 ของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง) อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี สามารถสรุปได้ว่าเป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับการทดสอบความแม่นยำสัมพัทธ์ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7: ข้อกำหนดการทดสอบความแม่นยำสัมพัทธ์

ข้อกำหนด	เกณฑ์	ผลการทดสอบ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
RA Test Condition	≥50% ของการทำงานปกติ	≥ 50%	ผ่าน
การเก็บตัวอย่าง	≥21 นาที/ชุดตัวอย่าง	≥ 21 นาที	ผ่าน
จำนวนชุดตัวอย่าง	≥12 ชุดตัวอย่าง	≥ 12 ชุดตัวอย่าง	ผ่าน

ข้อมูลที่ได้จาก RM กับ CEMS ทั้ง 12 ชุดตัวอย่างในช่วงเวลาเดียวกันจะถูกนำไปคำนวณและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ทางสถิติ โดยรายละเอียดของข้อมูลในแต่ละชุดตัวอย่างแสดงไว้ในภาคผนวก ก และสามารถสรุปผลการคำนวณเปรียบเทียบกับเกณฑ์ทางสถิติดังแสดงในตารางที่ 8

## ตารางที่ 8: สรุปผลการคำนวณเปรียบเทียบกับค่าทางสถิติของปล่องหม้อเผา 1

พารามิเตอร์	วันที่	หน่วย	RM	CEMS	Diff.	CC	RA	RA Criteria	ผ่าน/ไม่ผ่าน
SO <sub>2</sub> <sup>2/</sup>	10 Jul 23	ppm	5.98	-1.54	7.52	0.43	1.77	≤ 10	ผ่าน
NO <sub>x</sub> <sup>1/</sup>	10 Jul 23	ppm	376.42	402.39	-25.97	6.36	8.73	≤ 20	ผ่าน
CO <sup>2/</sup>	10 Jul 23	ppm	60.00	41.52	18.48	6.50	3.62	≤ 5	ผ่าน
O <sub>2</sub> <sup>1/</sup>	10 Jul 23	%	15.35	15.35	0.00	-	0.00	≤ 1	ผ่าน
Flow rate <sup>1/</sup>	1 - 2 July 23	Nm <sup>3</sup> /Hr	323,646.08	323,646.08	27,119.66	12.003.53	12.09	≤ 20	ผ่าน

หมายเหตุ: 1/ เปรียบเทียบกับค่า RM

2/ เปรียบเทียบกับค่า Standard

## 8.2 ผลการทดสอบความสัมพันธ์ Dust correlation

ผลการตรวจสอบความสัมพันธ์ Dust correlation สำหรับตรวจวัดค่าฝุ่นละอองจากปล่องของปล่องหม้อเผา 1 บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด (โรงงานปูนซีเมนต์ขาว เขาวง) อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี สามารถสรุปได้ว่าเป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับการทดสอบความสัมพันธ์ ดังแสดงในตารางที่ 9

## ตารางที่ 9: ข้อกำหนดการทดสอบความสัมพันธ์ Dust correlation

ข้อกำหนด	เกณฑ์	ผลการทดสอบ	ผล
จำนวน sample	15 sample	15 sample	ผ่าน
อย่างน้อย 20% ของจำนวน Paired sample (หรืออย่างน้อย 3 คู่ตัวอย่าง)	Level 1: 0-50% of maximum PM	33.33%	ผ่าน
	Level 2: 25-75% of maximum PM	33.33%	ผ่าน
ในแต่ละ Level	Level 3: 50-100% of maximum PM	33.33%	ผ่าน

หมายเหตุ : ระบบบำบัดฝุ่นของปล่องเป็นแบบ Bag filter ทำให้ไม่สามารถปรับลดประสิทธิภาพเพื่อสร้างความแตกต่างของปริมาณฝุ่นได้

จากการตรวจวัดและวิเคราะห์ความเข้มข้นของฝุ่นละอองโดยใช้ RM ระหว่างวันที่ 28 มิถุนายน และ 1 - 2 กรกฎาคม 2566 สามารถแสดงผลดังตารางที่ 10 และภาคผนวก ค



**ตารางที่ 10: ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองด้วยวิธีอ้างอิง เรียงลำดับตามค่าความเข้มข้นของฝุ่นละออง**

ที่	วันที่	เวลา	ความเข้มข้นฝุ่น (mg/m <sup>3</sup> )*	%เทียบ ค่าสูงสุด	Dust Level
1	01 Jul 2023	11:35-12:23	8.99	33.22	Level 1
2	01 Jul 2023	12:30-13:18	9.01	33.29	
3	01 Jul 2023	15:20-16:08	9.12	33.73	
4	02 Jul 2023	14:05-14:53	11.23	41.52	
5	28 Jun 2023	12:45-13:27	11.88	43.91	
6	28 Jun 2023	13:40-14:22	12.11	44.77	Level 2
7	01 Jul 2023	14:20-15:08	12.11	44.77	
8	01 Jul 2023	10:40-11:28	12.38	45.77	
9	01 Jul 2023	13:25-14:13	12.38	45.77	
10	02 Jul 2023	15:00-15:48	14.15	52.32	
11	02 Jul 2023	12:10-12:58	14.71	54.37	Level 3
12	02 Jul 2023	13:10-13:58	16.81	62.15	
13	28 Jun 2023	11:50-11:42	18.83	67.75	
14	28 Jun 2023	11:00-11:42	24.02	88.77	
15	02 Jul 2023	11:15-12:03	27.06	100.00	

\*ค่าความเข้มข้นฝุ่นละอองจากการตรวจวัดที่สภาวะ 7% O<sub>2</sub>, dry basis

เมื่อนำค่าความเข้มข้นฝุ่นละอองที่ตรวจวัดได้ไปเปรียบเทียบกับค่าการตอบสนองของระบบ CEMS หรือค่าความทึบแสงในช่วงเวลาเดียวกันจะได้ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 11 ข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปใช้ในการคำนวณ Dust Correlation เพื่อหาค่าทางสถิติและเลือกสมการที่เหมาะสม

ผลการคำนวณเปรียบเทียบความสัมพันธ์แบบต่างๆรวมทั้งเกณฑ์ที่กำหนดใน PS11 ดังแสดงในตารางที่ 12 และภาคผนวก ง