

2.10 เอกสารระบบจัดการสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ISO14001 : 2015
วิธีปฏิบัติงานการแก้ไขไฟฟ้าส่องสว่างในเขตทางพิเศษ





ระบบจัดการสิ่งแวดล้อม
มาตรฐาน ISO 14001 : 2015

วิธีปฏิบัติงาน
การแก้ไขไฟฟ้าส่องสว่างในเขตทางพิเศษ

ผู้เสนอ :

วันที่... ๑๔ ก.ย. ๒๕๖๑

ผู้เสนอ :

วันที่... ๑๔ ก.ย. ๒๕๖๑

วิศว

๑ 2

ผู้ทบทวน :

วันที่... ๒๐ ก.ย. ๒๕๖๑

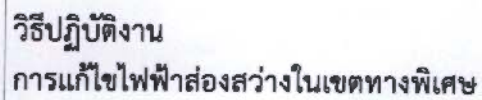
ผู้อนุมัติ :

วันที่... ๒๐ ก.ย. ๒๕๖๑

เอกสารเลขที่ : WI-810-09
ประกาศใช้ตั้งแต่วันที่ : ๑๓.๙.๖๑
แก้ไขครั้งที่ : 2

ข้อกำหนด : 8.1
จำนวน : 14 หน้า

เอกสารนี้เป็นสมบัติของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ห้ามนำไปเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต



แก้ไขครั้งที่ 2

หน้าที่ 2 ของ 14

บันทึกการประกาศใช้/การแก้ไข

แก้ไขครั้งที่

วันที่

รายละเอียดการแก้ไข

୧୯ W.୩. ୧୯

ประกาศใช้วิธีปฏิบัติงานการแก้ไขไฟฟ้าส่องสว่างดับเป็นแนวยาวบนทางพิเศษ
ฉลองรัช

৭

১৭৯.৯.১৯৯৯


แก้ไขเนื้อหาในรายละเอียดให้สอดคล้องกับมาตรฐานระบบจัดการสิ่งแวดล้อม
ISO 14001 : 2015 รวมทั้งขอบเขตให้ครอบคลุมทางพิเศษบูรพาวิถี

h

၁၈.၈.၆၁


แก้ไขเนื้อหาในรายละเอียดให้สอดคล้องกับโครงสร้าง กทพ. ในปัจจุบัน และ
เพิ่มหัวข้อความปลอดภัยในการทำงาน รวมถึงแก้ไขแบบฟอร์มให้เป็นปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นสมบัติของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ห้ามนำไปเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	วิธีปฏิบัติงาน การแก้ไขไฟฟ้าส่องสว่างในเขตทางพิเศษ	เอกสารเลขที่ WI-810-09	แก้ไขครั้งที่ 2
		วันประกาศใช้ ๑ ต.ค. ๖๑	หน้าที่ 3 ของ 14

สารบัญ

	หน้า
๑. วัตถุประสงค์	๔
๒. ขอบเขต	๔
๓. คำนิยาม	๔
๔. ความรับผิดชอบ	๕
๕. เอกสารอ้างอิง	๕
๖. วิธีปฏิบัติงาน	๖
๖.๑ แผนผังวิธีปฏิบัติงาน	๖
๖.๒ รายละเอียดวิธีปฏิบัติงาน	๑๒
๖.๓ ความปลอดภัยในการทำงาน	๑๔
๗. แบบฟอร์มที่ใช้	

	วิธีปฏิบัติงาน การแก้ไขไฟฟ้าส่องสว่างในเขตทางพิเศษ	เอกสารเลขที่ WI-810-09	แก้ไขครั้งที่ 2
		วันประกาศใช้ ๑ ต.ค. ๖๑	หน้าที่ 4 ของ 14

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อให้ระบบไฟฟ้าส่องสว่างในเขตทางพิเศษได้รับการแก้ไข การตรวจสอบและการบำรุงรักษาอย่างมีขั้นตอนและแบบแผน


๑.๒ เพื่อให้ระบบไฟฟ้าส่องสว่างในเขตทางพิเศษทำงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดเวลา เพิ่มความสะดวกและความปลอดภัยให้กับผู้ใช้ทางพิเศษ

๒. ขอบเขต

วิธีปฏิบัติงานการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษฉลองรัชและทางพิเศษบูรพาวิถี ให้ใช้กับการปฏิบัติงานของพนักงานและลูกจ้างประจำแผนกไฟฟ้าสายทาง ที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในเขตทางพิเศษฉลองรัชและทางพิเศษบูรพาวิถี

๓. คำนิยาม

กองพัสดุ	หมายถึง	กองจัดซื้อจัดจ้าง
แผนกไฟฟ้าสายทาง	หมายถึง	แผนกไฟฟ้าสายทาง ๑ และแผนกไฟฟ้าสายทาง ๒
แผนกสื่อสาร	หมายถึง	แผนกสื่อสารและแผนกกู้ภัย
ผู้อำนวยการกอง	หมายถึง	ผู้อำนวยการกองไฟฟ้า เครื่องกลและยานพาหนะ
หัวหน้าแผนก	หมายถึง	หัวหน้าแผนกไฟฟ้าสายทาง
วิศวกร	หมายถึง	วิศวกรภายในแผนกไฟฟ้าสายทาง
หัวหน้าช่าง	หมายถึง	ช่างระดับ ๖ ภายในแผนกไฟฟ้าสายทาง
ช่าง	หมายถึง	ช่างระดับต่ำกว่า ๖ ภายในแผนกไฟฟ้าสายทาง
หัวหน้ากลุ่ม	หมายถึง	ช่างระดับต่ำกว่า ๖ ภายในแผนกไฟฟ้าสายทางที่ดูแลกลุ่มงาน
พนักงานบริหาร	หมายถึง	พนักงานบริหารทั่วไปภายในแผนกไฟฟ้าสายทาง
ผู้ตรวจเวอร์	หมายถึง	ผู้ทำหน้าที่ตรวจสอบสายทางพิเศษประจำวัน ตามตารางการตรวจสอบระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษประจำวัน
พนักงานสื่อสาร	หมายถึง	พนักงานสื่อสารภายในแผนกสื่อสาร
พนักงานพัสดุ	หมายถึง	พนักงานที่มีหน้าที่ดูแลพัสดุภายในแผนกไฟฟ้าสายทาง
ระบบ	หมายถึง	ระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ


	วิธีปฏิบัติงาน การแก้ไขไฟฟ้าส่องสว่างในเขตทางพิเศษ	เอกสารเลขที่ WI-810-09	แก้ไขครั้งที่ 2
		วันประกาศใช้ ๑๓.๑.๖๑	หน้าที่ 5 ของ 14

๔. ความรับผิดชอบ

ผู้อำนวยการกอง	ทำหน้าที่	อนุมัติแผนการบำรุงรักษาตู้จ่ายไฟฟ้าประจำปี
หัวหน้าแผนก	ทำหน้าที่	รวบรวมข้อมูลการทำงาน เสนอแผนการบำรุงรักษาตู้จ่ายไฟฟ้าประจำปี
วิศวกร	ทำหน้าที่	ร่วมวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่ช่างไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้โดยลำพัง วางแผนการบำรุงรักษาตู้จ่ายไฟฟ้าประจำปี
ช่าง	ทำหน้าที่	แก้ไขปัญหาที่ได้รับแจ้ง บำรุงรักษาตู้จ่ายไฟฟ้า
ผู้ตรวจเวอร์	ทำหน้าที่	ตรวจสอบสายทางพิเศษประจำวัน
พนักงานบริหาร	ทำหน้าที่	วางแผนตรวจสอบสายทางพิเศษประจำวัน
พนักงานสื่อสาร	ทำหน้าที่	แจ้งช่างเมื่อพบวาระบบขัดข้อง
พนักงานพัสดุ	ทำหน้าที่	รับวัสดุเหลือใช้จากการทำงานที่ช่างส่งคืน

๕. เอกสารอ้างอิง

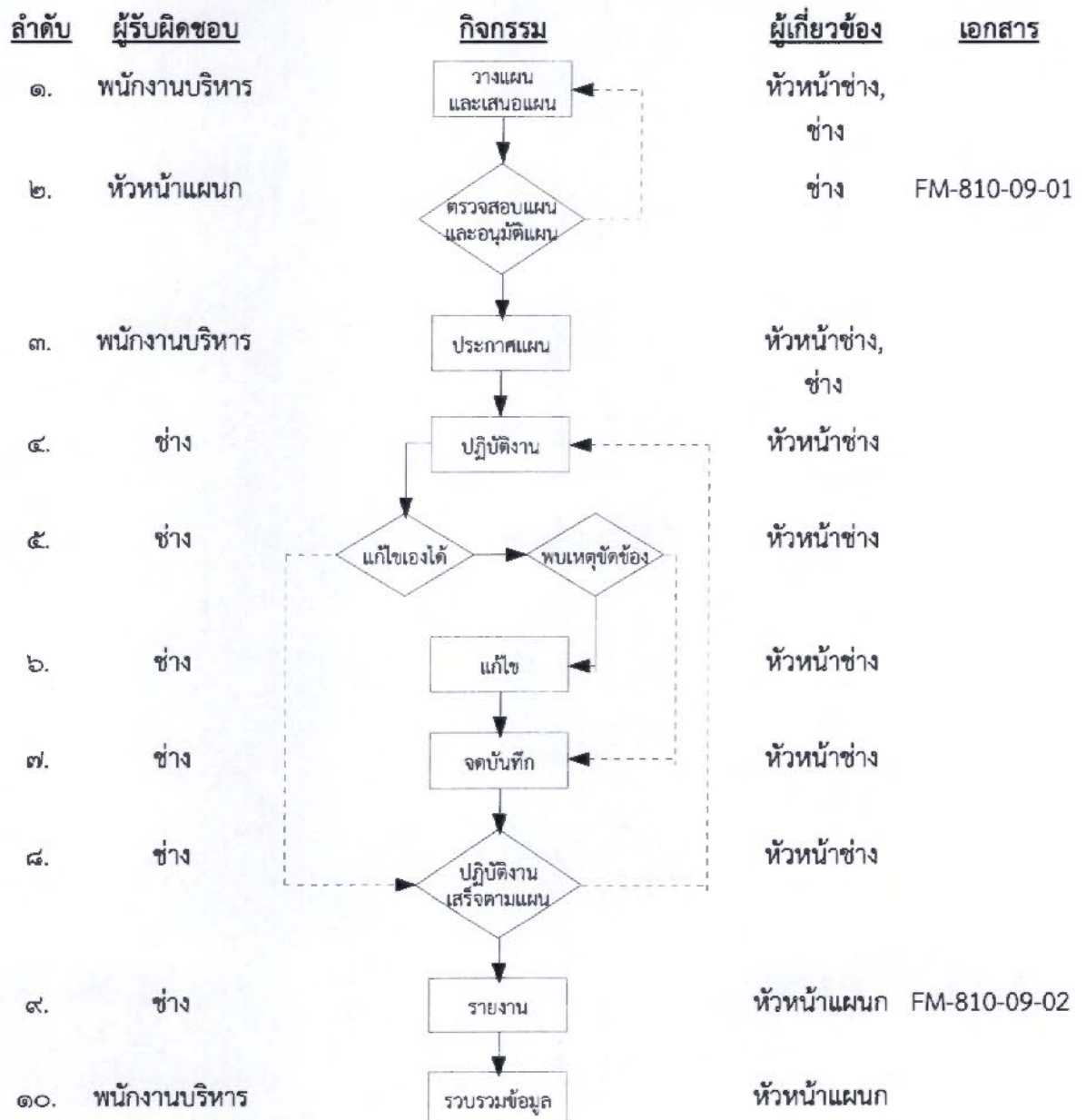
- ๕.๑ ตารางการตรวจสอบระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ (FM-810-09-01)
- ๕.๒ รายงานการตรวจสอบระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ (FM-810-09-02)
- ๕.๓ แผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าส่องสว่าง (FM-810-09-03)
- ๕.๔ รายงานการบำรุงรักษาตู้จ่ายไฟฟ้า (FM-810-09-04)

	วิธีปฏิบัติงาน การแก้ไขไฟฟ้าส่องสว่างในเขตทางพิเศษ	เอกสารเลขที่ WI-810-09	แก้ไขครั้งที่ 2
		วันประกาศใช้ ๑๓.๑.๖๖	หน้าที่ 6 ของ 14

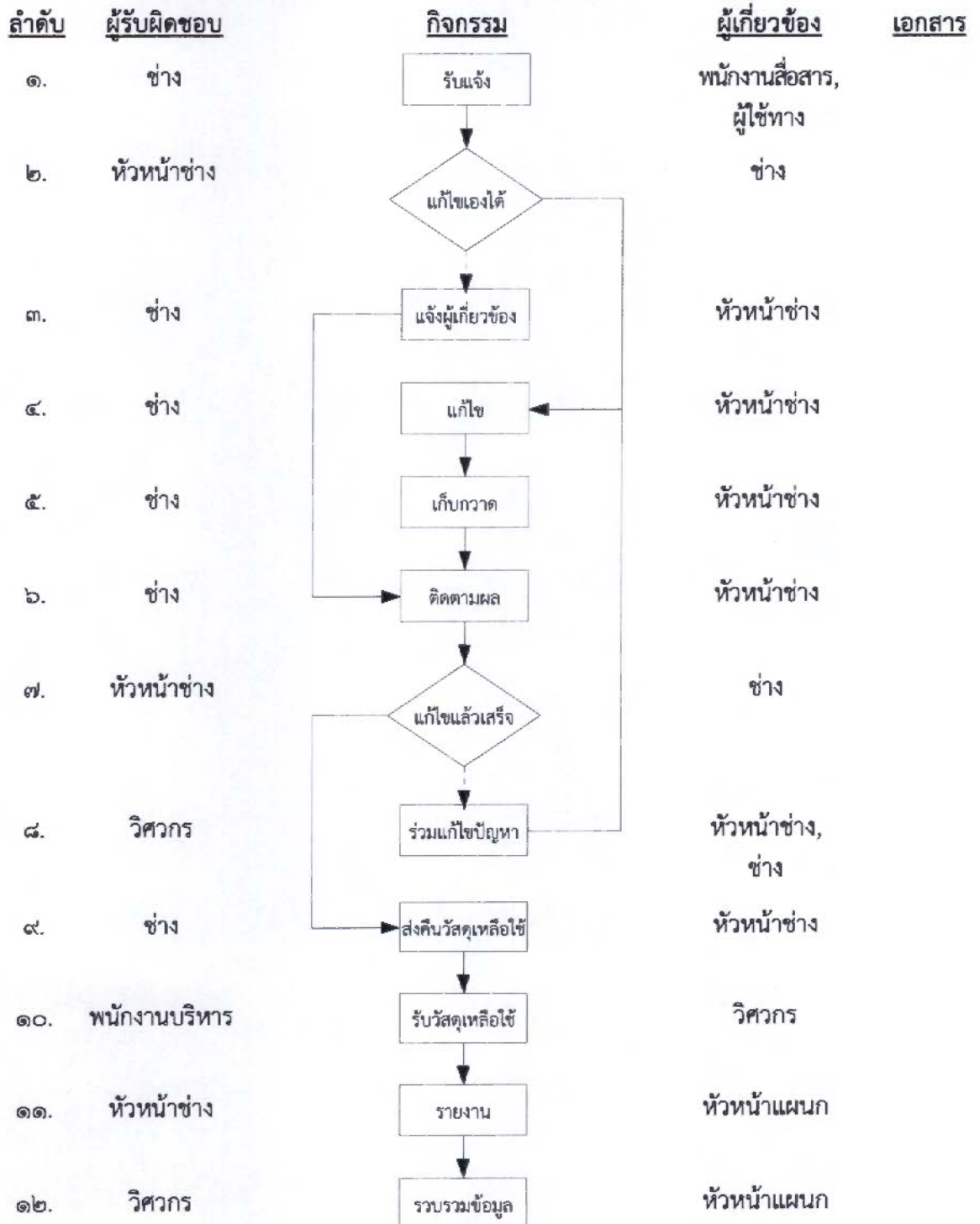
๖. วิธีปฏิบัติงาน


๖.๑ แผนผังวิธีปฏิบัติงาน

๖.๑.๑. แผนผังวิธีปฏิบัติงานการตรวจสอบระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ




๖.๑.๒. แผนผังวิธีปฏิบัติงานการแก้ปัญหาระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ



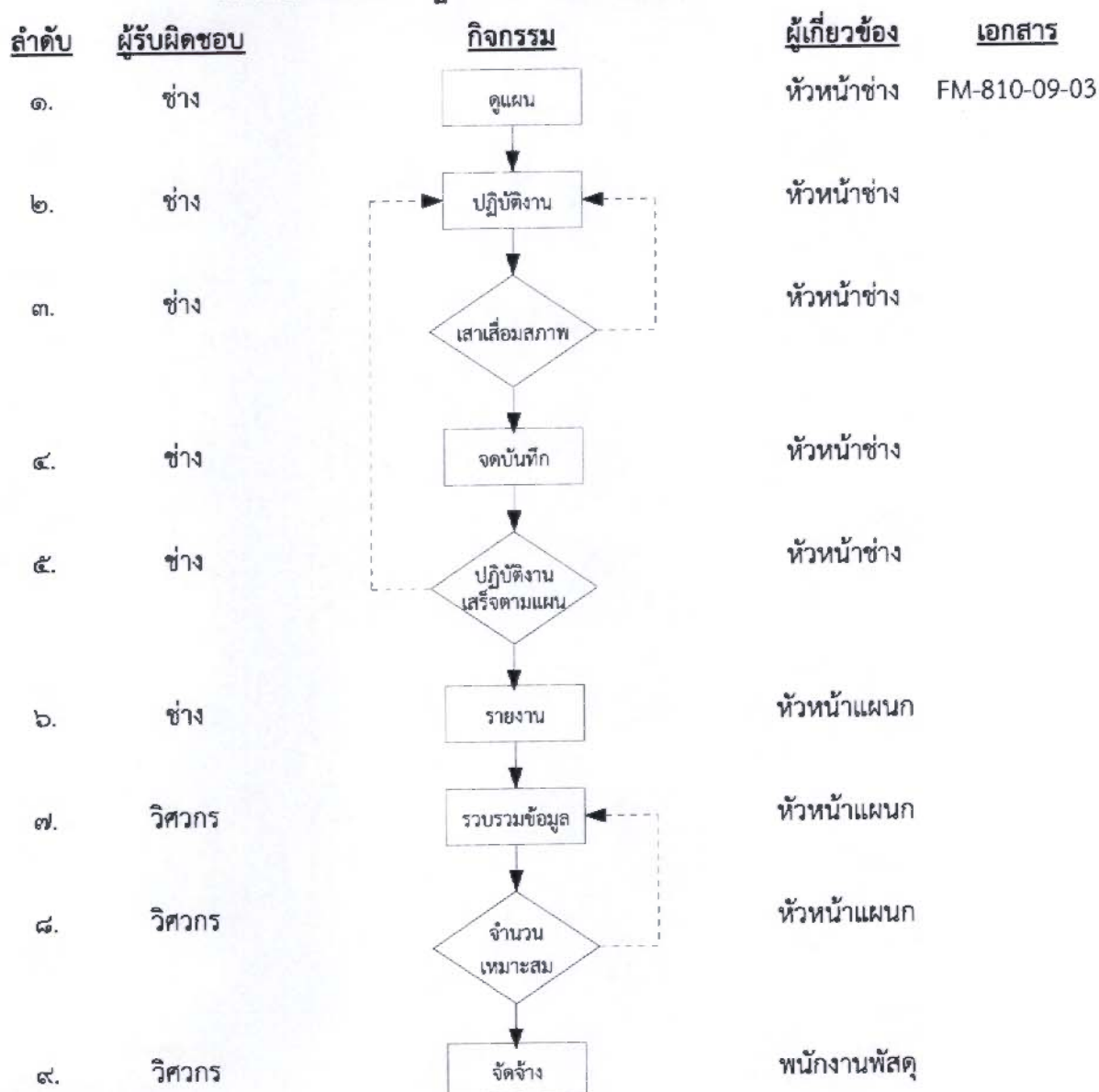
	วิธีปฏิบัติงาน การแก้ไขไฟฟ้าส่องสว่างในเขตทางพิเศษ	เอกสารเลขที่ WI-810-09	แก้ไขครั้งที่ 2
		วันประกาศใช้ ๑ ต.ค. ๖๑	หน้าที่ 8 ของ 14


๖.๑.๓. แผนผังวิธีปฏิบัติงานการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ

<u>ลำดับ</u>	<u>ผู้รับผิดชอบ</u>	<u>กิจกรรม</u>	<u>ผู้เกี่ยวข้อง</u>	<u>เอกสาร</u>
๑.	วิศวกร	วางแผน	หัวหน้าช่าง, ช่าง	
๒.	หัวหน้าแผนก	ตรวจสอบแผน และเสนอแผน	วิศวกร	
๓.	ผู้อำนวยการกอง	วิเคราะห์แผน และอนุมัติแผน	หัวหน้าแผนก	FM-810-09-03
๔.	หัวหน้าแผนก	ประกาศแผน	หัวหน้าช่าง, ช่าง, วิศวกร	

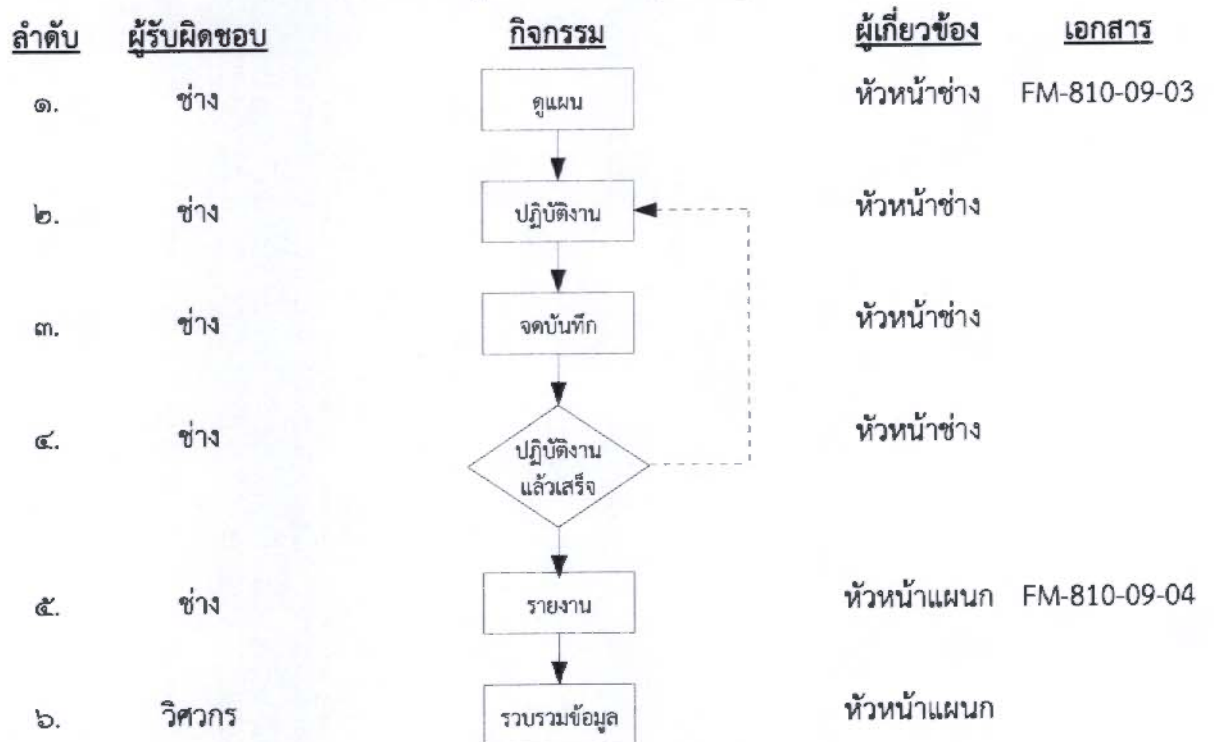
	วิธีปฏิบัติงาน การแก้ไขไฟฟ้าส่องสว่างในเขตทางพิเศษ	เอกสารเลขที่ WI-810-09	แก้ไขครั้งที่ 2
		วันประกาศใช้ ๑๓.ค.๖๑	หน้าที่ 9 ของ 14


๖.๑.๓.๑. แผนผังวิธีปฏิบัติงานการตรวจสอบเสาไฟฟ้า



	วิธีปฏิบัติงาน การแก้ไขไฟฟ้าส่องสว่างในเขตทางพิเศษ	เอกสารเลขที่ WI-810-09	แก้ไขครั้งที่ 2
		วันประกาศใช้ ๑๓.๑.๖๑	หน้าที่ 10 ของ 14


๖.๑.๓.๒. แผนผังวิธีปฏิบัติงานการบำรุงรักษาตู้จ่ายไฟฟ้า



	วิธีปฏิบัติงาน การแก้ไขไฟฟ้าส่องสว่างในเขตทางพิเศษ	เอกสารเลขที่ WI-810-09	แก้ไขครั้งที่ 2
		วันประกาศใช้ ๑ ต.ค. ๖๑	หน้าที่ 11 ของ 14

๖.๑.๓.๓. แผนผังวิธีปฏิบัติงานการวัดค่าความส่องสว่าง

<u>ลำดับ</u>	<u>ผู้รับผิดชอบ</u>	<u>กิจกรรม</u>	<u>ผู้เกี่ยวข้อง</u>	<u>เอกสาร</u>
๑.	ช่าง	ดูแผน	หัวหน้าช่าง	FM-810-09-03
๒.	ช่าง	ปฏิบัติงาน	หัวหน้าช่าง	
๓.	ช่าง	จัดบันทึก และรายงาน	หัวหน้าแผนก	
๔.	วิศวกร	รวบรวมข้อมูล	หัวหน้าแผนก	

	วิธีปฏิบัติงาน การแก้ไขไฟฟ้าส่องสว่างในเขตทางพิเศษ	เอกสารเลขที่ WI-810-09	แก้ไขครั้งที่ 2
		วันประกาศใช้ ๑๓.๑.๖๖	หน้าที่ 12 ของ 14

๖.๒ รายละเอียดวิธีปฏิบัติงาน

๖.๒.๑. การตรวจสอบระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ

๑. การตรวจสอบระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ ผู้ตรวจจะดำเนินการตรวจสอบทุกวัน โดยตรวจสอบแต่ละสายทางพิเศษตามเวลาในตารางตรวจสอบระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษซึ่งจะถูกจัดทำโดยพนักงานบริหารร่วมกับช่างและหัวหน้าช่าง หลังจากนั้นจะถูกเสนอให้หัวหน้าแผนกเป็นผู้อนุมัติและนำมาประกาศให้ทราบภายในแผนกโดยพนักงานบริหารต่อไป ผู้ตรวจจะออกวิ่งตรวจสอบสายทางพิเศษในช่วงหัวค่ำจนเสร็จ และประจำที่ศูนย์ควบคุมเพื่อรอรับแจ้งเหตุจากผู้ใช้งานและพนักงานสื่อสารในระยะเวลาอื่น ๆ เมื่อพบเหตุขัดข้องที่สามารถแก้ไขเองได้ระหว่างตรวจสอบระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ และมี Spare Parts เพียงพอให้แก้ไขปัญหาที่พบเลยทันทีและเมื่อตรวจสอบและแก้ไขปัญหาระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษเรียบร้อยแล้วให้รายงานไปยังหัวหน้าแผนกผ่านพนักงานบริหารทุกครั้ง

๒. การแก้ปัญหาในระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ


๑. การแก้ปัญหาในระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ จะรับแจ้งเหตุจากทั้งผู้ใช้งาน พนักงานสื่อสาร หรือจากช่างในแผนกไฟฟ้าสายทาง (ในกรณีพบเหตุขัดข้องระหว่างการตรวจสอบระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษแต่ไม่สามารถแก้ไขเองได้) โดยเมื่อรับแจ้งเหตุแล้ว ช่างผู้รับแจ้งจะต้องปรึกษาหาทางแก้ไขปัญหากับหัวหน้าช่างที่ดูแลสายทางที่เกิดเหตุขัดข้อง โดยแบ่งเหตุขัดข้องเป็น ๒ พวกใหญ่ ๆ คือ เหตุที่สามารถแก้ไขเองได้และเหตุที่ไม่สามารถแก้ไขเองได้

๒. เหตุที่สามารถแก้ไขเองได้

๑. เหตุเสียจากการใช้งาน จะต้องดำเนินการแก้ไขให้เสร็จภายใน ๒๔ ชั่วโมง
๒. เหตุเสียจากอุบัติเหตุ จะต้องดำเนินการแก้ไขชั่วคราวให้เสร็จใน ๒๔ ชั่วโมง และแก้ไขถาวรให้เสร็จภายใน ๗ วัน
๓. เหตุเสียจากไฟฟ้าลัดวงจร จะต้องดำเนินการแก้ไขให้เสร็จภายใน ๓ วัน
๔. เหตุเสียจากการลักขโมย จะต้องดำเนินการแก้ไขให้เสร็จภายใน ๓ วัน
๕. เหตุเสียจากภัยธรรมชาติ เช่น ฟ้าผ่าที่ทำให้อุปกรณ์ในระบบเสียหาย เป็นต้น จะต้องดำเนินการแก้ไขให้เสร็จภายใน ๗ วัน

๓. เหตุที่ไม่สามารถแก้ไขเองได้

๑. เหตุเสียจากระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง เช่น มิเตอร์ หม้อแปลง หรือฟิวส์ เป็นต้น เสียจะต้องแจ้งให้การไฟฟ้านครหลวงดำเนินการแก้ไขชั่วคราวให้เสร็จภายใน ๒๔ ชั่วโมง และแก้ไขถาวรให้เสร็จภายใน ๗ วัน
๒. เหตุเสียจากระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เช่น มิเตอร์ หรือฟิวส์ เป็นต้น เสียจะต้องแจ้งให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคดำเนินการแก้ไขชั่วคราวให้เสร็จภายใน ๒๔ ชั่วโมง และแก้ไขถาวรให้เสร็จภายใน ๗ วัน

	วิธีปฏิบัติงาน การแก้ไขไฟฟ้าส่องสว่างในเขตทางพิเศษ	เอกสารเลขที่ WI-810-09	แก้ไขครั้งที่ 2
		วันประกาศใช้ ๑ ธ.ค. ๖๑	หน้าที่ 13 ของ 14

๔. หากช่างและหัวหน้าช่างได้แก้ไขเหตุขัดข้องแล้วแต่เหตุดังกล่าวยังไม่หายไป ให้ปรึกษากับวิศวกรที่ดูแลสายทางที่เกิดเหตุขัดข้องนั้น ๆ และร่วมกันแก้ไขปัญหา

๕. เมื่อแก้ไขเหตุขัดข้องเรียบร้อยแล้ว ให้หัวหน้าช่างรายงานไปยังหัวหน้าแผนกผ่านวิศวกรทุกครั้ง

๖.๒.๒. การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ

๑. การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ จะทำตามแผนประจำปีที่กำหนดไว้ โดยวิศวกรหัวหน้าช่างและช่างจะร่วมกันวางแผนและส่งให้หัวหน้าแผนกตรวจสอบและนำเสนอต่อผู้อำนวยการกองเพื่ออนุมัติ เมื่อแผนถูกอนุมัติแล้ววิศวกรจะเป็นผู้ประกาศแผนให้ทราบภายในแผนก แผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ จะประกอบไปด้วยงาน ๓ ส่วนใหญ่ ๆ คือ การตรวจสอบเสาไฟฟ้า การบำรุงรักษาตู้จ่ายไฟฟ้าและการวัดค่าความส่องสว่าง

๒. การตรวจสอบเสาไฟฟ้า จะทำทุกปี รวมปีละ ๑ ครั้ง ตามแผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ โดยตรวจสอบด้วยสายตาเพื่อหาจุดที่เกิดสนิมหรือการเสียรูป เพื่อรวบรวมจัดทำงานจ้าง เช่น จ้างทาสังกะสีเหลวเมื่อเกิดสนิมบริเวณผิวเสา หรือจ้างตั้งเสาไฟฟ้าเมื่อเสาล้มจากอุบัติเหตุ โดยสะสมเป็นจำนวนไม่เกิน ๑๐ ต้น หรือเมื่อล้มเป็นแนวยาวติดต่อกัน ๔ ต้น หรือเมื่อกระทบกับคุณภาพแสงส่องสว่างทางพิเศษ

๓. การบำรุงรักษาตู้จ่ายไฟฟ้า จะทำทุก ๔ เดือน รวมปีละ ๓ รอบ ตามแผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ โดยมีขั้นตอนการบำรุงรักษาดังนี้

๑. ทำความสะอาดตู้และอุปกรณ์ภายในด้วยการเป่าฝุ่นและใช้ผ้าแห้งเช็ด
๒. ขันย้าจุดต่อสายทุกจุดให้แน่น เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้สะดวก
๓. วัดแรงดันของระบบ ทุกเฟส ทุกวงจร และจดบันทึกค่าที่วัดได้
๔. ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัวภายในตู้
๕. บันทึกผลลงในรายงานการบำรุงรักษาตู้จ่ายไฟฟ้า (FM-810-09-04)


๔. การวัดค่าความส่องสว่าง จะทำทุกปี รวมปีละ ๒ ครั้ง ตามแผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ โดยมีขั้นตอนการวัดดังนี้

๑. กำหนดจุดที่จะวัดค่าความส่องสว่าง โดยดูจากสถิติความเสี่ยงในการใช้ทางพิเศษ เช่น บริเวณทางโค้ง หรือทางร่วมทางแยก ในการวัดค่าความส่องสว่าง จะวัดจากเสาไฟฟ้าส่องสว่างหนึ่งไปยังเสาไฟฟ้าส่องสว่างต้นถัดไป

๒. เมื่อถึงจุดที่จะวัด ให้ปิดหรือเบี่ยงการจราจรให้ปลอดภัย

๓. กำหนดจุดวางเครื่องวัดแสงเพื่อวัดค่า ห่างกันช่วงละ ๒ เมตร

๔. วัดค่าความส่องสว่าง โดยการวัดต้องเครื่องมือวัดค่าจนอ่านได้นิ่งก่อน และต้องระวังไม่ให้เงาของผู้วัดไปบดบังอุปกรณ์วัดค่าความส่องสว่าง

	วิธีปฏิบัติงาน การแก้ไขไฟฟ้าส่องสว่างในเขตทางพิเศษ	เอกสารเลขที่ WI-810-09	แก้ไขครั้งที่ 2
		วันประกาศใช้ ๑ ก.ค. ๖๖	หน้าที่ 14 ของ 14

๕. นำค่าที่วัดได้ทุกจุดไปคำนวณ โดย

๑. ค่าความส่องสว่างเฉลี่ย (E_{av}) ต้องไม่น้อยกว่า ๒๑.๕ lux (minimum maintain)
๒. ค่าความราบเรียบ ($U_0 = E_{min}/E_{av}$) ต้องไม่น้อยกว่า ๐.๔
๓. ค่า E_{min}/E_{max} ต้องไม่น้อยกว่า ๐.๑๖๗ (๑/๖)

๖. บันทึกผลในรายงานการวัดค่าความส่องสว่าง (FM-810-09-06) รวบรวมส่งให้หัวหน้าช่างประจำสายทางที่ขึ้นปฏิบัติงานตรวจสอบ

๖.๒.๓. หลังจากปฏิบัติงานเสร็จ ให้เก็บกวาดสถานที่และรวบรวมวัสดุเหลือใช้ คือการคืนสภาพสถานที่ทำงานให้เรียบร้อยเหมือนก่อนการทำงานในพื้นที่นั้น ๆ และรวบรวมวัสดุเหลือใช้หรือขยะที่เหลือจากการปฏิบัติงานเช่น สายไฟ หรือหลอดไฟ เป็นต้น

๖.๒.๔. วัสดุเหลือใช้จากการทำงานในเขตทางพิเศษ

๑. หลอดไฟ HPS ทั้งในถังขยะอันตราย
๒. บัลลาสต์ ส่งคืนกองพัสดุเพื่อนำไปขาย
๓. อิกนิเตอร์ ทั้งในถังขยะอันตราย
๔. คาปาซิเตอร์ ทั้งในถังขยะอันตราย
๕. สายไฟฟ้า ส่งคืนกองพัสดุเพื่อนำไปขาย
๖. น้ำมันหม้อแปลง ผู้รับจ้างจะเก็บกลับไปทิ้ง

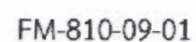
๖.๓ ความปลอดภัยในการทำงาน

๖.๓.๑. ในการทำงานที่ต้องมีการเบี่ยงการจราจรในทางพิเศษ ให้ดำเนินการตามวิธีปฏิบัติงานการวางกรวยยาง ป้าย สัญญาณไฟวับวับในการทำงานบนทางพิเศษ (WI-810-14)

๖.๓.๒. ก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง ให้หัวหน้ากลุ่มตรวจสอบความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน และบันทึกผลในรายงานการตรวจสอบความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน (FM-810-09-05) รวบรวมส่งให้หัวหน้าช่างประจำสายทางที่ขึ้นปฏิบัติงานตรวจสอบ

๗. แบบฟอร์มที่ใช้

- ๗.๑ ตารางการตรวจสอบระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ (FM-810-09-01)
- ๗.๒ รายงานการตรวจสอบระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ (FM-810-09-02)
- ๗.๓ แผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าส่องสว่าง (FM-810-09-03)
- ๗.๔ รายงานการบำรุงรักษาตู้จ่ายไฟฟ้า (FM-810-09-04)
- ๗.๕ รายงานการตรวจสอบความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน (FM-810-09-05)
- ๗.๖ รายงานการวัดค่าความส่องสว่าง (FM-810-09-06)

[illegible]



รายงานการตรวจสอบระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ

FM-810-09-02

รายงานการตรวจสอบระบบไฟฟ้าส่องสว่างทางพิเศษ

เรียน ท.พท.

ผู้ปฏิบัติงาน

รถหมายเลขทะเบียน

๑. ชื่อ ตำแหน่ง วันที่

๒. ชื่อ ตำแหน่ง เวลา

สายทางพิเศษที่ตรวจสอบ

☐ เฉลิมมหานคร ☐ ฉลองรัช ☐ บูรพาวิถี ☐ กาญจนภิเษก

รายละเอียดการตรวจสอบและการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- จำนวนไฟส่องสว่างดับ โคม
- จำนวนโคมไฟและเสาไฟชำรุด ต้น

สายทางที่รองรับแจ้งเหตุ

☐ เฉลิมมหานคร ☐ ฉลองรัช ☐ บูรพาวิถี ☐ กาญจนภิเษก

รายละเอียดที่ได้รับแจ้งและการแก้ไข

ผู้แจ้ง โทรศัพท์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้รายงาน
(.....)
..... / /

ผู้ตรวจสอบ
(.....)
..... / /



กรมการขนส่งทางบก

แผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าส่องสว่าง

FM-810-09-03

แผนการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าส่องสว่าง

ทางพิเศษ.....

[illegible]



รายงานการบำรุงรักษาตู้จ่ายไฟฟ้า

FM-810-09-04

รายงานการบำรุงรักษาตู้จ่ายไฟฟ้า

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน Meter ขนาด _____ A ตู้จ่ายไฟ SP _____
Safety Switch / Breaker ขนาด _____ A

1. ทำความสะอาดตู้จ่ายไฟฟ้าโดยการ [] เป่าฝุ่น [] เช็ดด้วยผ้าชุบน้ำหมาด
2. ตรวจสอบฟิวส์ ลูกบิดประตู ไฟส่องสว่างภายในตู้และ Photo Switch _____

3. ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าของแต่ละวงจร

A Amp	B Amp	C Amp

เฟส/วงจร	A Amp	B Amp	C Amp

4. ตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้า

Safety Switch

AB	AC	BC
AN	BN	CN

Busbar

AB	AC	BC
AN	BN	CN

Contactor

AB	AC	BC
AN	BN	CN

5. ตรวจสอบระบบต่อลงดินด้วยสายตา [] ปกติ [] ไม่ปกติ
6. ตรวจสอบการทำงานของ Contactor และหน้า Contactor [] ปกติ [] ไม่ปกติ
7. ตรวจสอบสกรู / น็อตของขั้วต่อสายทุกจุดให้แน่น [] ปกติ [] ไม่ปกติ
8. หมายเหตุและข้อเสนอแนะ _____

ผู้รายงาน _____
(_____)
_____/_____/_____

ผู้ตรวจสอบ _____
(_____)
_____/_____/_____



รายงานการตรวจสอบความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน

FM-810-09-05

รายงานการตรวจสอบความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน

ผู้ปฏิบัติงาน

รถหมายเลขทะเบียน

๑. ชื่อ ตำแหน่ง
๒. ชื่อ ตำแหน่ง
๓. ชื่อ ตำแหน่ง
๔. ชื่อ ตำแหน่ง
๕. ชื่อ ตำแหน่ง

วันที่

เวลา

สายทางพิเศษที่ตรวจสอบ

☐ เฉลิมมหานคร☐ ฉลองรัช☐ บุรพาวดี☐ กาญจนภิเษก

รายการตรวจสอบความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน	ผลการตรวจสอบ	
	พร้อม	ไม่พร้อม
๑. ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลให้เหมาะสม		
๑.๑ เสื้อสะท้อนแสง		
๑.๒ หมวกปลอดภัย		
๑.๓ รองเท้านิรภัย		
๑.๔ อุปกรณ์ความปลอดภัยอื่น ๆ		
๒. ผู้ปฏิบัติงานแต่งตัวมิดชิดเพื่อช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุ		
๓. ผู้ปฏิบัติงานไม่มีอาการมึนเมาและมีสภาพพร้อมในการปฏิบัติงาน		
๔. ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบสภาพรถที่ใช้ในการปฏิบัติงาน		
๕. พนักงานขับเครื่องจักรตรวจสอบสภาพเครื่องจักรที่ใช้ในการปฏิบัติงาน		
๖. ผู้รายงานแจ้งเจ้าหน้าที่สื่อสารก่อนปฏิบัติงาน		
๗. ผู้รายงานแจ้งขั้นตอนการหยุดหรือจอดยานพาหนะขณะปฏิบัติงาน		
๘. ผู้รายงานแจ้งขั้นตอนการเปิดไฟวับวับของยานพาหนะขณะปฏิบัติงาน		

รายละเอียดอื่น ๆ

ผู้รายงาน

ผู้ตรวจสอบ

(.....)

(.....)

...../...../.....

...../...../.....

รายงานการวัดค่าความส่องสว่าง

ประเภทโคมไฟ: ระยะห่างเสาไฟ:
 เครื่องวัดแสงรุ่น: หมายเลขเครื่อง:
 วันที่ตรวจวัด:
 สถานที่ตรวจวัด:

	m	2	4	6	8	10	12	
ระยะต่ำแหน่งเสาไฟ	2							
	4							
	6							
	8							
	10							
	12							
	14							
	16							
	18							
	20							
ระยะต่ำแหน่งเสาไฟ	22							
	24							
	26							
	28							
	30							
	32							
	34							
	36							
	38							
	40							

หมายเลขเสาไฟ

Min: lux

Max: lux

Mean: lux (≥ 21.5)

Min/Max: (≥ 0.16)

Min/Mean: (≥ 0.40)

.....
 (.....)

ผู้ตรวจวัด

.....
 (.....)

ผู้ตรวจสอบ

หมายเลขเสาไฟ

2.11 เอกสารสรุปผลการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม ในรูปแบบอินโฟกราฟิกส์ (Infographics)



โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ระหว่างเดือนมกราคม - มิถุนายน พ.ศ. 2568

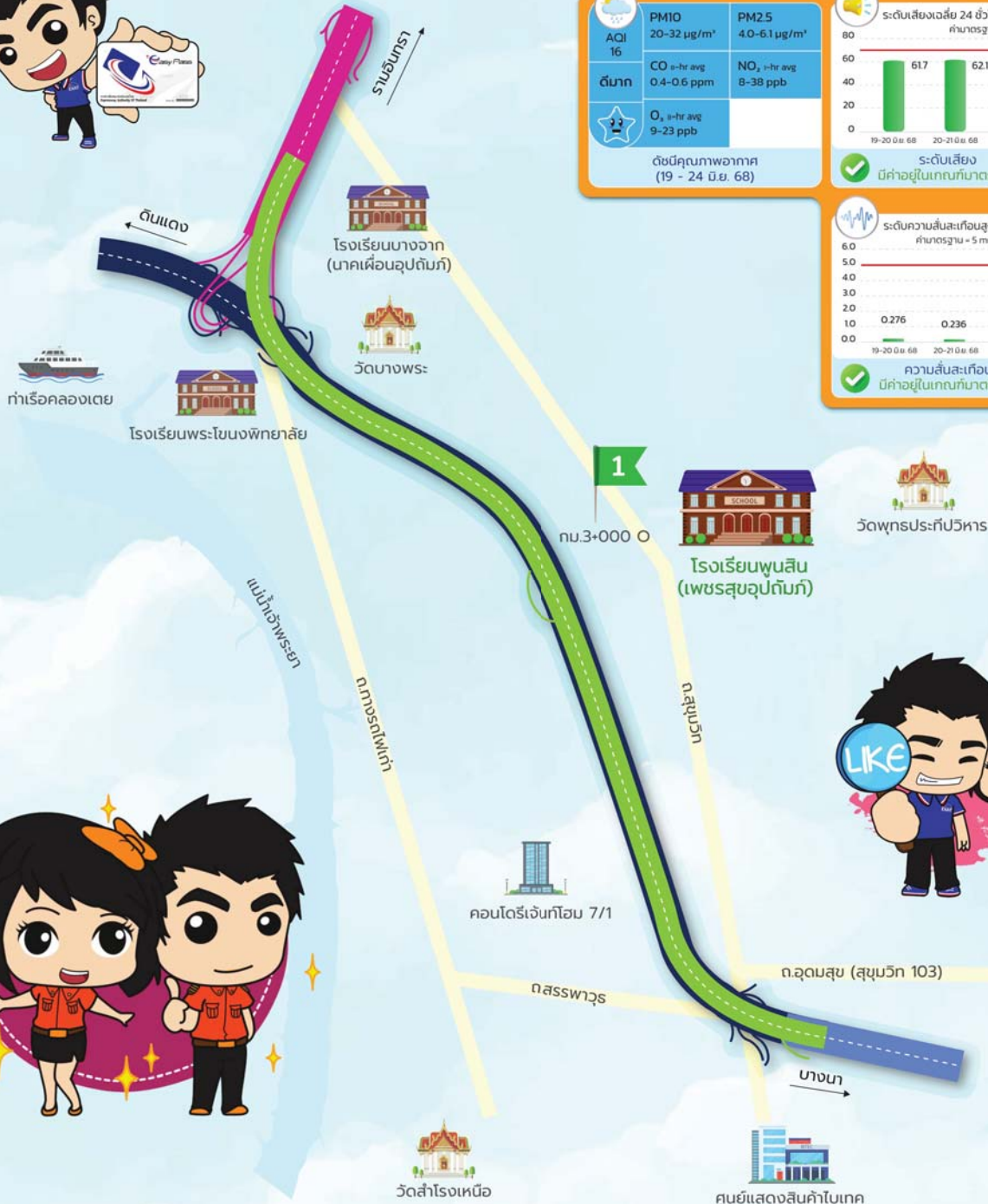
ทางพิเศษสายบางนา-อโศก



1 โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุทิศ)

PM10 AQI 16 20-32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2.5 4.0-6.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO 8-hr avg 0.4-0.6 ppm	NO ₂ 24-hr avg 8-38 ppb
O ₃ 8-hr avg 9-23 ppb	

ดัชนีคุณภาพอากาศ
(19 - 24 มิ.ย. 68)



เกณฑ์มาตรฐาน

ดัชนีคุณภาพอากาศ	เกณฑ์ดัชนีคุณภาพอากาศ (Air Quality Index : AQI) กรมควบคุมมลพิษ
ระดับเสียง	มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ.2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ
ความสั่นสะเทือน	มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 37 (พ.ศ.2553) เรื่อง กำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร



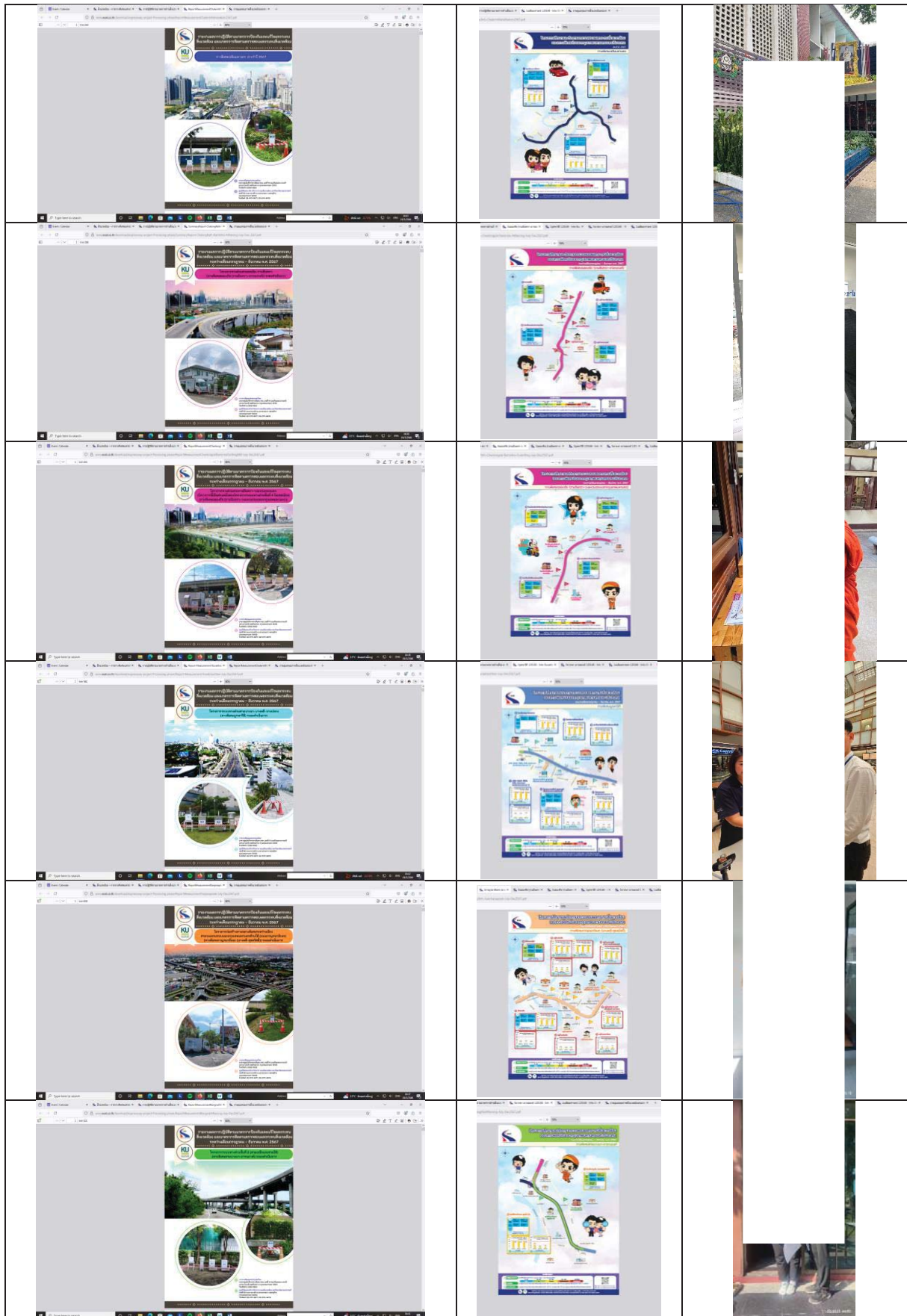
<https://www.exat.co.th/environment>
<https://www.facebook.com/emd.exat>



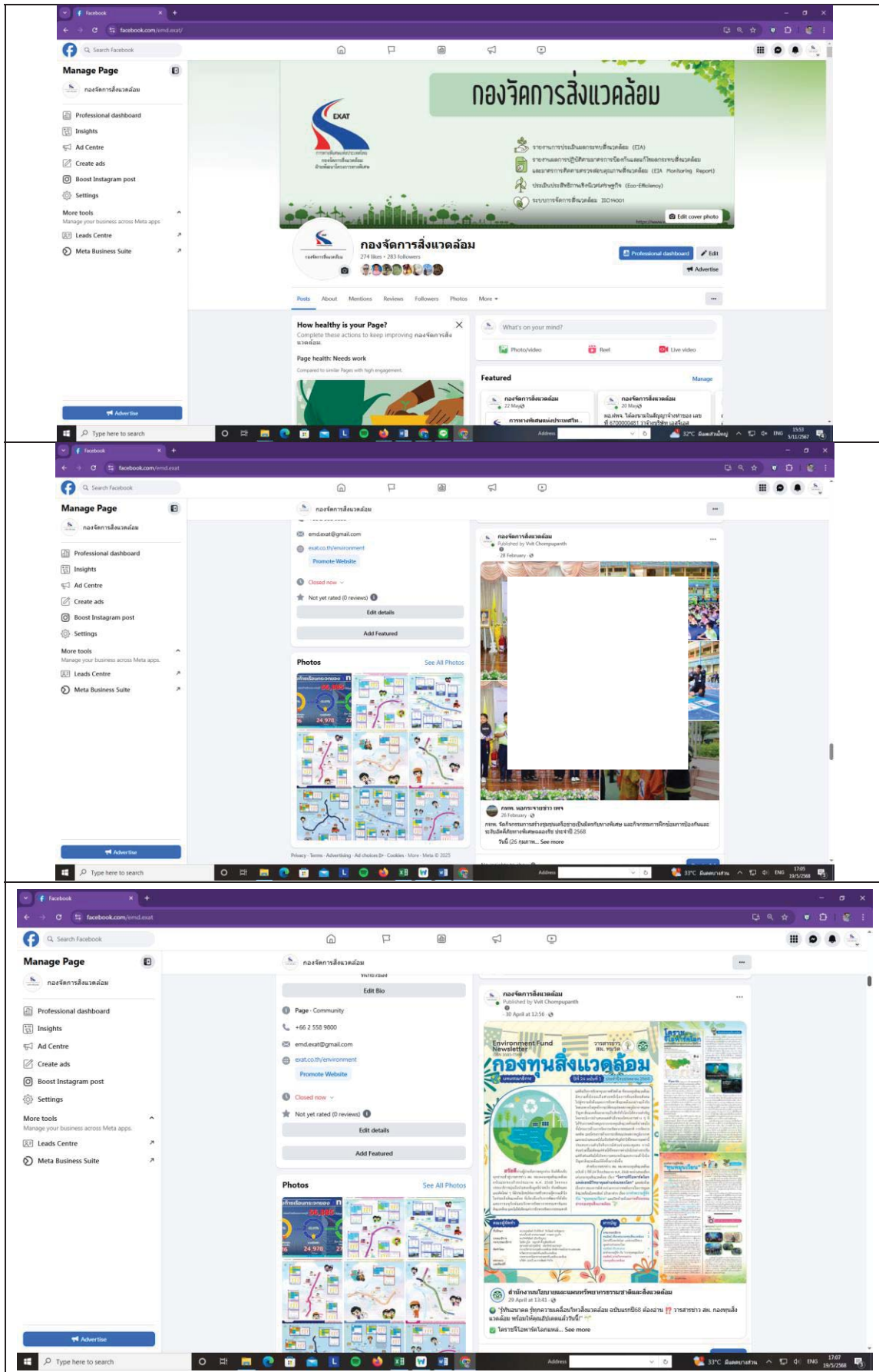
จัดทำโดย การทางพิเศษแห่งประเทศไทย ร่วมกับศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กองจัดการสิ่งแวดล้อม ฝ่ายพัฒนาโครงการทางพิเศษ หมายเลขโทรศัพท์ 02 558 9800 ต่อ 22830-22834

2.12 เอกสารการเผยแพร่ข้อมูลและประชาสัมพันธ์ ข้อมูลผลการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

การเผยแพร่ข้อมูลและประชาสัมพันธ์ข้อมูลผลการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม ผ่านเว็บไซต์ของ กทพ.
(<https://www.exat.co.th/environment/>)



การเผยแพร่ข้อมูลและประชาสัมพันธ์ข้อมูลผลการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมผ่านเว็บไซต์
(<https://www.facebook.com/emd.exat/>)



2.13 เอกสารระบบจัดการสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ISO 14001 : 2015
ขั้นตอนการปฏิบัติงานการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์





ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ISO 14001 : 2015

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์

ผู้เสนอ :

. วันที่ ๑๙ มี.ค. ๒๕๖๗

ผู้ทบทวน : .

.. วันที่ ๑๙ มี.ค. ๒๕๖๗

ผู้อนุมัติ :

. วันที่ ๒๐ มี.ค. ๒๕๖๗

ประธานคณะกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001

เอกสารเลขที่ : PR-740

ข้อกำหนด ๗.๔

ประกาศใช้ตั้งแต่วันที่ ๒๙ มี.ค. ๖๗

จำนวน ๙ หน้า

แก้ไขครั้งที่ : ๑๒

เอกสารนี้เป็นสมบัติของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ห้ามนำไปเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	เอกสารเลขที่ PR-740	แก้ไขครั้งที่ ๑๒
		วันประกาศใช้ ๒๙ ส.ค. ๖๗	หน้าที่ ๒ ของ ๙


บันทึกการประกาศใช้/การแก้ไข

แก้ไขครั้งที่	วันที่	รายละเอียดการแก้ไข
๐	๑ ก.ย. ๕๒	ประกาศใช้ขั้นตอนการปฏิบัติงานการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์
๑	๙ ธ.ค. ๕๒	แก้ไขขั้นตอนการปฏิบัติงานการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ครั้งที่ ๑
๒	๑๔ ม.ค. ๕๓	แก้ไขขั้นตอนการปฏิบัติงานการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ครั้งที่ ๒
๓	๓๑ พ.ค. ๕๔	แก้ไขขั้นตอนการปฏิบัติงานการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ครั้งที่ ๓ หน้า ๕,๖,๑๐,๑๑,๑๒,๑๓
๔	๑๓ พ.ค. ๕๕	แก้ไขขั้นตอนการปฏิบัติงานการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ครั้งที่ ๔ หน้า ๓,๔,๕,๗,๑๒
๕	๑ มี.ค. ๕๗	แก้ไขขั้นตอนการปฏิบัติงานการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ครั้งที่ ๕ หน้า ๓,๔,๕,๖,๗,๘,๙,๑๐,๑๑,๑๒
๖	๒๑ ก.พ. ๕๙	แก้ไขขั้นตอนการปฏิบัติงานการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ครั้งที่ ๖ หน้า ๕,๖,๗,๘,๙,๑๐,๑๑
๗	๒๒ ก.พ. ๕๑	แก้ไขขั้นตอนการปฏิบัติงานการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ครั้งที่ ๗ หน้า ๔,๕,๖,๗,๘,๙,๑๐,๑๑
๘	๑๕ ก.พ. ๕๓	แก้ไขขั้นตอนการปฏิบัติงานการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ครั้งที่ ๘ หน้า ๑,๒,๓,๔,๕,๖,๗,๘
๙	๑๙ ส.ค. ๕๙	แก้ไขเนื้อหาในรายละเอียดให้สอดคล้องกับมาตรฐานระบบการจัดการ สิ่งแวดล้อม ISO 14001 : 2015 รวมทั้งขอบเขตให้ครอบคลุมทางพิษมูลพาววิถี
๑๐	๒๔ ส.ค. ๖๑	แก้ไขชื่อหน่วยงานให้สอดคล้องกับการจัดแบ่งส่วนงานและกำหนดหน้าที่ ความรับผิดชอบของแต่ละส่วนงานของ กทพ. โดยแก้ไขชื่อหน่วยงานจาก สพ.กษ.สพว. เปลี่ยนเป็น สพ.กปส.สพว.
๑๑	๑๗ พ.ย. ๖๔	แก้ไขขั้นตอนการปฏิบัติงานการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ ครั้งที่ ๑๑
๑๒	๒๙ ส.ค. ๖๗	แก้ไขชื่อหน่วยงานให้สอดคล้องกับการจัดแบ่งส่วนงานและกำหนดหน้าที่ ความรับผิดชอบของแต่ละส่วนงานของ กทพ. ตามคำสั่งการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ที่ ๑๗๗/๒๕๖๖ สั่ง ณ วันที่ ๒๒ กันยายน ๒๕๖๖
เอกสารนี้เป็นสมบัติของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ห้ามนำไปเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต		

	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	เอกสารเลขที่ PR-740	แก้ไขครั้งที่ ๑๒
	การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	วันประกาศใช้ ๒๙ ธ.ค. ๖๓	หน้าที่ ๓ ของ ๙

สารบัญ

	หน้า
๑. วัตถุประสงค์	๔
๒. ขอบเขต	๔
๓. คำนิยาม	๔
๔. ความรับผิดชอบ	๕
๕. เอกสารอ้างอิง	๕
๖. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	๗
๖.๑ กระบวนการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	๗
๖.๒ เรื่องอื่น ๆ	๘-๙

	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	เอกสารเลขที่ PR-740	แก้ไขครั้งที่ ๑๒
		วันประกาศใช้ ๒๗ สิงหาคม ๒๕๖๓	หน้าที่ ๔ ของ ๙

๑. วัตถุประสงค์

๑.๑ เพื่อควบคุมการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ทั้งภายในและภายนอกองค์กรในเรื่องการดำเนินระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ตามมาตรฐาน ISO 14001 : 2015

๑.๒ เพื่อสร้างจิตสำนึกและแรงจูงใจให้พนักงานทุกระดับมีส่วนร่วมในการป้องกัน/แก้ไขปัญหาตลอดจนรักษาและพัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ตามมาตรฐาน ISO 14001 : 2015

๑.๓ เพื่อรณรงค์และขอความร่วมมือจากผู้ใช้บริการทางพิเศษ และประชาชนในชุมชนใกล้เคียงทางพิเศษ รวมถึงประชาชนทั่วไปให้รับทราบว่า กทพ. มีระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและให้ความร่วมมือในการดำเนินระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐาน ISO 14001 : 2015

๒. ขอบเขต

ขั้นตอนการปฏิบัติการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ (PR-740) ฉบับนี้ ดำเนินงานในขอบเขตพื้นที่ตามที่ระบุไว้ในคู่มือสิ่งแวดล้อม (EM-01) โดยมีขอบเขตการดำเนินงานดังนี้

๒.๑ การสื่อสารและประชาสัมพันธ์ภายนอกองค์กรแก่ประชาชนทั่วไป ผู้ใช้บริการทางพิเศษและประชาชนผู้อาศัยใกล้เคียงทางพิเศษ

๒.๒ การสื่อสารและประชาสัมพันธ์ภายในองค์กรอย่างทั่วถึง โดยเฉพาะพนักงานและลูกจ้างรวมถึงผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องโดยตรง

๓. คำนิยาม

๓.๑ การสื่อสารองค์กร หมายถึง การสื่อสารข้อมูลระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 : 2015 ทั้งภายในและภายนอกเพื่อสร้างความรับรู้ความเข้าใจและทัศนคติที่ดีอันจะนำมาซึ่งความร่วมมือในการดำเนินงาน

๓.๒ การประชาสัมพันธ์ หมายถึง การเผยแพร่ข่าวสารข้อมูลระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 : 2015 ไปสู่สาธารณชนที่เกี่ยวข้อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ ความน่าเชื่อถือ รวมถึงส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร

๓.๓ การสื่อสารและประชาสัมพันธ์ภายนอก หมายถึง การสื่อสารข้อมูลโดยมีกลุ่มเป้าหมายคือ สื่อมวลชนผู้ใช้บริการทางพิเศษ ประชาชนทั่วไป และประชาชนผู้อาศัยใกล้เคียงบริเวณทางพิเศษในขอบเขตพื้นที่ที่ระบุไว้ในคู่มือสิ่งแวดล้อม


๓.๔ การสื่อสารและประชาสัมพันธ์ภายใน หมายถึง การสื่อสารข้อมูล โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือ พนักงานและลูกจ้างของ กทพ. โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวข้องกับทางพิเศษในขอบเขตพื้นที่ตามที่ระบุไว้ในคู่มือสิ่งแวดล้อม

๓.๕ กทพ. หมายถึง การทางพิเศษแห่งประเทศไทย

๓.๖ ผวก. หมายถึง ผู้ว่าการการทางพิเศษแห่งประเทศไทย

๓.๗ ผู้บริหารระดับสูงของ กทพ. หมายถึง ผู้บริหารระดับฝ่ายขึ้นไป

๓.๘ EMR หมายถึง ประธานคณะทำงานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001

	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	เอกสารเลขที่ PR-740	แก้ไขครั้งที่ ๑๒
		วันประกาศใช้ ๒๙ ส.ค.๖๓	หน้าที่ ๕ ของ ๙


๓.๙	คณะทำงานระบบฯ	หมายถึง	คณะทำงานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากผู้ว่าการ โดยมีรองผู้ว่าการฝ่ายกลยุทธ์และแผนงานเป็นประธานฯ
๓.๑๐	ผอ.สผว.	หมายถึง	ผู้อำนวยการสำนักผู้ว่าการ
๓.๑๑	ผอ.กสก.	หมายถึง	ผู้อำนวยการกองสื่อสารองค์กร
๓.๑๒	ห.ยผ.	หมายถึง	หัวหน้าแผนยุทธศาสตร์และแผนสื่อสารองค์กร
๓.๑๓	ห.สก.๑	หมายถึง	หัวหน้าแผนกสื่อสารองค์กร ๑
๓.๑๔	ห.สก.๒	หมายถึง	หัวหน้าแผนกสื่อสารองค์กร ๒
๓.๑๕	ห.ขท.	หมายถึง	หัวหน้าแผนกบริการข้อมูลผู้ใช้ทางพิเศษ
๓.๑๖	พป.	หมายถึง	พนักงานประชาสัมพันธ์
๓.๑๗	พท.	หมายถึง	พนักงานบริหารงานทั่วไป
๓.๑๘	บันทึก	หมายถึง	บันทึกภายใน กทพ.
๓.๑๙	แบบฟอร์ม	หมายถึง	เอกสารที่ใช้สำหรับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
๓.๒๐	เว็บไซต์	หมายถึง	การสื่อสารข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
๓.๒๑	อินโฟกราฟฟิก	หมายถึง	เป็นการนำเอาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่พบจากข้อมูลนำเอามาสรุปออกมาเป็นรูปภาพ เน้นไปที่ความกระชับของข้อมูล และสีสันสวยงามเพื่อดึงดูดผู้อ่าน
๓.๒๒	สื่อสังคมออนไลน์	หมายถึง	สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสื่อกลางที่ให้บุคคลทั่วไปมีส่วนร่วมสร้างและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่าง ๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตได้

๔. ความรับผิดชอบ

- ๔.๑ ผอ.สผว. มีหน้าที่บริหารงานสื่อสารประชาสัมพันธ์ให้สอดคล้องกับนโยบาย กทพ.
- ๔.๒ ผอ.กสก. มีหน้าที่ควบคุมดูแลงานด้านสื่อสารองค์กรและประชาสัมพันธ์ให้เป็นไปตามแผนสื่อสารและประชาสัมพันธ์ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของ กทพ.
- ๔.๓ ห.ยผ. มีหน้าที่สื่อสารและประชาสัมพันธ์ภายนอกและภายใน กทพ.
- ๔.๔ ห.สก.๒ มีหน้าที่ผลิตสื่อสนับสนุนการประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ผ่านสื่อต่าง ๆ ของ กทพ.
- ๔.๕ ห.ขท. มีหน้าที่นำข้อมูลข่าวสารไปเผยแพร่แก่ผู้ใช้บริการข้อมูลผู้ใช้ทางพิเศษ (EXAT Call Center)

๕. เอกสารอ้างอิง

- ๕.๑ นโยบายสิ่งแวดล้อม
- ๕.๒ คู่มือสิ่งแวดล้อม (EM-01)
- ๕.๓ แผนงานสิ่งแวดล้อม (FM-612-06)
- ๕.๔ วัตถุประสงค์และเป้าหมาย (FM-612-05)
- ๕.๕ ขั้นตอนการปฏิบัติงานการวางแผนยุทธศาสตร์ของ กทพ. (PR-410)

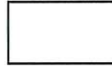
	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	เอกสารเลขที่ PR-740	แก้ไขครั้งที่ ๑๒
		วันประกาศใช้ ๒๗ มิ.ย. ๖๕	หน้าที่ ๖ ของ ๙

- ๕.๖ ขั้นตอนการปฏิบัติงานการควบคุมเอกสารสิ่งแวดล้อม (PR-750)
- ๕.๗ ขั้นตอนการปฏิบัติงานการให้บริการข้อมูลข่าวสารการรับเรื่องร้องเรียนและข้อเสนอแนะ (PR-740-01)
- ๕.๘ แผนงานการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 : 2015
- ๕.๙ สื่อประชาสัมพันธ์ เช่น ป้ายประชาสัมพันธ์ขนาดต่าง ๆ ภาพอินโฟกราฟิก สื่อสังคมออนไลน์ ของ กทพ. ป้ายประชาสัมพันธ์ กทพ. (EXAT Digital signage) EXAT Sound สื่อวิทยุ สื่อโทรทัศน์ สื่อหนังสือพิมพ์ และหนังสือพิมพ์ออนไลน์ แผ่นพับ แผ่นปลิว โปสเตอร์ ข่าวประชาสัมพันธ์ (Press Release) เป็นต้น
- ๕.๑๐ ขั้นตอนการปฏิบัติงานการควบคุมเอกสารสิ่งแวดล้อม (PR-750)
- ๕.๑๑ ขั้นตอนการปฏิบัติงานการระบุและประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมและความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม (PR-612)
- ๕.๑๒ ขั้นตอนการปฏิบัติงานการให้บริการข้อมูลข่าวสารการรับเรื่องร้องเรียนและข้อเสนอแนะ (PR-740-01)
- ๕.๑๓ ขั้นตอนการปฏิบัติงานการควบคุมบันทึกสิ่งแวดล้อม (PR-753)
- ๕.๑๔ ขั้นตอนการปฏิบัติงานการใช้พลังงานและทรัพยากรภายในอาคาร (PR-810-01)
- ๕.๑๕ ขั้นตอนการปฏิบัติงานการป้องกันและระงับอัคคีภัยของอาคารศูนย์ควบคุมทางพิเศษและศูนย์ซ่อมบำรุง (PR-820-02)
- ๕.๑๖ ขั้นตอนการปฏิบัติงานการป้องกันอัคคีภัยใต้ทางพิเศษ (PR-820-03)
- ๕.๑๗ ขั้นตอนการปฏิบัติงานการเตรียมความพร้อมกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินของด่านเก็บค่าผ่านทางพิเศษ (PR-820-04)
- ๕.๑๘ ขั้นตอนการปฏิบัติงานการปฏิบัติกรกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและแก้ไข (PR-1010)
- ๕.๑๙ เอกสารสนับสนุนอื่น ๆ
- ๕.๒๐ บันทึกภายในต่าง ๆ ของ กทพ.

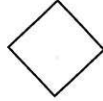
*หมายเหตุ



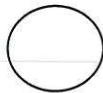
หมายถึง จุดเริ่มต้น/จุดสิ้นสุดกระบวนการ



หมายถึง ดำเนินการ



หมายถึง วิเคราะห์ตัดสินใจ



หมายถึง จุดเชื่อมต่อ



หมายถึง ทิศทางการไหลของงาน

๖.๒ เรื่องอื่น ๆ

การสื่อสารและประชาสัมพันธ์ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO14001:2015

กสท. มีหน้าที่ออกแบบและผลิตสื่อประชาสัมพันธ์ประเภทต่าง ๆ อาทิ ป้ายโปสเตอร์ ภาพอินโฟกราฟฟิก วิดีทัศน์ และสื่ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO14001:2015 ให้แก่พนักงานและลูกค้าของ กทพ. ผู้ใช้บริการทางพิเศษและประชาชนทั่วไปทราบ ดังนี้

๖.๒.๑ การสื่อสารประชาสัมพันธ์ภายใน

สื่อสิ่งพิมพ์

- ป้ายประชาสัมพันธ์นโยบายสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัจจุบันในเขตพื้นที่บริเวณต่าง ๆ ที่ได้รับการรับรองระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001:2015
- ประชาสัมพันธ์ตราสัญลักษณ์การได้รับการรับรองระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001:2015 บนสิ่งพิมพ์ปีใหม่และรายงานประจำปี

สื่อดิจิทัลและสื่อสังคมออนไลน์

การประชาสัมพันธ์นโยบายสิ่งแวดล้อมและแผนงานสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัจจุบันและสื่อวีดิทัศน์รวมถึงประชาสัมพันธ์ตราสัญลักษณ์มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมบนสื่อดิจิทัลและสื่อออนไลน์ของ กทพ. ดังนี้

- ประชาสัมพันธ์ข่าวผ่านเว็บไซต์ www.exat.co.th
- Facebook Official Page : การทางพิเศษแห่งประเทศไทย
- ระบบ Intranet : <http://intranet.exat.co.th/>
- ระบบป้ายดิจิทัลของ กทพ. (EXAT Digital Signage)
- ระบบป้ายดิจิทัล Video Wall (ชั้น ๑ อาคารศูนย์บริหารทางพิเศษ กทพ.)
- เสียงตามสาย/LINE/Facebook : EXAT Sound

	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การสื่อสารและการประชาสัมพันธ์	เอกสารเลขที่ PR-740	แก้ไขครั้งที่ ๑๒
		วันประกาศใช้ ๒๙ ส.ค. ๖๗	หน้าที่ ๙ ของ ๙

๖.๒.๒ การสื่อสารประชาสัมพันธ์ภายนอกประกอบด้วยการใช้สื่อหลัก ๆ เพื่อการประชาสัมพันธ์ มีดังนี้

สื่อวิทยุ สื่อโทรทัศน์ สื่อสิ่งพิมพ์

การประชาสัมพันธ์นโยบายสิ่งแวดล้อมและแผนงานสิ่งแวดล้อมฉบับปัจจุบัน และสื่อวิทยุ โทรทัศน์ รวมถึงประชาสัมพันธ์ตราสัญลักษณ์มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมบนสื่อวิทยุ สื่อโทรทัศน์ สื่อสิ่งพิมพ์ที่ได้รับความนิยม

สื่อดิจิทัลและสื่อสังคมออนไลน์

การประชาสัมพันธ์นโยบายสิ่งแวดล้อมและแผนงานสิ่งแวดล้อมฉบับปัจจุบัน และสื่อวิทยุ โทรทัศน์ รวมถึงประชาสัมพันธ์ตราสัญลักษณ์มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม บนสื่อดิจิทัล และสื่อออนไลน์ของ กทพ. และสื่อออนไลน์อื่น ๆ ที่ได้รับความนิยม

- ประชาสัมพันธ์ข่าวผ่านเว็บไซต์ www.exat.co.th
- EXAT Call Center ๑๕๔๓
- Facebook Official Page : การทางพิเศษแห่งประเทศไทย
- EXAT Magazine E-Book
- Mobile Application : EXAT Portal
- ประชาสัมพันธ์ข่าวเผยแพร่ของ กทพ. ไปยังสื่อมวลชนต่าง ๆ ผ่านทางอีเมล และ Line กลุ่มสื่อมวลชนของ กทพ.
- สื่อออนไลน์อื่น ๆ ที่ได้รับความนิยม

2.14 เอกสารการยื่นรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกัน
และแก้ไขผลกระทบ สิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบ
ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Monitor) ผ่านทางระบบอิเล็กทรอนิกส์
ระหว่างเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2567

ยืนยันการรับข้อมูลเข้าสู่ระบบอิเล็กทรอนิกส์

เลขที่ Monitor : 256801-1015
ชื่อโครงการ : โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3
รอบรายงาน : ก.ค. 67 - ธ.ค. 67
วันที่ยื่นรายงาน : 30/01/2568
เลขที่ IEE/EIA/EHIA : 1237
ผู้ยื่นรายงาน :
อีเมล :
โทรศัพท์ :



QR Code สำหรับเรียกดูข้อมูลรายงานรายงาน Monitor นี้
โดยท่านสามารถเรียกดูข้อมูลรายงานต่างๆ
ที่เกี่ยวข้องกับโครงการได้ผ่านโมบายแอปพลิเคชัน Smart EIA
อีกหนึ่งช่องทาง

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



กองพัฒนาระบบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
Division of Environmental Impact Assessment Development

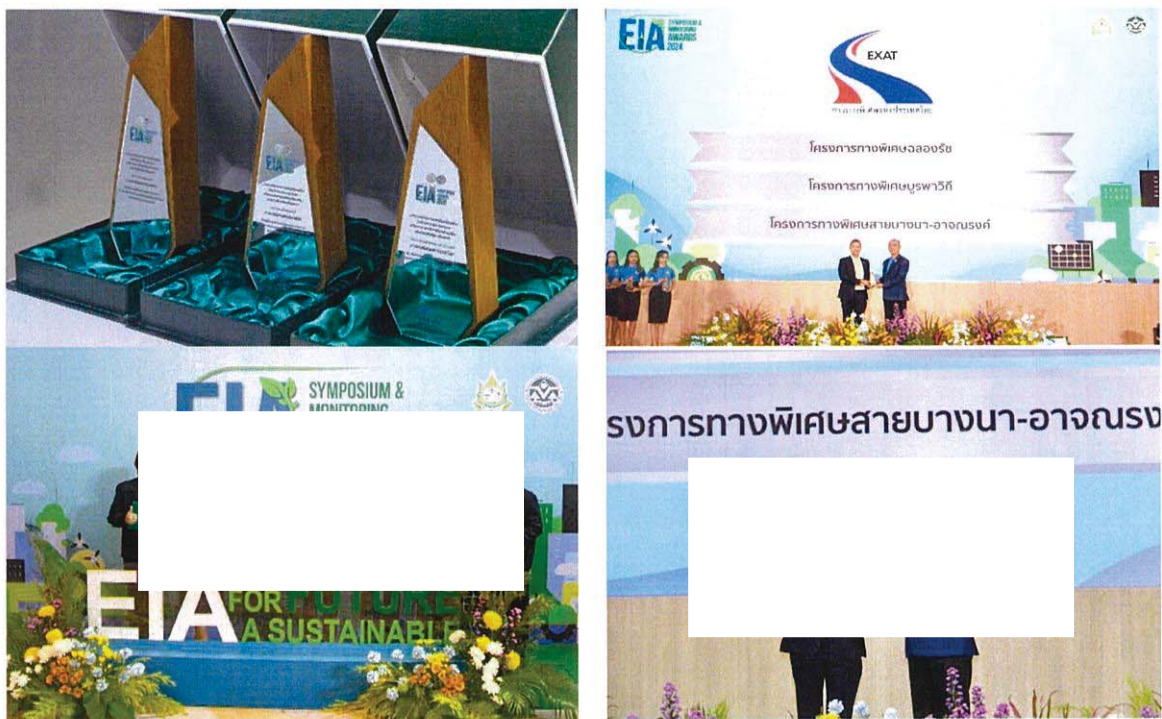
2.15 เอกสารกิจกรรมการเข้าร่วมรับรางวัลในงาน
EIA Symposium and Monitoring Awards 2024



โล่รางวัลดีเด่น ประเภทสถานประกอบการที่ปฏิบัติตามมาตรการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ประจำปี ๒๕๖๔ (EIA Monitoring Awards 2021) ของโครงการทางพิเศษฉลองรัช



โล่รางวัลดีเด่น ประเภทสถานประกอบการที่ปฏิบัติตามมาตรการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ประจำปี ๒๕๖๗ (EIA Monitoring Awards 2024) ของโครงการทางพิเศษฉลองรัช ทางพิเศษบูรพาวิถี และทางพิเศษสายบางนา-อโศก





กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
โดยสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ขอมอบใบประกาศเกียรติคุณ เพื่อแสดงว่า

การทางพิเศษแห่งประเทศไทย

มีการจัดการและรักษาสีเขียวตามมาตรฐานการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ประจำปี 2567
(EIA Monitoring Awards 2024)

โครงการทางพิเศษสายบางนา-อาจณรงค์

ระดับดีเด่น



รัฐมนตรีว่าการ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ภาคผนวก 3

ใบรายงานผลการตรวจวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ



ANALYSIS REPORT

Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address : เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
Project Location : ปิงปราง 2568-2570
Sampling Source : แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อาจณรงค์
Sampling Point : Ambient Air Quality
Sampling Point : โรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
GPS. Coordinate : UTM (WGS84) 47P 0673410 E, 1513223 N
Quotation No. : MR2025-00691
Sampling Date : June 19-24, 2025
Analysis No. : 2025-AD127
Sampling Time : 08:30
Received Date : June 25, 2025
Sampling Method : U.S. EPA 40 CFR Part 50, 53
Analytical Date : June 25-July 1, 2025
Sampling By : Mr. Apichat Pulphon
Report No. : 2025-RAAP467
Analyzed By : Environment Research & Technology Co., Ltd.
Report Date : July 2, 2025

Parameter	Unit	Method of Analysis	Result					Standard ^{1'}	Standard ^{2'}
			Jun 19-20, 25	Jun 20-21, 25	Jun 21-22, 25	Jun 22-23, 25	Jun 23-24, 25		
Total Suspended Particulate (TSP) 24 Hours Average	mg/m ³	High-Volume, Gravimetric	0.059	0.048	0.037	0.038	0.044	0.330	-
Particulate Size Less Than 10 Micron (PM10) 24 Hours Average	mg/m ³	PM10 Size Selective, High-Volume, Gravimetric	0.032	0.027	0.020	0.021	0.024	0.120	-
Particulate Size Less Than 2.5 Micron (PM2.5) 24 Hours Average	µg/m ³	PM2.5 Size Selective, Low-Volume Air Sampler, Gravimetric Method	6.1	6.0	4.2	4.0	4.2	-	37.5

Remark : ^{1'} Notification of National Environmental Board, No.10, B.E.2538 (1995), published in the Royal Government Gazette No.112 Part 42D dated May 25, B.E.2538 (1995) and Notification No.24, B.E.2547 (2004), published in the Royal Government Gazette No.121 Special Part 104D dated September 22, B.E.2547 (2004), under the Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act B.E.2535 (1992).
^{2'} Notification of National Environmental Board, B.E.2565 (2022), published in the Royal Government Gazette No.139 Special Part 163D dated July 8, B.E.2565 (2022) under the Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act B.E.2535 (1992).

Nat. S
(Ms. Natnicha Sermmatiwong)
Laboratory Reviewer



R
(Ms. Ramita Taengthai)
Laboratory Supervisor

ANALYSIS REPORT

Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address : เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
 ปีงบประมาณ 2568-2570
Project Location : แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อาจณรงค์
Measured Source : Ambient Air Quality
Measured Point : โรงเรียนพูนสิน (ข้อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
GPS. Coordinate : UTM (WGS84) 47P 0673410 E, 1513223 N
Measured Date : June 19-24, 2025
Measured By : Mr.Apichat Pulphon
Analyzed By : Environment Research & Technology Co., Ltd.
Measured Instrument : NOx Chemiluminescence Analyzer API Model 200A Serial Number 1051

Quotation No. : MR2025-00691
Analysis No. : 2025-AD127-001-005
Report No. : 2025-ANA-009
Report Date : June 30, 2025

Interval Time	Result NO ₂ (ppm)					Standard ^{1/}
	Jun 19-20, 25	Jun 20-21, 25	Jun 21-22, 25	Jun 22-23, 25	Jun 23-24, 25	
08:00 - 09:00	0.021	0.013	0.017	0.016	0.026	
09:00 - 10:00	0.022	0.014	0.020	0.018	0.026	
10:00 - 11:00	0.023	0.023	0.021	0.018	0.024	
11:00 - 12:00	0.018	0.030	0.022	0.018	0.025	
12:00 - 13:00	0.017	0.038	0.020	0.019	0.026	
13:00 - 14:00	0.017	0.032	0.019	0.018	0.022	
14:00 - 15:00	0.013	0.031	0.030	0.019	0.025	
15:00 - 16:00	0.013	0.030	0.027	0.022	0.024	
16:00 - 17:00	0.014	0.030	0.030	0.022	0.017	
17:00 - 18:00	0.011	0.033	0.021	0.022	0.019	
18:00 - 19:00	0.011	0.034	0.022	0.019	0.020	
19:00 - 20:00	0.010	0.028	0.019	0.017	0.019	
20:00 - 21:00	0.010	0.023	0.017	0.014	0.018	
21:00 - 22:00	0.010	0.019	0.016	0.016	0.018	
22:00 - 23:00	0.009	0.015	0.014	0.014	0.017	
23:00 - 00:00	0.008	0.014	0.011	0.013	0.016	
00:00 - 01:00	0.008	0.013	0.012	0.013	0.016	
01:00 - 02:00	0.009	0.014	0.011	0.016	0.016	
02:00 - 03:00	0.009	0.013	0.010	0.014	0.016	
03:00 - 04:00	0.010	0.013	0.010	0.014	0.016	
04:00 - 05:00	0.011	0.013	0.012	0.019	0.017	
05:00 - 06:00	0.011	0.014	0.013	0.024	0.022	
06:00 - 07:00	0.012	0.015	0.013	0.027	0.023	
07:00 - 08:00	0.013	0.015	0.012	0.027	0.023	
24 Hours Average	0.013	0.022	0.017	0.018	0.020	-
1 Hour Minimum	0.008	0.013	0.010	0.013	0.016	-
1 Hour Maximum	0.023	0.038	0.030	0.027	0.026	NO₂ ≤0.17

Remark : ^{1/} Notification of National Environmental Board, No.10, B.E.2538 (1995), published in the Royal Government Gazette No.112 Part 42D dated May 25, B.E.2538 (1995), Notification No.28, B.E.2550 (2007), published in the Royal Government Gazette No.124 Special Part 58D dated May 14, B.E.2550 (2007) and Notification No.33, B.E.2552 (2009), published in the Royal Government Gazette No.126 Special Part 114D dated August 14, B.E.2552 (2009), under the Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act B.E.2535 (1992).
 วันที่ 19, 21 และ 23 มิถุนายน 2568 : ผฝนคณ



(Ms.Piyatida Pradangkho)
Laboratory Reviewer




(Ms.Panicha Promchai)
Laboratory Supervisor

ANALYSIS REPORT

Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address : เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
 ปีงบประมาณ 2568-2570
Project Location : แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อโศก
Measured Source : Ambient Air Quality
Measured Point : โรงเรียนพูนสิน (ข้อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
GPS. Coordinate : UTM (WGS84) 47P 0673410 E, 1513223 N
Measured Date : June 19-24, 2025
Measured By : Mr. Apichat Pulphon
Analyzed By : Environment Research & Technology Co., Ltd.
Measured Instrument : CO₂ NDIR Analyzer Thermo Model 410i Serial Number 1170050005

Quotation No. : MR2025-00691
Analysis No. : 2025-AD127-001-005
Report No. : 2025-ANA-009
Report Date : June 30, 2025

Interval Time	Result CO ₂ (ppm)					Standard
	Jun 19-20, 25	Jun 20-21, 25	Jun 21-22, 25	Jun 22-23, 25	Jun 23-24, 25	
08:00 - 09:00	328	324	304	300	309	
09:00 - 10:00	325	321	304	300	308	
10:00 - 11:00	319	331	428	301	306	
11:00 - 12:00	313	311	435	302	303	
12:00 - 13:00	310	307	406	300	301	
13:00 - 14:00	316	316	374	300	302	
14:00 - 15:00	313	310	348	298	299	
15:00 - 16:00	322	310	331	298	301	
16:00 - 17:00	330	312	312	298	302	
17:00 - 18:00	315	309	303	301	295	
18:00 - 19:00	315	318	294	304	300	
19:00 - 20:00	309	312	300	300	304	
20:00 - 21:00	310	310	298	296	301	
21:00 - 22:00	309	308	295	294	299	
22:00 - 23:00	309	303	295	296	300	
23:00 - 00:00	312	301	296	295	298	
00:00 - 01:00	320	302	294	296	298	
01:00 - 02:00	323	299	299	299	300	
02:00 - 03:00	424	300	302	300	300	
03:00 - 04:00	307	300	302	301	302	
04:00 - 05:00	309	317	301	301	306	
05:00 - 06:00	309	300	303	302	301	
06:00 - 07:00	314	302	307	305	307	
07:00 - 08:00	323	301	305	307	315	
24 Hours Average	320	309	322	300	302	-
1 Hour Minimum	307	299	294	294	295	-
1 Hour Maximum	424	331	435	307	315	-

Remark : วันที่ 19, 21 และ 23 มิถุนายน 2568 : ผ่นดก

(Ms. Piyatida Pradangkho)
Laboratory Reviewer



(Ms. Panicha Promchai)
Laboratory Supervisor


ANALYSIS REPORT

Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address : เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
 ปีงบประมาณ 2568-2570
Project Location : แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อาจณรงค์
Measured Source : Ambient Air Quality
Measured Point : โรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
GPS. Coordinate : UTM (WGS84) 47P 0673410 E, 1513223 N
Measured Date : June 19-24, 2025
Measured By : Mr.Apichat Pulphon
Analyzed By : Environment Research & Technology Co., Ltd.
Measured Instrument : THC FID Analyzer Horiba Model APHA-370 Serial Number G0200U0E

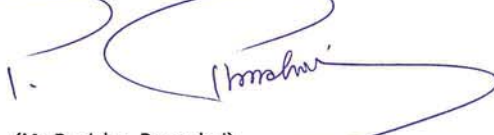
Quotation No. : MR2025-00691
Analysis No. : 2025-AD127-001-005
Report No. : 2025-ANA-009
Report Date : June 30, 2025

Interval Time	Result (ppm)								
	Jun 19-20, 25			Jun 20-21, 25			Jun 21-22, 25		
	CH ₄	NMHC	THC	CH ₄	NMHC	THC	CH ₄	NMHC	THC
08:00 - 09:00	2.26	0.52	2.78	2.26	0.50	2.76	2.32	0.45	2.77
09:00 - 10:00	2.15	0.48	2.63	2.18	0.55	2.73	2.04	0.34	2.38
10:00 - 11:00	2.06	0.43	2.49	2.23	0.62	2.85	1.97	0.34	2.31
11:00 - 12:00	2.04	0.45	2.49	2.17	0.47	2.64	1.98	0.33	2.31
12:00 - 13:00	2.03	0.56	2.59	2.06	0.48	2.54	1.97	0.35	2.32
13:00 - 14:00	2.03	0.70	2.73	2.09	0.50	2.59	1.96	0.34	2.30
14:00 - 15:00	2.05	0.46	2.51	2.10	0.81	2.91	1.99	0.33	2.32
15:00 - 16:00	2.09	0.45	2.54	2.09	0.97	3.06	2.03	0.35	2.38
16:00 - 17:00	2.11	0.41	2.52	2.07	0.83	2.90	2.00	0.33	2.33
17:00 - 18:00	2.10	0.56	2.66	2.12	1.13	3.25	2.04	0.34	2.38
18:00 - 19:00	2.10	0.47	2.57	2.20	0.78	2.98	2.04	0.33	2.37
19:00 - 20:00	2.09	0.38	2.47	2.10	0.47	2.57	1.98	0.34	2.32
20:00 - 21:00	2.05	0.41	2.46	2.07	0.45	2.52	2.02	0.38	2.40
21:00 - 22:00	2.05	0.42	2.47	2.05	0.36	2.41	2.04	0.41	2.45
22:00 - 23:00	2.12	0.44	2.56	2.03	0.41	2.44	2.34	0.44	2.78
23:00 - 00:00	2.38	0.53	2.91	2.04	0.37	2.41	2.26	0.46	2.72
00:00 - 01:00	2.40	0.65	3.05	2.06	0.39	2.45	2.07	0.45	2.52
01:00 - 02:00	2.42	0.77	3.19	2.04	0.34	2.38	2.12	0.40	2.52
02:00 - 03:00	2.31	0.97	3.28	2.13	0.33	2.46	2.16	0.35	2.51
03:00 - 04:00	2.26	1.94	4.20	2.07	0.35	2.42	2.11	0.34	2.45
04:00 - 05:00	2.21	1.86	4.07	2.06	0.32	2.38	2.06	0.32	2.38
05:00 - 06:00	2.15	0.87	3.02	2.12	0.35	2.47	2.12	0.34	2.46
06:00 - 07:00	2.20	1.08	3.28	2.18	0.38	2.56	2.20	0.40	2.60
07:00 - 08:00	2.24	0.45	2.69	2.18	0.41	2.59	2.22	0.44	2.66
24 Hours Average	2.16	0.68	2.84	2.11	0.52	2.63	2.09	0.37	2.46
1 Hour Minimum	2.03	0.38	2.46	2.03	0.32	2.38	1.96	0.32	2.30
1 Hour Maximum	2.42	1.94	4.20	2.26	1.13	3.25	2.34	0.46	2.78

Remark : วันที่ 19, 21 และ 23 มิถุนายน 2568 : ผ่นตก


 (Ms.Piyatida Pradangkho)
 Laboratory Reviewer




 (Ms.Panicha Promchai)
 Laboratory Supervisor

ANALYSIS REPORT

Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address : เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
 ปีงบประมาณ 2568-2570
Project Location : แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อาจณรงค์
Measured Source : Ambient Air Quality
Measured Point : โรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
GPS. Coordinate : UTM (WGS84) 47P 0673410 E, 1513223 N
Measured Date : June 19-24, 2025
Measured By : Mr.Apichat Pulphon
Analyzed By : Environment Research & Technology Co., Ltd.
Measured Instrument : THC FID Analyzer Horiba Model APHA-370 Serial Number G0200U0E

Quotation No. : MR2025-00691
Analysis No. : 2025-AD127-001-005
Report No. : 2025-ANA-009
Report Date : June 30, 2025

Interval Time	Result (ppm)					
	Jun 22-23, 25			Jun 23-24, 25		
	CH ₄	NMHC	THC	CH ₄	NMHC	THC
08:00 - 09:00	2.12	0.38	2.50	2.17	0.44	2.61
09:00 - 10:00	2.01	0.34	2.35	2.02	0.41	2.43
10:00 - 11:00	1.98	0.35	2.33	1.98	0.36	2.34
11:00 - 12:00	1.98	0.33	2.31	1.97	0.35	2.32
12:00 - 13:00	1.98	0.32	2.30	1.96	0.35	2.31
13:00 - 14:00	1.97	0.33	2.30	1.97	0.34	2.31
14:00 - 15:00	1.97	0.30	2.27	2.00	0.32	2.32
15:00 - 16:00	1.96	0.31	2.27	1.99	0.34	2.33
16:00 - 17:00	1.98	0.32	2.30	1.98	0.35	2.33
17:00 - 18:00	2.00	0.33	2.33	1.99	0.38	2.37
18:00 - 19:00	2.03	0.35	2.38	2.00	0.43	2.43
19:00 - 20:00	2.03	0.33	2.36	2.00	0.53	2.53
20:00 - 21:00	1.99	0.31	2.30	1.99	0.43	2.42
21:00 - 22:00	2.00	0.30	2.30	1.98	0.50	2.48
22:00 - 23:00	2.02	0.31	2.33	2.00	0.63	2.63
23:00 - 00:00	2.00	0.31	2.31	2.04	0.46	2.50
00:00 - 01:00	2.01	0.29	2.30	2.05	0.49	2.54
01:00 - 02:00	2.10	0.32	2.42	2.09	0.43	2.52
02:00 - 03:00	2.10	0.32	2.42	2.11	0.39	2.50
03:00 - 04:00	2.12	0.33	2.45	2.13	0.37	2.50
04:00 - 05:00	2.11	0.31	2.42	2.21	0.38	2.59
05:00 - 06:00	2.11	0.30	2.41	2.11	0.46	2.57
06:00 - 07:00	2.13	0.33	2.46	2.16	0.52	2.68
07:00 - 08:00	2.12	0.38	2.50	2.23	0.70	2.93
24 Hours Average	2.03	0.33	2.36	2.05	0.43	2.48
1 Hour Minimum	1.96	0.29	2.27	1.96	0.32	2.31
1 Hour Maximum	2.13	0.38	2.50	2.23	0.70	2.93

Remark : วันที่ 19, 21 และ 23 มิถุนายน 2568 : ผ่นดก

(Ms.Piyatida Pradangkho)
Laboratory Reviewer



(Ms.Panicha Promchai)
Laboratory Supervisor

ANALYSIS REPORT

Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address : เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
 ปีงบประมาณ 2568-2570
Project Location : แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อาจณรงค์
Measured Source : Ambient Air Quality
Measured Point : โรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
GPS. Coordinate : UTM (WGS84) 47P 0673410 E, 1513223 N
Measured Date : June 19-24, 2025
Measured By : Mr.Apichat Pulphon
Analyzed By : Environment Research & Technology Co., Ltd.
Measured Instrument : CO NDIR Analyzer Horiba Model APMA-370 Serial Number YKAC090F

Quotation No. : MR2025-00691
Analysis No. : 2025-AD127-001-005
Report No. : 2025-ANA-009
Report Date : June 30, 2025

Interval Time	Result CO (ppm)										Standard ^{1/}
	Jun 19-20, 25		Jun 20-21, 25		Jun 21-22, 25		Jun 22-23, 25		Jun 23-24, 25		
	1 hr Avg	8 hr Avg	1 hr Avg	8 hr Avg	1 hr Avg	8 hr Avg	1 hr Avg	8 hr Avg	1 hr Avg	8 hr Avg	
08:00 - 09:00	0.5	-	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.7	0.5	
09:00 - 10:00	0.5	-	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	
10:00 - 11:00	0.5	-	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	
11:00 - 12:00	0.5	-	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	
12:00 - 13:00	0.5	-	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	
13:00 - 14:00	0.5	-	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	
14:00 - 15:00	0.5	-	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	
15:00 - 16:00	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	
16:00 - 17:00	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	
17:00 - 18:00	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	
18:00 - 19:00	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	0.5	
19:00 - 20:00	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	
20:00 - 21:00	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	
21:00 - 22:00	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	
22:00 - 23:00	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	
23:00 - 00:00	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.4	0.5	0.5	0.6	
00:00 - 01:00	0.6	0.6	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	
01:00 - 02:00	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	
02:00 - 03:00	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	
03:00 - 04:00	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	
04:00 - 05:00	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	
05:00 - 06:00	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.6	0.5	
06:00 - 07:00	0.6	0.5	0.5	0.4	0.6	0.5	0.6	0.4	0.8	0.6	
07:00 - 08:00	0.7	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5	0.8	0.6	
24 Hours Average	0.5	-	0.5	-	0.5	-	0.5	-	0.6	-	-
1 Hour Minimum	0.4	-	0.4	-	0.4	-	0.4	-	0.5	-	-
1 Hour Maximum	0.7	-	0.6	-	0.6	-	0.7	-	0.8	-	30
8 Hours Minimum	-	0.5	-	0.4	-	0.5	-	0.4	-	0.5	-
8 Hours Maximum	-	0.6	-	0.6	-	0.6	-	0.6	-	0.6	9

Remark : ^{1/} Notification of National Environmental Board, No.10, B.E.2538 (1995), published in the Royal Government Gazette No.112 Part 42D dated May 25, B.E.2538 (1995), under the Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act B.E.2535 (1992).
 วันที่ 19, 21 และ 23 มิถุนายน 2568 : ฝนตก

(Ms.Piyatida Pradangkho)
Laboratory Reviewer



(Ms.Panicha Promchai)
Laboratory Supervisor

ANALYSIS REPORT

Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address : เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
 ปีงบประมาณ 2568-2570
Project Location : แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อาจณรงค์
Measured Source : Ambient Air Quality
Measured Point : โรงเรียนพูนสิน (ข้อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
GPS. Coordinate : UTM (WGS84) 47P 0673410 E, 1513223 N
Measured Date : June 19-24, 2025
Measured By : Mr.Apichat Pulphon
Analyzed By : Environment Research & Technology Co., Ltd.
Measured Instrument : O₃ UV Photometric Analyzer Sabio Model 6030 Serial Number 65500421

Quotation No. : MR2025-00691
Analysis No. : 2025-AD127-001-005
Report No. : 2025-ANA-009
Report Date : June 30, 2025

Interval Time	Result O ₃ (ppm)										Standard ^{1/}
	Jun 19-20, 25		Jun 20-21, 25		Jun 21-22, 25		Jun 22-23, 25		Jun 23-24, 25		
	1 hr Avg	8 hr Avg	1 hr Avg	8 hr Avg	1 hr Avg	8 hr Avg	1 hr Avg	8 hr Avg	1 hr Avg	8 hr Avg	
08:00 - 09:00	0.010	-	0.010	0.010	0.009	0.009	0.010	0.009	0.009	0.012	
09:00 - 10:00	0.010	-	0.009	0.010	0.009	0.009	0.010	0.010	0.010	0.011	
10:00 - 11:00	0.009	-	0.010	0.010	0.008	0.009	0.010	0.010	0.011	0.011	
11:00 - 12:00	0.013	-	0.011	0.010	0.010	0.009	0.012	0.010	0.011	0.011	
12:00 - 13:00	0.022	-	0.012	0.010	0.013	0.009	0.012	0.011	0.012	0.010	
13:00 - 14:00	0.022	-	0.014	0.011	0.019	0.010	0.013	0.011	0.012	0.010	
14:00 - 15:00	0.028	-	0.018	0.012	0.020	0.012	0.013	0.011	0.014	0.011	
15:00 - 16:00	0.024	0.017	0.019	0.013	0.020	0.014	0.013	0.012	0.014	0.012	
16:00 - 17:00	0.021	0.019	0.019	0.014	0.020	0.015	0.015	0.012	0.014	0.012	
17:00 - 18:00	0.025	0.021	0.021	0.016	0.014	0.016	0.013	0.013	0.019	0.013	
18:00 - 19:00	0.018	0.022	0.015	0.016	0.015	0.016	0.009	0.013	0.013	0.014	
19:00 - 20:00	0.021	0.023	0.014	0.017	0.012	0.017	0.012	0.013	0.009	0.013	
20:00 - 21:00	0.011	0.021	0.019	0.017	0.008	0.016	0.013	0.013	0.010	0.013	
21:00 - 22:00	0.011	0.020	0.011	0.017	0.012	0.015	0.013	0.013	0.011	0.013	
22:00 - 23:00	0.011	0.018	0.009	0.016	0.011	0.014	0.011	0.012	0.009	0.012	
23:00 - 00:00	0.009	0.016	0.011	0.015	0.009	0.013	0.013	0.012	0.008	0.012	
00:00 - 01:00	0.011	0.015	0.009	0.014	0.021	0.013	0.016	0.013	0.008	0.011	
01:00 - 02:00	0.009	0.013	0.010	0.012	0.006	0.012	0.014	0.013	0.009	0.010	
02:00 - 03:00	0.009	0.012	0.010	0.012	0.007	0.011	0.013	0.013	0.008	0.009	
03:00 - 04:00	0.009	0.010	0.010	0.011	0.009	0.010	0.014	0.013	0.009	0.009	
04:00 - 05:00	0.009	0.010	0.009	0.010	0.011	0.011	0.014	0.014	0.009	0.009	
05:00 - 06:00	0.011	0.010	0.010	0.010	0.011	0.011	0.012	0.013	0.009	0.009	
06:00 - 07:00	0.010	0.010	0.008	0.010	0.010	0.011	0.009	0.013	0.009	0.009	
07:00 - 08:00	0.010	0.010	0.007	0.009	0.009	0.011	0.009	0.013	0.009	0.009	
24 Hours Average	0.014	-	0.012	-	0.012	-	0.012	-	0.011	-	-
1 Hour Minimum	0.009	-	0.007	-	0.006	-	0.009	-	0.008	-	-
1 Hour Maximum	0.028	-	0.021	-	0.021	-	0.016	-	0.019	-	0.10
8 Hours Minimum	-	0.010	-	0.009	-	0.009	-	0.009	-	0.009	-
8 Hours Maximum	-	0.023	-	0.017	-	0.017	-	0.014	-	0.014	0.07

Remark : ^{1/} Notification of National Environmental Board, No.10, B.E.2538 (1995), published in the Royal Government Gazette No.112 Part 42D dated May 25, B.E.2538 (1995) and Notification No.28, B.E.2550 (2007), published in the Royal Government Gazette No.124 Special Part 58D dated May 14, B.E.2550 (2007), under the Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act B.E.2535 (1992).
 วันที่ 19, 21 และ 23 มิถุนายน 2568 : ฝนตก

(Ms.Piyatida Pradangkho)
Laboratory Reviewer



(Ms.Panicha Promchai)
Laboratory Supervisor

ANALYSIS REPORT

Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address : เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
 ฝั่งประมาณ 2568-2570
Project Location : แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อาจณรงค์
Measured Point : โรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
GPS. Coordinate : UTM (WGS84) 47P 0673411 E, 1513218 N
Measured Date : June 19-24, 2025
Measured By : Mr.Apichat Pulphon
Analyzed By : Environment Research & Technology Co., Ltd.

Quotation No. : MR2025-00691
Analysis No. : 2025-AD127-001-005
Report No. : 2025-WD-009
Report Date : June 30, 2025

Date/Time	Jun 19-20, 25			Jun 20-21, 25			Jun 21-22, 25			Jun 22-23, 25			Jun 23-24, 25		
	Temp.	WS	WD	Temp.	WS	WD	Temp.	WS	WD	Temp.	WS	WD	Temp.	WS	WD
08:00 - 09:00	26.4	<0.5	Calm	25.3	<0.5	Calm	26.3	<0.5	Calm	26.2	<0.5	Calm	26.2	<0.5	Calm
09:00 - 10:00	27.7	<0.5	Calm	26.7	<0.5	Calm	27.7	0.9	SW	27.4	0.9	SW	27.4	1.3	SW
10:00 - 11:00	29.6	<0.5	Calm	28.9	<0.5	Calm	29.7	0.9	SW	29.3	0.9	SW	30.0	1.3	SW
11:00 - 12:00	30.6	<0.5	Calm	30.9	<0.5	Calm	32.6	<0.5	Calm	32.1	0.9	SSW	31.9	1.3	SW
12:00 - 13:00	32.0	<0.5	Calm	33.1	<0.5	Calm	33.6	0.9	SW	32.3	1.8	SW	31.2	1.3	SSW
13:00 - 14:00	33.1	<0.5	Calm	34.9	0.9	SW	32.6	1.3	SW	32.8	1.8	SW	31.3	1.8	SW
14:00 - 15:00	31.8	<0.5	Calm	32.3	<0.5	Calm	31.2	1.3	SW	30.2	2.2	SW	30.1	2.2	SW
15:00 - 16:00	31.9	<0.5	Calm	31.6	<0.5	Calm	30.9	1.3	SW	29.4	2.2	SW	29.7	1.8	SW
16:00 - 17:00	31.4	<0.5	Calm	31.3	<0.5	Calm	30.4	1.3	SW	29.2	1.8	SW	27.3	1.8	SW
17:00 - 18:00	31.4	<0.5	Calm	31.1	<0.5	Calm	30.0	1.3	SW	29.3	1.3	SW	22.9	0.9	SW
18:00 - 19:00	30.5	<0.5	Calm	30.4	<0.5	Calm	29.1	0.9	SW	28.6	1.3	SW	23.3	<0.5	Calm
19:00 - 20:00	27.7	0.9	SW	29.4	<0.5	Calm	27.8	0.9	SW	28.0	1.3	SW	23.3	<0.5	Calm
20:00 - 21:00	26.4	<0.5	Calm	27.4	<0.5	Calm	27.2	<0.5	Calm	27.7	<0.5	Calm	23.9	<0.5	Calm
21:00 - 22:00	25.8	<0.5	Calm	26.7	1.3	SW	27.3	<0.5	Calm	27.3	<0.5	Calm	24.2	<0.5	Calm
22:00 - 23:00	25.3	<0.5	Calm	25.8	1.3	SW	26.9	<0.5	Calm	26.8	<0.5	Calm	24.3	<0.5	Calm
23:00 - 00:00	23.9	<0.5	Calm	26.1	<0.5	Calm	25.5	<0.5	Calm	26.6	<0.5	Calm	24.4	<0.5	Calm
00:00 - 01:00	24.0	<0.5	Calm	26.0	<0.5	Calm	24.9	<0.5	Calm	26.4	<0.5	Calm	24.3	<0.5	Calm
01:00 - 02:00	23.6	<0.5	Calm	25.9	<0.5	Calm	24.7	<0.5	Calm	26.1	<0.5	Calm	24.2	<0.5	Calm
02:00 - 03:00	23.7	<0.5	Calm	25.9	<0.5	Calm	24.6	<0.5	Calm	25.9	<0.5	Calm	24.0	<0.5	Calm
03:00 - 04:00	23.9	<0.5	Calm	25.9	<0.5	Calm	24.7	<0.5	Calm	25.6	<0.5	Calm	24.0	<0.5	Calm
04:00 - 05:00	24.0	<0.5	Calm	25.8	<0.5	Calm	24.8	<0.5	Calm	25.4	<0.5	Calm	24.1	<0.5	Calm
05:00 - 06:00	23.9	<0.5	Calm	25.7	<0.5	Calm	24.9	<0.5	Calm	25.2	<0.5	Calm	24.0	<0.5	Calm
06:00 - 07:00	24.2	<0.5	Calm	25.6	<0.5	Calm	24.9	<0.5	Calm	24.9	<0.5	Calm	24.1	<0.5	Calm
07:00 - 08:00	24.4	<0.5	Calm	25.7	<0.5	Calm	25.3	<0.5	Calm	25.5	<0.5	Calm	24.6	<0.5	Calm

Remark : 1. WS = Wind Speed (m/s)
 2. WD = Wind Direction
 3. Calm = <0.5 m/s
 4. Height of wind vane and anemometer above ground 10 meters.
 วันที่ 19, 21 และ 23 มิถุนายน 2568 : ฝนตก


 (Ms.Piyatida Pradangkho)
 Laboratory Reviewer




 (Ms.Panicha Promchai)
 Laboratory Supervisor

ANALYSIS REPORT

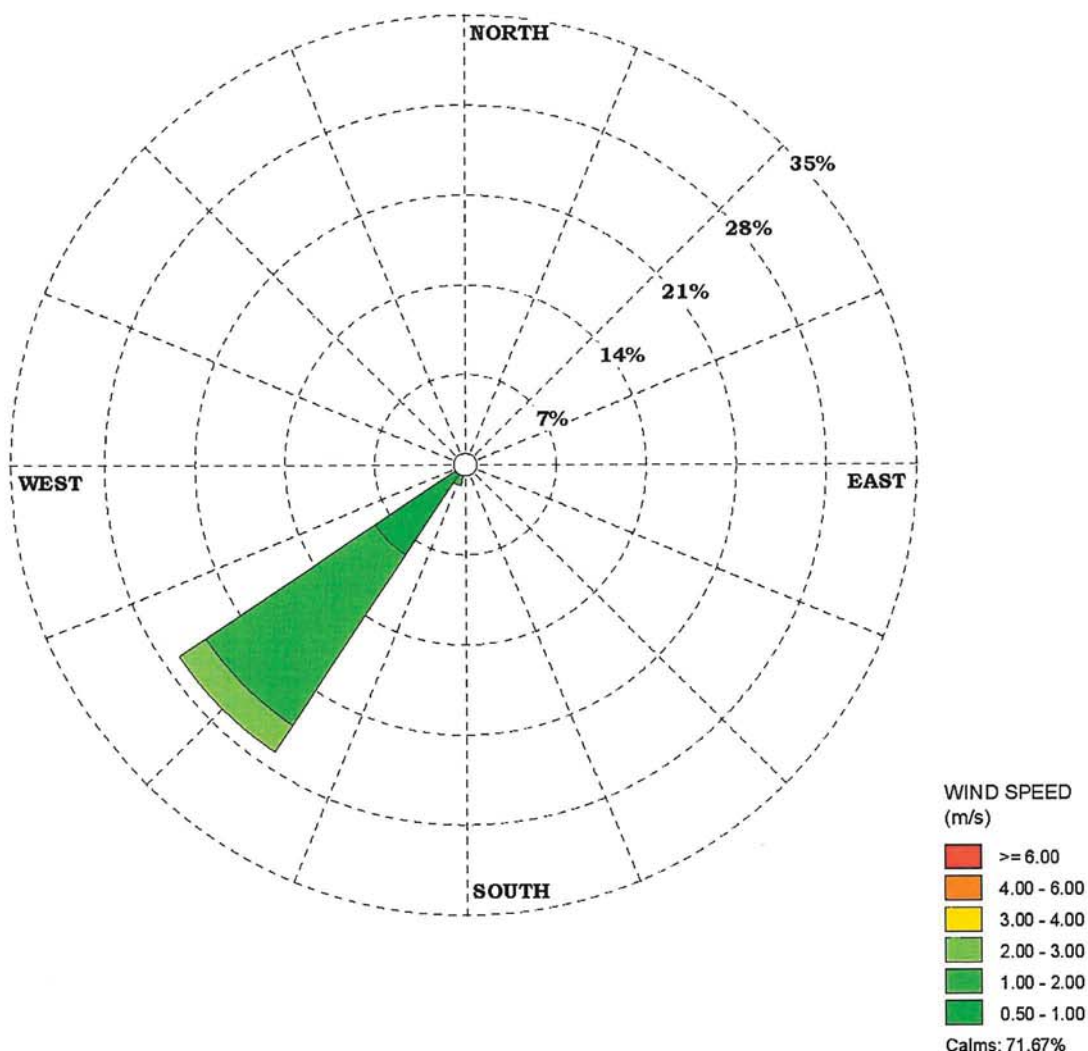
Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address : เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
 ฝั่งประมาณ 2568-2570
Project Location : แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อาจณรงค์
Measured Point : โรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
GPS. Coordinate : UTM (WGS84) 47P 0673411 E, 1513218 N
Measured Date : June 19-24, 2025
Measured By : Mr.Apichat Pulphon
Analyzed By : Environment Research & Technology Co., Ltd.

Quotation No. : MR2025-00691
Analysis No. : 2025-AD127-001-005
Report No. : 2025-WD-009
Report Date : June 30, 2025

Wind Direction	Percentage frequency of wind in each speed and direction						Total
	0.5-1.0	1.0-2.0	2.0-3.0	3.0-4.0	4.0-6.0	≥6.0	
N	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
NNE	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
NE	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
ENE	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
E	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
ESE	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
SE	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
SSE	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
S	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
SSW	0.83333	0.83333	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.66666
SW	8.33333	15.83330	2.50000	0.00000	0.00000	0.00000	26.66663
WSW	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
W	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
WNW	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
NW	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
NNW	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Sub-Total	9.16666	16.66663	2.50000	0.00000	0.00000	0.00000	28.3
Calm	71.7						

ANALYSIS REPORT

Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
Measured Point : โรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
Measured Date : June 19-24, 2025
Report No. : 2025-WD-009



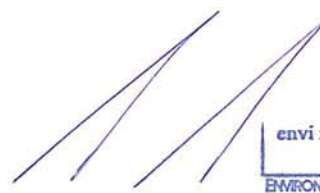
ANALYSIS REPORT


Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address : เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
 ปีงบประมาณ 2568-2570
Project Location : แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อาจณรงค์
Measured Source : Ambient Noise
Measured Point : โรงเรียนพูนสิน (ข้อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
GPS. Coordinate : UTM (WGS84) 47P 0673390 E, 1513271 N
Measured Date : June 19-20, 2025
Measured By : Mr.Apichat Pulphon
Analyzed By : Environment Research & Technology Co., Ltd.
Measured Instrument : Integrating Sound Level Meter RION Model NL-53 Serial Number 00251817

Quotation No. : MR2025-00691
Analysis No. : 2025-AD127-011
Report No. : 2025-RAAP230
Report Date : July 2, 2025

Interval Time	Noise Level, dB(A)			
	Leq	Lmax	L10	L90
07:00-08:00	63.4	74.6	65.5	60.1
08:00-09:00	63.1	76.5	65.1	59.3
09:00-10:00	62.7	76.8	64.5	59.3
10:00-11:00	62.8	75.7	64.7	59.7
11:00-12:00	63.3	74.1	65.4	60.5
12:00-13:00	64.0	77.1	66.2	60.4
13:00-14:00	63.3	79.1	65.5	59.8
14:00-15:00	63.9	86.5	65.9	60.3
15:00-16:00	62.8	81.6	64.7	59.8
16:00-17:00	62.7	76.6	64.5	59.8
17:00-18:00	62.8	82.5	64.6	59.9
18:00-19:00	63.3	80.6	65.2	60.3
19:00-20:00	61.7	81.8	63.3	58.4
20:00-21:00	60.5	75.6	62.5	57.2
21:00-22:00	59.4	73.7	61.7	55.8
22:00-23:00	59.6	77.3	62.2	55.7
23:00-00:00	57.9	72.5	60.7	53.5
00:00-01:00	57.7	77.5	60.9	51.1
01:00-02:00	56.2	78.3	59.0	48.6
02:00-03:00	55.8	83.4	58.6	47.5
03:00-04:00	54.8	71.1	58.0	47.1
04:00-05:00	55.9	73.4	59.1	48.7
05:00-06:00	60.1	79.1	62.8	54.4
06:00-07:00	63.2	77.0	65.2	59.6
24 Hours Measurement	61.7	86.5	63.8	58.1
Standard¹	70	115	-	-
Ldn	66.0	-	-	-

Remark : ¹ Notification of National Environmental Board, No.15, B.E.2540 (1997) under the Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act B.E.2535 (1992), published in the Royal Government Gazette No.114 Part 27D dated April 3, B.E.2540 (1997).


 (Ms. Supawan Suwannapa)
 Laboratory Reviewer


 (Ms. Thanida Bunrungrueang)
 Laboratory Supervisor


ANALYSIS REPORT

Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address : เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
Project Location : แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อาจณรงค์
Measured Source : Ambient Noise
Measured Point : โรงเรียนพูนสิน (ข้อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลกัมภ) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
GPS. Coordinate : UTM (WGS84) 47P 0673390 E, 1513271 N
Measured Date : June 20-21, 2025
Measured By : Mr.Apichat Pulphon
Analyzed By : Environment Research & Technology Co., Ltd.
Measured Instrument : Integrating Sound Level Meter RION Model NL-53 Serial Number 00251817


Quotation No. : MR2025-00691
Analysis No. : 2025-AD127-011
Report No. : 2025-RAAP230
Report Date : July 2, 2025

Interval Time	Noise Level, dB(A)			
	Leq	Lmax	L10	L90
07:00-08:00	64.4	76.0	66.4	61.0
08:00-09:00	64.0	78.8	65.8	60.8
09:00-10:00	63.8	75.2	65.9	60.7
10:00-11:00	63.7	79.4	65.7	60.6
11:00-12:00	63.8	78.3	65.6	61.0
12:00-13:00	64.7	80.9	66.9	61.1
13:00-14:00	64.0	81.5	66.0	60.6
14:00-15:00	63.9	79.6	66.1	60.5
15:00-16:00	63.7	76.2	65.6	60.4
16:00-17:00	63.1	78.5	65.1	59.8
17:00-18:00	63.8	74.7	65.7	61.1
18:00-19:00	62.6	74.4	64.4	59.9
19:00-20:00	62.6	79.7	64.4	59.1
20:00-21:00	61.4	75.5	63.5	58.4
21:00-22:00	61.2	82.9	62.9	57.2
22:00-23:00	60.2	79.0	62.7	55.6
23:00-00:00	58.5	77.3	61.3	53.5
00:00-01:00	57.0	71.7	60.0	51.4
01:00-02:00	56.0	79.3	58.6	48.5
02:00-03:00	54.9	74.2	58.2	47.7
03:00-04:00	55.1	71.4	58.2	47.3
04:00-05:00	55.8	70.3	59.1	48.3
05:00-06:00	58.6	74.5	61.5	52.9
06:00-07:00	60.9	75.0	63.5	56.5
24 Hours Measurement	62.1	82.9	64.2	58.6
Standard^{1'}	70	115	-	-
Ldn	65.7	-	-	-

Remark : ^{1'} Notification of National Environmental Board, No.15, B.E.2540 (1997) under the Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act B.E.2535 (1992), published in the Royal Government Gazette No.114 Part 27D dated April 3, B.E.2540 (1997).


 (Ms. Supawan Suwannapa)
 Laboratory Reviewer




 (Ms. Thanida Bunrungrueang)
 Laboratory Supervisor

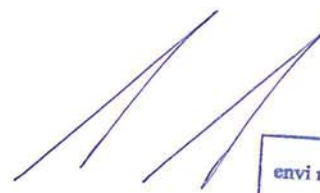
ANALYSIS REPORT

Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address : เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
 ช่วงประมาณ 2568-2570
Project Location : แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อาจณรงค์
Measured Source : Ambient Noise
Measured Point : โรงเรียนพูนสิน (ข้อป้างบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
GPS. Coordinate : UTM (WGS84) 47P 0673390 E, 1513271 N
Measured Date : June 21-22, 2025
Measured By : Mr.Apichat Pulphon
Analyzed By : Environment Research & Technology Co., Ltd.
Measured Instrument : Integrating Sound Level Meter RION Model NL-53 Serial Number 00251817

Quotation No. : MR2025-00691
Analysis No. : 2025-AD127-011
Report No. : 2025-RAAP230
Report Date : July 2, 2025

Interval Time	Noise Level, dB(A)			
	Leq	Lmax	L10	L90
07:00-08:00	61.2	73.1	63.5	57.6
08:00-09:00	61.7	73.9	63.7	58.5
09:00-10:00	62.5	77.5	64.5	59.5
10:00-11:00	63.0	78.2	64.9	60.0
11:00-12:00	62.5	84.6	64.4	59.4
12:00-13:00	62.3	77.0	64.2	59.3
13:00-14:00	61.9	76.8	63.7	59.1
14:00-15:00	63.4	87.2	64.4	59.5
15:00-16:00	62.6	80.4	64.4	59.7
16:00-17:00	64.3	80.5	65.3	59.4
17:00-18:00	62.7	83.5	64.5	59.8
18:00-19:00	62.2	81.9	64.1	58.8
19:00-20:00	61.0	74.3	63.1	57.8
20:00-21:00	60.7	81.3	62.8	56.9
21:00-22:00	59.6	70.1	62.0	56.0
22:00-23:00	59.6	75.1	62.5	55.0
23:00-00:00	59.5	81.6	62.5	53.8
00:00-01:00	57.9	74.5	60.8	51.6
01:00-02:00	56.0	74.1	59.2	49.3
02:00-03:00	54.6	72.3	57.9	46.5
03:00-04:00	54.3	77.4	57.4	46.5
04:00-05:00	55.0	72.5	58.6	47.4
05:00-06:00	58.0	75.7	61.2	51.4
06:00-07:00	59.5	75.3	62.4	54.3
24 Hours Measurement	61.0	87.2	63.1	57.3
Standard^{1'}	70	115	-	-
Ldn	65.1	-	-	-

Remark : ^{1'} Notification of National Environmental Board, No.15, B.E.2540 (1997) under the Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act B.E.2535 (1992), published in the Royal Government Gazette No.114 Part 27D dated April 3, B.E.2540 (1997).


 (Ms. Supawan Suwannapa)
 Laboratory Reviewer




 (Ms. Thanida Bunrungrueang)
 Laboratory Supervisor

ANALYSIS REPORT

Customer Name	: ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address	: เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name	: โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปีงบประมาณ 2568-2570
Project Location	: แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อานนท์
Measured Source	: Ground Vibration
Measured Location	: โรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
Measured Point	: ห่างจากถนนตามแนวสายทางพิเศษสายบางนา-อานนท์ ประมาณ 5 เมตร
GPS. Coordinate	: UTM (WGS84) 47P 0673389 E, 1513225 N
Measured Date	: June 19 - 20, 2025
Measured By	: Mr.Apichat Pulphon (Personnel of Environment Research & Technology Co., Ltd.)
Measured Instrument	: Vibration Meter, Instantel Model Micromate Serial Number UM23851
Reported Number	: VHA213/2568

เวลา	เวลาที่เกิด ความสั่นสะเทือน	ความเร็วอนุภาคสูงสุด ที่แกนใด ๆ* (mm/sec)	ความถี่ (Hz)	แหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือน
07:00-08:00 น.	-	<0.200	N/A	-
08:00-09:00 น.	-	<0.200	N/A	-
09:00-10:00 น.	09:29:14	0.213 (Vert)	3.9	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง
10:00-11:00 น.	10:08:40	0.229 (Vert)	4.0	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง
11:00-12:00 น.	11:55:05	0.276 (Vert)	6.0	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง
12:00-13:00 น.	12:28:56	0.244 (Vert)	7.8	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง
13:00-14:00 น.	13:55:16	0.221 (Vert)	3.4	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง
14:00-15:00 น.	14:42:38	0.205 (Vert)	8.5	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง
15:00-16:00 น.	-	<0.200	N/A	-
16:00-17:00 น.	-	<0.200	N/A	-
17:00-18:00 น.	-	<0.200	N/A	-
18:00-19:00 น.	-	<0.200	N/A	-
19:00-20:00 น.	-	<0.200	N/A	-
20:00-21:00 น.	-	<0.200	N/A	-
21:00-22:00 น.	-	<0.200	N/A	-
22:00-23:00 น.	22:02:45	0.252 (Vert)	3.8	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง
23:00-24:00 น.	-	<0.200	N/A	-
00:00-01:00 น.	-	<0.200	N/A	-
01:00-02:00 น.	-	<0.200	N/A	-
02:00-03:00 น.	-	<0.200	N/A	-
03:00-04:00 น.	-	<0.200	N/A	-
04:00-05:00 น.	-	<0.200	N/A	-
05:00-06:00 น.	-	<0.200	N/A	-
06:00-07:00 น.	-	<0.200	N/A	-
ค่าสูงสุดในเวลา 24 ชั่วโมง	11:55:05	0.276 (Vert)	6.0	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง

Remark : * Tran = Transverse Geophone (แรงสั่นสะเทือนในแนวแกนตามขวาง)
 Vert = Vertical Geophone (แรงสั่นสะเทือนในแนวแกนตั้ง)
 Long = Longitudinal Geophone (แรงสั่นสะเทือนในแนวแกนตามยาว)
 N/A = Not Available (ไม่สามารถระบุความถี่และระยะการขจัดที่เกิดขึ้นได้)

ANALYSIS REPORT

Customer Name	: ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address	: เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name	: โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปีงบประมาณ 2568-2570
Project Location	: แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อานนท์
Measured Source	: Ground Vibration
Measured Location	: โรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
Measured Point	: ห่างจากถนนตามแนวสายทางพิเศษสายบางนา-อานนท์ ประมาณ 5 เมตร
GPS. Coordinate	: UTM (WGS84) 47P 0673389 E, 1513225 N
Measured Date	: June 20 - 21, 2025
Measured By	: Mr.Apichat Pulphon (Personnel of Environment Research & Technology Co., Ltd.)
Measured Instrument	: Vibration Meter, Instantel Model Micromate Serial Number UM23851
Reported Number	: VHA213/2568

เวลา	เวลาที่เกิด ความสั่นสะเทือน	ความเร็วอนุภาคสูงสุด ที่แกนใด ๆ* (mm/sec)	ความถี่ (Hz)	แหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือน
07:00-08:00 น.	-	<0.200	N/A	-
08:00-09:00 น.	-	<0.200	N/A	-
09:00-10:00 น.	-	<0.200	N/A	-
10:00-11:00 น.	-	<0.200	N/A	-
11:00-12:00 น.	11:41:55	0.221 (Vert)	5.8	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง
12:00-13:00 น.	-	<0.200	N/A	-
13:00-14:00 น.	-	<0.200	N/A	-
14:00-15:00 น.	14:24:39	0.221 (Vert)	5.3	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง
15:00-16:00 น.	-	<0.200	N/A	-
16:00-17:00 น.	-	<0.200	N/A	-
17:00-18:00 น.	-	<0.200	N/A	-
18:00-19:00 น.	-	<0.200	N/A	-
19:00-20:00 น.	-	<0.200	N/A	-
20:00-21:00 น.	-	<0.200	N/A	-
21:00-22:00 น.	-	<0.200	N/A	-
22:00-23:00 น.	-	<0.200	N/A	-
23:00-24:00 น.	-	<0.200	N/A	-
00:00-01:00 น.	-	<0.200	N/A	-
01:00-02:00 น.	-	<0.200	N/A	-
02:00-03:00 น.	-	<0.200	N/A	-
03:00-04:00 น.	-	<0.200	N/A	-
04:00-05:00 น.	-	<0.200	N/A	-
05:00-06:00 น.	05:32:59	0.236 (Vert)	3.7	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง
06:00-07:00 น.	-	<0.200	N/A	-
ค่าสูงสุดในเวลา 24 ชั่วโมง	05:32:59	0.236 (Vert)	3.7	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง

Remark : * Tran = Transverse Geophone (แรงสั่นสะเทือนในแนวแกนตามขวาง)
 Vert = Vertical Geophone (แรงสั่นสะเทือนในแนวแกนตั้ง)
 Long = Longitudinal Geophone (แรงสั่นสะเทือนในแนวแกนตามยาว)
 N/A = Not Available (ไม่สามารถระบุความถี่และระยะการขจัดที่เกิดขึ้นได้)

ANALYSIS REPORT

Customer Name	: ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address	: เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name	: โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปีงบประมาณ 2568-2570
Project Location	: แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อานนท์
Measured Source	: Ground Vibration
Measured Location	: โรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
Measured Point	: ห่างจากถนนตามแนวสายทางพิเศษสายบางนา-อานนท์ ประมาณ 5 เมตร
GPS. Coordinate	: UTM (WGS84) 47P 0673389 E, 1513225 N
Measured Date	: June 21 - 22, 2025
Measured By	: Mr.Apichat Pulphon (Personnel of Environment Research & Technology Co., Ltd.)
Measured Instrument	: Vibration Meter, Instantel Model Micromate Serial Number UM23851
Reported Number	: VHA213/2568

เวลา	เวลาที่เกิด ความสั่นสะเทือน	ความเร็วอนุภาคสูงสุด ที่แกนใด ๆ* (mm/sec)	ความถี่ (Hz)	แหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือน
07:00-08:00 น.	-	<0.200	N/A	-
08:00-09:00 น.	-	<0.200	N/A	-
09:00-10:00 น.	-	<0.200	N/A	-
10:00-11:00 น.	10:10:18	0.236 (Vert)	5.2	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง
11:00-12:00 น.	11:11:29	0.213 (Vert)	3.9	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง
12:00-13:00 น.	-	<0.200	N/A	-
13:00-14:00 น.	-	<0.200	N/A	-
14:00-15:00 น.	-	<0.200	N/A	-
15:00-16:00 น.	15:41:34	0.236 (Vert)	4.6	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง
16:00-17:00 น.	-	<0.200	N/A	-
17:00-18:00 น.	-	<0.200	N/A	-
18:00-19:00 น.	-	<0.200	N/A	-
19:00-20:00 น.	-	<0.200	N/A	-
20:00-21:00 น.	-	<0.200	N/A	-
21:00-22:00 น.	-	<0.200	N/A	-
22:00-23:00 น.	22:27:18	0.221 (Vert)	4.8	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง
23:00-24:00 น.	-	<0.200	N/A	-
00:00-01:00 น.	-	<0.200	N/A	-
01:00-02:00 น.	-	<0.200	N/A	-
02:00-03:00 น.	-	<0.200	N/A	-
03:00-04:00 น.	-	<0.200	N/A	-
04:00-05:00 น.	-	<0.200	N/A	-
05:00-06:00 น.	-	<0.200	N/A	-
06:00-07:00 น.	-	<0.200	N/A	-
ค่าสูงสุดในเวลา 24 ชั่วโมง	15:41:34	0.236 (Vert)	4.6	ทางพิเศษ/ถนนด้านล่าง

Remark : * Tran = Transverse Geophone (แรงสั่นสะเทือนในแนวแกนตามขวาง)
 Vert = Vertical Geophone (แรงสั่นสะเทือนในแนวแกนตั้ง)
 Long = Longitudinal Geophone (แรงสั่นสะเทือนในแนวแกนตามยาว)
 N/A = Not Available (ไม่สามารถระบุความถี่และระยะการขจัดที่เกิดขึ้นได้)

ANALYSIS REPORT

Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Address : เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
ปีงบประมาณ 2568-2570

Project Location : แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อาจณรงค์

Measured Source : Ground Vibration

Measured Location : โรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร

Measured Point : ห่างจากถนนตามแนวสายทางพิเศษสายบางนา-อาจณรงค์ ประมาณ 5 เมตร

GPS. Coordinate : UTM (WGS84) 47P 0673389 E, 1513225 N

Measured Date : June 19 - 22, 2025

Measured By : Mr.Apichat Pulphon (Personnel of Environment Research & Technology Co., Ltd.)

Measured Instrument : Vibration Meter, Instantel Model Micromate Serial Number UM23851
Range 0.13 to 254 mm/s, Trigger Set 0.200 mm/s

Reported Number : VHA213/2568

Measured Date	Result			Standard** (Peak particle velocity; mm/s)	Result compare to standard
	Time	Peak particle velocity* (mm/s)	Frequency (Hz)		
June 19 - 20, 2025	11:55:05	0.276 (Vert)	6.0	5	Compliance
June 20 - 21, 2025	05:32:59	0.236 (Vert)	3.7	5	Compliance
June 21 - 22, 2025	15:41:34	0.236 (Vert)	4.6	5	Compliance

Remark : * Peak particle velocity; Vert = Vertical, Long = Longitudinal, Tran = Transverse.

** Standard of Protection against Vibration in Building Construction. Notification of National Environmental Board, No.37, B.E.2553 (2010).
Ground Floor of Building; Building Type II



(Ms.Piyatida Pradangkho)
Laboratory Reviewer




(Ms.Panicha Promchai)
Laboratory Supervisor

ภาคผนวก 4
กราฟเปรียบเทียบย้อนหลัง 5 ปี ระหว่าง ปี พ.ศ. 2564-2568



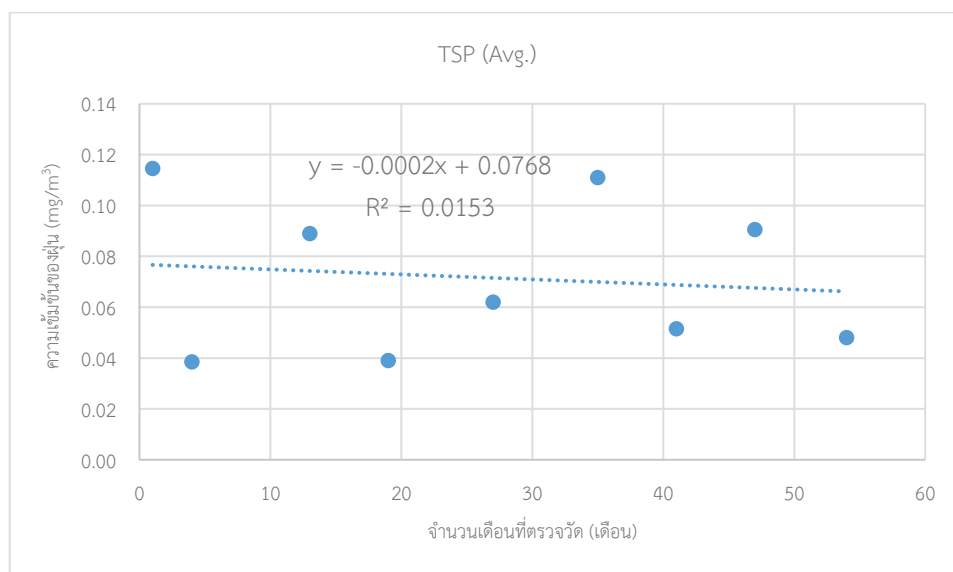
กราฟเปรียบเทียบย้อนหลัง 5 ปี ระหว่าง ปี พ.ศ. 2564-2568

แกน X = จำนวนเดือนที่ตรวจวัด (เดือน)

แกน Y = ผลการตรวจวัด (ค่าเฉลี่ย)

1) ปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP)

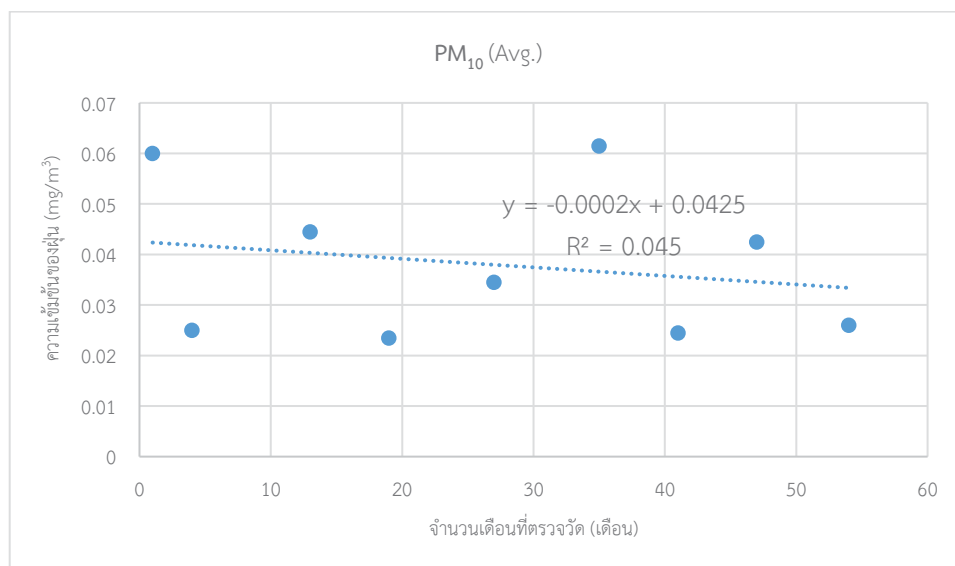
(1) โรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์)



Slope	-0.0002
Increment, %	10
สรุป	ลดลงเล็กน้อย

2) ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM₁₀)

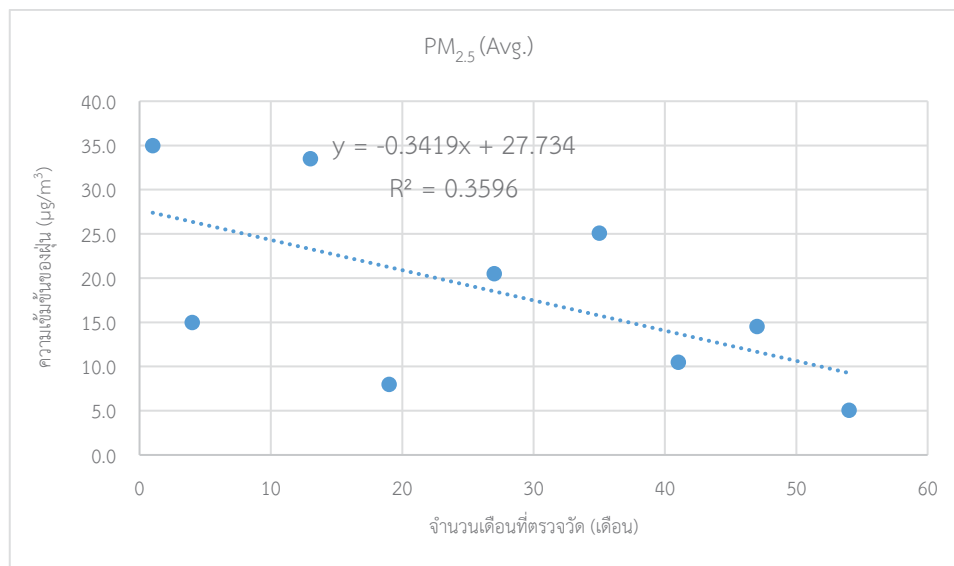
(1) โรงเรียนพุนสีน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสีน เพชรสุขอุบลัมภ์)



Slope	-0.0002
Increment, %	-17.14285714
สรุป	ลดลง

3) ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM_{2.5})

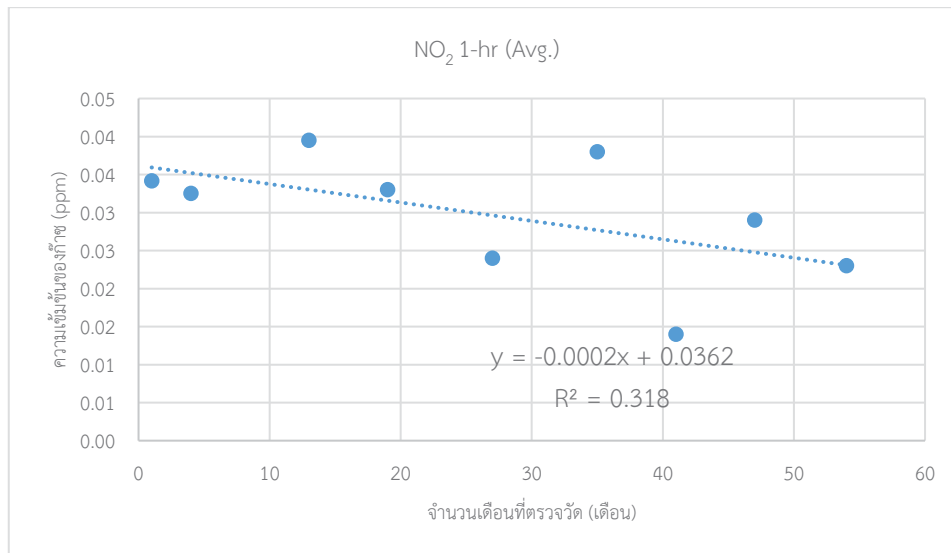
(1) โรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์)



Slope	-0.3419
Increment, %	-51.285
สรุป	ลดลง

4) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂)

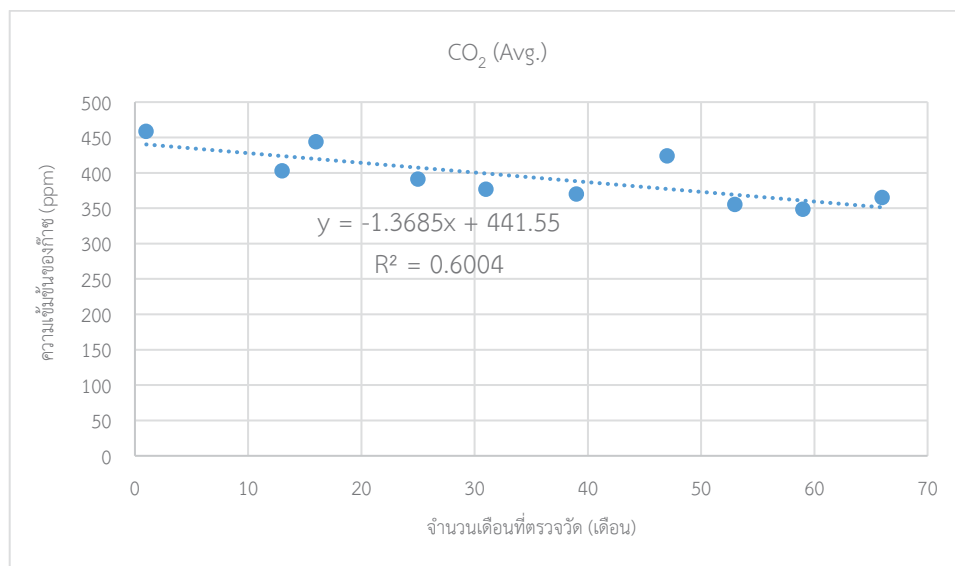
(1) โรงเรียนพุนสิน (ข้อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์)



Slope	-0.0002
Increment, %	-24
สรุป	ลดลง

5) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

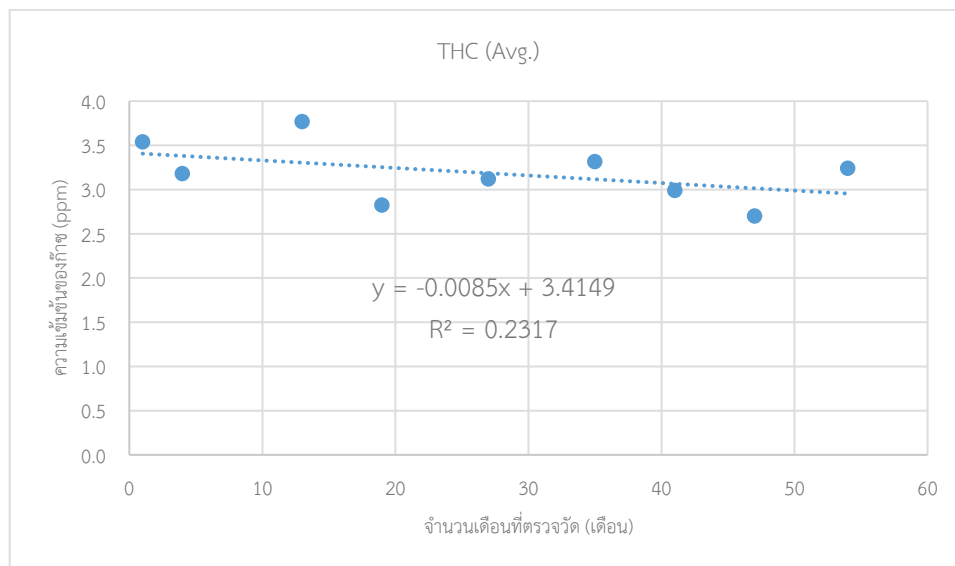
(1) โรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์)



Slope	-1.3685
Increment, %	-19.159
สรุป	ลดลง

6) ก๊าซไฮโดรคาร์บอนรวม (THC)

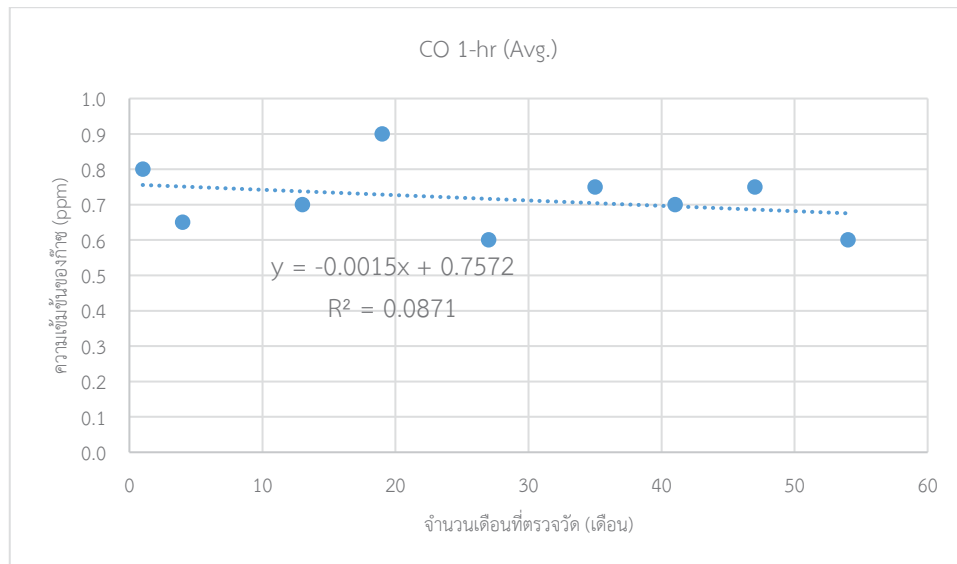
(1) โรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์)



Slope	-0.0085
Increment, %	-12.75
สรุป	ลดลง

7) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เฉลี่ยรายชั่วโมง (CO 1-hr avg)

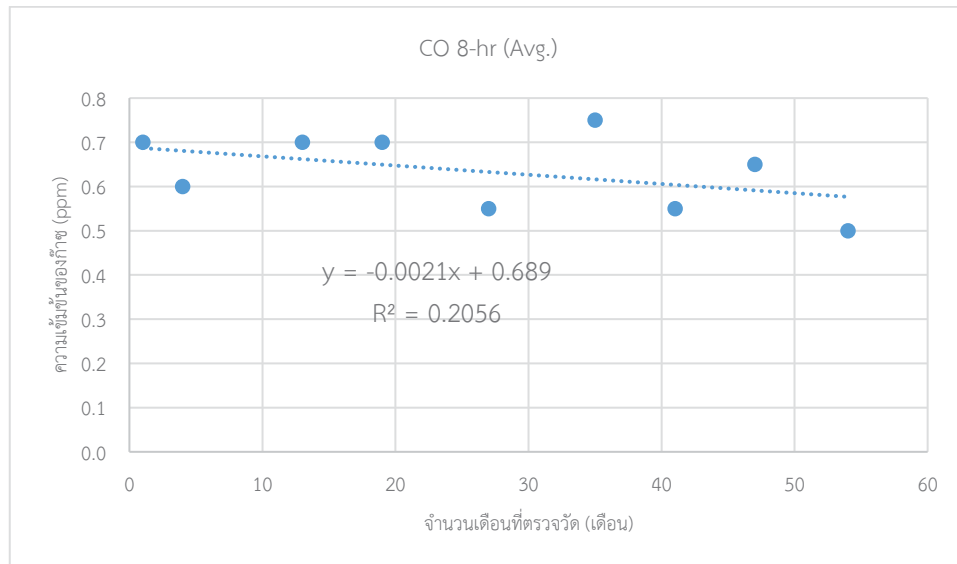
(1) โรงเรียนพุนสิน (ข้อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์)



Slope	-0.0015
Increment, %	-9
สรุป	ลดลงเล็กน้อย

8) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (CO 8-hr avg)

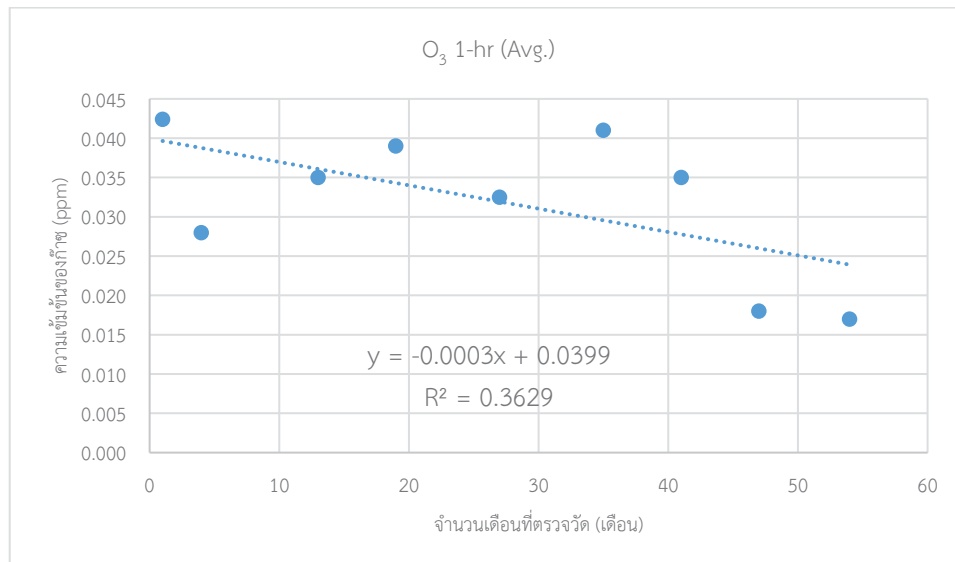
(1) โรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์)



Slope	-0.0021
Increment, %	-15.75
สรุป	ลดลง

9) ก๊าซโอโซน เฉลี่ยรายชั่วโมง (O₃ 1-hr avg)

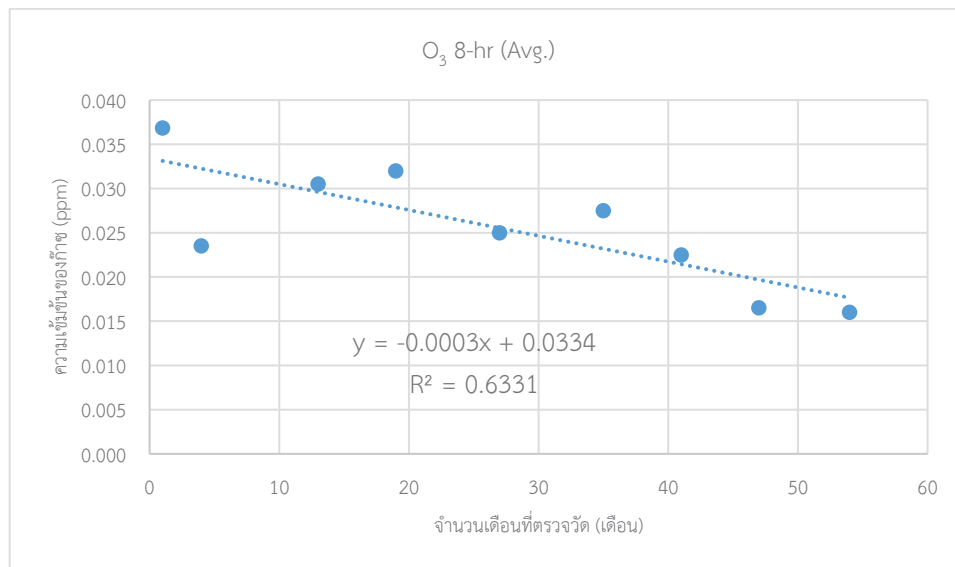
(1) โรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์)



Slope	-3.00E-04
Increment, %	-40
สรุป	ลดลง

10) ก๊าซโอโซน เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (O₃ 8-hr avg)

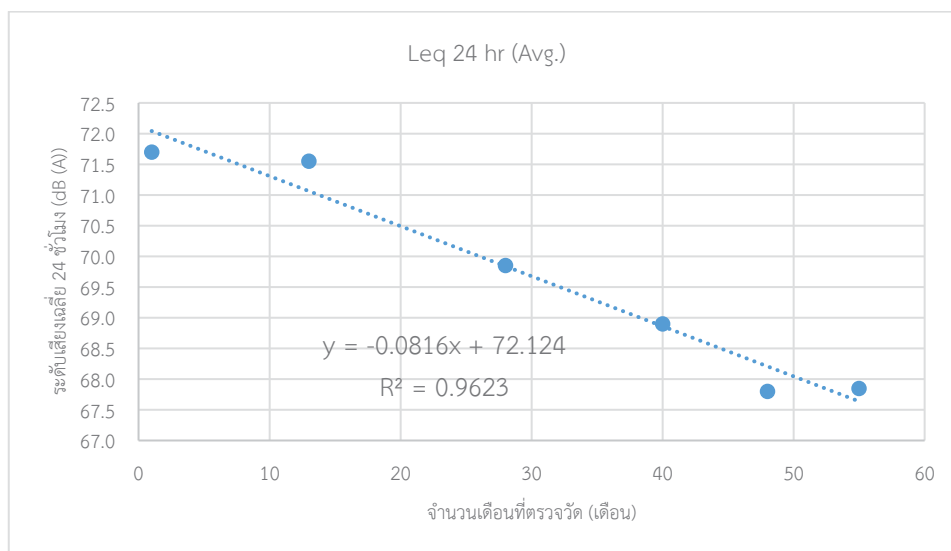
(1) โรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์)



Slope	-0.0003
Increment, %	-45
สรุป	ลดลง

11) ระดับเสียง

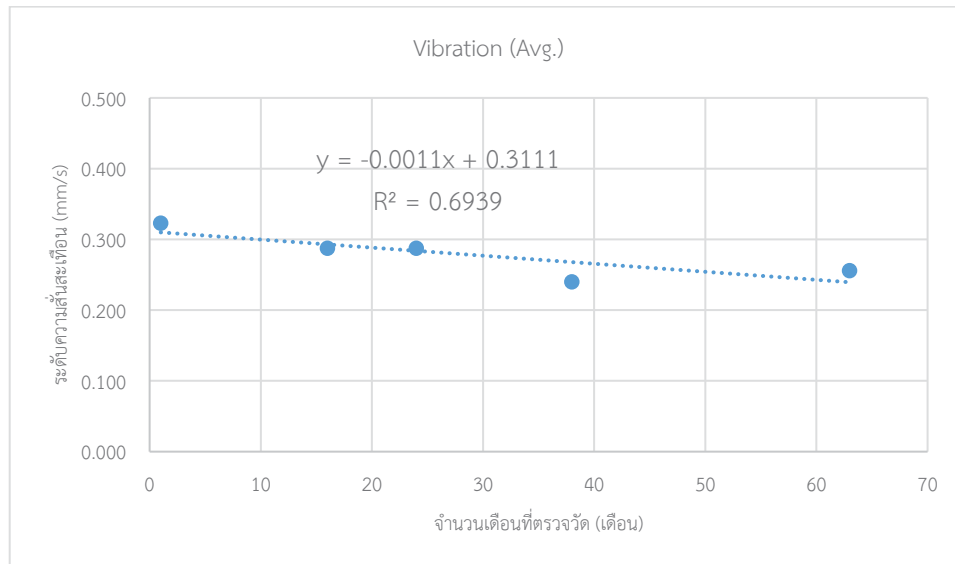
(1) โรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์)



Slope	-0.0816
Increment, %	-6.706849315
สรุป	ลดลงเล็กน้อย

12) ระดับความสั่นสะเทือน (Vibration)

(1) โรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์)



Slope	-0.0011
Increment, %	-15.4
สรุป	ลดลง

ภาคผนวก 5

การเปรียบเทียบผลการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม
กับมาตรฐานและผลการตรวจวัดที่ผ่านมา
(ช่วงเปิดดำเนินโครงการระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568)

การเปรียบเทียบผลการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมกับมาตรฐานและผลการตรวจวัดที่ผ่านมา

1. คุณภาพอากาศ

จากการตรวจวัดคุณภาพอากาศตามแนวสายทางของทางพิเศษสายบางนา-อาจนรงค์ ช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการ ปี พ.ศ. 2538 และช่วงเปิดดำเนินโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2568 โดยทำการตรวจวัดฝุ่นละอองรวม (TSP) ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM₁₀) ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซไฮโดรคาร์บอนรวม (THC) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และก๊าซโอโซน (O₃) จำนวน 2 สถานี ได้แก่ บริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลมภ์) และลุมพินีทาวน์เพลสสุขุมวิท 62 แล้วนำผลที่ตรวจวัดมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน สามารถสรุปได้ดังนี้

1.1 ฝุ่นละอองรวม (TSP) จากการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม ช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการปี พ.ศ. 2538 และช่วงเปิดดำเนินโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2568 มีผลแสดงดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP)

เดือน ปี ที่ตรวจวัด	สถานีตรวจวัด/ผลการตรวจวัด (mg/m ³)		
	โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลมภ์)	โรงเรียน พระโขนงพิทยาลัย	ลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62
พ.ย. 38 ⁽²⁾	0.058-0.115	x	x
ก.ย. 48 ⁽³⁾	0.074-0.120	x	x
มี.ค. 50	x	0.080-0.180	x
ก.พ. 52	x	0.089-0.119	x
ก.พ. 54	0.084-0.130	x	x
เม.ย. 56	0.094-0.113	x	x
มี.ค. 58	0.157-0.167	x	x
พ.ค. 60	x	x	0.060-0.066 ⁽⁴⁾
เม.ย. 62	0.049-0.075	x	x
ม.ค. 63	0.060-0.064	x	x
ม.ค. 64 ⁽⁶⁾	0.096-0.133	x	x
เม.ย.-พ.ค. 64 ⁽⁶⁾	0.038-0.039	x	0.065-0.075 ⁽⁵⁾
ม.ค. 65 ⁽⁶⁾	0.081-0.097	x	x
มาตรฐาน⁽¹⁾	0.330		

หมายเหตุ ⁽¹⁾ ค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) และฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

⁽²⁾ ผลตรวจวัดจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมก่อนการก่อสร้าง

⁽³⁾ เริ่มทำการตรวจวัดปี 2548

⁽⁴⁾ มีการเปลี่ยนแปลงสถานีตรวจวัดเป็น ลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62 แทนโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลมภ์) เนื่องจากทางโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลมภ์) ไม่สะดวกให้ตั้งเครื่องมือการตรวจวัด

⁽⁵⁾ สถานีตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

⁽⁶⁾ อยู่ในช่วงเวลาที่สถานการณ์การระบาดของ COVID-19 ในประเทศไทย

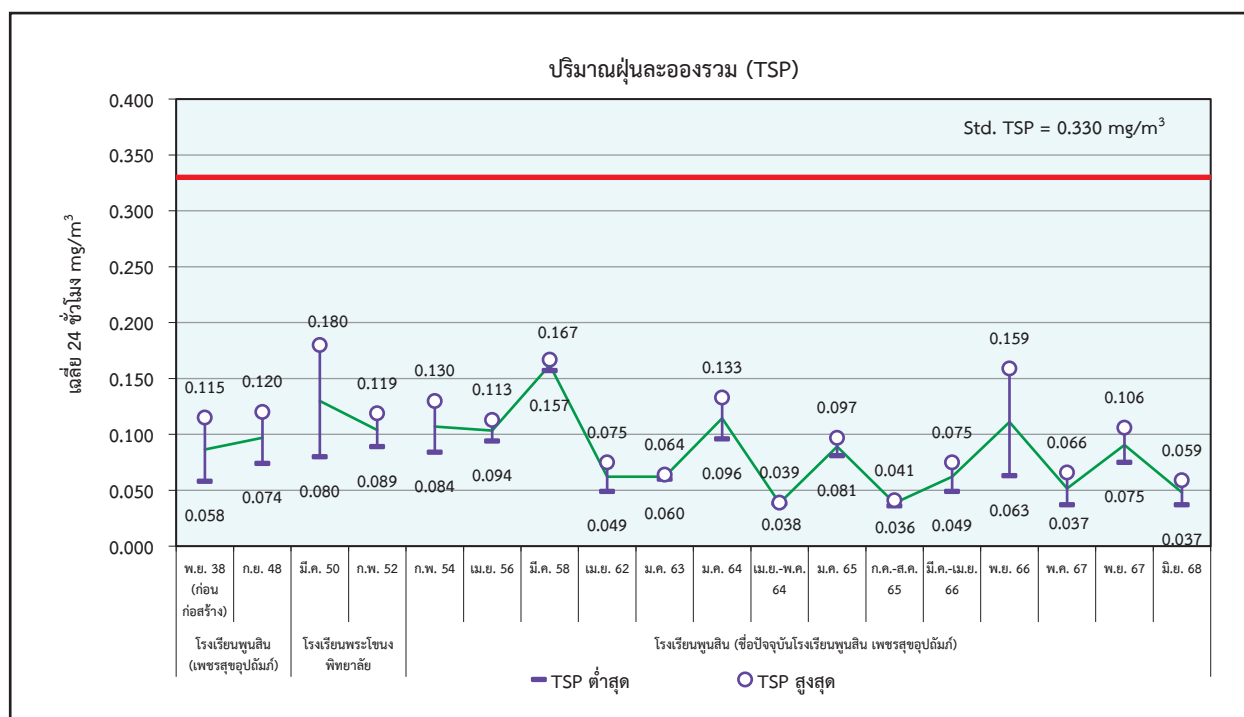
x หมายถึง ไม่มีข้อมูลการตรวจวัด

ตารางที่ 1.1 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) (ต่อ)

เดือน ปี ที่ตรวจวัด	สถานีตรวจวัด/ผลการตรวจวัด (mg/m ³)		
	โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลัมภ์)	โรงเรียน พระโขนงพิทยาลัย	ลุ่มพินิทาว์เพลส สุขุมวิท 62
เม.ย.-พ.ค., ก.ค.-ส.ค. 65 ⁽⁶⁾	0.036-0.041	x	0.060-0.082 ⁽⁵⁾
มี.ค.-เม.ย. 66	0.049-0.075	x	x
พ.ย. 66	0.063-0.159	x	x
พ.ค. 67	0.037-0.066	x	x
พ.ย. 67	0.075-0.106	x	x
มี.ย. 68	0.037-0.059	x	x
มาตรฐาน⁽¹⁾	0.330		

หมายเหตุ ⁽¹⁾ ค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) และฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป
x หมายถึง ไม่มีข้อมูลการตรวจวัด

จากตารางที่ 1.1 พบว่า ในปี พ.ศ. 2568 ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองรวม บริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลัมภ์) มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดย้อนหลัง 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2568 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของปริมาณฝุ่นละอองรวมโดยวิธีทางสถิติ (รายละเอียดแสดงดังภาคผนวกที่ 4) พบว่า มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย (รูปที่ 1.1)



รูปที่ 1.1 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP)
บริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลัมภ์)
ช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการปี พ.ศ. 2538 และช่วงเปิดดำเนินโครงการระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568
(เริ่มดำเนินการตรวจวัดระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568)

1.2 ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM₁₀) จากการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน ช่วงเปิดดำเนินโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2568 มีผลแสดงดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM₁₀)

เดือน ปี ที่ตรวจวัด	สถานีตรวจวัด/ผลการตรวจวัด (mg/m ³)		
	โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลัมภ์)	โรงเรียนพระโขนง พิทยาลัย	ลุมพินีทาว์นเพลส สุขุมวิท 62
ก.ย. 48 ⁽²⁾	0.025-0.046	x	x
มี.ค. 50	x	0.040-0.070	x
ก.พ. 52	x	0.034-0.068	x
ก.พ. 54	0.035-0.039	x	x
เม.ย. 56	0.055-0.067	x	x
มี.ค. 58	0.064-0.097	x	x
พ.ค. 60	x	x	0.033-0.037 ⁽³⁾
เม.ย. 62	0.031-0.048	x	x
ม.ค. 63	0.034-0.036	x	x
ม.ค. 64 ⁽⁵⁾	0.051-0.069	x	x
เม.ย.-พ.ค. 64 ⁽⁵⁾	0.024-0.026	x	0.029-0.033 ⁽⁴⁾
ม.ค. 65 ⁽⁵⁾	0.038-0.051	x	x
เม.ย.-พ.ค., ก.ค.-ส.ค. 65 ⁽⁵⁾	0.020-0.027	x	0.034-0.048 ⁽⁴⁾
มี.ค.-เม.ย. 66	0.025-0.044	x	0.061-0.074 ⁽⁴⁾
พ.ย. 66	0.036-0.087	x	x
พ.ค. 67	0.018-0.031	x	x
ก.ค. 67, พ.ย. 67	0.030-0.055	x	0.018-0.020
มิ.ย. 68	0.020-0.032	x	x
มาตรฐาน ⁽¹⁾	0.120		

หมายเหตุ ⁽¹⁾ ค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) และฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

⁽²⁾ เริ่มทำการตรวจวัดปี 2548

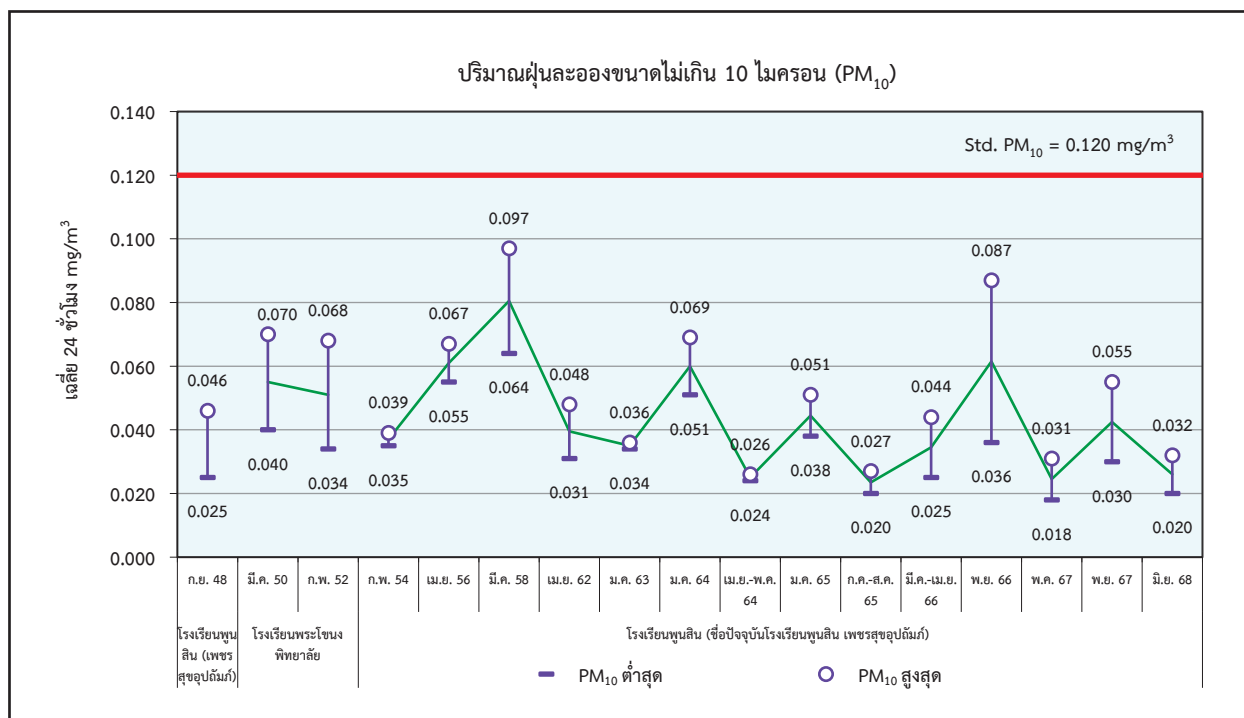
⁽³⁾ มีการเปลี่ยนแปลงสถานีตรวจวัดเป็น ลุมพินีทาว์นเพลส สุขุมวิท 62 แทนโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลัมภ์) เนื่องจากทางโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลัมภ์) ไม่สะดวกให้ตั้งเครื่องมือการตรวจวัด

⁽⁴⁾ สถานีตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

⁽⁵⁾ อยู่ในช่วงเวลาที่มียุทธศาสตร์การระบาดของ COVID-19 ในประเทศไทย

x หมายถึง ไม่มีข้อมูลการตรวจวัด

จากตารางที่ 1.2 พบว่า ในปี พ.ศ. 2568 ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน บริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลัมภ์) มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดย้อนหลัง 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2568 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน โดยวิธีทางสถิติ (รายละเอียดแสดงดังภาคผนวกที่ 4) พบว่ามีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 1.2)



รูปที่ 1.2 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM₁₀)
 บริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์)
 ช่วงเปิดดำเนินโครงการระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568 (เริ่มดำเนินการตรวจวัดระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568)

1.3 ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}) จากการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ช่วงเปิดดำเนินโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2568 มีผลแสดงดังตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM_{2.5})

เดือน ปี ที่ตรวจวัด	สถานีตรวจวัด/ผลการตรวจวัด (µg/m ³)	
	โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลมภ์)	ลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62
2548	x	x
2550	x	x
2552	x	x
2554	x	x
เม.ย. 56 ⁽³⁾	26-29	x
มี.ค. 58	27-38	x
พ.ค. 60	x	23-26 ⁽⁴⁾
เม.ย. 62	15-24	X
ม.ค. 63	18-22	X
ม.ค. 64 ⁽⁶⁾	31-39	X
เม.ย.-พ.ค. 64 ⁽⁶⁾	13-17	17-19 ⁽⁵⁾
ม.ค. 65 ⁽⁶⁾	27-40	X
เม.ย.-พ.ค., ก.ค.-ส.ค. 65 ⁽⁶⁾	6-10	13-27 ⁽⁵⁾
มี.ค.-เม.ย. 66	15-26	24-30 ⁽⁵⁾
พ.ย. 66	13.4-36.8	X
พ.ค. 67	8.0-13.0	X
ก.ค. 67, พ.ย. 67	10.4-18.7	7.6-11.6
มิ.ย. 68	4.0-6.1	X
มาตรฐาน	50.0 ⁽¹⁾	
	37.5 ⁽²⁾	

หมายเหตุ ⁽¹⁾ ค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 36 (พ.ศ. 2553) เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป

⁽²⁾ ค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (พ.ศ. 2565) เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป

⁽³⁾ เริ่มทำการตรวจวัดปี 2556

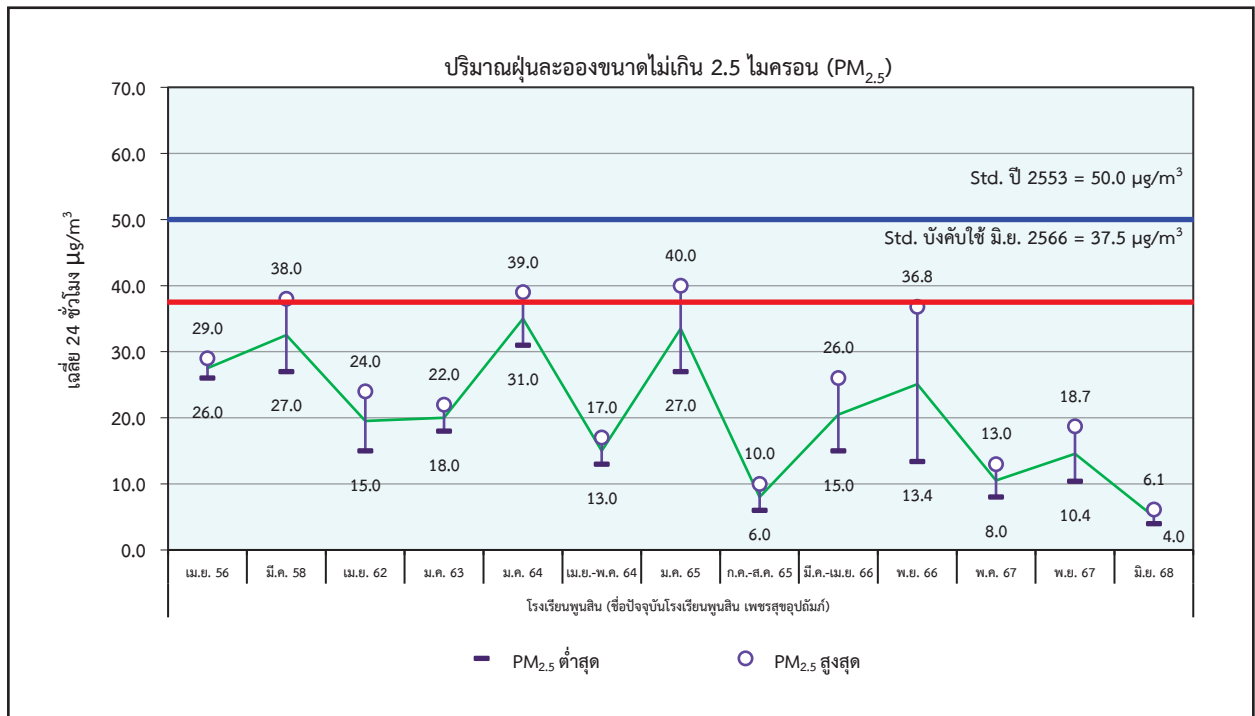
⁽⁴⁾ มีการเปลี่ยนแปลงสถานีตรวจวัดเป็น ลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62 แทนโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลมภ์) เนื่องจากทางโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลมภ์) ไม่สะดวกให้ตั้งเครื่องมือการตรวจวัด

⁽⁵⁾ สถานีตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

⁽⁶⁾ อยู่ในช่วงเวลาที่สถานการณ์การระบาดของ COVID-19 ในประเทศไทย

x หมายถึง ไม่มีข้อมูลการตรวจวัด

จากตารางที่ 1.3 พบว่า ในปี พ.ศ. 2568 ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน บริเวณโรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุบลมภ์) มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดย้อนหลัง 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2568 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน โดยวิธีทางสถิติ (รายละเอียดแสดงดังภาคผนวกที่ 4) พบว่า มีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 1.3)



รูปที่ 1.3 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM_{2.5})
บริเวณโรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุบลมภ์)
ช่วงเปิดดำเนินโครงการระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568 (เริ่มดำเนินการตรวจวัดระหว่างปี พ.ศ. 2556-2568)

1.4 ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) จากการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์เฉลี่ยรายชั่วโมง (NO₂ 1-hr avg) ช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการปี พ.ศ. 2538 และช่วงเปิดดำเนินโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2568 มีผลแสดงดังตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.4 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ เฉลี่ยรายชั่วโมง (NO₂ 1-hr avg)

เดือน ปี ที่ตรวจวัด	สถานีตรวจวัด/ผลการตรวจวัด (ppm)		
	โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลัมภ์)	โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย	ลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62
พ.ย. 38 ⁽²⁾	0.008-0.010	x	x
ก.ย. 48 ⁽³⁾	0.013-0.015	x	x
มี.ค. 50	x	0.032-0.096	x
ก.พ. 52	x	0.032-0.037	x
ก.พ. 54	0.019-0.049	x	x
เม.ย. 56	0.039-0.060	x	x
มี.ค. 58	0.064-0.081	x	x
พ.ค. 60	x	x	0.026-0.090 ⁽⁴⁾
เม.ย. 62	0.019-0.032	x	x
ม.ค. 63	0.012-0.022	x	x
ม.ค. 64 ⁽⁶⁾	0.008-0.060	x	x
เม.ย.-พ.ค. 64 ⁽⁶⁾	0.016-0.049	x	0.013-0.030 ⁽⁵⁾
ม.ค. 65 ⁽⁶⁾	0.007-0.072	x	x
เม.ย.-พ.ค., ก.ค.-ส.ค. 65 ⁽⁶⁾	0.012-0.054	x	0.009-0.042 ⁽⁵⁾
มี.ค.-เม.ย. 66	0.010-0.038	x	0.011-0.058 ⁽⁵⁾
พ.ย. 66	0.009-0.067	x	x
พ.ค. 67	0.003-0.025	x	x
ก.ค. 67, พ.ย. 67	0.007-0.051	x	0.003-0.010
มิ.ย. 68	0.008-0.038	x	x
มาตรฐาน⁽¹⁾	0.17		

หมายเหตุ ⁽¹⁾ ค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538), ฉบับที่ 28 (พ.ศ. 2550) และฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

⁽²⁾ ผลตรวจวัดจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมก่อนการก่อสร้าง

⁽³⁾ เริ่มทำการตรวจวัดปี 2548

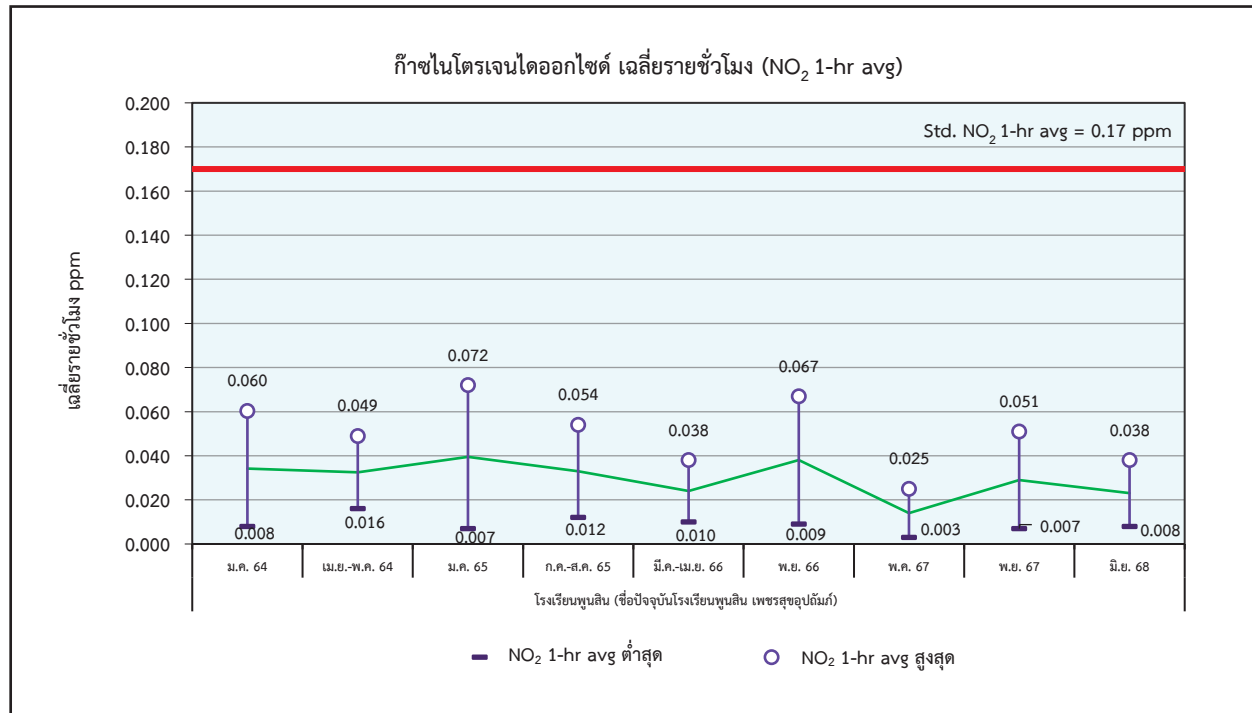
⁽⁴⁾ มีการเปลี่ยนแปลงสถานีตรวจวัดเป็น ลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62 แทนโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลัมภ์) เนื่องจากทางโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลัมภ์) ไม่สะดวกให้ตั้งเครื่องมือการตรวจวัด

⁽⁵⁾ สถานีตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

⁽⁶⁾ อยู่ในช่วงเวลาที่สถานการณ์การระบาดของ COVID-19 ในประเทศไทย

x หมายถึง ไม่มีข้อมูลการตรวจวัด

จากตารางที่ 1.4 พบว่า ในปี พ.ศ. 2568 ผลการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ เฉลี่ยรายชั่วโมง บริเวณโรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์) มีค่าอยู่ในเกณฑ์ ที่มาตรฐานกำหนด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดย้อนหลัง 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2568 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ เฉลี่ยรายชั่วโมง โดยวิธีทางสถิติ (รายละเอียดแสดงดังภาคผนวกที่ 4) พบว่า มีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 1.4)



รูปที่ 1.4 การเปลี่ยนแปลงของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ เฉลี่ยรายชั่วโมง (NO₂ 1-hr avg) บริเวณโรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์) ช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการปี พ.ศ. 2538 และช่วงเปิดดำเนินโครงการระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568 (เริ่มดำเนินการตรวจวัดระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568)

1.5 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยรายชั่วโมง (CO₂ 1-hr avg) ช่วงเปิดดำเนินโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2568 มีผลแสดงดังตารางที่ 1.5

ตารางที่ 1.5 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เฉลี่ยรายชั่วโมง (CO₂ 1-hr avg)

เดือน ปี ที่ตรวจวัด	สถานีตรวจวัด/ผลการตรวจวัด (ppm)	
	โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุปถัมภ์)	ลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62
2548	x	x
2550	x	x
2552	x	x
2554	x	x
2556	x	x
2558	x	x
พ.ศ. 60 ⁽¹⁾	x	313-464 ⁽²⁾
เม.ย. 62	462-510	x
ม.ค. 63	432-485	x
ม.ค. 64 ⁽⁵⁾	380-425	x
เม.ย.-พ.ค. 64 ⁽⁵⁾	384-503	387-454 ⁽⁴⁾
ม.ค. 65 ⁽⁵⁾	349-433	x
เม.ย.-พ.ค., ก.ค.-ส.ค. 65 ⁽⁵⁾	342-412	363-412 ⁽⁴⁾
มี.ค.-เม.ย. 66	353-387	352-402 ⁽⁴⁾
พ.ย. 66	367-481	x
พ.ค. 67	302-409	x
พ.ย. 67	284-413	x
มิ.ย. 68	294-435	x
มาตรฐาน ⁽³⁾	-	

หมายเหตุ ⁽¹⁾ เริ่มทำการตรวจวัดปี 2560

⁽²⁾ มีการเปลี่ยนแปลงสถานีตรวจวัดเป็น ลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62 แทนโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุปถัมภ์) เนื่องจากทางโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุปถัมภ์) ไม่สะดวกให้ตั้งเครื่องมือการตรวจวัด

⁽³⁾ สำหรับประเทศไทยไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทั้งนี้ จากการศึกษา ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเขตเมืองกรุงโรม ประเทศอิตาลี โดย Pigliautile et al. (2020) พบว่า ในช่วงเช้า (9:30 น.) พบความเข้มข้นอยู่ในช่วง 160-800 ส่วนในล้านส่วนของอากาศโดยปริมาตร โดยมีค่าเฉลี่ย 455.8 ส่วนในล้านส่วนของอากาศโดยปริมาตร ในช่วงเย็น (18:30 น.) พบความเข้มข้นอยู่ในช่วง 230-1,340 ส่วนในล้านส่วนของอากาศโดยปริมาตร โดยมีค่าเฉลี่ย 462.1 ส่วนในล้านส่วนของอากาศโดยปริมาตร

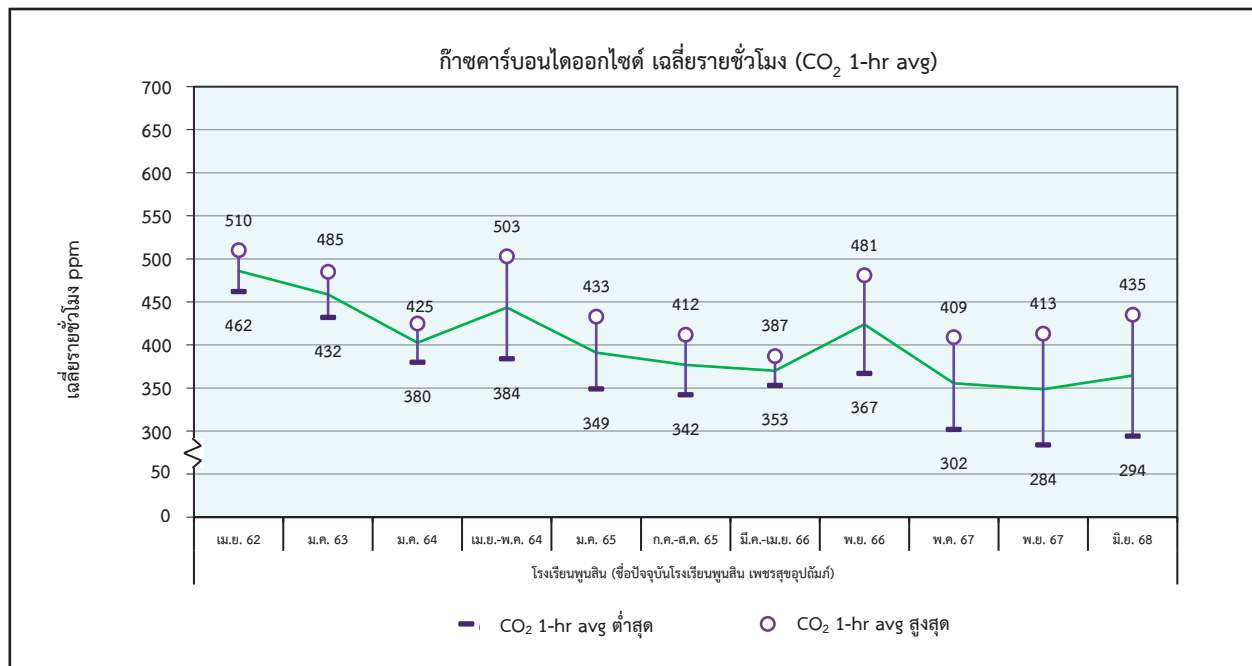
⁽⁴⁾ สถานีตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

⁽⁵⁾ อยู่ในช่วงเวลาที่มิได้มีการเฝ้าระวังการระบาดของ COVID-19 ในประเทศไทย

- หมายถึง ไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐาน

x หมายถึง ไม่มีข้อมูลการตรวจวัด

จากตารางที่ 1.5 สำหรับประเทศไทยไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดย้อนหลัง 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2568 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เฉลี่ยรายชั่วโมง โดยวิธีทางสถิติ (รายละเอียดแสดงดังภาคผนวกที่ 4) พบว่า บริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลมภ์) มีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 1.5)



รูปที่ 1.5 การเปลี่ยนแปลงของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เฉลี่ยรายชั่วโมง (CO₂ 1-hr avg) บริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลมภ์) ช่วงเปิดดำเนินโครงการระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568 (เริ่มดำเนินการตรวจวัดระหว่างปี พ.ศ. 2562-2568)

1.6 ก๊าซไฮโดรคาร์บอน (HC) จากการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด
เฉลี่ยรายชั่วโมง (THC 1-hr avg) ช่วงเปิดดำเนินโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2568 มีผลแสดงดังตารางที่ 1.6

ตารางที่ 1.6 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด เฉลี่ยรายชั่วโมง (THC 1-hr avg)

เดือน ปี ที่ตรวจวัด	สถานีตรวจวัด/ผลการตรวจวัด (ppm)	
	โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลรัตน์)	ลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62
2548	x	x
2550	x	x
2552	x	x
ก.พ. 54 ⁽¹⁾	1.95-3.35	x
เม.ย. 56	2.04-3.07	x
มี.ค. 58	2.34-3.85	x
พ.ค. 60	x	1.77-3.32 ⁽²⁾
เม.ย. 62	1.31-2.75	x
ม.ค. 63	2.10-3.61	x
ม.ค. 64 ⁽⁵⁾	2.98-4.09	x
เม.ย.-พ.ค. 64 ⁽⁵⁾	2.62-3.74	2.28-3.92 ⁽⁴⁾
ม.ค. 65 ⁽⁵⁾	2.07-5.47	x
เม.ย.-พ.ค., ก.ค.-ส.ค. 65 ⁽⁵⁾	1.80-3.85	2.47-3.38 ⁽⁴⁾
มี.ค.-เม.ย. 66	2.52-3.72	x
พ.ย. 66	2.50-4.13	x
พ.ค. 67	2.22-3.76	x
พ.ย. 67	1.75-3.65	x
มิ.ย. 68	2.27-4.20	x
มาตรฐาน⁽³⁾	-	

หมายเหตุ ⁽¹⁾ เริ่มทำการตรวจวัดปี 2554

⁽²⁾ มีการเปลี่ยนแปลงสถานีตรวจวัดเป็น ลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62 แทนโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลรัตน์) เนื่องจากทางโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลรัตน์) ไม่สะดวกให้ตั้งเครื่องมือการตรวจวัด

⁽³⁾ สำหรับประเทศไทยไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานความเข้มข้นของก๊าซไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด ทั้งนี้ จากการศึกษา ความเข้มข้น Total Non-methane Hydrocarbon ในเมือง Nagpur ตอนกลางของประเทศอินเดีย โดย Majumdar & Gavane (2020). พบว่า สำหรับพื้นที่ใกล้เส้นทางจราจร ในช่วงเวลา 7:00, 13:00, 18:00 และ 23:00 น. พบความเข้มข้นอยู่ในช่วง 2.99-6.47 ส่วนในล้านส่วนของอากาศโดยปริมาตร 1.52-7.38 ส่วนในล้านส่วนของอากาศโดยปริมาตร และ 0.98-1.63 ส่วนในล้านส่วนของอากาศโดยปริมาตร ตามลำดับ

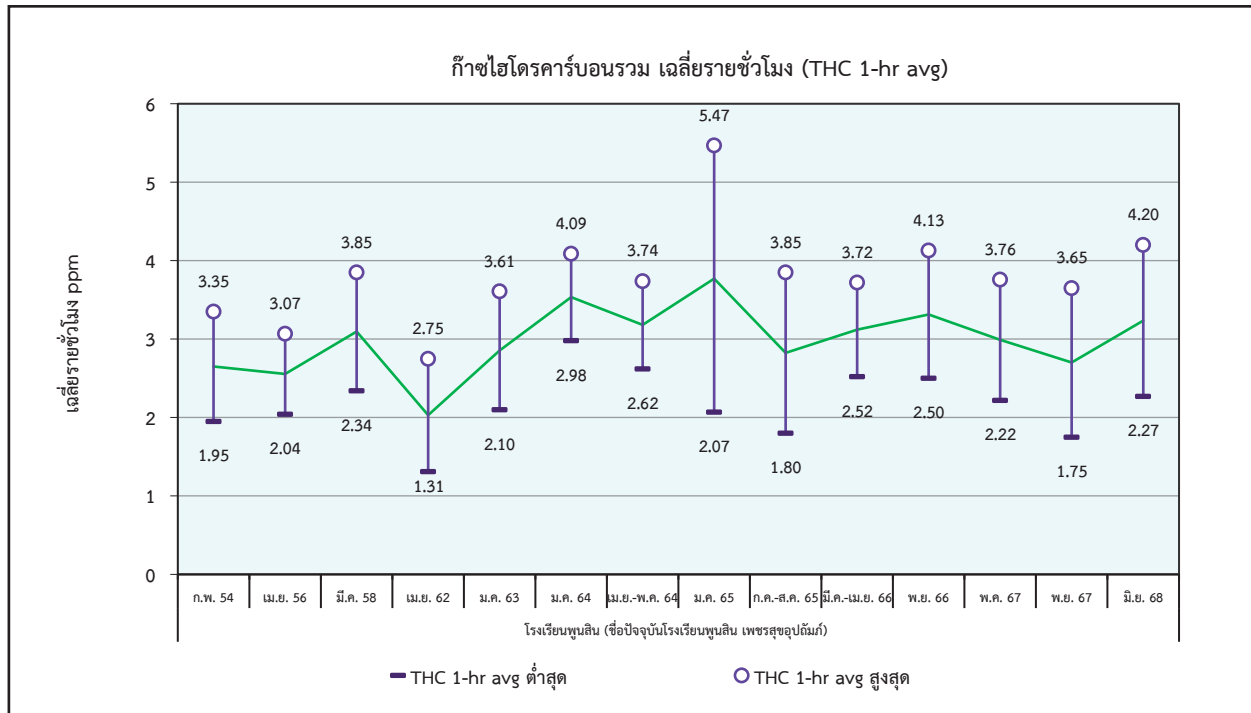
⁽⁴⁾ สถานีตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

⁽⁵⁾ อยู่ในช่วงเวลาที่มิใช่สถานการณ์การระบาดของ COVID-19 ในประเทศไทย

- หมายถึง ไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐาน

x หมายถึง ไม่มีข้อมูลการตรวจวัด

จากตารางที่ 1.6 สำหรับประเทศไทยไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานความเข้มข้นของก๊าซไฮโดรคาร์บอนรวม แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดย้อนหลัง 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2568 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นก๊าซไฮโดรคาร์บอนรวม โดยวิธีทางสถิติ (รายละเอียดแสดงดังภาคผนวกที่ 4) พบว่า บริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลมภ์) มีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 1.6)



รูปที่ 1.6 การเปลี่ยนแปลงของก๊าซไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด เฉลี่ยรายชั่วโมง (THC 1-hr avg) บริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลมภ์) ช่วงเปิดดำเนินโครงการระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568 (เริ่มดำเนินการตรวจวัดระหว่างปี พ.ศ. 2554-2568)

1.7 ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO)

1) ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เฉลี่ยรายชั่วโมง (CO 1-hr avg) จากการตรวจวัดความเข้มข้น ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เฉลี่ยรายชั่วโมง ช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการปี พ.ศ. 2538 และช่วงเปิดดำเนินโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2568 มีผลแสดงดังตารางที่ 1.7

ตารางที่ 1.7 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เฉลี่ยรายชั่วโมง (CO 1-hr avg)

เดือน ปี ที่ตรวจวัด	สถานีตรวจวัด/ผลการตรวจวัด (ppm)		
	โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลรัตน์)	โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย	ลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62
พ.ย. 38 ⁽²⁾	0.0016-0.0019	x	x
ก.ย. 48 ⁽³⁾	0.05-1.3	x	x
มี.ค. 50	x	0.9-1.9	x
ก.พ. 52	x	0.9-1.3	x
ก.พ. 54	1.0-1.5	x	x
เม.ย. 56	1.2-1.5	x	x
มี.ค. 58	1.0-1.5	x	x
พ.ค. 60	x	x	0.9-1.2 ⁽⁴⁾
เม.ย. 62	0.6-0.7	x	x
ม.ค. 63	0.5-1.2	x	x
ม.ค. 64 ⁽⁶⁾	0.4-1.2	x	x
เม.ย.-พ.ค. 64 ⁽⁶⁾	0.3-1.0	x	0.4-0.7 ⁽⁵⁾
ม.ค. 65 ⁽⁶⁾	0.3-1.1	x	x
เม.ย.-พ.ค., ก.ค.-ส.ค. 65 ⁽⁶⁾	0.5-1.3	x	0.5-0.9 ⁽⁵⁾
มี.ค.-เม.ย. 66	0.4-0.8	x	0.4-0.7 ⁽⁵⁾
พ.ย. 66	0.5-1.0	x	x
พ.ค. 67	0.3-1.0	x	x
พ.ย. 67	0.3-1.2	x	x
มิ.ย. 68	0.4-0.8	x	x
มาตรฐาน⁽¹⁾	30.0		

หมายเหตุ ⁽¹⁾ ค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

⁽²⁾ ผลตรวจวัดจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมก่อนการก่อสร้าง

⁽³⁾ เริ่มทำการตรวจวัดปี 2548

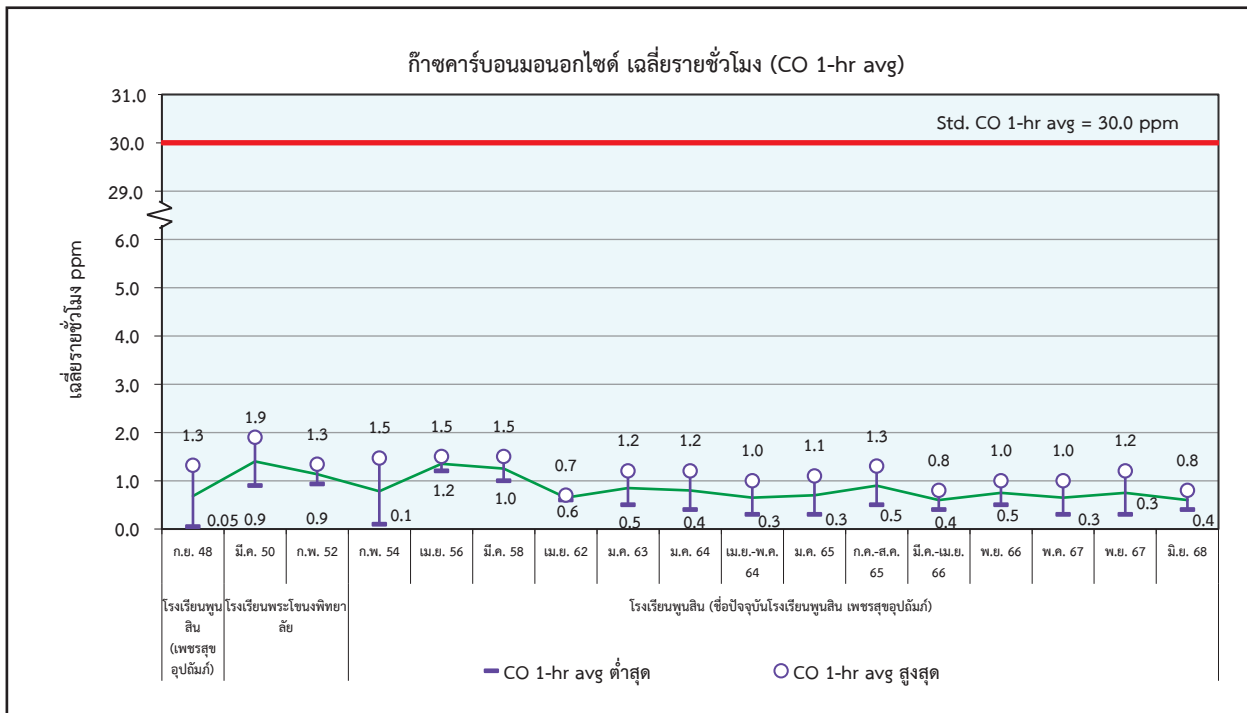
⁽⁴⁾ มีการเปลี่ยนแปลงสถานีตรวจวัดเป็น ลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62 แทนโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลรัตน์) เนื่องจากทางโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลรัตน์) ไม่สะดวกให้ตั้งเครื่องมือการตรวจวัด

⁽⁵⁾ สถานีตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

⁽⁶⁾ อยู่ในช่วงเวลาที่มิได้มีการระบาดของ COVID-19 ในประเทศไทย

x หมายถึง ไม่มีข้อมูลการตรวจวัด

จากตารางที่ 1.7 พบว่า ในปี พ.ศ. 2568 ผลการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เฉลี่ยรายชั่วโมง บริเวณโรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์) มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐาน กำหนด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดย้อนหลัง 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2568 เมื่อพิจารณาจาก ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เฉลี่ยรายชั่วโมง โดยวิธีทางสถิติ (รายละเอียดแสดงดัง ภาควงกที่ 4) พบว่า มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย (รูปที่ 1.7)



รูปที่ 1.7 การเปลี่ยนแปลงของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เฉลี่ยรายชั่วโมง (CO 1-hr avg) บริเวณโรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์) ช่วงก่อนการก่อสร้างโครงการปี พ.ศ. 2538 และช่วงเปิดดำเนินโครงการระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568 (เริ่มดำเนินการตรวจวัดระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568)

2) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (CO 8-hr avg) จากการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เฉลี่ย 8 ชั่วโมง ช่วงเปิดดำเนินโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2568 มีผลแสดงดังตารางที่ 1.8

ตารางที่ 1.8 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (CO 8-hr avg)

เดือน ปี ที่ตรวจวัด	สถานีตรวจวัด/ผลการตรวจวัด (ppm)	
	โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุปถัมภ์)	ลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62
2548	x	x
2550	x	x
2552	x	x
2554	x	x
2556	x	x
มี.ค. 58 ⁽²⁾	0.8-1.2	x
พ.ค. 60	x	0.4-1.1 ⁽³⁾
เม.ย. 62	0.4-0.6	x
ม.ค. 63	0.5-0.8	x
ม.ค. 64 ⁽⁵⁾	0.4-1.0	x
เม.ย.-พ.ค. 64 ⁽⁵⁾	0.3-0.9	0.4-0.6 ⁽⁴⁾
ม.ค. 65 ⁽⁵⁾	0.4-1.0	x
เม.ย.-พ.ค., ก.ค.-ส.ค. 65 ⁽⁵⁾	0.6-0.8	0.5-0.8 ⁽⁴⁾
มี.ค.-เม.ย. 66	0.4-0.7	0.4-0.6 ⁽⁴⁾
พ.ย. 66	0.5-1.0	x
พ.ค. 67	0.4-0.7	x
พ.ย. 67	0.4-0.9	x
มิ.ย. 68	0.4-0.6	x
มาตรฐาน⁽¹⁾	9.0	

หมายเหตุ ⁽¹⁾ ค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

⁽²⁾ เริ่มทำการตรวจวัดปี 2558

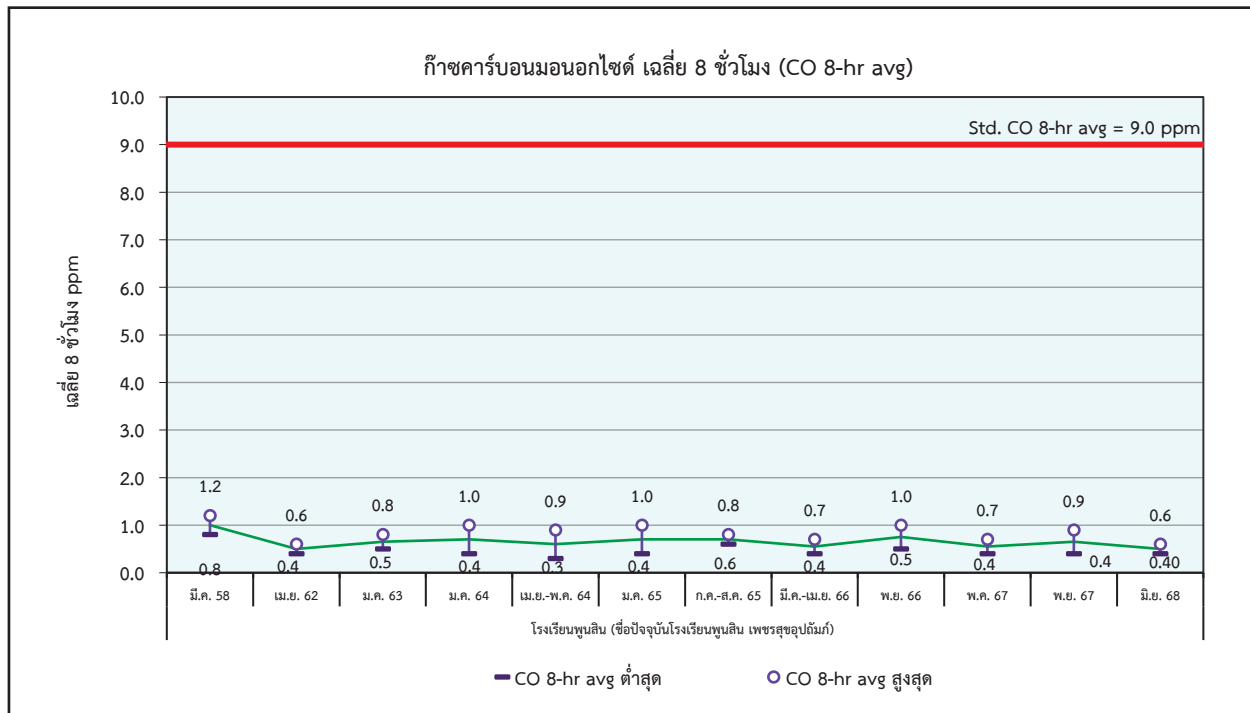
⁽³⁾ มีการเปลี่ยนแปลงสถานีตรวจวัดเป็น ลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62 แทนโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุปถัมภ์) เนื่องจากทางโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุปถัมภ์) ไม่สะดวกให้ตั้งเครื่องมือการตรวจวัด

⁽⁴⁾ สถานีตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

⁽⁵⁾ อยู่ในช่วงเวลาที่มิใช่สถานการณ์การระบาดของ COVID-19 ในประเทศไทย

x หมายถึง ไม่มีข้อมูลการตรวจวัด

จากตารางที่ 1.8 พบว่า ในปี พ.ศ. 2568 ผลการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เฉลี่ย 8 ชั่วโมง บริเวณโรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์) มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดย้อนหลัง 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2568 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เฉลี่ย 8 ชั่วโมง โดยวิธีทางสถิติ (รายละเอียดแสดงดังภาคผนวกที่ 4) พบว่า มีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 1.8)



รูปที่ 1.8 การเปลี่ยนแปลงของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (CO 8-hr avg)
บริเวณโรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์)
ช่วงเปิดดำเนินโครงการระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568 (เริ่มดำเนินการตรวจวัดระหว่างปี พ.ศ. 2558-2568)

1.8 ก๊าซโอโซน (O₃)

1) ก๊าซโอโซน เฉลี่ยรายชั่วโมง (O₃ 1-hr avg) จากการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซโอโซน เฉลี่ยรายชั่วโมง ช่วงเปิดดำเนินโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2568 มีผลแสดงดังตารางที่ 1.19

ตารางที่ 1.19 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซโอโซน เฉลี่ยรายชั่วโมง (O₃ 1-hr avg)

เดือน ปี ที่ตรวจวัด	สถานีตรวจวัด/ผลการตรวจวัด (ppm)		
	โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุปถัมภ์)	โรงเรียนพระโขนง พิทยาลัย	ลุมพินีทาว์นเพลส สุขุมวิท 62
ก.ย. 48 ⁽²⁾	0.008-0.013	x	x
มี.ค. 50	x	0.069-0.088	x
ก.พ. 52	x	0.030-0.059	x
ก.พ. 54	0.016-0.029	x	x
เม.ย. 56	0.029-0.065	x	x
มี.ค. 58	0.054-0.070	x	x
พ.ค. 60	x	x	0.059-0.081 ⁽³⁾
เม.ย. 62	0.052-0.070	x	x
ม.ค. 63	0.012-0.037	x	x
ม.ค. 64 ⁽⁵⁾	0.014-0.071	x	x
เม.ย.-พ.ค. 64 ⁽⁵⁾	0.007-0.049	x	0.010-0.033 ⁽⁴⁾
ม.ค. 65 ⁽⁵⁾	0.004-0.066	x	x
เม.ย.-พ.ค., ก.ค.-ส.ค. 65 ⁽⁵⁾	0.010-0.068	x	0.006-0.058 ⁽⁴⁾
มี.ค.-เม.ย. 66	0.007-0.058	x	0.007-0.088 ⁽⁴⁾
พ.ย. 66	0.003-0.079	x	x
พ.ค. 67	0.006-0.064	x	x
ก.ค. 67, พ.ย. 67	0.006-0.030	x	0.004-0.029
มิ.ย. 68	0.006-0.028	x	x
มาตรฐาน⁽¹⁾	0.10		

หมายเหตุ ⁽¹⁾ ค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) และฉบับที่ 28 (พ.ศ. 2550) เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

⁽²⁾ เริ่มทำการตรวจวัดปี 2548

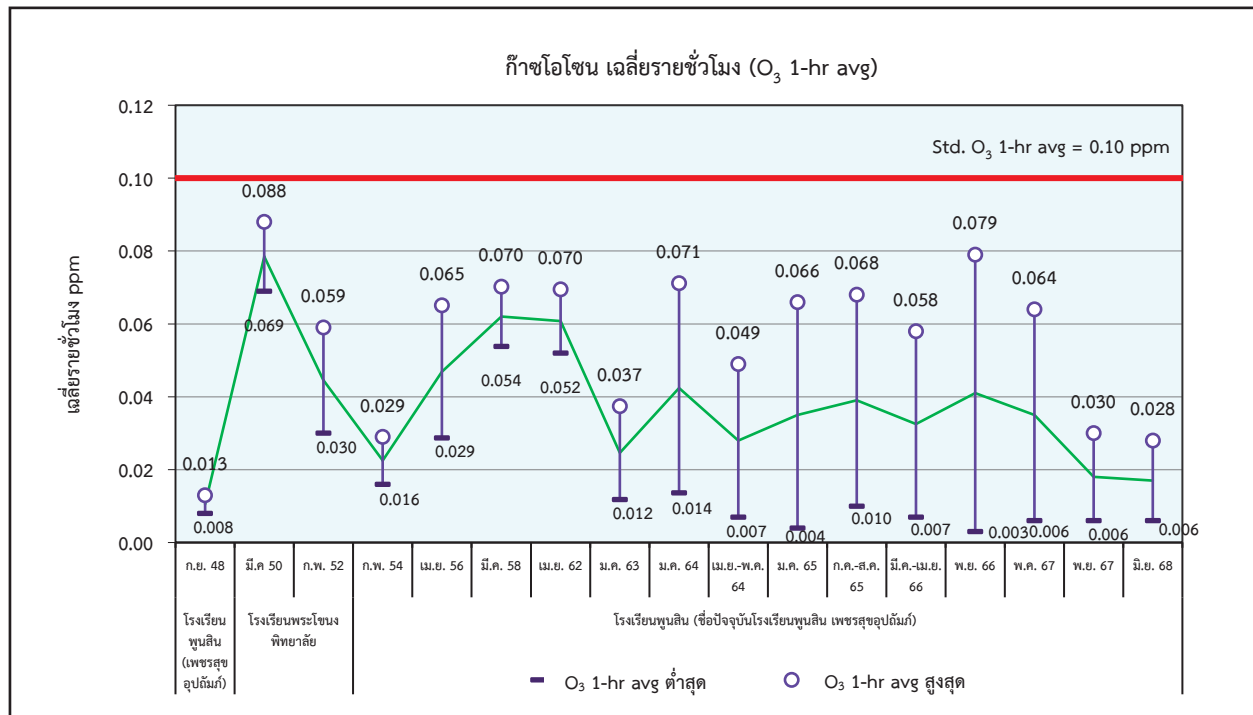
⁽³⁾ มีการเปลี่ยนแปลงสถานีตรวจวัดเป็น ลุมพินีทาว์นเพลส สุขุมวิท 62 แทนโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุปถัมภ์) เนื่องจากทางโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุปถัมภ์) ไม่สะดวกให้ตั้งเครื่องมือการตรวจวัด

⁽⁴⁾ สถานีตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

⁽⁵⁾ อยู่ในช่วงเวลาที่มียุทธศาสตร์การระบาดของ COVID-19 ในประเทศไทย

x หมายถึง ไม่มีข้อมูลการตรวจวัด

จากตารางที่ 1.19 พบว่า ในปี พ.ศ. 2568 ผลการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซโอโซน เฉลี่ยรายชั่วโมง บริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์) มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดย้อนหลัง 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2568 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นก๊าซโอโซน เฉลี่ยรายชั่วโมง โดยวิธีทางสถิติ (รายละเอียดแสดงดังภาคผนวกที่ 4) พบว่า มีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 1.9)



รูปที่ 1.9 การเปลี่ยนแปลงของก๊าซโอโซน เฉลี่ยรายชั่วโมง (O_3 1-hr avg)
บริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์)
ช่วงเปิดดำเนินโครงการระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568 (เริ่มดำเนินการตรวจวัดระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568)

2) ก๊าซโอโซน เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (O_3 8-hr avg) จากการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซโอโซน เฉลี่ย 8 ชั่วโมง ช่วงเปิดดำเนินโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2568 มีผลแสดงดังตารางที่ 1.20

ตารางที่ 1.20 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซโอโซน เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (O_3 8-hr avg)

เดือน ปี ที่ตรวจวัด	สถานีตรวจวัด/ผลการตรวจวัด (ppm)	
	โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลรัตน์)	ลุ่มพินิทาวนเพลส สุขุมวิท 62
2548	x	x
2550	x	x
2552	x	x
2554	x	x
2556	x	x
มี.ค. 58 ⁽²⁾	0.014-0.058	x
พ.ค. 60	x	0.020-0.065 ⁽³⁾
เม.ย. 62	0.024-0.051	x
ม.ค. 63	0.015-0.027	x
ม.ค. 64 ⁽⁵⁾	0.019-0.055	x
เม.ย.-พ.ค. 64 ⁽⁵⁾	0.011-0.036	0.012-0.021 ⁽⁴⁾
ม.ค. 65 ⁽⁵⁾	0.007-0.054	x
เม.ย.-พ.ค., ก.ค.-ส.ค. 65 ⁽⁵⁾	0.013-0.051	0.011-0.042 ⁽⁴⁾
มี.ค.-เม.ย. 66	0.011-0.039	0.015-0.057 ⁽⁴⁾
พ.ย. 66	0.005-0.050	x
พ.ค. 67	0.008-0.037	x
ก.ค. 67, พ.ย. 67	0.006-0.027	0.006-0.022
มิ.ย. 68	0.009-0.023	x
มาตรฐาน⁽¹⁾	0.07	

หมายเหตุ ⁽¹⁾ ค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) และฉบับที่ 28 (พ.ศ. 2550) เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

⁽²⁾ เริ่มทำการตรวจวัดปี 2558

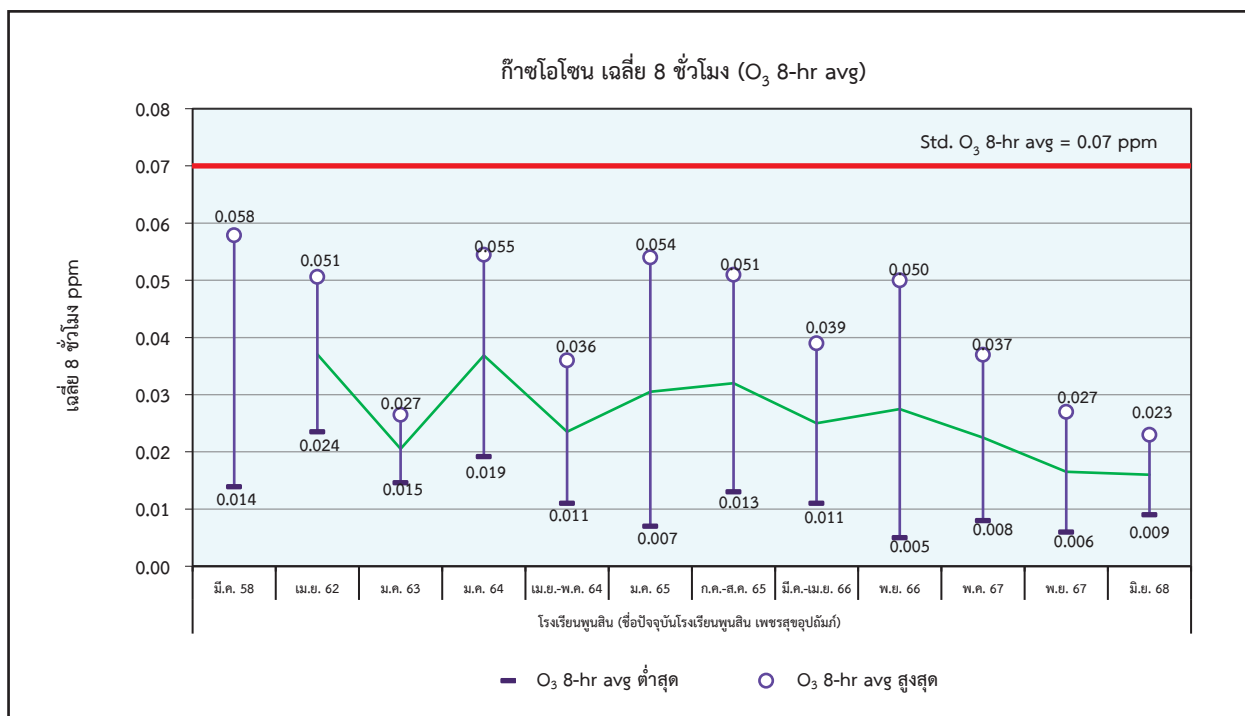
⁽³⁾ มีการเปลี่ยนแปลงสถานีตรวจวัดเป็น ลุ่มพินิทาวนเพลส สุขุมวิท 62 แทนโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลรัตน์) เนื่องจากทางโรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุบลรัตน์) ไม่สะดวกให้ตั้งเครื่องมือการตรวจวัด

⁽⁴⁾ สถานีตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

⁽⁵⁾ อยู่ในช่วงเวลาที่มียุทธศาสตร์การระบาดของ COVID-19 ในประเทศไทย

x หมายถึง ไม่มีข้อมูลการตรวจวัด

จากตารางที่ 1.20 พบว่า ในปี พ.ศ. 2568 ผลการตรวจวัดความเข้มข้นก๊าซโอโซน เฉลี่ย 8 ชั่วโมง บริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์) มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดย้อนหลัง 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2568 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นก๊าซโอโซน เฉลี่ย 8 ชั่วโมง โดยวิธีทางสถิติ (รายละเอียดแสดงดังภาคผนวกที่ 4) พบว่า มีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 1.10)



รูปที่ 1.10 การเปลี่ยนแปลงของก๊าซโอโซน เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (O_3 8-hr avg)
 บริเวณบริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์)
 ช่วงเปิดดำเนินโครงการระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568 (เริ่มดำเนินการตรวจวัดระหว่างปี พ.ศ. 2558-2568)

2. ระดับเสียง

จากการตรวจวัดระดับเสียงตามแนวสายทางของทางพิเศษสายบางนา-อโศก ช่วงเปิดดำเนินการโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2568 โดยทำการตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ($L_{eq\ 24\ hr}$) จำนวน 2 สถานี ได้แก่ บริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) และและลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62 แล้วนำผลที่ตรวจวัดมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน มีผลแสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ($L_{eq\ 24\ hr}$)

เดือน ปี ที่ตรวจวัด	สถานีตรวจวัด/ผลการตรวจวัด (dB (A))		
	โรงเรียนพระโขนง พิทยาลัย	ลุมพินีทาวน์เพลส สุขุมวิท 62	โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุปถัมภ์)
2548	x	x	x
มี.ค. 50 ⁽²⁾	53.1-54.1	x	x
ก.พ. 52	62.3-67.6	x	x
ก.พ. 54	59.6-60.2	x	x
เม.ย. 56	62.1-62.5	x	x
มี.ค. 58	51.6-56.0	x	x
พ.ค. 60	x	68.0-69.5	x
เม.ย. 62	x	69.8-69.9	x
ม.ค. 63	x	71.2-72.2*	x
เม.ย.-พ.ค. 64 ⁽⁴⁾	x	71.2-71.9*	61.0-64.3 ⁽³⁾
เม.ย.-พ.ค., ก.ค.-ส.ค. 65 ⁽⁴⁾	x	69.4-70.3*	62.0-65.0 ⁽³⁾
มี.ค.-เม.ย. 66	x	68.3-69.5 ⁽⁵⁾	62.6-62.8 ⁽³⁾
ธ.ค. 66	x	66.8-68.8	x
พ.ค. 67	x	x	61.1-61.7
ก.ค. 67	x	67.3-68.4	x
มิ.ย. 68	x	x	61.0-62.1
มาตรฐาน⁽¹⁾	70.0		

หมายเหตุ ⁽¹⁾ ค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

⁽²⁾ เริ่มทำการตรวจวัดปี 2550

⁽³⁾ สถานีตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

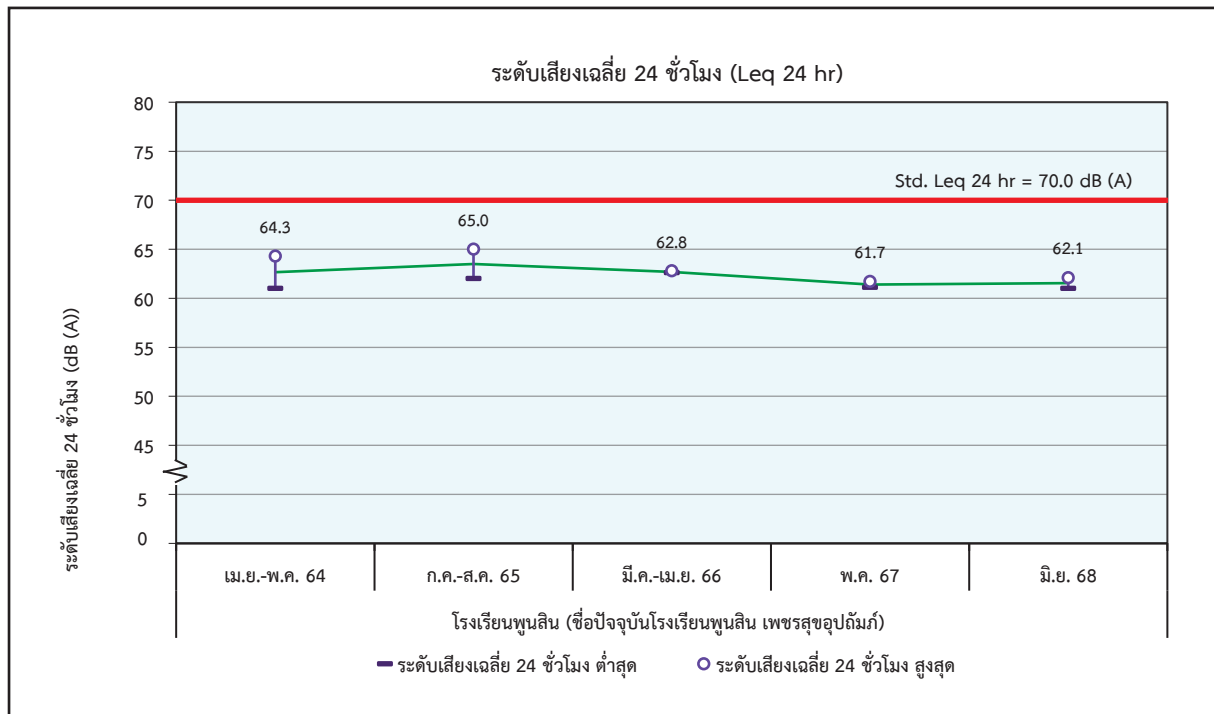
⁽⁴⁾ อยู่ในช่วงเวลาที่มิได้มีการดำเนินการระบาดของ COVID-19 ในประเทศไทย

⁽⁵⁾ การตรวจวัดระดับเสียงในปี 2566 มีการพิจารณาเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการตรวจวัด เนื่องจากตำแหน่งเดิมเป็นตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม

x หมายถึง ไม่มีข้อมูลการตรวจวัด

* หมายถึง มีค่าสูงเกินเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด

จากตารางที่ 2.1 พบว่า ในปี พ.ศ. 2568 ผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง บริเวณโรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดย้อนหลัง 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2568 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง โดยวิธีทางสถิติ (รายละเอียดแสดงดังภาคผนวกที่ 4) พบว่า มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย (รูปที่ 2.1)



รูปที่ 2.1 การเปลี่ยนแปลงของระดับเสียง
บริเวณโรงเรียนพุนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพุนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์)
ช่วงเปิดดำเนินโครงการระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568 (เริ่มดำเนินการตรวจวัดระหว่างปี พ.ศ. 2564-2568)

3. ความสั่นสะเทือน

จากการตรวจวัดความสั่นสะเทือนตามแนวสายทางของทางพิเศษสายบางนา-อโศก ช่วงเปิดดำเนินโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2568 จำนวน 2 สถานี ได้แก่ โรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) และลุมพินีทาว์นเพลส สุขุมวิท 62 มีผลแสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจวัดความสั่นสะเทือน (Vibration)

เดือน ปี ที่ ตรวจวัด ⁽²⁾	สถานีตรวจวัด ⁽³⁾ /ผลการตรวจวัด (mm/s)		ค่ามาตรฐาน (อาคารประเภทที่ 2) ⁽¹⁾
	ระดับความสั่นสะเทือนสูงสุด		
	โรงเรียนพูนสิน (เพชรสุขอุปถัมภ์)	ลุมพินีทาว์นเพลส สุขุมวิท 62	
เม.ย.-พ.ค. 64 ⁽⁴⁾	0.378	0.497	5
	0.410	0.465	5
	0.236	0.410	5
เม.ย.-พ.ค., ก.ค.-ส.ค. 65 ⁽⁴⁾	0.394	0.985	5
	0.394	0.804	5
	0.181	0.946	5
มี.ค.-เม.ย. 66	0.252	0.875	5
	0.323	0.899	5
	0.252	2.700	5
พ.ค. 67	0.244	x	5
	0.244	x	5
	0.236	x	5
ก.ค. 67	x	2.77	5
	x	0.820	5
	x	1.10	5
มิ.ย. 68	0.276	x	5
	0.236	x	5
	0.236	x	5

หมายเหตุ ⁽¹⁾ ค่ามาตรฐานระดับความสั่นสะเทือนคำนวณตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 37 (พ.ศ. 2553) เรื่อง กำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร

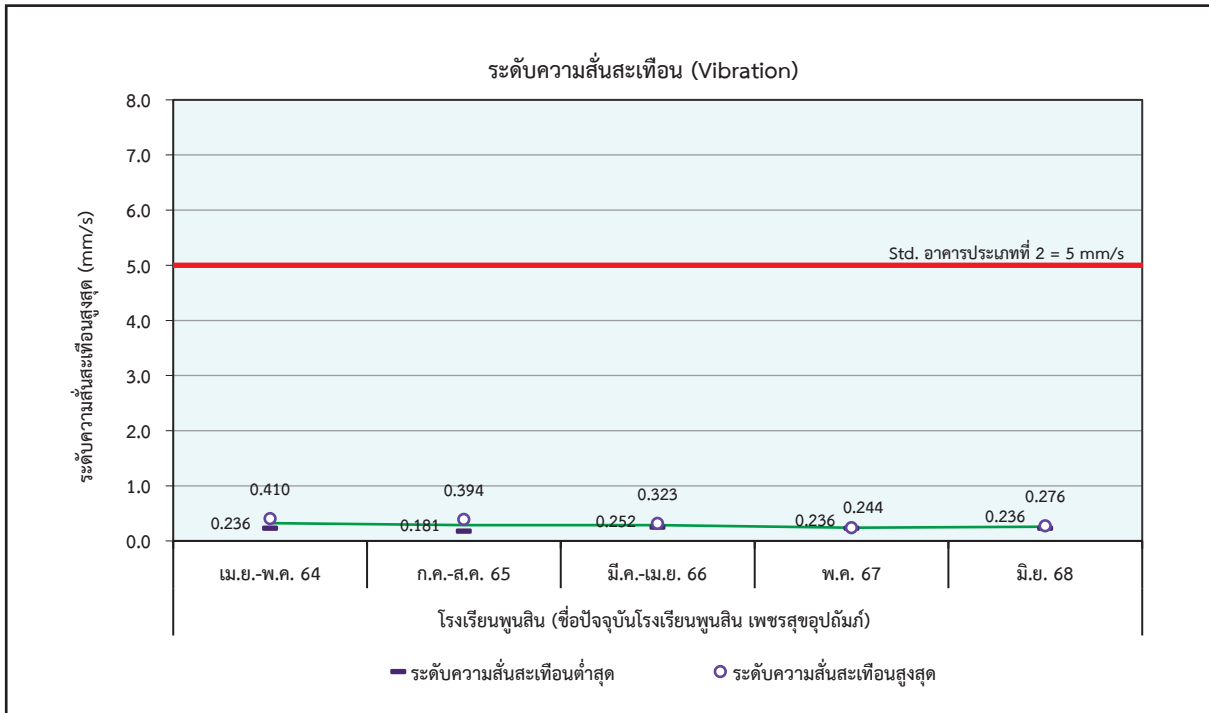
⁽²⁾ เริ่มทำการตรวจวัดปี 2564

⁽³⁾ สถานีตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

⁽⁴⁾ อยู่ในช่วงเวลาที่สถานการณ์การระบาดของ COVID-19 ในประเทศไทย

x หมายถึง ไม่มีข้อมูลการตรวจวัด

จากตารางที่ 3.1 พบว่า ในปี พ.ศ. 2568 ค่าความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับที่ไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างใด ๆ ของอาคารประเภทที่ 2 (อาคารที่พักอาศัย) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดย้อนหลัง 5 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2568 เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยค่าความสั่นสะเทือนโดยวิธีทางสถิติ (รายละเอียดแสดงดังภาคผนวกที่ 4) พบว่า บริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์) มีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 3.1)



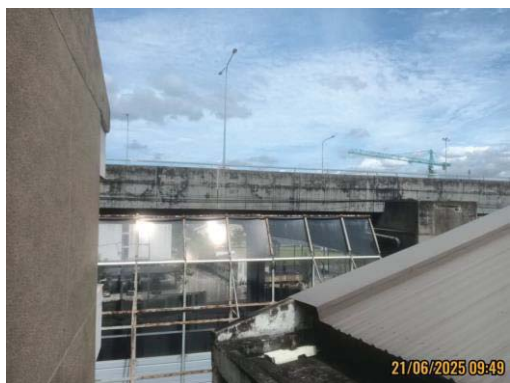
รูปที่ 3.1 การเปลี่ยนแปลงของความสั่นสะเทือน
บริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุบลรัตน์)
ช่วงเปิดดำเนินโครงการระหว่างปี พ.ศ. 2548-2568 (เริ่มดำเนินการตรวจวัดระหว่างปี พ.ศ. 2564-2568)

ภาคผนวก 6

สภาพแวดล้อมการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม



สภาพแวดล้อมบริเวณโรงเรียนพูนสิน (ชื่อปัจจุบันโรงเรียนพูนสิน เพชรสุขอุปถัมภ์)
ดำเนินการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป/ระดับเสียงโดยทั่วไป/
ความสั่นสะเทือน ระหว่างวันที่ 19-24 มิถุนายน 2568



ภาคผนวก 7

สำเนาเอกสารขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท เอ็นไวรอนเมนต์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด



ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๖๔๗๖



กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๐๓ กรกฎาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอ็นไวรอนเมนต์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
ลงวันที่ ๒๔ เมษายน ๒๕๖๗

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายชื่อผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน จำนวน ๑ แผ่น
๒. รายชื่อเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน จำนวน ๒ แผ่น
๓. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑๔ แผ่น

ตามคำขอที่อ้างถึง บริษัท เอ็นไวรอนเมนต์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด ขอต่ออายุหนังสือ
รับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ว-๐๙๙ สถานที่ตั้งเลขที่ ๒๕/๑๑๔ หมู่ที่ ๖
ซอยชินเขต ๑ ถนนงามวงศ์วาน แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท เอ็นไวรอนเมนต์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด
ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน โดยมีองค์ประกอบดังนี้

- ก. ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน จำนวน ๒๐ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑
ข. เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ๖๑ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๒
ค. ขอบข่ายชนิดสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนให้วิเคราะห์ในน้ำ/น้ำเสีย น้ำใต้ดิน อากาศเสีย
สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และดิน ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๓

หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุในวันที่ ๑๘ พฤษภาคม ๒๕๗๑ หากประสงค์จะต่ออายุหนังสือรับขึ้น
ทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ให้ยื่นคำขอต่ออายุพร้อมเอกสารประกอบคำขอต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม
ภายใน ๖๐ วัน ก่อนวันสิ้นอายุของหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน

กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ

โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๐๓-๕

โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๙๙

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th



“อุตสาหกรรมก้าวไกล ประเทศไทยก้าวหน้า ร่วมกันพัฒนา อุตสาหกรรมสีเขียว”



เอกสารแนบท้ายหนังสือต่ออายุรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท เอ็นไวรอนเมนต์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด เลขทะเบียน ว-๐๙๙
ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๖๔๗ ๖ ลงวันที่ ๐๓ กรกฎาคม ๒๕๖๗
ก. ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน จำนวน ๒๐ ราย

เอกสารแนบท้ายหนังสือต่ออายุรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท เอ็นไวรอนเมนต์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด เลขทะเบียน ว-๐๙๙
ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๖๔๗ ๖ ลงวันที่ ๐๓ กรกฎาคม ๒๕๖๗
ข. เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน จำนวน ๖๑ ราย

เอกสารแนบท้ายหนังสือต่ออายุรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

บริษัท เอ็นไวรอนเมนต์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด

เลขทะเบียน ว-๐๙๙

ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๖๔๗๖

ลงวันที่ ๐๓ กรกฎาคม ๒๕๖๗

ขอขยายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑๙๓ รายการ

น้ำ/น้ำเสีย จำนวน 27 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Arsenic	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[4]
2	Barium	2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
3	Biochemical Oxygen Demand	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
4	Cadmium	1) 5-Day BOD Test, Azide Modification Method ^[4]
5	Chemical Oxygen Demand	2) 5-Day BOD Test, Membrane Electrode Method ^[4]
6	Chromium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
7	Color	Closed Reflux, Titrimetric Method ^[4]
8	Copper	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
9	Cyanide	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
10	Formaldehyde	ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method ^[4]
11	Free Chlorine	Distillation, Colorimetric Method ^[4]
12	Hexavalent Chromium	Distillation, Colorimetric Method ^[3]
13	Lead	1) Iodometric Method ^[4]
14	Manganese	2) DPD Colorimetric Method ^[4]
15	Mercury	Colorimetric Method ^[4]
16	Nickel	1) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ^[4]
17	Oil & Grease	2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
18	pH	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
19	Phenols	Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[4]
20	Selenium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
		Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method ^[4]
		Electrometric Method ^[4]
		Distillation, Direct Photometric Method ^[4]
		1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[4]
		2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
21	Sulfide	Iodometric Method ^[4]
22	Temperature	Laboratory and Field Methods ^[4]
23	Total Dissolved Solids	Dried at 180 °C ^[4]
24	Total Kjeldahl Nitrogen	1) Macro-Kjeldahl Method ^[4] 2) Semi-Micro-Kjeldahl Method ^[4]
25	Total Suspended Solids	Dried from 103 to 105 °C ^[4]
26	Trivalent Chromium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation ^[4]
27	Zinc	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]

น้ำใต้ดิน จำนวน 61 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Acetone	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
2	Antimony	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
3	Arsenic	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
4	Barium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
5	Benzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
6	Beryllium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
7	Bromodichloromethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
8	Bromoform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
9	Cadmium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
10	Carbon disulfide	Purge and Trap Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
11	Carbon tetrachloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
12	Chlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
13	Chlorodibromomethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
14	Chloroform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
15	Chromium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
16	Chromium (III)	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation ^[4]
17	Chromium (VI)	Colorimetric Method ^[4]
18	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method ^[4]
19	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
20	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
21	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
22	1,1-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
23	1,2-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
24	1,1-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
25	cis-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
26	trans-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
27	1,2-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
28	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
29	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
30	Ethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]

30/1

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
31	Hexachloro-1,3-butadiene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
32	Lead	1) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
33	Manganese	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
34	Mercury	Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[4]
35	Methyl bromide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
36	Methylene chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
37	Methyl tert-butyl ether	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
38	Naphthalene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
39	Nickel	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
40	pH	Electrometric Method ^[4]
41	Selenium	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
42	Silver	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
43	Styrene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
44	1,1,2,2-Tetrachloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
45	Tetrachloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
46	Toluene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
47	TPH (C ₅ -C ₈)	Purge and Trap, Gas Chromatographic Method ^[11,19]
48	TPH (C ₈ -C ₁₆)	Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[9,19]

3mm

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
49	TPH (C ₁₆ -C ₃₅)	Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[9,19]
50	1,2,4-Trichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
51	1,1,1-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
52	1,1,2-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
53	Trichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
54	1,3,5-Trimethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
55	Vanadium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
56	Vinyl chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
57	m-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
59	o-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
59	p-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
60	Xylene (Total)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
61	Zinc	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]

อากาศเสีย (ปล่อยระบาย) จำนวน 26 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Antimony	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
2	Arsenic	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]

วิมล

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
3	Beryllium	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
4	Cadmium	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
5	Carbon Monoxide	Instrumental Analyzer Method ^[5]
6	Chlorine	1) Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method ^[5]
7	Chromium	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
8	Cobalt	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
9	Copper	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
10	Dioxins/Furans	Isokinetic Sampling ^[5]
11	Hydrogen Chloride	1) Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method ^[5]
12	Hydrogen Fluoride	1) Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method ^[5]
13	Hydrogen Sulfide	Absorption Sampling, Iodometric Method ^[5]
14	Lead	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[5]
15	Manganese	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
16	Mercury	Isokinetic Sampling, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[5]
17	Nickel	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
18	Opacity	Ringelmann's Method ^[2]
19	Oxides of Nitrogen	1) Absorption Sampling, Alkaline Permanganate/Colorimetric Method ^[5] 2) Instrumental Analyzer Method ^[5]
20	Selenium	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]

3/10/21

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
21	Sulfur Dioxide	1) Isokinetic Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method ^[5] 2) Absorption Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method ^[5] 3) Instrumental Analyzer Method ^[5]
22	Sulfuric Acid	Isokinetic Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method ^[5]
23	Tin	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
24	Total Suspended Particulate	Isokinetic Sampling, Gravimetric Method ^[5]
25	Vanadium	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
26	Xylene	Adsorption Sampling, Gas Chromatographic Method ^[5]

สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว จำนวน 20 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Antimony	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
2	Arsenic	1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[1,6,14] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13] 3) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[7,14] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
3	Barium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
4	Beryllium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
5	Cadmium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
6	Chromium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13]
7	Chromium (III)	2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13] 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Waste Extraction, Colorimetric Method; Calculation ^[1,6,13,15]
8	Chromium (VI)	2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation ^[7,8,13,15] 1) Waste Extraction, Colorimetric Method ^[1,15]
9	Cobalt	2) Alkaline Digestion, Colorimetric Method ^[8,15] 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13]
10	Copper	2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13] 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13]
11	Lead	2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13] 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13]
12	Mercury	2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13] 1) Waste Extraction, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[1,6,16]
13	Molybdenum	2) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[17] 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13]
14	Nickel	2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13] 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13]
15	pH	2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13] Electrometric Method ^[21,22]
16	Selenium	1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/ Atomic Absorption Spectrometric Method ^[1,6,18] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13]

พิมพ์

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
17	Silver	3) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[7,18] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13] 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
18	Thallium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
19	Vanadium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
20	Zinc	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,13] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]

ดิน จำนวน 59 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Acetone	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
2	Antimony	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
3	Arsenic	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[7,14] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
4	Barium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
5	Benzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
6	Beryllium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
7	Bromodichloromethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
8	Bromoform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
9	Cadmium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
10	Carbon disulfide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
11	Carbon tetrachloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
12	Chlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
13	Chlorodibromomethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
14	Chloroform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
15	Chromium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
16	Chromium (III)	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation ^[7,8,13,15]
17	Chromium (VI)	Alkaline Digestion, Colorimetric Method ^[8,15]
18	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
19	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
20	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
21	1,1-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
22	1,2-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
23	1,1-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
24	cis-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
25	trans-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
26	1,2-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
27	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
28	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
29	Ethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
30	Hexachloro-1,3-butadiene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
31	Lead	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
32	Manganese	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
33	Mercury	Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[17]
34	Methyl bromide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
35	Methylene chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
36	Methyl tert-butyl ether	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
37	Naphthalene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
38	Nickel	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
39	Selenium	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[7,18] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
40	Silver	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
41	Styrene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
42	1,1,2,2-Tetrachloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
43	Tetrachloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
44	Toluene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
45	TPH (C ₅ -C ₈)	Purge and Trap, Gas Chromatographic Method ^[12,19]
46	TPH (C ₈ -C ₁₆)	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,19]

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
47	TPH (C _{>16} -C ₃₅)	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,19]
48	1,2,4-Trichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
49	1,1,1-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
50	1,1,2-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
51	Trichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
52	1,3,5-Trimethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
53	Vanadium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
54	Vinyl chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
55	m-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
56	o-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
57	p-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
58	Xylene (Total)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,20]
59	Zinc	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2566. เรื่อง การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว. ราชกิจจานุเบกษา. 31 พฤษภาคม 2566. เล่มที่ 140 ตอนพิเศษ 126 ง.
- กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2549. เรื่อง กำหนดค่าปริมาณเขม่าควันที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องของหม้อน้ำโรงสีข้าวที่ใช้กลบเป็นเชื้อเพลิง. ราชกิจจานุเบกษา. 4 ธันวาคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 125ง.
- สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์, 2547.
- APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 24th ed. Washington, DC: APHA, 2023.

5. United States Environmental Protection Agency. **Standards of Performance for New Stationary Sources**. 40 CFR 60. Appendix A, 2023.
6. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods**. SW-846, 1997.
7. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Acid Digestion of Sludges and Sediments and Soils**. SW-846 Method 3050B, 1996.
8. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium**. SW-846 Method 3060A, 1996.
9. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction**. SW-846 Method 3510C, 1996.
10. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Ultrasonic Extraction**. SW-846 Method 3550C, 2007.
11. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Purge-and-Trap for Aqueous Samples**. SW-846 Method 5030C, 2003.
12. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Closed-System Purge-and-Trap and Extraction for Volatile Organics in Soil and Waste Samples**. SW-846 Method 5035A, 2002.
13. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry**. SW-846 Method 6010D, 2018.
14. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Antimony and Arsenic (Atomic Absorption, Borohydride Reduction)**. SW-846 Method 7062, 1994.
15. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Chromium, Hexavalent (Colorimetric)**. SW-846 Method 7196A, 1992.
16. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Mercury in Liquid Waste (Manual Cold-Vapor Technique)**. SW-846 Method 7470A, 1994.
17. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique)**. SW-846 Method 7471B, 2007.
18. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Selenium (Atomic Absorption, Borohydride Reduction)**. SW-846 Method 7742, 1994. *3mg/L*

19. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Nonhalogenated Organics Using GC/FID. SW-846 Method 8015D**, 2003.

20. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/ Chemical Methods. **Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (GC/MS). SW-846 Method 8260C**, 1996.

21. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **pH Electrometric Measurement. SW-846 Method 9040C**, 2004.

22. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Soil and Waste pH. SW-846 Method 9045D**, 2004.

3mgl

ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๑ ๕๒ ๓



กรมโรงงานอุตสาหกรรม

ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท

เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๗

เรื่อง เปลี่ยนแปลงบุคลากรและสารมลพิษที่วิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอ็นไวรอนเมนต์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
ลงวันที่ ๒๓ กันยายน ๒๕๖๗

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแนบท้ายหนังสือเปลี่ยนแปลงบุคลากรและสารมลพิษที่วิเคราะห์

บริษัท เอ็นไวรอนเมนต์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด จำนวน ๒ แผ่น

ตามคำขอที่อ้างถึง บริษัท เอ็นไวรอนเมนต์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์
เอกชน เลขทะเบียน ว-๐๙๙ สถานที่ตั้งเลขที่ ๒๕/๑๑๔ หมู่ที่ ๖ ซอยชินเขต ๑ ถนนงามวงศ์วาน แขวงทุ่งสองห้อง
เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ขอเปลี่ยนแปลงบุคลากรและสารมลพิษที่วิเคราะห์ ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว มีความเห็นดังนี้

๑. ให้ยกเลิกเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๒ ราย

๑) นางสาวกมลทิพย์ พุ่มตาก้อง

ทะเบียนเลขที่ ว-๐๙๙-จ-๐๐๒๒

๒) นายศิวารุธ ธรรมนิทา

ทะเบียนเลขที่ ว-๐๙๙-จ-๐๐๖๒

๒. ให้เพิ่มขอบข่ายชนิดสารมลพิษที่วิเคราะห์ในน้ำ/น้ำเสีย น้ำใต้ดิน และดิน ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุพร้อมหนังสือต่ออายุรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

ในวันที่ ๑๘ พฤษภาคม ๒๕๗๑

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน

กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ

โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๐๓-๕

โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๙๙

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th



เอกสารแนบท้ายหนังสือเปลี่ยนแปลงบุคลากรและสารมลพิษที่วิเคราะห์

บริษัท เอ็นไวรอนเม้นท์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด

เลขทะเบียน ว-๐๙๙

ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๑ ๕๒ ๓

ลงวันที่ ๒๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๗

ขอข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๔๗ รายการ

น้ำ/น้ำเสีย จำนวน 19 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Aldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
2	α -BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
3	β -BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
4	δ -BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
5	γ -BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
6	Chlordane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
7	o,p'-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
8	4,4'-DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
9	4,4'-DDE	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
10	4,4'-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
11	Dieldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
12	Endosulfan I	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
13	Endosulfan II	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
14	Endosulfan sulfate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
15	Endrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
16	Endrin aldehyde	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
17	Heptachlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
18	Heptachlor epoxide	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
19	Methoxychlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]

น้ำใต้ดิน จำนวน 14 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Aldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
2	Chlordane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
3	DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
4	DDE	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
5	DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
6	Dieldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]

๓๖

7 Endosulfan...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
7	Endosulfan	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
8	Endrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
9	Heptachlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
10	Heptachlor epoxide	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
11	α -HCH	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
12	β -HCH	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
13	γ -HCH	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]
14	Methoxychlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]

ดิน จำนวน 14 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Aldrin	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[2,3]
2	Chlordane	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[2,3]
3	DDD	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[2,3]
4	DDE	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[2,3]
5	DDT	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[2,3]
6	Dieldrin	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[2,3]
7	Endosulfan	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[2,3]
8	Endrin	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[2,3]
9	Heptachlor	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[2,3]
10	Heptachlor epoxide	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[2,3]
11	α -HCH	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[2,3]
12	β -HCH	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[2,3]
13	γ -HCH	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[2,3]
14	Methoxychlor	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[2,3]

เอกสารอ้างอิง

1. APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 24th ed. Washington, DC: APHA, 2023.
2. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Ultrasonic Extraction. SW-846 Method 3550C, 2007.
3. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography. SW-846 Method 8081B, 2007.

ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๖๐๘



กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘

เรื่อง เปลี่ยนแปลงสารมลพิษที่วิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอ็นไวรอนเมนต์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
ลงวันที่ ๒๗ มกราคม ๒๕๖๘

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแนบท้ายหนังสือเปลี่ยนแปลงสารมลพิษที่วิเคราะห์

บริษัท เอ็นไวรอนเมนต์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด จำนวน ๑ แผ่น

ตามคำขอที่อ้างถึง บริษัท เอ็นไวรอนเมนต์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์
เอกชน เลขทะเบียน ว-๐๙๙ สถานที่ตั้งเลขที่ ๒๕/๑๑๔ หมู่ที่ ๖ ซอยชินเขต ๑ ถนนงามวงศ์วาน แขวงทุ่งสองห้อง
เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ขอเปลี่ยนแปลงสารมลพิษที่วิเคราะห์ ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท เอ็นไวรอนเมนต์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด
เพิ่มขอบข่ายชนิดสารมลพิษที่วิเคราะห์ในน้ำ/น้ำเสีย น้ำใต้ดิน อากาศเสีย และดิน ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้จะสิ้นอายุพร้อมหนังสือต่ออายุรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
ในวันที่ ๑๘ พฤษภาคม ๒๕๗๑

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

รังสรรค์

(นายธีรทัศน์ อิศรางกูร ณ อยุธยา)

รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน

กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ

โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๐๓-๕

โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๙๙

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th



เอกสารแนบท้ายหนังสือเปลี่ยนแปลงสารมลพิษที่วิเคราะห์

บริษัท เอ็นไวรอนเม้นท์ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด

เลขทะเบียน ว-๐๙๙

ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๖๐๘

ลงวันที่ ๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘

ขอข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๔ รายการ

น้ำ/น้ำเสีย จำนวน 1 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Toxaphene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]

น้ำใต้ดิน จำนวน 1 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Toxaphene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1]

อากาศเสีย (ปล่องระบาย) จำนวน 1 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Cresol	Adsorption Sampling, Gas Chromatographic Method ^[2]

ดิน จำนวน 1 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Toxaphene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[3,4]

เอกสารอ้างอิง

1. APHA, AWWA, WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** 24th ed. Washington, DC: APHA, 2017.
2. United States Environmental Protection Agency. **Standards of Performance for New Stationary Sources.** 40 CFR 60. Appendix A, 2023.
3. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Ultrasonic Extraction. SW-846 Method 3550C,** 2007.
4. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography. SW-846 Method 8081B,** 2007.

ภาคผนวก 8
เอกสารการสอบเทียบเครื่องมือและอุปกรณ์



Calibration Report

Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address : เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปีงบประมาณ 2568-2570
Project Location : แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อาจณรงค์
Sampling Date : มิถุนายน 2568

Ambient

Item	Equipment	Manufacturer	Model	Serial Number	Calibration Date
1	TSP High-volume No. A5	Thermo Andersen	HIVOL-BBCBE	1203-413	June 18, 2025
2	High-volume PM ₁₀ No. 12	GRASEBY	HIVOL-BMBBE	GUV-15HBL1-60	June 18, 2025
3	PM _{2.5}	Tisch Environmental	TE-Wilbur-2.5	0300	June 18, 2025
4	Orifice	TISCH Environmental	TE-5025A	2715	April 4, 2025
5	Electronic Balance	Mettler Toledo	AB204-S	1123103723	January 16, 2025
6	NOx Analyzer	API	200A	1051	June 17, 2025
7	CO ₂ Analyzer	Thermo	410i	1170050005	June 17, 2025
8	THC Analyzer	HORIBA	APHA-370	G0200U0E	June 17, 2025
9	CO Analyzer	Horiba	APMA-370	YKAC090F	June 17, 2025
10	WS/WD	Davis Instruments	Vantage Pro2	BE181108006	August 14, 2024

Calibration Report

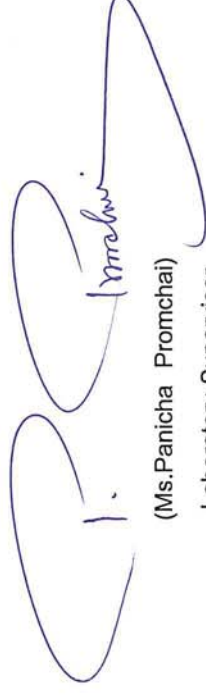
Customer Name : ศูนย์วิจัยและบริการวิชาการ คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Address : เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
Project Name : โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของทางพิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปีงบประมาณ 2568-2570
Project Location : แนวสายทางพิเศษสายบางนา-อโศกวงศ์
Sampling Date : มิถุนายน 2568

Ambient

Item	Equipment	Manufacturer	Model	Serial Number	Calibration Date
11	Sound Level Meter	Rion	NL-53	00251817	June 19, 2025
12	Acoustic Calibrator	LARSON DAVIS	CAL200	23394	March 11, 2025
13	Vibration Meter	Instatel	MICROMATE	UM23851	April 11, 2025



(Ms. Supawan Suwannapa)
Environmental Scientist

(Ms. Panicha Promchai)
Laboratory Supervisor

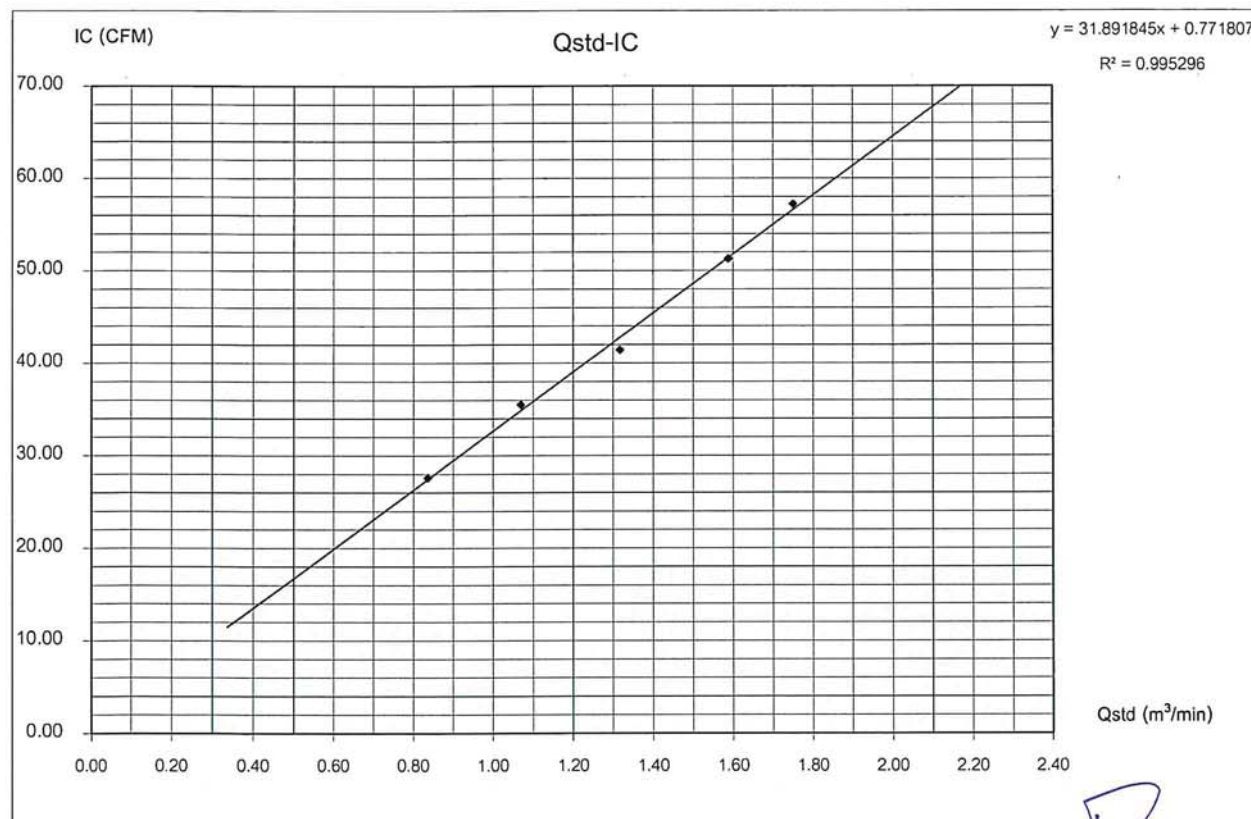
TSP HIGH VOLUME AIR SAMPLER CALIBRATION REPORT

Quotation	2025-00691	Date	May 20, 2025
Sampler Location	ห้วยบง	Start Time	8:50 AM
Sampler Number	TSP No.A12	Transfer Standard Type	Orifice
Instrument Model	HIVOL-BBCBE	Calibrator Model	TE-5025A
Motor Serial Number	2015-5	Calibrator Serial Number	3883
Recorder Serial Number	102930701	Calibrated By	Mr. Watcharin Charunsitthangkun

Plate No.	(Delta H)			(A)	(X)	(I)	(Y)	Temperature	Barometric	Start	Stop
	Pressure Drop Across Orifice (inH ₂ O)			$[\Delta H_2O(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	$Qstd = (1/m)[(A-b)]$	Sample Flow Rate Indication	$IC = I[(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$		Pressure	Meter	Meter
	Positive	Negative	ΔH ₂ O		(m ³ /min)	(ft ³ /min)		(°K = °C+273)	(mmHg)		
5	1.4	1.4	2.8	1.65074	0.83628	28.0	27.62	305.0	757.0		
7	2.3	2.3	4.6	2.11582	1.06935	36.0	35.51	305.0	757.0		
10	3.5	3.5	7.0	2.61005	1.31702	42.0	41.43	305.0	757.0		
13	5.1	5.1	10.2	3.15064	1.58794	52.0	51.30	305.0	757.0		
18	6.2	6.2	12.4	3.47384	1.74990	58.0	57.22	305.0	757.0		
Linear Regression Y ON X : Y= mX + b							Average	305.0	757.0		
1	Slope (m)			1.99546	Linear Equation			r ²	0.995296	Pstd(mmHg)	760.0
2	Intercept (b)			-0.01802	Set Point Flow Rate (X) (m ³ /min)			1.133	r	0.9976452	T _{HIP}
3	Correlation Coefficient (r)			0.99983	Final Set Flow Rate = (I)			0	(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)		0.973192407
Result									C=(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)^0.5		0.986505148

COMMENT

Andersen Instruments, Inc.



Checked By

Pray.
(Mr. Prayun Detkla)
Technician

envi research
Approved
ENVIRONMENT RESEARCH & TECHNOLOGY CO., LTD.

(Mr. Panupon Podang)
Environmental Scientist

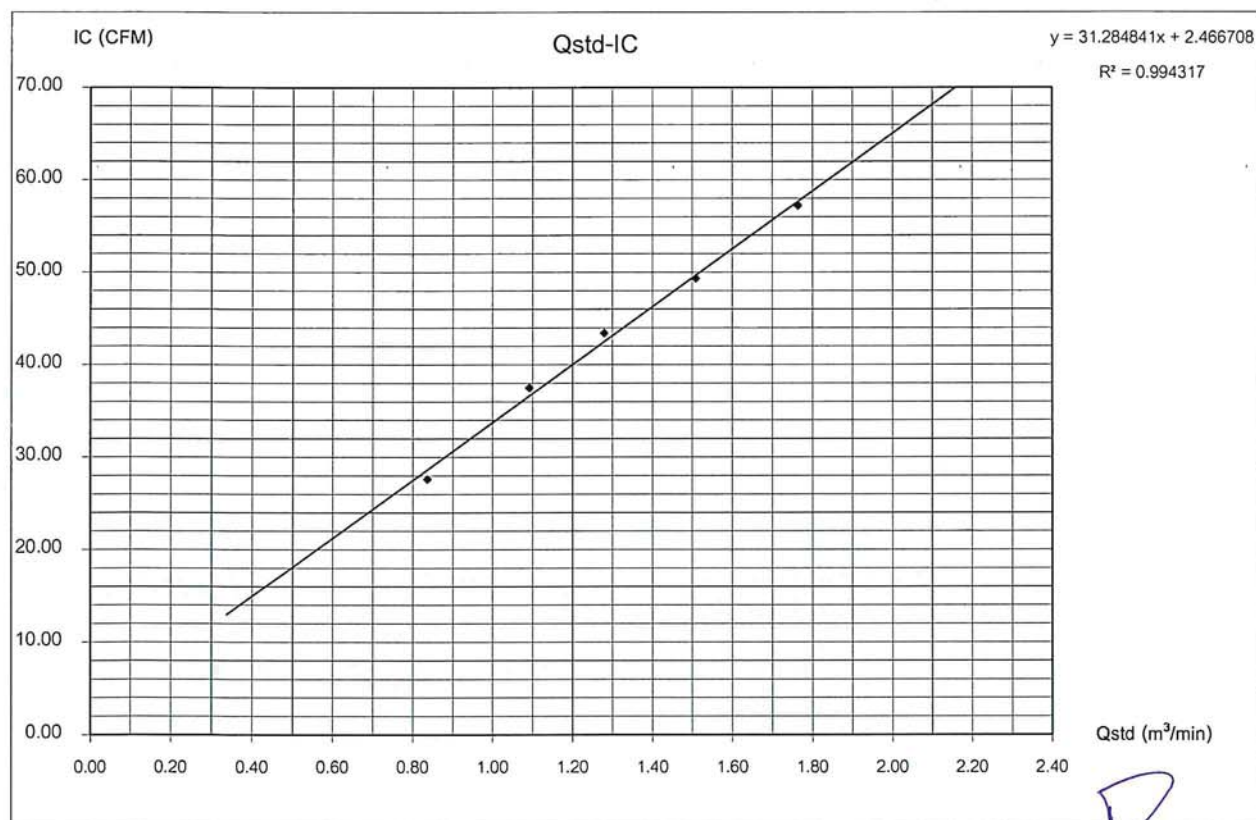
PM10 HIGH VOLUME AIR SAMPLER CALIBRATION REPORT

Quotation	2025-00691			Date	May 20, 2025
Sampler Location	ซอยจตุรพักตรพิมาน			Start Time	9:00 AM
Sampler Number	PM-10 No.24	Transfer Standard Type	Orifice	Stop Time	9:10 AM
Instrument Model	HIVOL-BMBBE	Calibrator Model	TE-5025A	Calibrated By	Mr. Watcharin Charunsilthangkun
Motor Serial Number	2151	Calibrator Serial Number	3883		
Recorder Serial Number	2407				

Plate No.	(Delta H)			(A)	(X)	(I)	(Y)	Temperature	Barometric	Start	Stop
	Pressure Drop Across Orifice (mH ₂ O)			$[\Delta H_2O(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	Qstd = (1/m)[(A-b)] (m ³ /min)	sample Flow Rate Indicator (ft ³ /min)	IC = I[(Pa/P _{std})(T _{std} /Ta)] ^{1/2}	(*K = °C+273)	Pressure (mmHg)	Meter	Meter
	Positive	Negative	ΔH ₂ O								
5	1.4	1.4	2.8	1.65074	0.83628	28.0	27.62	305.0	757.0		
7	2.4	2.4	4.8	2.16132	1.09215	38.0	37.49	305.0	757.0		
10	3.3	3.3	6.6	2.53438	1.27910	44.0	43.41	305.0	757.0		
13	4.6	4.6	9.2	2.99222	1.50854	50.0	49.33	305.0	757.0		
18	6.3	6.3	12.6	3.50175	1.76389	58.0	57.22	305.0	757.0		
Linear Regression Y ON X : Y= mX + b							Average	305.0	757.0		
1	Slope (m)			1.99546	Linear Equation			r ²	0.994317	Pstd(mmHg)	760.0
2	Intercept (b)			-0.01802	Set Point Flow Rate (X) (m ³ /min)		1.133	r	0.9971545	T _{NTP}	298.15
3	Correlation Coefficient (r)			0.99983	Final Set Flow Rate = (I)		0	(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)		0.973192407	
Result								C=(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)^0.5		0.986505148	

COMMENT

Andersen Instruments, Inc.



Checked By

(Mr. Prayun Detkla)
Technician



Approved By

(Mr. Panupon Podang)
Environmental Scientist

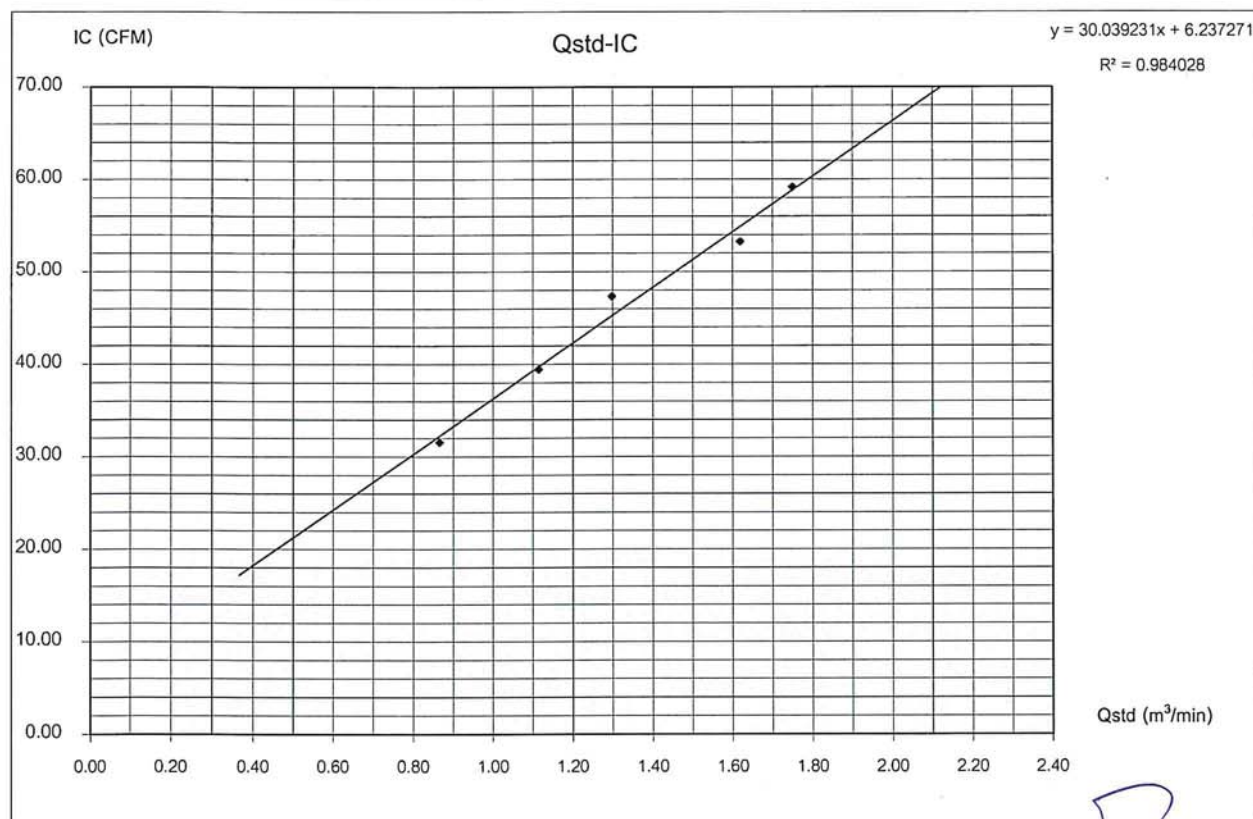
TSP HIGH VOLUME AIR SAMPLER CALIBRATION REPORT

Quotation	2025-00691	Date	May 20, 2025
Sampler Location	โรงเรียนคลองทรงกระเทียม	Start Time	11:40 AM
Sampler Number	TSP No.A15	Transfer Standard Type	Orifice
Instrument Model	HIVOL-BBCBE	Calibrator Model	TE-5025A
Motor Serial Number	102930701	Calibrator Serial Number	3883
Recorder Serial Number	610-650	Calibrated By	Mr. Watcharin Charunsilthangkun

Plate No.	(Delta H)			(A)	(X)	(I)	(Y)	Temperature	Barometric Pressure	Start Meter	Stop Meter
	Pressure Drop Across Orifice (inH ₂ O)			$[\Delta H_2O(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	$Qstd = (1/m)[(A-b)]$	Sample Flow Rate Indication	$IC = I[(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	(°K = °C+273)	(mmHg)		
	Positive	Negative	ΔH ₂ O		(m ³ /min)	(ft ³ /min)					
5	1.5	1.5	3.0	1.70868	0.86531	32.0	31.57	305.0	757.0		
7	2.5	2.5	5.0	2.20589	1.11449	40.0	39.46	305.0	757.0		
10	3.4	3.4	6.8	2.57249	1.29820	48.0	47.35	305.0	757.0		
13	5.3	5.3	10.6	3.21183	1.61860	54.0	53.27	305.0	757.0		
18	6.2	6.2	12.4	3.47384	1.74990	60.0	59.19	305.0	757.0		
Linear Regression Y ON X : Y= mX + b							Average	305.0	757.0		
1	Slope (m)			1.99546	Linear Equation			r ²	0.984028	Pstd(mmHg)	760.0
2	Intercept (b)			-0.01802	Set Point Flow Rate (X) (m ³ /min)		1.133	r	0.9919819	T _{NTP}	298.15
3	Correlation Coefficient (r)			0.99983	Final Set Flow Rate = (I)		0	(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)		0.973192407	
Result								C=(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)^0.5		0.986505148	

COMMENT

Andersen Instruments, Inc.



Checked By

(Mr. Prayun Detkla)
Technician



Approved By

(Mr. Panupon Podang)
Environmental Scientist

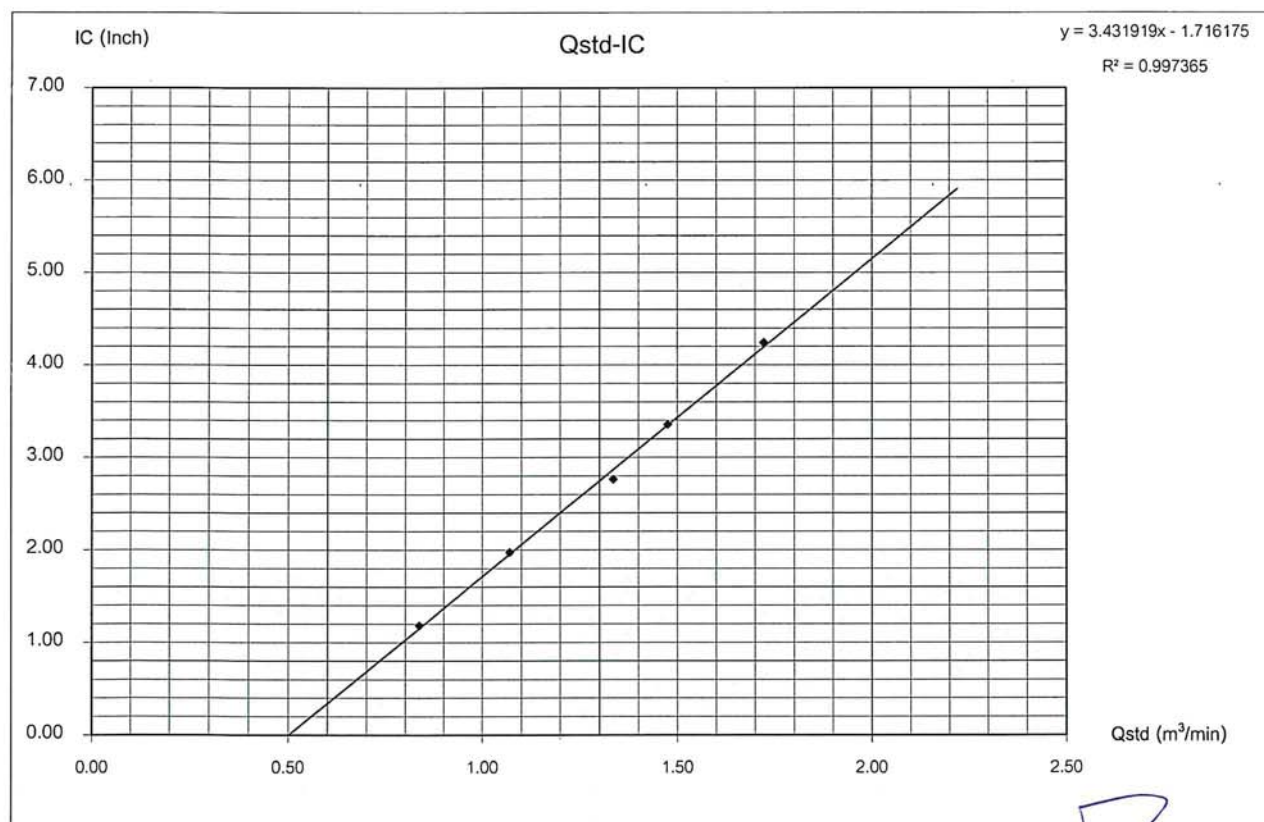
PM10 HIGH VOLUME AIR SAMPLER CALIBRATION REPORT

Quotation	2025-00691	Date	May 20, 2025
Sampler Location	โรงเรียนคลองหลวงวิทยาคม	Start Time	11:30 AM
Sampler Number	PM-10 No.32	Transfer Standard Type	Orifice
Instrument Model	HIVOL-BMBBE	Calibrator Model	TE-5025A
Motor Serial Number	2025-32	Calibrator Serial Number	3883
Recorder Serial Number		Calibrated By	Mr. Watcharin Charunsitthangkun

Plate No.	(Delta H)			(A)	(X)	(I)	(Y)	Temperature	Barometric Pressure	Start Meter	Stop Meter						
	Positive	Negative	ΔH ₂ O	$[\Delta H_2O(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	$Q_{std} = (1/m)[(A-b)]$ (m ³ /min)	Sample Flow Rate Indication (inch/min)	$IC = I[(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	(°K = °C+273)	(mmHg)								
5	1.4	1.4	2.8									1.65074	0.83628	1.2	1.18	305.0	757.0
7	2.3	2.3	4.6									2.11582	1.06935	2.0	1.97	305.0	757.0
10	3.6	3.6	7.2									2.64707	1.33558	2.8	2.76	305.0	757.0
13	4.4	4.4	8.8									2.92645	1.47558	3.4	3.35	305.0	757.0
18	6.0	6.0	12.0									3.41735	1.72160	4.3	4.24	305.0	757.0
Linear Regression Y ON X : Y= mX + b												Average	305.0	757.0			
1	Slope (m)			1.99546 <th colspan="2">Linear Equation</th> <td></td> <td>r^2</td> <td>0.997365</td> <td>Pstd(mmHg)</td> <td>760.0</td>	Linear Equation			r^2	0.997365	Pstd(mmHg)	760.0						
2	Intercept (b)			-0.01802 <th colspan="3">Set Point Flow Rate (X) (m³/min)</th> <td>1.133</td> <td>r</td> <td>0.9986816</td> <td>T_{NTP}</td> <td>298.0</td>	Set Point Flow Rate (X) (m ³ /min)			1.133	r	0.9986816	T _{NTP}	298.0					
3	Correlation Coefficient (r)			0.99983 <th colspan="3">Final Set Flow Rate = (I)</th> <td>0</td> <th colspan="3">(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)</th> <td>0.973192407</td>	Final Set Flow Rate = (I)			0	(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)			0.973192407					
Result									C=(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)^0.5			0.986505148					

COMMENT

Andersen Instruments, Inc.



Checked By

(Mr. Prayun Detkla)
Technician



Approved By

(Mr. Panupon Podang)
Environmental Scientist

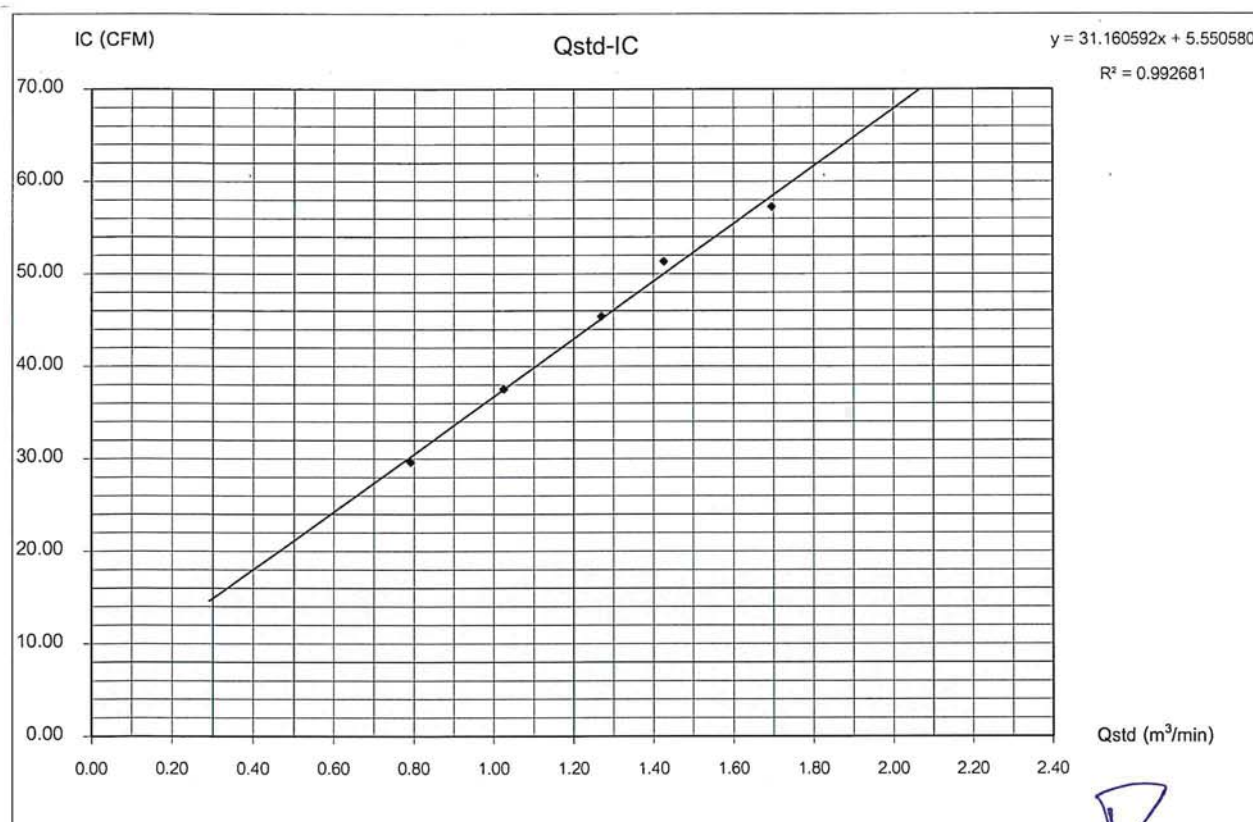
PM10 HIGH VOLUME AIR SAMPLER CALIBRATION REPORT

Quotation	2025-00691			Date	May 27, 2025
Sampler Location	บ้านอหวิคตวิลล่า			Start Time	9:40 AM
Sampler Number	PM-10 No.24	Transfer Standard Type	Orifice	Stop Time	9:50 AM
Instrument Model	HIVOL-BMBBE	Calibrator Model	TE-5025A	Calibrated By	Mr.Nigul Phokhamla
Motor Serial Number	2151	Calibrator Serial Number	3362		
Recorder Serial Number	2407				

Plate No.	(Delta H)			(A)	(X)	(I)	(Y)	Temperature	Barometric Pressure	Start Meter	Stop Meter
	Pressure Drop Across Orifice (inH ₂ O)			[ΔH ₂ O(Pa/P _{std})(T _{std} /Ta)] ^{1/2}	Qstd = (1/m)[(A-b)] (m ³ /min)	Sample Flow Rate Indication (ft ³ /min)	IC = I[(Pa/P _{std})(T _{std} /Ta)] ^{1/2}	(*K = °C+273)	(mmHg)		
	Positive	Negative	ΔH ₂ O								
5	1.3	1.3	2.6	1.59174	0.79084	30.0	29.61	305.0	758.0		
7	2.2	2.2	4.4	2.07068	1.02419	38.0	37.51	305.0	758.0		
10	3.4	3.4	6.8	2.57419	1.26952	46.0	45.41	305.0	758.0		
13	4.3	4.3	8.6	2.89491	1.42578	52.0	51.33	305.0	758.0		
18	6.1	6.1	12.2	3.44799	1.69526	58.0	57.26	305.0	758.0		
Linear Regression Y ON X : Y= mX + b							Average	305.0	758.0		
1	Slope (m)			2.05243	Linear Equation			r ²	0.992681	Pstd(mmHg)	760.0
2	Intercept (b)			-0.03141	Set Point Flow Rate (X) (m ³ /min)		1.133	r	0.9963338	T _{NTP}	298.0
3	Correlation Coefficient (r)			0.99984	Final Set Flow Rate = (I)		0	(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)		0.974477998	
Result								C=(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)^0.5		0.987156522	

COMMENT

Andersen Instruments, Inc.



Checked By

(Mr. Prayun Detkla)
Technician



Approved By

(Mr. Panupon Podang)
Environmental Scientist

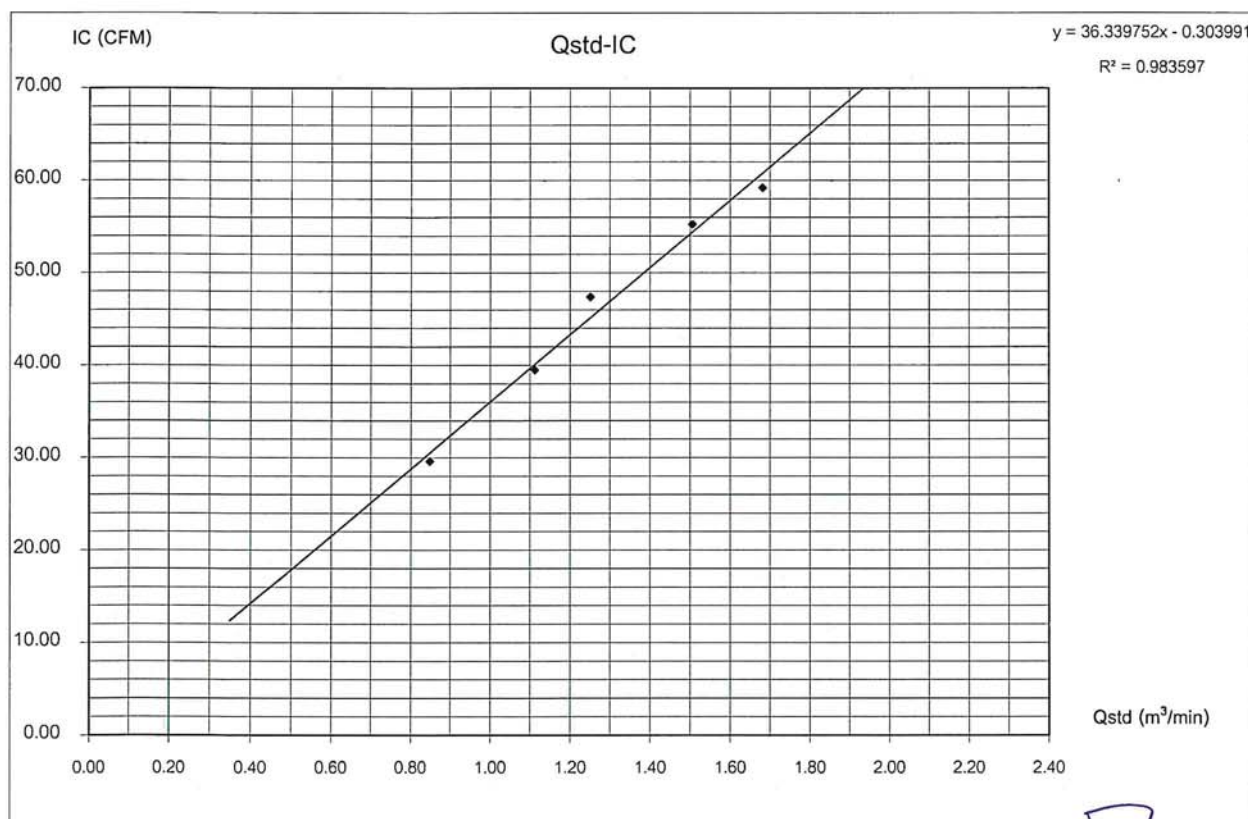
TSP HIGH VOLUME AIR SAMPLER CALIBRATION REPORT

Quotation	2025-00691			Date	May 27, 2025
Sampler Location	บ้านอรรถวิวัฒน์			Start Time	9:50 AM
Sampler Number	TSP No.A15	Transfer Standard Type	Orifice	Stop Time	10:00 AM
Instrument Model	HIVOL-8BCBE	Calibrator Model	TE-5025A	Calibrated By	Mr.Nigul Phokhamla
Motor Serial Number	102930701	Calibrator Serial Number	3362		
Recorder Serial Number	610-650				

Plate No.	(Delta H)			(A)	(X)	(I)	(Y)	Temperature	Barometric	Start	Stop	
	Pressure Drop Across Orifice (inH ₂ O)			$[\Delta H_2O(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	$Q_{std} = (1/m)[(A-b)]$	sample Flow Rate Indication	$IC = I[(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$		Pressure	Meter	Meter	
	Positive	Negative	ΔH_2O		(m ³ /min)	(ft ³ /min)		(°K = °C+273)	(mmHg)			
5	1.5	1.5	3.0	1.70981	0.84837	30.0	29.61	305.0	758.0			
7	2.6	2.6	5.2	2.25106	1.11208	40.0	39.49	305.0	758.0			
10	3.3	3.3	6.6	2.53605	1.25094	48.0	47.38	305.0	758.0			
13	4.8	4.8	9.6	3.05859	1.50553	56.0	55.28	305.0	758.0			
18	6.0	6.0	12.0	3.41961	1.68143	60.0	59.23	305.0	758.0			
Linear Regression Y ON X : Y= mX + b							Average	305.0	758.0			
1	Slope (m)			2.05243	Linear Equation			r ²		0.983597	Pstd(mmHg)	760.0
2	Intercept (b)			-0.03141	Set Point Flow Rate (X) (m ³ /min)		1.133	r	0.9917646	T _{NTP}	298.0	
3	Correlation Coefficient (r)			0.99984	Final Set Flow Rate = (I)		0	(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)		0.974477998		
Result									C=(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)^0.5		0.987156522	

COMMENT

Andersen Instruments, Inc.



Checked By

(Mr. Prayun Detkla)

Technician



Approved By

(Mr. Panupon Podang)

Environmental Scientist

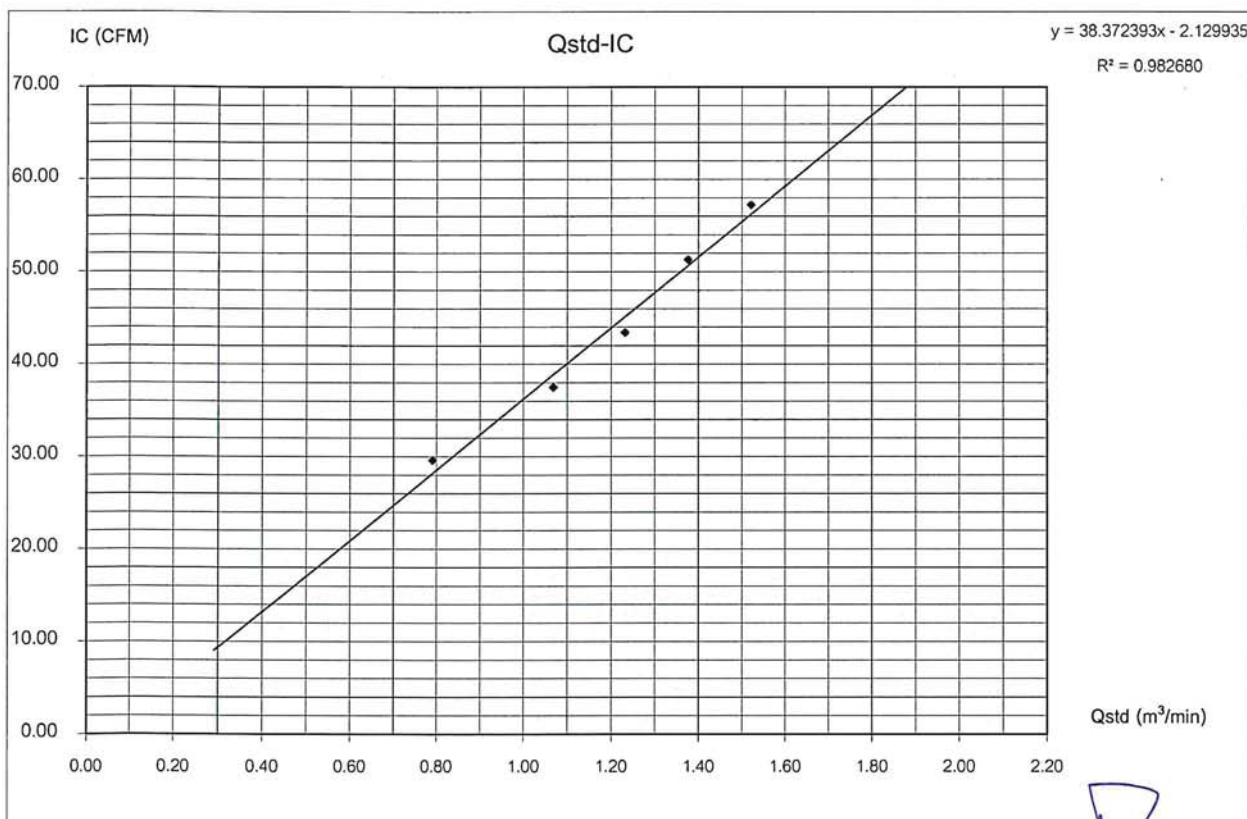
TSP HIGH VOLUME AIR SAMPLER CALIBRATION REPORT

Quotation	2025-00691			Date	May 27, 2025
Sampler Location	บ้านธาราชน			Start Time	12:30 PM
Sampler Number	TSP No.A12	Transfer Standard Type	Orifice	Stop Time	12:40 PM
Instrument Model	HIVOL-BBCBE	Calibrator Model	TE-5025A	Calibrated By	Mr.Nigul Phokhamla
Motor Serial Number	2015-3	Calibrator Serial Number	3362		
Recorder Serial Number	102930701				

Plate No.	(Delta H)			(A)	(X)	(I)	(Y)	Temperature	Barometric Pressure	Start Meter	Stop Meter
	Pressure Drop Across Orifice (inH ₂ O)			$[\Delta H_2O(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	Qstd = (1/m)[(A-b)]	sample Flow Rate Indication	$IC = I[(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	(°K = °C+273)	(mmHg)		
	Positive	Negative	ΔH ₂ O		(m ³ /min)	(ft ³ /min)					
5	1.3	1.3	2.6	1.59174	0.79084	30.0	29.61	305.0	758.0		
7	2.4	2.4	4.8	2.16275	1.06906	38.0	37.51	305.0	758.0		
10	3.2	3.2	6.4	2.49733	1.23207	44.0	43.43	305.0	758.0		
13	4.0	4.0	8.0	2.79210	1.37569	52.0	51.33	305.0	758.0		
18	4.9	4.9	9.8	3.09029	1.52098	58.0	57.26	305.0	758.0		
Linear Regression Y ON X : Y= mX + b							Average	305.0	758.0		
1	Slope (m)			2.05243	Linear Equation			r ²	0.98268	Pstd(mmHg)	760.0
2	Intercept (b)			-0.03141	Set Point Flow Rate (X) (m ³ /min)		1.133	r	0.9913022	T _{NTP}	298.0
3	Correlation Coefficient (r)			0.99984	Final Set Flow Rate = (I)		0	(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)		0.974477998	
Result								C=(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)^0.5		0.987156522	

COMMENT

Andersen Instruments, Inc.



Checked By

Pray-
(Mr. Prayun Detkla)
Technician



(Mr. Panupon Podang)
Environmental Scientist

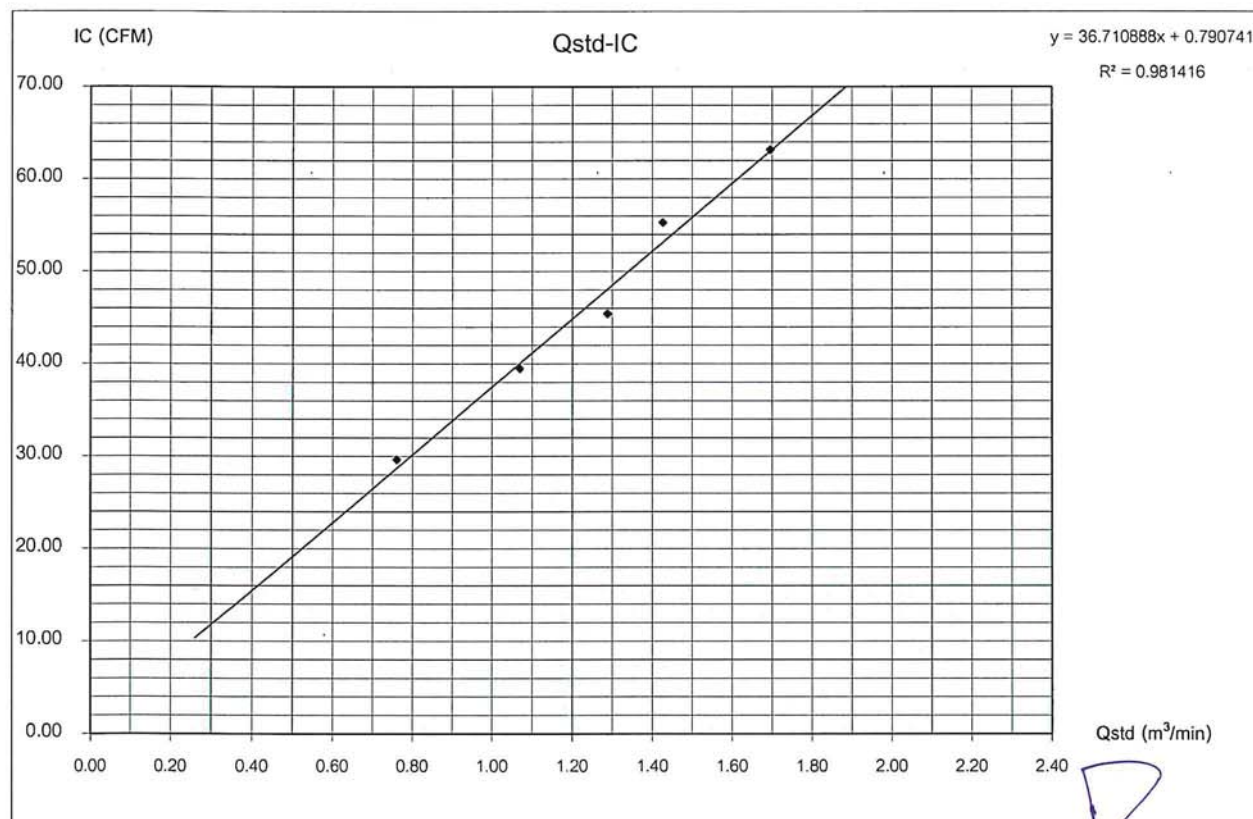
PM10 HIGH VOLUME AIR SAMPLER CALIBRATION REPORT

Quotation	2025-00691			Date	May 27, 2025
Sampler Location	บ้านธาราภิรมย์			Start Time	12:20 PM
Sampler Number	PM-10 No.25	Transfer Standard Type	Orifice	Stop Time	12:30 PM
Instrument Model	HIVOL-BMBBE	Calibrator Model	TE-5025A	Calibrated By	Mr.Nigul Phokhamla
Motor Serial Number	2150	Calibrator Serial Number	3362		
Recorder Serial Number	2409				

Plate No.	(Delta H)			(A)	(X)	(I)	(Y)	Temperature	Barometric Pressure	Start Meter	Stop Meter
	Pressure Drop Across Orifice (inH ₂ O)			$[\Delta H_{2}O(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	Qstd = (1/m)[(A-b)]	ample Flow Rate Indica	$IC = I[(Pa/P_{std})(T_{std}/Ta)]^{1/2}$	(*K = °C+273)			
	Positive	Negative	ΔH ₂ O		(m ³ /min)	(ft ³ /min)			(mmHg)		
5	1.2	1.2	2.4	1.52930	0.76042	30.0	29.61	305.0	758.0		
7	2.4	2.4	4.8	2.16275	1.06906	40.0	39.49	305.0	758.0		
10	3.5	3.5	7.0	2.61177	1.28783	46.0	45.41	305.0	758.0		
13	4.3	4.3	8.6	2.89491	1.42578	56.0	55.28	305.0	758.0		
18	6.1	6.1	12.2	3.44799	1.69526	64.0	63.18	305.0	758.0		
Linear Regression Y ON X : Y= mX + b							Average	305.0	758.0		
1	Slope (m)			2.05243	Linear Equation			r ²	0.981416	Pstd(mmHg)	760.0
2	Intercept (b)			-0.03141	Set Point Flow Rate (X) (m ³ /min)		1.133	r	0.9906644	T _{NTP}	298.0
3	Correlation Coefficient (r)			0.99984	Final Set Flow Rate = (I)		0	(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)			0.974477998
Result								C=(Pa/Pstd)*(Tstd/Ta)^0.5			0.987156522

COMMENT

Andersen Instruments, Inc.



Checked By

(Mr. Prayun Detkla)
Technician



Approved By

(Mr.Panupon Podang)
Environmental Scientist

ภาคผนวก 9
มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง



9.1 มาตรฐานคุณภาพอากาศ





ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๕)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“เครื่องวัด ระบบนั้ดิสเพอร์ซีฟ อินฟราเรด ดิเทคชั่น (Non- dispersive Infrared Detection)” หมายความว่า เครื่องมือวัดค่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์โดยใช้รังสีอินฟราเรด

“เครื่องวัดระบบเคมีลูมิเนสเซน (Chemiluminescence)” หมายความว่า

(๑) เครื่องมือวัดค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์โดยใช้ก๊าซโอโซนทำปฏิกิริยากับก๊าซไนตริกออกไซด์ ซึ่งถูกเปลี่ยนมาจากก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์แล้ววัดความเข้มของแสงซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานั้น ณ ที่ความยาวคลื่นที่สูงกว่า ๖๐๐ นาโนมิเตอร์ (Nanometer) หรือ

(๒) เครื่องมือวัดค่าก๊าซโอโซนโดยใช้ก๊าซเอธิลีนทำปฏิกิริยากับก๊าซโอโซนแล้ววัดความเข้มของแสงซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานั้น ณ ที่ความยาวคลื่นระหว่าง ๓๕๐ ถึง ๕๕๐ นาโนมิเตอร์

“ระบบพาราโรซานิลีน (Pararosaniline)” หมายความว่า การวัดค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยการดูดอากาศผ่านสารละลายโพตัสเซียม เตตราคลอโรเมอร์คิวเรต (Potassium Tetrachloromercurate) เกิดเป็นสารไดคลอโรซัลไฟโดเมอร์คิวเรต คอมเพลกซ์

(Dichlorosulfite Mercurate Complex) ทำปฏิกิริยากับสารพาราโรซานิลีนและฟอร์มัลดีไฮด์ (Pararosaniline and Formaldehyde) เกิดเป็นสีของพาราโรซานิลีนเมทิล ซัลฟอนิก แอซิด (Pararosaniline Methyl Sulfonic Acid) ซึ่งจะถูกวัดความสามารถในการดูดซึมแสง ณ ที่ช่วงคลื่น ๕๔๘ นาโนเมตร

“เครื่องวัดระบบอะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน สเปกโตรมิเตอร์ (Atomic Absorption Spectrometer)” หมายความว่า เครื่องมือวัดปริมาณของตะกั่ว โดยใช้เปลวไฟอะเซทิลีน (Acetylene Flame) ที่ความยาวคลื่น ๒๘๓.๓ หรือ ๒๑๗ นาโนเมตร

“ระบบกราวิเมตริก (Gravimetric)” หมายความว่า การวัดค่าฝุ่นละออง โดยดูดอากาศผ่านแผ่นกรอง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองฝุ่นละอองขนาด ๐.๓ ไมครอน (Micron) ได้ร้อยละ ๙๙ แล้วหาน้ำหนักฝุ่นละอองจากแผ่นกรองนั้น

ข้อ ๒ ค่าก๊าซในบรรยากาศโดยทั่วไปในช่วงเวลาหนึ่งเวลาใดให้เป็นไปดังต่อไปนี้

(๑) ค่าเฉลี่ยของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๓๐ ส่วนในล้านส่วน (ppm) หรือไม่เกิน ๓๔.๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรและในเวลา ๘ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๙ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๑๐.๒๖ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) ค่าเฉลี่ยของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๗ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๓๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๓) ค่าเฉลี่ยของก๊าซโอโซนในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๒๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๔) ค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๓๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัธยฐานเรขาคณิต (Geometric Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๔ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๓ การคำนวณค่าความเข้มข้นของก๊าซแต่ละชนิดในบรรยากาศโดยทั่วไปให้คำนวณเทียบที่ความดัน ๑ บรรยากาศ และอุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

ข้อ ๔ ค่าสารในบรรยากาศโดยทั่วไป ในช่วงเวลาหนึ่งเวลาใดให้เป็นไปดังต่อไปนี้

(๑) ค่าเฉลี่ยของตะกั่วในเวลา ๑ เดือน จะต้องไม่เกิน ๑.๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัธยฐานเรขาคณิตของสารดังกล่าวในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๕ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๓) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๑๐๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๓๓ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัธยฐานเรขาคณิตของสารดังกล่าวในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๕ การวัดหาค่าเฉลี่ยของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมงหรือในเวลา ๘ ชั่วโมง ให้ใช้เครื่องวัดระบบนันทิสเปอร์ซิฟ อินฟราเรด ดีเทคชั่น หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๖ การวัดหาค่าเฉลี่ยของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์หรือก๊าซโอโซนในเวลา ๑ ชั่วโมง ให้ใช้เครื่องวัดระบบเคมีลูมิเนสเซน หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๗ การวัดหาค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง หรือในเวลา ๑ ปี ให้ใช้วิธีการวัดตามระบบพาราโรซานิลิน หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๘ การวัดหาค่าเฉลี่ยของตะกั่วในเวลา ๑ เดือน ให้เก็บอากาศผ่านแผ่นกรองในเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศชนิดไฮโวลุ่ม (High Volume-Air Sampler) สกัดตะกั่วออกจากแผ่นกรองโดยใช้กรดดินประสิวและกรดเกลือ แล้วนำไปวัดค่าของตะกั่วโดยใช้เครื่องวัดระบบอะตอมมิก แอปซอพชั่น สเปกโตรมิเตอร์ หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๙ การวัดหาค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๑๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง หรือในเวลา ๑ ปี ให้ใช้วิธีการวัดตามระบบกราวิเมตริก หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๑๐ การวัดหาค่าเฉลี่ยของก๊าซหรือสารอย่างหนึ่งอย่างใดตามข้อ ๕ ถึงข้อ ๗ ให้ทำในบรรยากาศทั่วๆ ไป และต้องสูงจากพื้นดินอย่างน้อย ๓ เมตร แต่ไม่เกิน ๖ เมตร

การวัดหาค่าเฉลี่ยของตะกั่วและฝุ่นละอองตามข้อ ๘ และข้อ ๙ ให้ทำในบรรยากาศทั่วๆ ไป และต้องสูงจากพื้นดินอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร แต่ไม่เกิน ๖ เมตร

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ เมษายน พ.ศ. ๒๕๓๘

ชวน หลีกภัย

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๒ ตอนที่ ๔๒ ง วันที่ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๓๘)

แก้คำผิด

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษา
คุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป
ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษา
ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม ๑๑๒ ตอนที่ ๔๒ ง ลงวันที่ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๓๘
หน้า ๕๑ บรรทัดที่ ๑๕ คำว่า
“ไม่เกิน ๐.๑๕ มิลลิกรัม” ให้แก้เป็น
“ไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัม”

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๒ ตอนที่ ๗๑ ง วันที่ ๕ กันยายน ๒๕๓๘)

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๒๔ (พ.ศ. ๒๕๔๗)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๕ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๔๘ มาตรา ๕๐ และมาตรา ๕๑ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงได้มีมติในคราวการประชุมครั้งที่ ๒/๒๕๔๗ เมื่อวันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๗ ให้ปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกความใน (๔) ของข้อ ๒ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“(๔) ค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๓๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๔ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร”

ข้อ ๒ ให้ยกเลิกความใน (๒) และ (๓) ของข้อ ๔ แห่งประกาศ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘) ออกตามความ ในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปและให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“(๒) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๓) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑๐๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๓๓ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัธยฐาน เลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัม ต่อลูกบาศก์เมตร”

ประกาศ ณ วันที่ ๕ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๗

จาตุรนต์ ฉายแสง

รองนายกรัฐมนตรี

ปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๒๘ (พ.ศ. ๒๕๕๐)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปที่ได้กำหนดไว้แล้วให้เหมาะสมตามความก้าวหน้าในทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ ประกอบกับคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรีที่ ๓๑/๒๕๕๐ ลงวันที่ ๑๒ มีนาคม ๒๕๕๐ และมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติในคราวการประชุมครั้งที่ ๒/๒๕๕๐ เมื่อวันที่ ๑๘ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๐ จึงปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกความใน (๓) ของข้อ ๒ ของประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ลงวันที่ ๑๓ เมษายน ๒๕๓๕ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“(๓) ค่าเฉลี่ยของก๊าซโอโซนในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๒๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และในเวลา ๘ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๐๗ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๑๔ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร”

ข้อ ๒ ให้ยกเลิกความในข้อ ๖ ของประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ลงวันที่ ๑๓ เมษายน ๒๕๓๕ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“ข้อ ๖ การวัดหาค่าเฉลี่ยของก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์หรือก๊าซโอโซน ให้ดำเนินการดังนี้

(๑) การวัดหาค่าเฉลี่ยของก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมง ให้ใช้เครื่องวัดระบบเคมีลูมิเนสเซน หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ และ

(๒) การวัดค่าเฉลี่ยของก๊าซโอโซนในเวลา ๑ ชั่วโมง หรือในเวลา ๘ ชั่วโมง ให้ใช้
เครื่องวัดระบบเคมีลูมิเนสเซน หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ”

ประกาศ ณ วันที่ ๑๐ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๐

โสมสิต ปันเปี่ยมรัชฎ์

รองนายกรัฐมนตรี

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๓๓ (พ.ศ. ๒๕๕๒)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป เพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๔) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๘ ประกอบกับมาตรา ๓๓ มาตรา ๓๔ มาตรา ๔๑ และมาตรา ๔๓ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้ โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติจึงออกประกาศ กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“เครื่องวัดระบบเคมีลูมิเนสเซน” (Chemiluminescence) หมายความว่า เครื่องมือวัดค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์โดยใช้ก๊าซโอโซนทำปฏิกิริยากับก๊าซไนตริกออกไซด์ซึ่งถูกเปลี่ยนมาจากก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์แล้ววัดความเข้มของแสงซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานั้น ณ ที่ความยาวคลื่นที่สูงกว่า ๖๐๐ นาโนเมตร (Nanometer)

ข้อ ๒ ให้ยกเลิก

(๑) ความใน (๒) ของข้อ ๒ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

(๒) ความใน (๑) ของข้อ ๖ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป แก้ไขเพิ่มเติมโดย ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๒๘ (พ.ศ. ๒๕๕๐) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

ข้อ ๓ ให้กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

(๑) ค่าเฉลี่ยของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๗ ส่วนในล้านส่วนหรือไม่เกิน ๐.๑๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) ค่ามัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean) ของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๓ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๐๕๗ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๔ การคำนวณค่าความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปให้คำนวณเทียบที่ความดัน ๑ บรรยากาศ และอุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

ข้อ ๕ การวัดค่าเฉลี่ยของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในเวลา ๑ ชั่วโมง หรือค่ามัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี ให้ใช้เครื่องวัดระบบเคมีลูมิเนสเซน หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๒

อภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ

นายกรัฐมนตรี

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป เพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๔) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และตามคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๒๓๘/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจให้รองนายกรัฐมนตรี และรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการในคณะกรรมการต่าง ๆ ตามกฎหมาย และระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี และมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในการประชุม ครั้งที่ ๒/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๑๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๕ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๓๖ (พ.ศ. ๒๕๕๓) เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ลงวันที่ ๒๘ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๓

ข้อ ๒ กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ค่าเฉลี่ยในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๕๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยให้มีผลจนถึงวันที่ ๓๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ และตั้งแต่วันที่ ๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๖ เป็นต้นไป ให้ค่าเฉลี่ย ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๓๗.๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๓ กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๑๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๔ วิธีตรวจวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ตามข้อ ๒ และข้อ ๓ ให้ใช้วิธีตรวจวัด ดังนี้

๔.๑ วิธีตรวจวัดอ้างอิง คือ วิธีกราวิเมตริก (Gravimetric)

๔.๒ วิธีตรวจวัดเทียบเท่า

(๑) วิธีเบต้า เรดิเอชัน แอทเทนนูเอชัน (Beta Radiation Attenuation หรือ Beta Ray Attenuation)

(๒) วิธีเทปเปอร์ อิลิเมนต์ ออสซิลเลติง ไมโครบาลานซ์ (Tapered Element Oscillating Microbalance; TEOM)

(๓) วิธีการกระเจิงของแสง (Light Scattering)

(๔) วิธีเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศแบบไดโคโทมัส (Dichotomous Air Sampler) และวิเคราะห์ด้วยวิธีกราวิเมตริก

(๕) วิธีอื่น ตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๕ วิธีตรวจวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ตามข้อ ๔.๑ ให้ใช้วิธีตรวจวัดมาตรฐาน Federal Reference Method (FRM) และข้อ ๔.๒ ให้ใช้วิธีตรวจวัดเทียบเท่า Federal Equivalent Method (FEM) ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency หรือ US EPA) กำหนด

ข้อ ๖ การตรวจวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ตามข้อ ๔ ให้ทำในบรรยากาศ ไปที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศสถานะจริง (Actual conditions) และต้องสูงจากพื้นดินอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร แต่ไม่เกิน ๑๕ เมตร

ข้อ ๗ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๕

พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ

รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เกณฑ์ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเขตเมืองกรุงโรม
ประเทศอิตาลี โดย I. Pigliautile, et al.

Article

Investigation of CO₂ Variation and Mapping Through Wearable Sensing Techniques for Measuring Pedestrians' Exposure in Urban Areas

Ilaria Pigliautile ¹, Guido Marseglia ^{1,2} and Anna Laura Pisello ^{1,3,*} ¹ CIRIAF, University of Perugia, 06125 Perugia, Italy; pigliautile@crbnet.it² Research Department, Link Campus University of Rome, 00165 Rome, Italy; g.marseglia@unilink.it³ Department of Engineering, University of Perugia, 06125 Perugia, Italy

* Correspondence: anna.pisello@unipg.it; Tel.: +39-075-585-3563

Received: 6 February 2020; Accepted: 6 May 2020; Published: 11 May 2020



Abstract: Citizens' wellbeing is mainly threatened by poor air quality and local overheating due to human-activity concentration and land-cover/surface modification in urban areas. Peculiar morphology and metabolism of urban areas lead to the well-known urban-heat-island effect, characterized by higher air temperature in cities than in their surroundings. The environmental mapping of the urban outdoors at the pedestrian height could be a key tool to identify risky areas for humans in terms of both poor-air-quality exposure and thermal comfort. This study proposes urban environment investigation through a wearable miniaturized weather station to get the spatial distribution of key parameters according to the citizens' perspective. The innovative system monitors and traces the field values of carbon dioxide (CO₂) concentration, such as air temperature and wind-speed values, which have been demonstrated to be related to outdoor wellbeing. The presented monitoring campaign focused on a two-way, two-lane road in Rome (Italy) during traffic rush hours on both working days and weekends. Collected data were analyzed with respect to timing and position, and possible correlations among different variables were examined. Results demonstrated the wearable system capability to catch pedestrian-exposure variability in terms of CO₂ concentration and local overheating due to urban structure, highlighting potentials in the citizens' involvement as observation vectors to extensively monitor urban environmental quality.

Keywords: microclimate; CO₂ monitoring; urban heat island; monitoring; wearable sensing; outdoor comfort

1. Introduction

World urban-population growth and urban built-up expansion are internationally recognized and consolidated trends [1], particularly intense in developing countries [2]. This demographic tendency means that an increasing number of people will live in urban areas where impervious surfaces generally replace natural ground, altering local energy balance [3,4]. Increasing concentration of anthropogenic actions and activities is further responsible for air-quality deterioration and contributes to local overheating [5,6]. In this view, in 2015, the Member States of the United Nations committed to implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development [7], including the economic, social, and environmental fields of sustainable development. The Agenda is based on 17 universal Sustainable Development Goals (SDGs), aimed at reducing inequality and improving living standards all around the globe, and always keeping high attention on sustainability [8]. The urban sustainability concept is thus gaining increasing attention among the scientific community and urban planners, as reported by Shen et al. [9]. Within this framework, governments have to promote urgent actions to fight climate

change and its impact on humans' life quality and well-being, and the improvement of urban air quality is a key point in achieving the proposed SDGs [10–14].

Regarding the pollutant emissions, some research has underlined that transport (including the movement of people and goods by cars, trucks, trains, ships, airplanes, and other vehicles) is one of the main sectors for the emission of the Greenhouse Gases (GHGs) [15]. Garceau [16] demonstrated, through long-term monitoring of air pollutants, that introduction of roundabouts allowed decreasing PM_{2.5} concentrations up to 40% in the case study of Kneen, New Hampshire (USA). The municipality of Potsdam (Germany) introduced specific traffic-reducing measures in 2017, and Schmitz et al. [17] investigated the public acceptance of the implemented actions by means of questionnaire submission. The study highlighted that individual awareness of the air-quality problem was the most important predictor of community support. Moreover, the European Commission has defined an important CO₂ vehicle-emission-reduction project, setting the limit value for the New European Driving Cycle (NEDC) of 95 g/km of CO₂ to be reached before 2021 [18].

Urban areas, and thus citizens, are particularly vulnerable to pollutant exposure since the urban form alters wind patterns, producing wind-calm or vortex zones [19], and pollutant sources are mainly concentrated in urbanized areas, such as vehicular traffic, industrial activities, heating systems, and commercial areas. Thanks to rising awareness and recent emission-reduction standards, important improvements have been achieved worldwide in terms of air quality, but pollutant-concentration limit values still exceed the Air-Quality Standards' threshold values in several cities [20–23]. These standards mainly focus on PM₁₀, PM_{2.5}, NO_x, and SO_x concentration monitoring, while CO₂ is not commonly mentioned as a pollutant since it is harmful to human beings only at very high concentration levels, that is, equal to or above 2%, as specified by Langford [24]. Nevertheless, high CO₂ emissions cause severe damage to human health [25–27], and variations of its concentration levels below the urban canopy could represent the existence of punctual anthropogenic sources which may be threatening the environmental quality of the outdoors. Accordingly, CO₂ concentration could be assumed as representative of the air quality [28].

Furthermore, cities are affected by the well-known phenomenon of the Urban Heat Island (UHI) [29,30] due to their morphological peculiarities, land surface cover and usage, and lack of greenery [31]. This specific microclimate characteristic mainly occurs in the higher air temperatures detected in the urban areas with respect to rural surroundings, but it also further deteriorates the air quality of urban spaces, altering city photochemistry [32] and affecting atmospheric circulation [33]. The relationship between microclimate features, such as air temperature, solar radiation, wind speed, air pollution, and urban morphology, can be understood through a detailed analysis of the temporal and spatial distribution of the Urban-Heat-Island Intensity (UHII) [34] which numerically expresses the impact on microclimate due to urban environment. High values of UHII compromise citizens' everyday commuting, open-air activities, and dwellers' well-being, in general [35,36].

Zhang et al. [37] considered a diagnostic methodology to evaluate the UHI effect in Xi'an, a Chinese city. They proposed a model to estimate the maximum UHI intensity on the basis of real meteorology data of a rural station, analyzing the link between UHI and the city morphology. Pakarnseree et al. [38] highlighted the importance of considering, in buildings, such physical features as the Water Surface Ratio (WSR), Street Surface Ratio (SSR), Park Surface Ratio (PSR), Building Coverage Ratio (BCR), and Floor Area Ratio (FAR) that strongly influence the presence of the UHI issue in the Bangkok area. Li et al. [39] underlined the interaction between the UHI and the Urban Pollution Island (UPI) by analyzing their effects on the environment during summer in Berlin, focusing on various risky aspects that made citizens more vulnerable during hotter seasons. Rizvi et al. [40] showed the existence of UHI in a city in the Pakistan zone and analyzed the effects of its interaction with Heat Waves (HWs) which are foreseen to be more intense and frequent in the next decades due to climate change [41]. The sensitivity of the existing synergy between HWs and UHI was investigated through climate modelling by Zhao et al. in [42], even in future climate scenarios. The relationship between microclimate parameters in urban zones and the effects of global warming were analyzed by Sun et al. [43]. Gu and

Li [44] evaluated the impact of precipitation on the intensity of UHI in the continental United States at microclimate scales. Jato-Espino [45] analyzed the impact of UHI in the Mediterranean area by means of statistical analysis, considering the value of the daily thermal fluctuations.

The common practice of urban environmental monitoring is conducted by means of fixed monitoring-station networks [46,47] properly designed in order to optimize monitoring costs, that is, the instruments, installation and maintenance, and spatial coverage [48]. Nevertheless, the high heterogeneity of city landscapes leads to highly granular microclimatic conditions which could not be detected by those networks due to their dimensions [49]. Furthermore, weather stations are generally located above roof levels, and such position does not allow to catch the pedestrians' perspective in the urban environment, losing information for an accurate evaluation of citizens' life quality and well-being. Spatial distribution of anthropogenic activities, which could be assumed as punctual or linear sources of pollutants, produces different air quality levels at the pedestrian height throughout cities [50] that could not be highlighted from common station networks either.

Therefore, experimental data collection below the urban canopy is fundamental to map the urban environment in terms of site-specific microclimate conditions and air-quality personal exposure. To guarantee citizens' health and security, the current challenge is to study more and more sophisticated monitoring systems and methods for real-time evaluation of the urban-microclimate spatial pattern.

Nowadays, the scientific community is moving in this direction, focusing on collecting environmental data at a high spatial resolution, taking advantage of advances in technology and communication sectors [51–53]. Dominguez et al. [54] developed a cloud platform to integrate different typologies of environmental-sensor networks with a sensor web providing urban air and noise pollution data to common citizens. Pedestrians can thus decide how to move around the city on the basis of pollutant spatial distribution, as proposed by Dhingra et al.'s IoT-Mobair application [55].

Considering this scenario, the current work moved from previous contributions of the authors [56–58] to further investigate monitoring potentials of an experimental innovative system in terms of urban CO₂-level mapping. In particular, CO₂ concentration was assumed as an indicator of existing anthropogenic activities in the investigated area [59] that may affect the environmental quality at the pedestrian height which cannot be highlighted by common fixed monitoring stations. Taking advantage of the improvements in wearable sensing techniques [60], pedestrians became predominant observational vectors allowing to accomplish a twofold aim: (i) to increase monitoring network coverage, and (ii) to focus data collection on humans exposed to urban environmental conditions. In particular, the developed system was a miniaturized weather station which could be settled on a common bike helmet due to its small size and light weight. The adoption of a wearable sensing technique also allowed to monitor the quality of the urban environment across areas which were not approachable by vehicles that were the most common observation vectors. Moreover, the monitoring perspective was that of the pedestrian, thus data collected through this method were strictly related to the real perception of dwellers living in the outdoor spaces of the city. As the key research progress with respect to previous works, here the focus was also on CO₂-concentration mapping through wearable sensing techniques, which are considered to be an innovative tool for identifying air quality as specifically perceived by pedestrians in dense and polluted urban areas [61]. In addition, CO₂ concentration, even at a very local scale, may be correlated to an increase in premature mortality. CO₂ local increase in concentration was indeed correlated to an increase in ozone concentration and particulate matter. In this view, even more importantly, specific granular, localized CO₂-concentration-mitigation strategies may also be helpful in reducing local air-pollution mortality, even if CO₂ is not specifically controlled in adjacent regions [62].

The experimental set-up with the basic information on the prototype design, embedded sensors accuracy and system recording mode, and a description of the planned monitoring for the CO₂ concentration analysis across the case study area are presented in Section 2. The monitoring system was tested by planning a monitoring campaign focused on the limited area of Rome (Italy) which is described in Section 3. Finally, the obtained monitoring results are discussed, showing detected CO₂

spatial distribution and pointing out correlations among the monitored gas particles, other collected environmental parameters, and site-specific characteristics.

2. Material and Methods

The experimental campaign focused on a heavy-traffic urban road which was monitored during peak rush hours, i.e., around 9:30 a.m. and 6:30 p.m., by means of a miniaturized weather station settled on a common bike helmet. The observer was always the same person throughout the whole monitoring campaign, thus the worn station was always at the same height, i.e., sensors platform was at about 180 cm in height, and the walking speed was kept constant as much as possible going along the selected road from A to B and backward. The designed monitoring system and the planned monitoring campaign are described in the following subsections.

2.1. Monitoring System

The monitoring system was a miniaturized weather station specifically designed in order to be worn by pedestrians or city bikers and thus to catch the perspective of these weak categories within the urban environment. The system monitored the main environmental parameters such as air temperature, relative humidity, wind speed and direction, solar radiation, illuminance level, and CO₂ concentration. Table 1 reports technical specifications of the embedded sensors in terms of data accuracy which was acceptable considering the small size of the whole system.

Table 1. Technical specifics of the embedded sensors.

Monitored Parameter	Technical Specifications
Air Temperature (Ta) [°C]	Operation range: $-40 < T_a < +85^{\circ}\text{C}$ Absolute accuracy: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ at 25°C
Relative Humidity (RH) [%]	Absolute tolerance: $\pm 3\%$
Atmospheric Pressure (Pa) [hPa]	Operation range: $300 < P_a < 1100 \text{ hPa}$ Sensitivity error: $\pm 0.25\%$
Global Solar Radiation (SR) [W/m^2]	Spectral range: $360 < \text{SR} < 1120 \text{ nm}$ Calibration uncertainty: $\pm 5\%$
Lighting (E) [lux]	Spectral error: 2.3%
Wind Speed (ws) [m/s]	Operational range: $0.25 < E < 40 \text{ m/s}$ Resolution: 0.1 m/s Sensitivity: 0.13 m/s
Wind Direction (wd) [deg]	Resolution: 1° Sensitivity: $\pm 1^{\circ}$
CO ₂ Concentration (CO ₂) [ppm]	Accuracy: $\pm 2\%$ full scale at 20°C and 1000 hPa

Data were collected every two seconds, and each observation was associated with GPS coordinates, i.e., latitude, longitude, elevation, and attitude (roll, pitch, and yaw). The GPS horizontal spatial accuracy was 2.5m. The operator communicated with the system through a Wi-Fi access point which was automatically generated by the system when it was switched on. The Wi-Fi connection allows to check data in real time and manage data-recording sessions from a smartphone or other portable device. The authors have already presented the monitoring system validation and its potentials in detecting critical conditions for citizens in terms of thermal comfort in [56,57].

2.2. Monitoring Campaign and Data Analysis

The monitoring campaign aimed to statistically characterize a heavy-traffic urban road in terms of CO₂ concentration according to the pedestrian perspective.

In this view, the designed campaign consisted of several repetitions of the same path in different days in order to compute means and fluctuations of the parameter in the specific area and thus to verify the monitoring system's capability in detecting CO₂ punctual or linear sources, most probably related to intense anthropogenic activities in urban contexts [58]. All the monitoring sessions were carried out

during the same month (March 2019) to avoid a significant effect of collected data fluctuation due to the seasonal cycle of the gas.

In particular, the observer covered the same path from point A to point B and backward along the selected road several times throughout the month, always during traffic rush hours, i.e., around 9:30 a.m. and 6:30 p.m. The presented monitoring campaign comprised 16 continuously monitored transects consisting of eight sessions at 9:30 a.m. and eight sessions at 6:30 p.m.; five out of the 16 conducted sessions concerned weekend days, as summarized in Table 2. In this way, a comparative assessment of the two traffic-dependent conditions was possible.

Table 2. Performed monitoring sessions.

Time	Number of Monitoring Sessions		
	9:30 a.m.	6:30 p.m.	
Weekdays	6	5	11
Weekend days	2	3	5
	8	8	Total: 16

The monitoring repetitions allowed to collect a significant amount of data and to analyze both the background level and the events-related spatial distributions of the analyzed gas. In particular, datasets collected during each monitoring session were analyzed in terms of detected minimum and maximum values, and the average and standard deviation of the data distribution. The same statistical analysis was performed on the whole collected population of data and two data partitions outlined following two different criteria: (i) morning and afternoon campaigns, and (ii) weekdays and weekends.

Finally, correlations between detected CO₂ concentration and other environmental parameters, i.e., air temperature and wind speed, were investigated since possible significant dependencies would support the analysis of the CO₂-level dispersion throughout the monitored area. All the presented data were simultaneously collected by the same wearable station described in the previous section.

3. Case Study

The case study was selected in order to be a relatively “short” transect of the city that could be (i) easily accessible by the researcher wearing the system and (ii) covered in a limited time span in order to avoid time-related fluctuations of the monitored parameters in each single monitoring session. Furthermore, the selected area had to present a clearly defined morphology, i.e., unique orientation and almost-constant aspect ratio, in order to avoid any possible fluctuations of the parameter which could be imputed to different configurations of the crossed area. All the observed variations were thus to be imputed to punctual sources existing in the area or to mutual dependencies among different environmental parameters.

Given the presented constraints, the specific case study was in a moderately polluted area, according to the reports of the Regional Environmental Protection Agency [63], connecting one of the two main railway stations in Rome to one of the functional hubs of the city.

The case study comprised two carriageways, both of two lanes covering a road of 450 meters in length in Rome (Italy) and connecting two squares which were generally congested during traffic rush hours, around 9:30 a.m. and 6:30 p.m. The monitoring path started and finished in the Southern square. The operator covered both the roadsides and a single monitoring session comprising forward and backward routes, i.e., total length of each session of about 900 meters. The walking average speed was 6 km/h, and it ensured a dataset of about 260 observations for each performed session. Figure 1a and b shows the monitored area scheme and the conducted monitoring campaign, respectively.

The monitored road intersected at two points by secondary roads. These were one-way, one-lane streets, and both intersections with the main road under study were regulated by traffic lights. Therefore, it was common to face frequent acceleration and deceleration of traffic speed along the selected road with a consequent increment of vehicle emissions in the area.

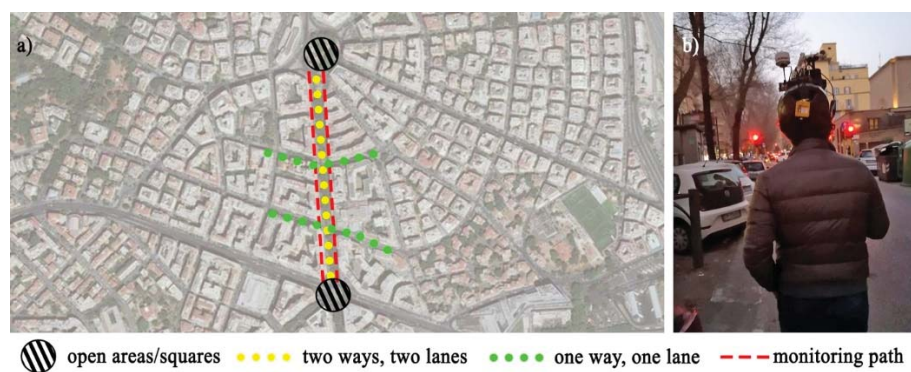


Figure 1. (a) Monitored area scheme; (b) conducted monitoring campaign.

4. Results and Discussion

Human exposure to varying carbon dioxide concentration was investigated in terms of CO₂ geospatial distribution and combining detected pollutant levels with air temperature and wind speed monitored data. In particular, CO₂ concentration analysis was correlated with each specific session of monitoring, day of the week (weekends and working days), timing during the course of the day, and position along the path, with particular attention to crossroads points, which have been demonstrated to exacerbate pedestrians' wellbeing, as showed in previous studies [64]. In detail, Figure 2 shows the spatial distribution of the collected CO₂ concentration along the monitored route for each monitoring session, both forward and backward. Evident massive variability of carbon-dioxide-concentration levels was visualized by means of the proposed techniques. Monitoring sessions 1 and 2 (both tests) and monitoring session 6 in the afternoon refer to weekends showing a relatively weaker anthropogenic pressure, compared to most weekdays. Non-negligible local increase of concentration was focused in specific spots with no clear instant correlation to crossroads (highlighted sections) and in specific peak times, even within the same monitoring round. Results demonstrated how highly detailed and granular data are required to be integrated into classic weather stations' data, since the variability of air-quality related parameters was strongly affected by the local and temporary phenomena, affecting pedestrians' wellbeing.

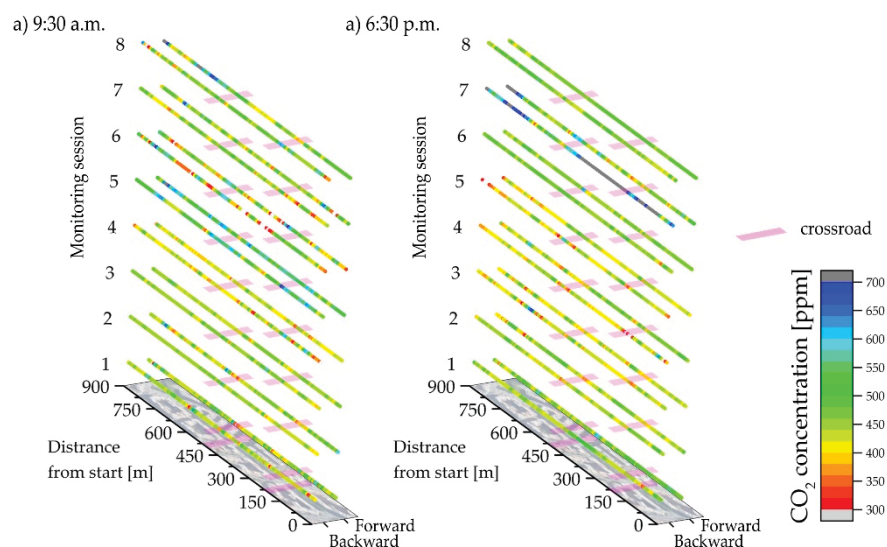


Figure 2. Spatial distribution of CO₂ concentration as collected during the performed monitoring sessions at (a) 9:30 a.m., and (b) 6:30 p.m.

Table 3 shows that the single-session averages throughout the several performed campaigns assumed similar values around 450 ppm, ranging in between a minimum of 419 ppm and a maximum of 592 ppm. Nevertheless, between the total 16 sessions, two of these (session 5 at 9:30 a.m. and session 7 at 6:30 p.m.) were clearly out of the common concentration profile, presenting higher CO₂ concentration baseline, i.e., an average value of 524 and 592 ppm, respectively. This fact can be explained considering that both sessions were monitored during working days when the maximum flux was concentrated at rush hour.

Table 3. Statistical descriptors of datasets collected in each monitoring session.

	Monitoring Session							
9.30 am	1	2	3	4	5	6	7	8
Min [ppm]	290	330	360	260	350	190	160	290
Max [ppm]	620	710	570	600	800	750	700	790
Ave [ppm]	441	445	448	419	524	441	449	479
St. Dev. [ppm]	49	44	27	44	65	95	60	78
6.30 pm	1	2	3	4	5	6	7	8
Min [ppm]	350	300	310	230	260	350	340	390
Max [ppm]	610	540	660	620	560	610	1340	550
Ave [ppm]	458	442	425	430	419	462	592	469
St. Dev. [ppm]	38	35	44	51	41	27	205	27

For a better understanding, correlation to other physical parameters is here discussed.

CO₂ variability (i) in space for the whole 9:30 a.m. and 6:30 p.m. monitoring sessions, and (ii) during every single session are expressed simultaneously by graphs in Figure 3 on the *xz* and *yz* planes, respectively. Moreover, each observation was associated with the collected air temperature (Figure 3a,b) and wind speed (Figure 3c,d) values by color plots. The space variation, along the *x*-axis, is expressed in terms of absolute distance between the specific observation location and the starting point of the monitoring path in meters. Locations of the two crossroads are highlighted on the *xz* planes of the graphs.

The highest peaks of CO₂ were observed during monitoring session 7 at 6:30 p.m. when the collected dataset standard deviation rose up to 205 ppm. The CO₂ peaks were detected in the proximity of the Northern crossroads and at the beginning of the monitoring path, i.e., when the operator was still in the Southern square. Moreover, such CO₂ peaks occurred almost simultaneously with the highest detected air temperatures and low values of wind speed, responsible for buoyancy and stagnation.

The same Figure 3a,b also shows interesting data in terms of air-temperature overheating. An increase in air temperature was registered during the afternoons when a more compact temperature distribution was monitored, imputable to local anthropogenic actions. In fact, morning air temperature was still dependent on weather conditions, which were relatively buffered in the afternoons due to UHI perceived at the pedestrian level. The only exception is the monitoring number 7, when both the morning and the afternoon sessions showed comparable values with an average temperature of 18.2 °C and 17.7 °C, respectively. This condition could be imputed to hotter conditions experienced during the day, able to dominate the local UHI effect.

Figure 4 shows the CO₂ concentration with respect to both air temperature (Figure 4a) and wind speed (Figure 4b), considering the whole collected data to better underline possible existing correlations among the presented data. The CO₂ dispersion fluctuated around the average value, i.e., 459 ppm, representative of the monitored area level of pollution. CO₂ values above 1000 ppm were observed only for air temperatures between 17.6 °C and 19.0 °C and wind speed below 1.3 m/s, suggesting the occurrence of air stagnation.

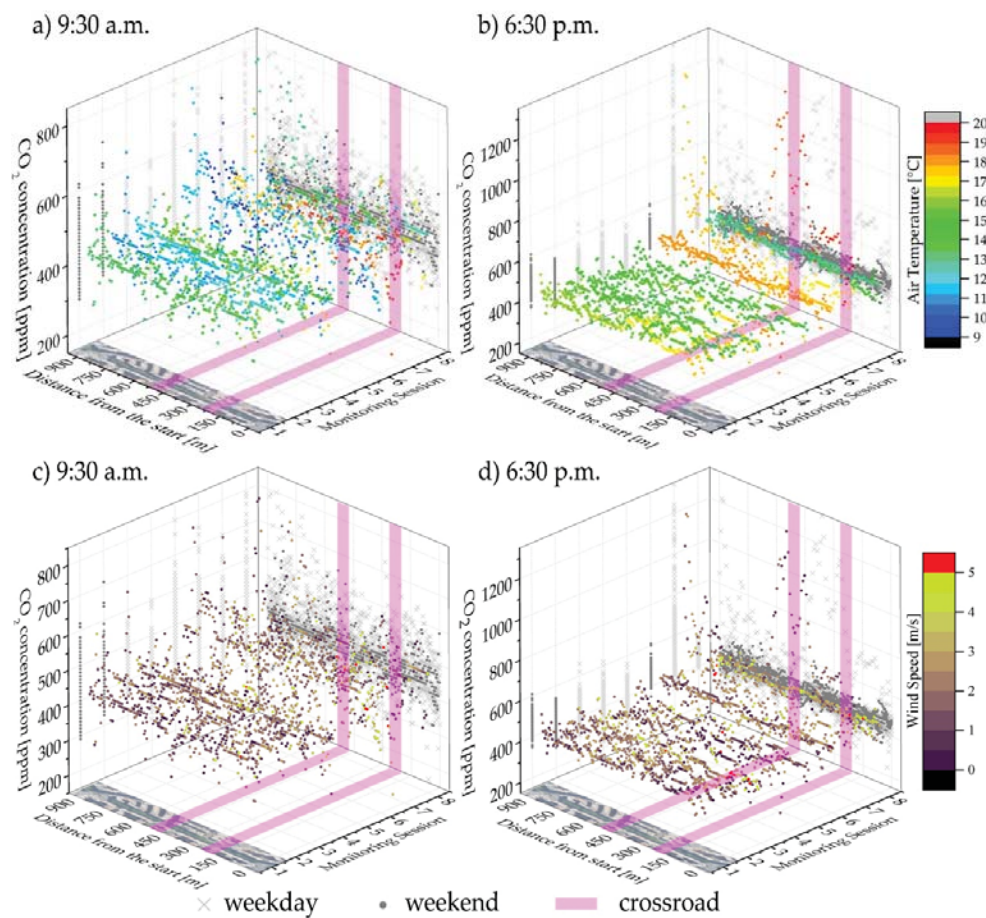


Figure 3. CO₂ concentration and air temperature with respect to the distance from the starting point for each session conducted at (a) 9:30 a.m. and (b) 6:30 p.m.; CO₂ concentration and wind speed with respect to the distance from the starting point for each session conducted at (c) 9:30 a.m. and (d) 6:30 p.m.

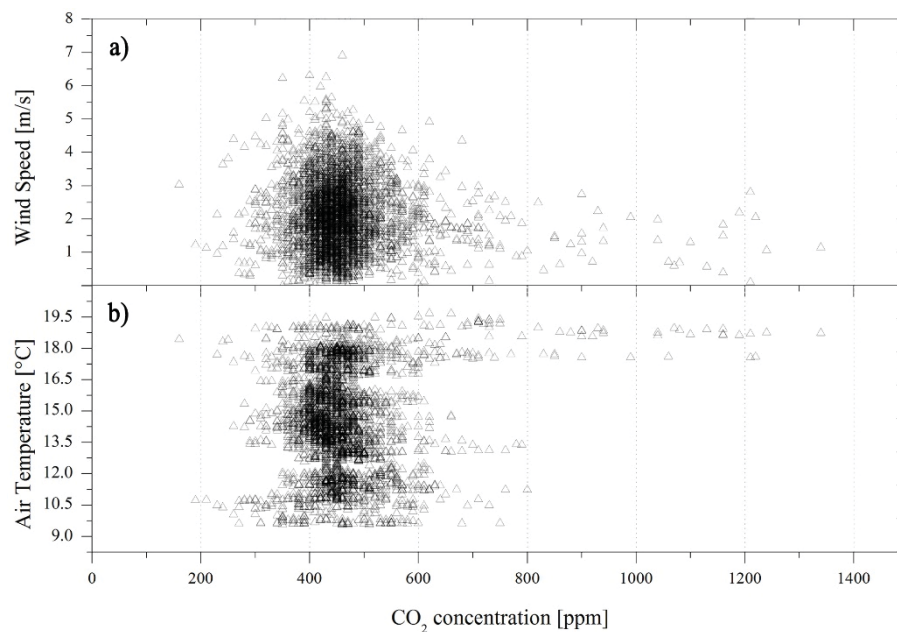


Figure 4. CO₂-concentration distribution with respect to (a) wind speed and (b) air temperature for the whole collected data.

The detected CO₂ dispersion across the monitored road is statistically analyzed in Figure 5, by taking into account the two day-time monitoring sessions, i.e., 9:30 a.m. and 6:30 p.m., and distinguishing between working days and weekends. The continuous horizontal lines in the graphs represent CO₂ data range out of what observations can be considered outliers. In particular, outliers were defined from the interquartile range (IQR), which is the difference between the third (Q₃) and the first (Q₁) quartile of the dataset, i.e., 75th and 25th percentiles, respectively, as reported in Figure 5.

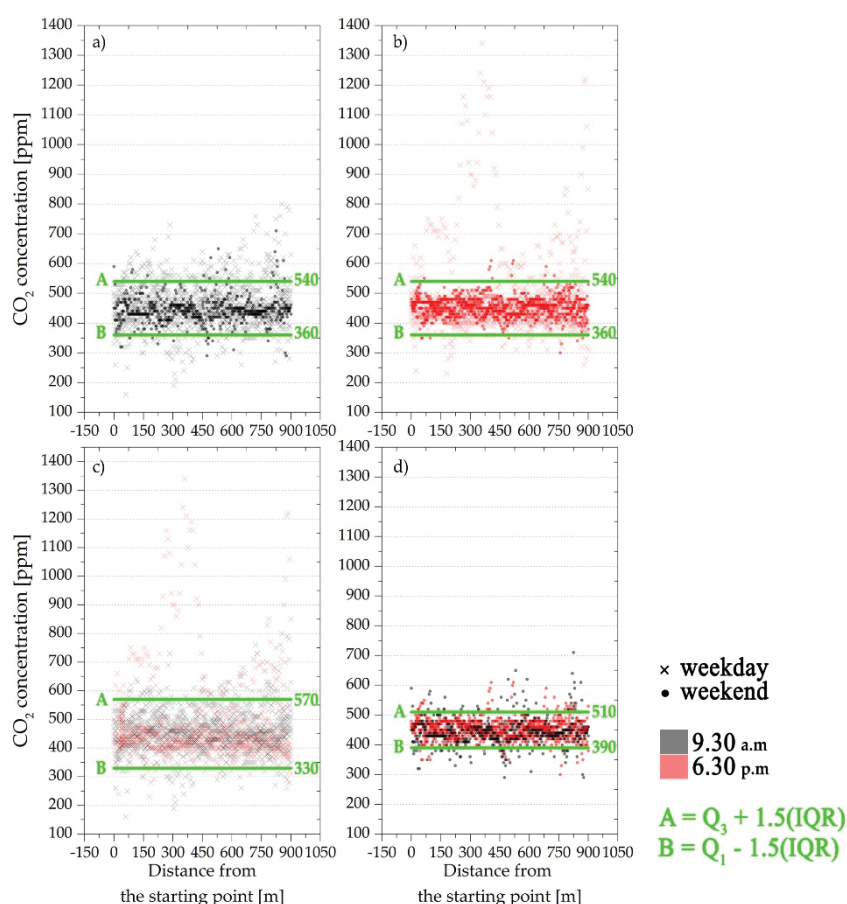


Figure 5. CO₂ distribution with respect to the latitude of the (a) 9:30 a.m., (b) 6:30 p.m., (c) weekdays, and (d) weekends monitoring sessions.

The monitoring sessions performed in the morning and in the afternoon did not show any significant differences in terms of the sample distribution. The upper and lower outlier limits were the same for both obtained datasets, i.e., 360 and 540 ppm, respectively. On the other hand, the collected CO₂ range seemed less disperse during the weekends with respect to weekdays. Therefore, the peak daily hours may be defined as having similar air quality conditions, even if they are characterized by different levels of UHI, as previously shown. These observations were in line with the choice of the monitoring times as the two traffic rush hours throughout a working day. In addition, the weekday traffic may be responsible for important peaks of CO₂-concentration increase, which were not visible during the weekends, where the anthropogenic action in terms of CO₂-concentration increase was more compact and narrowly distributed.

5. Conclusions

The study of physical environmental parameters influencing the pollutant dispersion in urban areas plays a key role in achieving the main sustainable goals that are fixed in the 2030 Agenda for

Sustainable Development. These variables are also important for determining population well-being in urban areas affected by anthropogenic actions, responsible for urban heat island and local climate change. In this view, this work presents the original results coming from the novel adoption of a wearable sensing device meant to map environmental parameters' (including CO₂ concentration) spatial distribution in the urban environment from the pedestrian perspective. Citizens have an active role in environmental mapping of the urban spaces. The above-mentioned device was placed on a common bike helmet and the environmental information collected by the system was linked to geographic coordinates by means of a GPS antenna embedded in the compact experimental apparatus. The performed monitoring campaign consisted of several repetitions of the same path at traffic rush hours on both working days and weekends. In particular, the selected case study was a two-way, two-lane road in Rome, and 16 monitoring sessions were performed in total throughout one month, that is, eight at 9:30 a.m. and eight at 6:30 p.m. Collected CO₂-concentration values were therefore correlated to timing, position, and other environmental parameters affecting pedestrians' well-being in the outdoors.

Data analysis showed that CO₂ concentration was generally around 450 ppm in the area. The pollutant dispersion was quite homogeneous along the road, while peaks were observed during only a few performed monitoring sessions. Rare concentration peaks, that is, up to 1340 ppm, meant the temporary presence of punctual sources of CO₂ or, referring to traffic flow, vehicle accelerations/congestions on working days. This assumption was confirmed by peak spatial distribution: they were located almost in proximity of the crossroads, regulated by both roundabouts and traffic lights. Therefore, the wearable monitoring system demonstrated the ability to catch pedestrian exposure variability to vehicle exhaust gases with a high spatial and temporal resolution. The same CO₂ concentration was also investigated in parallel to the air temperature analysis along the path, which showed to be influenced by emitted anthropogenic heat during the afternoons, combined with UHI intensity exacerbation.

The complexity of the monitoring system, indeed, allows to simultaneously collect several environmental parameters and experimentally investigate existing correlations. In this work, the CO₂ concentration was then analyzed with respect to air temperature and wind speed. None of the investigated correlations was found to be of statistical relevance, even if reasonable observations were carried out. For instance, CO₂ levels above 1000 ppm were observed only in relatively high air temperatures, that is, ranging between 17.6°C and 19.0°C, and low wind speed, that is, below 1.3 m/s, suggesting the occurrence of air stagnation. Finally, differences between weekday and weekend measures were analyzed. The dataset collected during weekends was more concentrated around the average, 450 ppm for both datasets. The monitored area was, indeed, less congested than during the weekends.

The experimental analysis and data assessment showed that the innovative methodology can provide further insight into people's well-being in an urban environment, where several variables affecting people's health and city livability may be correlated and need to be monitored at a specific pedestrian level in order to identify realistic risk and vulnerability maps. Therefore, further size reduction of the proposed tool and its diffusion among citizens may provide new opportunities and perspectives to extensively monitor and improve the life quality of pedestrians, influenced by poor air quality and local overheating, especially in a very dense and polluted city such as Rome.

As a future development to push forward effective exploitation of wearable monitoring systems, further monitoring campaigns will be planned in order to compare data collected in (i) different areas of the same city or (ii) the same types of outdoor spaces but located in different geographical areas. Final optimal configuration of combined monitoring strategies (e.g., weather stations, satellite measurements, and portable wearable instruments) for detecting microclimate granularity within the urban areas is the final ambition of this research.

Author Contributions: All of the authors worked on the conceptualization, data analysis, and writing and/or revising the manuscript versions. I.P. made the largest writing contribution, G.M. performed the field tests, A.L.P. was in charge of the funding management and revision. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: The authors' acknowledgements are due to the European Union's Horizon 2020 program under grant agreement No 678407 (ZERO-PLUS) and to the Italian project SOS-CITTA supported by Fondazione Cassa di Risparmio di Perugia under the grant agreement 2018.0499.026.

Acknowledgments: The authors' acknowledgements are due to the European Union's Horizon 2020 program under grant agreement No 678407 (ZERO-PLUS) and to the Italian project SOS-CITTA supported by Fondazione Cassa di Risparmio di Perugia under the grant agreement 2018.0499.026.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. 2018 Revision of World Urbanization Prospects | Multimedia Library—United Nations Department of Economic and Social Affairs. Available online: <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html> (accessed on 5 February 2020).
2. Shukla, A.; Jain, K. Critical analysis of rural-urban transitions and transformations in Lucknow city, India. *Remote Sens. Appl. Soc. Environ.* **2019**, *13*, 445–456. [CrossRef]
3. Xiao, H.; Kopecká, M.; Guo, S.; Guan, Y.; Cai, D.; Zhang, C.; Zhang, X.; Yao, W. Responses of Urban Land Surface Temperature on Land Cover: A Comparative Study of Vienna and Madrid. *Sustainability* **2018**, *10*, 260. [CrossRef]
4. Silva, J.S.; da Silva, R.M.; Santos, C.A.G. Spatiotemporal impact of land use/land cover changes on urban heat islands: A case study of Paço do Lumiar, Brazil. *Build. Environ.* **2018**, *136*, 279–292. [CrossRef]
5. Levi, Y.; Dayan, U.; Levy, I.; Broday, D.M. On the association between characteristics of the atmospheric boundary layer and air pollution concentrations. *Atmos. Res.* **2020**, *231*, 104675.
6. Yang, B.; Yang, X.; Leung, L.R.; Zhong, S.; Qian, Y.; Zhao, C.; Chen, F.; Zhang, Y.; Qi, J. Modeling the Impacts of Urbanization on Summer Thermal Comfort: The Role of Urban Land Use and Anthropogenic Heat. *J. Geophys. Res. Atmos.* **2019**, *124*, 6681–6697. [CrossRef]
7. WHO. *United Nations Millennium Development Goals*; WHO: Geneva, Switzerland, 2015.
8. United Nations Sustainable Development Goals. Available online: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs> (accessed on 4 July 2019).
9. Shen, L.; Kylo, J.; Guo, X. An integrated model based on a hierarchical indices system for monitoring and evaluating urban sustainability. *Sustainability* **2013**, *5*, 524–559. [CrossRef]
10. Torgal, F.P. *Nearly Zero Energy Building Refurbishment: A Multidisciplinary Approach*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2013; ISBN 9781447155225.
11. Qiu, G.; Song, R.; He, S. The aggravation of urban air quality deterioration due to urbanization, transportation and economic development—Panel models with marginal effect analyses across China. *Sci. Total Environ.* **2019**, *651*, 1114–1125. [CrossRef]
12. Sorte, S.; Arunachalam, S.; Naess, B.; Seppanen, C.; Rodrigues, V.; Valencia, A.; Borrego, C.; Monteiro, A. Assessment of source contribution to air quality in an urban area close to a harbor: Case-study in Porto, Portugal. *Sci. Total Environ.* **2019**, *662*, 347–360. [CrossRef]
13. Li, B.; Wang, F.; Yin, H.; Li, X. Mega events and urban air quality improvement: A temporary show? *J. Clean. Prod.* **2019**, *217*, 116–126. [CrossRef]
14. Krellenberg, K.; Bergsträßer, H.; Bykova, D.; Kress, N.; Tyndall, K. Urban sustainability strategies guided by the SDGs—A tale of four cities. *Sustainability* **2019**, *11*, 1116. [CrossRef]
15. United States Environmental Protection Agency. *Sources of Greenhouse Gas Emissions*; United States Environmental Protection Agency: Washington, DC, USA, 2018.
16. Garceau, T.J. Impacts of roundabouts on urban air quality: A case study of Keene, New Hampshire, USA. *J. Transp. Heal.* **2018**, *10*, 144–155. [CrossRef]
17. Schmitz, S.; Becker, S.; Weiand, L.; Niehoff, N.; Schwartzbach, F.; von Schneidmesser, E. Determinants of public acceptance for traffic-reducing policies to improve urban air quality. *Sustainability* **2019**, *11*, 3991. [CrossRef]

18. Hooftman, N.; Oliveira, L.; Messagie, M.; Coosemans, T.; Van Mierlo, J.; Hooftman, N.; Oliveira, L.; Messagie, M.; Coosemans, T.; Van Mierlo, J. Environmental analysis of petrol, diesel and electric passenger cars in a belgian urban setting. *Energies* **2016**, *9*, 84. [\[CrossRef\]](#)
19. Yang, J.; Shi, B.; Zheng, Y.; Shi, Y.; Xia, G. Urban form and air pollution disperse: Key index and mitigation strategies. *Sustain. Cities Soc.* **2019**, *57*, 101955. [\[CrossRef\]](#)
20. Pisoni, E.; Christidis, P.; Thunis, P.; Trombetti, M. Evaluating the impact of “Sustainable Urban Mobility Plans” on urban background air quality. *J. Environ. Manag.* **2019**, *231*, 249–255. [\[CrossRef\]](#)
21. Lin, B.; Zhu, J. Changes in urban air quality during urbanization in China. *J. Clean. Prod.* **2018**, *188*, 312–321. [\[CrossRef\]](#)
22. Lai, L.-W. The influence of urban heat island phenomenon on PM concentration: An observation study during the summer half-year in metropolitan Taipei, Taiwan. *Theor. Appl. Climatol.* **2018**, *131*, 227–243. [\[CrossRef\]](#)
23. Matthaios, V.N.; Kramer, L.J.; Sommariva, R.; Pope, F.D.; Bloss, W.J. Investigation of vehicle cold start primary NO₂ emissions inferred from ambient monitoring data in the UK and their implications for urban air quality. *Atmos. Environ.* **2019**, *199*, 402–414. [\[CrossRef\]](#)
24. Langford, N.J. Carbon dioxide poisoning. *Toxicol. Rev.* **2005**, *24*, 229–235. [\[CrossRef\]](#)
25. Kettner, M.; Ramsthaler, F.; Juhnke, C.; Bux, R.; Schmidt, P. A Fatal Case of CO₂ Intoxication in a Fermentation Tank. *J. Forensic Sci.* **2013**, *58*, 556–558. [\[CrossRef\]](#)
26. Gill, J.R.; Ely, S.F.; Hua, Z. Environmental Gas Displacement. *Am. J. Forensic Med. Pathol.* **2002**, *23*, 26–30. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
27. Cotana, F.; Vittori, S.; Marseglia, G.; Medaglia, C.M.; Coccia, V.; Petrozzi, A.; Nicolini, A.; Cavalaglio, G. Pollutant emissions of a biomass gasifier inside a multifuel energy plant. *Atmos. Pollut. Res.* **2019**, *10*, 2000–2009. [\[CrossRef\]](#)
28. Spinelle, L.; Gerboles, M.; Villani, M.G.; Aleixandre, M.; Bonavitacola, F. Field calibration of a cluster of low-cost commercially available sensors for air quality monitoring. Part B: NO, CO and CO₂. *Sensors Actuators B Chem.* **2017**, *238*, 706–715. [\[CrossRef\]](#)
29. Arnfield, A.J. Review two decades of urban climate research: A review of turbulence, exchanges of energy and water, and the urban heat island. *Int. J. Climatol. Int. J. Clim.* **2003**, *23*, 1–26. [\[CrossRef\]](#)
30. Oke, T.R. The urban energy balance. *Prog. Phys. Geogr.* **1988**, *12*, 471–508. [\[CrossRef\]](#)
31. Jin, H.; Cui, P.; Wong, N.; Ignatius, M. Assessing the effects of urban morphology parameters on microclimate in Singapore to control the urban heat island effect. *Sustainability* **2018**, *10*, 206. [\[CrossRef\]](#)
32. Sarrat, C.; Lemonsu, A.; Masson, V.; Guedalia, D. Impact of urban heat island on regional atmospheric pollution. *Atmos. Environ.* **2006**, *40*, 1743–1758. [\[CrossRef\]](#)
33. Abbassi, Y.; Ahmadikia, H.; Baniyadi, E. Prediction of pollution dispersion under urban heat island circulation for different atmospheric stratification. *Build. Environ.* **2020**, *168*, 106374. [\[CrossRef\]](#)
34. Memon, R.A.; Leung, D.Y.C.; Liu, C.-H. An investigation of urban heat island intensity (UHII) as an indicator of urban heating. *Atmos. Res.* **2009**, *94*, 491–500. [\[CrossRef\]](#)
35. Piselli, C.; Castaldo, V.L.; Pigliautile, I.; Pisello, A.L.; Cotana, F. Outdoor comfort conditions in urban areas: On citizens’ perspective about microclimate mitigation of urban transit areas. *Sustain. Cities Soc.* **2018**, *39*, 16–36. [\[CrossRef\]](#)
36. Rosso, F.; Golasi, I.; Castaldo, V.L.; Piselli, C.; Pisello, A.L.; Salata, F.; Ferrero, M.; Cotana, F.; de Lieto Vollaro, A. On the impact of innovative materials on outdoor thermal comfort of pedestrians in historical urban canyons. *Renew. Energy* **2018**, *118*, 825–839. [\[CrossRef\]](#)
37. Zhang, X.; Steeneveld, G.-J.; Zhou, D.; Duan, C.; Holtslag, A.A.M. A diagnostic equation for the maximum urban heat island effect of a typical Chinese city: A case study for Xi’an. *Build. Environ.* **2019**, *158*, 39–50. [\[CrossRef\]](#)
38. Pakarnseree, R.; Chunkao, K.; Bualert, S. Physical characteristics of Bangkok and its urban heat island phenomenon. *Build. Environ.* **2018**, *143*, 561–569. [\[CrossRef\]](#)
39. Matzarakis, A.; Amelung, B. Physiological Equivalent Temperature as Indicator for Impacts of Climate Change on Thermal Comfort of Humans, Chapter 9. In *Seasonal Forecasts, Climatic Change and Human Health. Advances in Global Change Research, Vol 30*; Thomson, M.C., Garcia-Herrera, R., Beniston, M., Eds.; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 2008.

40. Rizvi, S.H.; Alam, K.; Iqbal, M.J. Spatio-temporal variations in urban heat island and its interaction with heat wave. *J. Atmos. Solar-Terr. Phys.* **2019**, *185*, 50–57. [\[CrossRef\]](#)
41. Meehl, G.A.; Tebaldi, C. More intense, more frequent, and longer lasting heat waves in the 21st century. *Science* **2004**, *305*, 994–997. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
42. Zhao, L.; Oppenheimer, M.; Zhu, Q.; Baldwin, J.W.; Ebi, K.L.; Bou-Zeid, E.; Guan, K.; Liu, X. Interactions between urban heat islands and heat waves. *Environ. Res. Lett.* **2018**, *13*, 034003. [\[CrossRef\]](#)
43. Sun, R.; Lü, Y.; Yang, X.; Chen, L. Understanding the variability of urban heat islands from local background climate and urbanization. *J. Clean. Prod.* **2019**, *208*, 743–752. [\[CrossRef\]](#)
44. Gu, Y.; Li, D. A modeling study of the sensitivity of urban heat islands to precipitation at climate scales. *Urban Clim.* **2018**, *24*, 982–993. [\[CrossRef\]](#)
45. Jato-Espino, D. Spatiotemporal statistical analysis of the Urban Heat Island effect in a Mediterranean region. *Sustain. Cities Soc.* **2019**, *46*, 101427. [\[CrossRef\]](#)
46. Paolini, R.; Antretter, F.; Cotana, F.; Pisello, A.L.; MeshkinKiya, M.; Zani, A.; Poli, T.; Castaldo, V.L. The hygrothermal performance of residential buildings at urban and rural sites: Sensible and latent energy loads and indoor environmental conditions. *Energy Build.* **2016**, *152*, 792–803. [\[CrossRef\]](#)
47. Parece, T.E.; Li, J.; Campbell, J.B.; Carroll, D. Assessing urban landscape variables' contributions to microclimates. *Adv. Meteorol.* **2016**, *2016*, 8736263. [\[CrossRef\]](#)
48. Mofarrah, A.; Husain, T. A holistic approach for optimal design of air quality monitoring network expansion in an urban area. *Atmos. Environ.* **2010**, *44*, 432–440. [\[CrossRef\]](#)
49. Vuckovic, M.; Kiesel, K.; Mahdavi, A. The extent and implications of the microclimatic conditions in the urban environment: A Vienna case study. *Sustainability* **2017**, *9*, 177. [\[CrossRef\]](#)
50. Cunha-Lopes, I.; Martins, V.; Faria, T.; Correia, C.; Almeida, S.M. Children's exposure to sized-fractioned particulate matter and black carbon in an urban environment. *Build. Environ.* **2019**, *155*, 187–194. [\[CrossRef\]](#)
51. Liu, T.; Zhu, Y.; Yang, Y.; Ye, F. ALC2: When Active Learning meets Compressive Crowdsensing for Urban Air Pollution Monitoring. *IEEE Internet Things J.* **2019**, *6*, 9427–9438. [\[CrossRef\]](#)
52. Xu, S.; Zou, B.; Lin, Y.; Zhao, X.; Li, S.; Hu, C. Strategies of method selection for fine-scale PM^{2.5} mapping in an intra-urban area using crowdsourced monitoring. *Atmos. Meas. Tech.* **2019**, *12*, 2933–2948. [\[CrossRef\]](#)
53. Huang, J.; Duan, N.; Ji, P.; Ma, C.; Ding, Y.; Yu, Y.; Zhou, Q.; Sun, W. A Crowdsourced Sensing System for Monitoring Fine-Grained Air Quality in Urban Environments. *IEEE Internet Things J.* **2019**, *6*, 3240–3247. [\[CrossRef\]](#)
54. Domínguez, F.; Dauwe, S.; Cuong, N.T.; Cariolaro, D.; Touhafi, A.; Dhoedt, B.; Botteldooren, D.; Steenhaut, K. Towards an environmental measurement cloud: Delivering pollution awareness to the public. *Int. J. Distrib. Sens. Networks* **2014**, *10*, 541360. [\[CrossRef\]](#)
55. Dhingra, S.; Madda, R.B.; Gandomi, A.H.; Patan, R.; Daneshmand, M. Internet of things mobile-air pollution monitoring system (IoT-Mobair). *IEEE Internet Things J.* **2019**, *6*, 5577–5584. [\[CrossRef\]](#)
56. Pigliautile, I.; Pisello, A.L. A new wearable monitoring system for investigating pedestrians' environmental conditions: Development of the experimental tool and start-up findings. *Sci. Total Environ.* **2018**, *630*, 690–706. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
57. Pioppi, B.; Pigliautile, I.; Piselli, C.; Pisello, A.L. Cultural heritage microclimate change: Human-centric approach to experimentally investigate intra-urban overheating and numerically assess foreseen future scenarios impact. *Sci. Total Environ.* **2020**, *703*, 134448. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
58. Dhakal, S. Urban energy use and carbon emissions from cities in China and policy implications. *Energy Policy* **2009**, *37*, 4208–4219. [\[CrossRef\]](#)
59. Pigliautile, I.; Pisello, A.L. Environmental data clustering analysis through wearable sensing techniques: New bottom-up process aimed to identify intra-urban granular morphologies from pedestrian transects. *Build. Environ.* **2020**, *171*, 106641. [\[CrossRef\]](#)
60. Lee, J.; Kim, D.; Ryoo, H.-Y.; Shin, B.-S. Sustainable wearables: Wearable technology for enhancing the quality of human life. *Sustainability* **2016**, *8*, 466. [\[CrossRef\]](#)
61. Snyder, E.G.; Watkins, T.H.; Solomon, P.A.; Thoma, E.D.; Williams, R.W.; Hagler, G.S.W.; Shelow, D.; Hindin, D.A.; Kilaru, V.J.; Preuss, P.W. The changing paradigm of air pollution monitoring. *Environ. Sci. Technol.* **2013**, *47*, 11369–11377. [\[CrossRef\]](#)
62. Jacobson, M.Z. Enhancement of Local Air Pollution by Urban CO₂ Domes. *Environ. Sci. Technol.* **2010**, *44*, 2497–2502. [\[CrossRef\]](#)

63. ARPA Lazio—Agenzia Regionale Protezione Ambientale del Lazio. Available online: <http://www.arpalazio.gov.it/> (accessed on 8 April 2020).
64. Jandacka, D.; Durcanska, D.; Kovalova, D. Concentrations of traffic related pollutants in the vicinity of different types of urban crossroads. *Commun.-Sci. Lett. Univ. Zilina* **2019**, *21*, 49–58.



© 2020 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

เกณฑ์ความเข้มข้น Total Non-methane Hydrocarbon
ในเมือง Nagpur ตอนกลางของประเทศอินเดีย
โดย D. Majumdar และ A. G. Gavane



Research Article

Diurnal-, Seasonal- and Site-Dependent Variability in Ground-level Total Non-Methane Hydrocarbon in Nagpur City of Central India

Deepanjan Majumdar*, Ashok Gangadhar Gavane¹⁾

Kolkata Zonal Centre, CSIR-National Environmental Engineering Research Institute (CSIR-NEERI), i-8, Sector C, EKDP, EM Bypass, Kolkata - 700107, India
¹⁾Air Pollution Control Division, CSIR-National Environmental Engineering Research Institute (CSIR-NEERI), Nehru Marg, Nagpur - 440020, India

*Corresponding author.

Tel: +91-33-24421988

E-mail: d_majumdar@neeri.res.in

Received: 21 August 2019

Revised: 23 October 2019

Accepted: 28 December 2019

ABSTRACT Temporal & spatial variations in ground-level total non-methane hydrocarbon (TNMHC) were studied in Nagpur urban agglomeration (UA) for a year over three seasons viz. post-monsoon (September–October), winter (January–February) and summer (May–June) in 2013–14. Ground-level TNMHC showed low to moderate spatial (over residential, commercial, traffic intersections, residential cum commercial sites) and temporal (at 7:00, 13:00; 18:00 and 23:00 h in all three seasons) variations. There was no specific increasing or decreasing trend with time, either within a day or a season. Daily mean concentration of TNMHC (averaged over concentrations at 7:00, 13:00; 18:00 and 23:00 h) ranged from 0.88–1.73 ppmV, 1.75–4.04 ppmV and 1.20–1.53 ppmV at residential sites; 2.99–6.47 ppmV, 1.52–7.38 ppmV and 0.98–1.63 ppmV at traffic site; 0.83–1.15 ppmV, 2.03–3.24 ppmV, 1.1–1.70 ppmV at residential cum commercial sites and 1.05–4.79 ppmV, 6.2–8.58 ppmV, 0.34–0.64 ppmV at the purely commercial site, during post-monsoon, winter and summer, respectively. Occasional spikes (TNMHC > 10 to < 13.6 ppmV) were observed on three occasions over two sites in winter but reasons thereof remained unidentified. During Diwali Festival (in post-monsoon) marked by large-scale firecrackers bursting, observed TNMHC concentrations hovered around 3–5 ppmV, which almost matched with 90th percentile of other post-monsoon concentrations. Highest mean seasonal TNMHC concentration was observed during winter, followed by means of post monsoon and summer seasons while mean ground-level TNMHC concentrations on weekdays were slightly higher (1.17–1.21 times) than weekends over all seasons.

KEY WORDS Air pollution, NMHC, Urban, VOC, Weekend

1. INTRODUCTION

Non-methane hydrocarbons (NMHCs) together comprise major group of organic pollutants (Caselli *et al.*, 2010; Xiao and Zhu, 2003) that are actively involved in atmospheric photochemical reactions (Mudliar *et al.*, 2010; Elbir *et al.*, 2007). The NMHCs are constituents of volatile organic compounds (VOC) that have short atmospheric lifetimes (fractions of a day to months) and have direct but small impacts on atmospheric radiative forcing (Intergovernmental Panel on Climate Change; <https://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/140.htm>). NMHCs may also have serious health effects like neurosis and dementia among others (Kandiyala *et*

al., 2010; Filley *et al.*, 2004; Chen *et al.*, 1994). High reactivity of NMHCs enables them to produce tropospheric ozone (O_3) through reactions with nitrogen oxides (NO_x) and radicals. As NMHCs have certain influence on O_3 formation, controlling NMHC emissions assumes significance and has been imposed to attain O_3 standards (Batterman *et al.*, 2005). In rural areas, where NO_x concentration is generally low, O_3 generation is also less, but in polluted urban locales, presence of low ambient NMHCs might lead to substantial O_3 production under significant NO_x levels (Donahue and Prinn, 1990). NMHCs are thus well known agents of O_3 precursor through the involvement of OH radical and NO_x (Warne, 1988). World Meteorological Organization Global Atmospheric Watch (WMO/GAW) programme undertakes measurements on NMHCs and other reactive compounds in global network (WMO, 2007).

Gasoline filling stations, open-waste burning practices, LPG leakages, solvents and vehicular emissions are the primary anthropogenic sources of NMHCs in urban air (Duan *et al.*, 2008; Tang *et al.*, 2007). Also, power and petrochemical plants, refineries, chemical plants, painting operations, varnishes, coating operations, consumer products, cold clean degreasing, printing inks, dry-cleaning and solid waste disposal are other sources (Srivastava and Mazumdar, 2011; Barletta *et al.*, 2002; Arya, 1999). Vehicular emission is one of the major NMHC sources and their emissions from vehicles include refuelling losses, starting emissions, evaporative losses and tailpipe emissions (Batterman *et al.*, 2005). As per Tan *et al.* (2011), i-pentane, ethene, ethane, ethyne, toluene and propane were the primary hydrocarbons (HCs) in Foshan in China. Generally, most abundant HCs exhibited high concentration in morning, dipped to the lowest level in afternoon and increased to higher values in evening hours. But, i-pentane exhibited highest level in afternoon, indicating accelerated solvent evaporation in higher temperature. Vehicular emissions were the main source of propene, i-butene, isoprene, ethene, benzene and toluene and n-pentane, n-hexane, and n-heptane came from petrol evaporation. LPG leakage could have been the main source of propane, while leakage of natural gas was source of ethane in Foshan City (Tan *et al.*, 2011). Potential sources of greenhouse gases and air pollutants in Nagpur Urban Agglomeration (UA) has been discussed before (Majumdar *et al.*, 2013; Majumdar and Gajghate, 2012) and some of these sources are also potential emitters of NMHCs in Nagpur city.

Monitoring of total NMHC (also known as TNMHC) concentrations in ground-level air has been undertaken sparsely from a few Indian cities (Sharma *et al.*, 2016; Sarkar, 2015; Nishanth *et al.*, 2014) and there are some reports on ambient concentrations of select individual NMHCs and VOCs from a few Indian locations (Srivastava and Mazumdar, 2011; Purkait *et al.*, 2009; Sahu and Lal, 2006a, b). Knowledge on ground-level TNMHC concentrations could actually help formulate air quality management planning of a city. Indian cities could be potential hotbeds of NMHCs due to variety of NMHC sources like vehicular traffic consisting of sizeable fleet of old vehicles, fossil fuel burning in household and commercial sector, small manufacturing units, painting and varnishing workshops, petrol pumps, auto refinishing workshops etc. and therefore, it is important to assess ground-level TNMHC concentrations over Indian cities. This work was undertaken to measure TNMHC in ground-level air of Nagpur, one of the major and progressive cities of Central India over post-monsoon (September–October), winter (January–February) and summer (May–June) during 2013–2014 in a year-long study. Temporal (diurnal and seasonal) and spatial variation in TNMHC *vis a vis* the abundance of reported sources over the selected UA has been examined and reported. Also, mean TNMHC concentrations during weekdays and weekends over all the seasons were calculated, evaluated and compared.

2. RESEARCH METHODS

2.1 Background of Study Area and Potential Sources of NMHCs

The study was conducted in Nagpur city within Maharashtra State of India. As per Govt. of India's last Census data in 2011, Nagpur is an Urban Agglomeration (UA)/city with a Million Plus population (2,122,965). It is the largest UA/city in Central India and by population, 3rd largest in State of Maharashtra. Nagpur District has an area of about 9897 sq. km. while Nagpur UA/city encompasses about 217.65 sq. km. (Nagpur Municipal Corporation 2006). National highways NH-7 and NH-6 and Asian highways AH-43 and AH-46 pass through Nagpur (Bhonsle, 2010) and carry significant load of commercial and personal vehicles.

Nagpur has a variety of potential sources of NMHCs. A detail reconnaissance was conducted to make an inven-

tory of prominent sources of NMHCs (Table 1). Some of these sources like thermal power plants and industries could potentially contribute to TNMHC in ground-level air of Nagpur through local and regional dispersion, although some of the sources are located beyond 10 km of the nearest air quality monitoring sites. Prevailing season is also expected to have a direct role to play on relative predominance of specific sources by influencing activities like open burning, domestic heating/cooling, tourist influx and festivities.

Suitable sites for collection of ground-level air samples for estimations of NMHCs were scouted by a thorough analysis of city map followed by reconnaissance, delineating various residential, commercial, market areas and important traffic intersections and roads. Inventory was made on various potential sources of NMHCs during reconnaissance. It was observed that there was conspicuous overlapping of various important activities viz. vehicular movements, commercial activities, sporadic biomass combustion, residential activities, cooking by fossil fuels in restaurants and mobile streetside food stalls, operation of petrol pumps etc. at several sites that could affect diurnal and seasonal air quality in terms of NMHCs. There-

fore, selected sites could only be classified into (i) Residential (ii) Purely commercial (iii) Traffic intersections and (iv) Residential cum commercial, based on major activities in and around the sites. The sites in Nagpur study area is presented in Fig. 1.

2.2 Sampling and Analysis of TNMHC

Sampling for ground-level air was undertaken over 2 months during summer (May–June), post-monsoon (September–October) and winter (January–February) seasons in 2013–14. Ground-level city air at about 1.5 m above ground level was collected at different time periods of a day (08:00 h, 13:00 h; 18:00 h and 23:00 h) over about three weeks in each season to capture diurnal and spatial variations. The samples represented city's ground-level air which was influenced by direct emissions from an ensemble of abundantly available NMHC sources, most of the sites being active in-terms of anthropogenic activities like cooking in roadside eateries, movement of vehicles, presence of petrol pumps (in a few areas), environmental tobacco smoke in congested areas (especially in commercial and traffic intersections) etc. TNMHC was analyzed in the ground-level air samples collected in

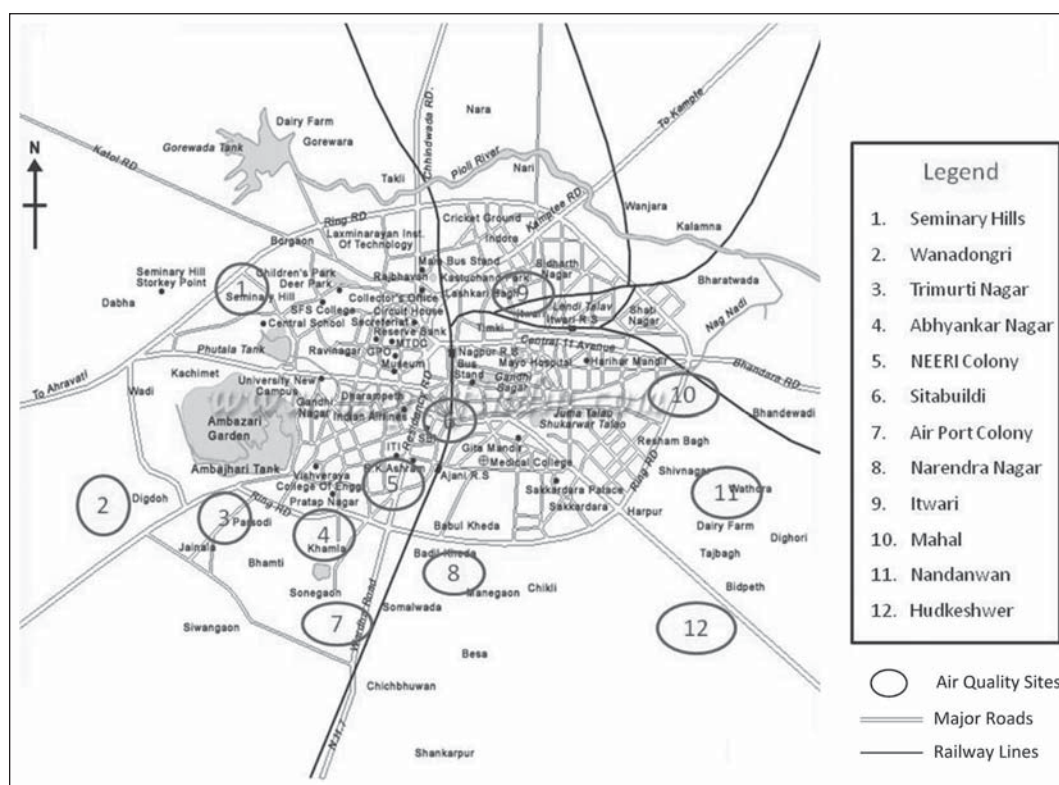


Fig. 1. Locations of the selected air quality monitoring sites in Nagpur city (Map Source: Compare Infobase Pvt. Ltd.).

Table 1. Inventory of potential sources of non-methane hydrocarbons (NMHCs) in Nagpur city.

Source	Predominant NMHCs sources in Nagpur	Sites affected
Industries	Nagpur city is fringed by Butibori Industrial Area and Hingna Industrial Estate, which have industries like chemicals, rubber, paints, polymer etc. These industries are potential emitters of NMHCs.	Wanadongri (Residential + Commercial)
Power plants	Two coal-fired super thermal power stations (STPS), namely the 840 MW Khaparkheda STPS and the 1080 MW Koradi STPS adjacent to Nagpur are potentially big emitters of NMHCs. The selected sites are far away from these plants, nearest one being about 12 km away (Itwari).	No air quality site was near (<10km) to this source
Vehicular traffic	Nagpur has National highways NH-7 and NH-6 passing through apart from two Asian Highways AH43 and AH46. Auto rickshaws running on mixtures of petrol and kerosene are the main form of hired transport within the city along with private vehicles and buses. About 4.6 lakh registered vehicles are there in Nagpur including 2-wheelers, 3-wheelers and 4-wheelers. Total length of city roads was 1907 km in 2002–2003 (Nagpur Municipal Corporation, 2006).	Itwari (Commercial), Sitabuldi (Traffic), Hudkeshwar Road and Wanadongri (Residential + Commercial)
Domestic cooking	Domestic sector in Nagpur consists of residential colonies, urban slums, semi urban and rural population. Apart from LPG, sizeable quantity of low-grade coal, kerosene and wood are used for domestic combustion due to their easy availability and low cost, significantly influencing NMHC emissions from Nagpur (Majumdar and Gajghate, 2011).	NEERI Colony, Abhyankar Nagar, Narendra Nagar, Trimurti Nagar, Nandanwan, Mahal (All Residential)
Commercial cooking	Apart from LPG being the primary fuel, low-grade coal, charcoal cow dung, fuelwood, coal balls etc. are used by the organized and unorganized restaurant sectors in Nagpur (Majumdar <i>et al.</i> , 2013) which all are potential sources of NMHCs.	Itwari (Commercial), Sitabuldi (Traffic), Hudkeshwar Road and Wanadongri (Residential + Commercial)
Sewage channels	Sewage channels and severely polluted Nag River running through Nagpur could be a potential source of NMHCs.	Nandanwan, Mahal, Hudkeshwar Road (Residential), Sitabuldi (Traffic)
Aircrafts	Dr. Babasaheb Ambedkar International Airport could be a significant source of NMHCs due to aviation fuel loading and storage activities. Over twenty passenger aircrafts operate from this airport everyday catering to about 4000 passengers per day (Nagpur Airport, http://www.nagpurairport.com/). Nagpur also has an Indian Airforce Maintenance Command.	Airport Colony (Residential)
Waste burning	Sporadic open burning, especially in winter to fight off cold, could be responsible for NMHC emissions in various parts of the city.	Difficult to designate, as this source is unregulated and sporadic
Waste dumps	Waste generation was estimated to be 650 tons per day (TPD) (http://www.cpcbnc.in/divisionsofheadoffice/pcp/MSW_Report.pdf , accessed on 27.9.17) in Nagpur city during 2004–05. The city had a population of about 2,405,421 as per 2011 census (http://www.census2011.co.in/census/city/353-nagpur.html) signifying the likely extent of solid organic waste generation in future. Bhandewadi dump yard in Nagpur handles MSW in about 22 hectares land while about 20 hectare land is used for composting (Akolkar <i>et al.</i> , 2008).	No site is near (within 5 km) to this source except Nandanwan (Residential)
Petrol pumps	Nagpur city has about 38 auto petrol filling stations (http://automobiles.mapsofindia.com/petrol-stations/nagpur.htm , accessed on 27.9.17) that also are potential emitters of NMHCs.	Itwari (Commercial), Sitabuldi (Traffic), Hudkeshwar Road and Wanadongri (Residential + Commercial)

Tedlar bags (SKC Inc., USA) as specified by ASTM-D6345-98 by passive filling up for about 30 minutes. Some of the sites, as described above, were directly inside heavy traffic or commercial activities in the heart of the city and being just above ground level, were directly under the heavy influence of ground level NMHC emissions. TNMHC was determined by a Hydrocarbon Analyser (Model HC51M, Environment, SA) within 12 hours of sample collection. This analysis is based on flame ionization detection of hydrocarbons (0–1000 ppm). The analyzer was fitted with a FID housed in oven with a column that separated methane from TNMHC. The gas samples pass at 1.4 L/min flow rate through a specially layered packed column wherefrom CH₄ is fed first into the detector. Subsequently, the column is back-flushed and other hydrocarbons are passed into the detector, resulting in two quantifications, one of them being the TNMHC. Instrument calibration was undertaken by CH₄-free zero air for zeroing and a standard certified NIST traceable 10000 ppb hydrocarbon (as isobutylene) in Air balance (Chemtron Science Laboratory, Mumbai) with certification accuracy of $\pm 1\%$. Lowest detectable limit (LDL) of the instrument was 0.05 ppm HC while zero drift was 0.2 ppm and span drift was $< 1\%$ over 7 days. The uncertainty of the standard deviation of measurements, related to the dispersion of results (U_{disp}) was calculated by the following expression:

$$U_{\text{disp}} = s(q)/(n)^{1/2}$$

where $s(q)$ is the standard deviation and n is the number of readings (Madeira *et al.*, 2009). The U_{disp} for TNMHC measurement by the instrument was estimated to be 0.1257.

2.3 Meteorological Data

Temperature, relative humidity, wind direction and speed that govern ground-level concentrations, distribution and dispersion of NMHCs over the UA were collected to support air quality data on TNMHC. Nagpur's meteorological data was collected from online data archived at wunderground.com that uses meteorological data received from the meteorological station of Indian Meteorological Department (IMD) in Nagpur. World Meteorological Organisation's (WMO) global station data archive on vertical atmospheric temperature profile data reported by radiosondes was used to represent atmospheric temperature inversions in June, September and December.

2.4 Statistical Calculations

Measures on descriptive statistics (mean, median, mode, standard deviation, range, percentiles) were undertaken on season-wise dataset. Student's t-test was used to estimate statistical difference in seasonal mean concentrations of TNMHC. Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks test was conducted to test the medians of site-wise TNMHC concentrations over all the seasons to test significant difference amongst sites. The TNMHC concentration dataset was subjected to cluster analysis for tree clustering of sites via Ward Method. Significant differences between values were calculated by Duncan's Multiple range Test (DMRT). Statistical analyses were carried out by Statistica (Dell Software, Version 13) and MSTAT C Software (Crop and Soil Science Division, Michigan State University, USA).

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Diurnal and Seasonal Variation of TNMHC

Ground-level TNMHC concentrations had low to moderate temporal variation diurnally (coefficient of variation or $CV = 36\text{--}110\%$) as well as over post-monsoon, winter and summer seasons ($CV = 52\text{--}122\%$) apart from also having low-moderate spatial variations over the selected sites ($CV = 8\text{--}152\%$). There was also intra-site differences in TNMHC concentration amongst various chosen time periods viz. 8:00, 13:00, 18:00 and 23:00 hrs, only few of which were statistically significant (Table 2). Over the various time periods in a day (24-h), mean TNMHC concentrations ranged from 0.88–1.73 ppmV, 1.75–4.04 ppmV and 1.20–1.53 ppmV at residential sites; 2.99–6.47 ppmV, 1.52–7.38 ppmV and 0.98–1.63 ppmV at traffic site; 0.83–1.15 ppmV, 2.03–3.24 ppmV, 1.1–1.70 ppmV at residential cum commercial sites and 1.05–4.79 ppmV, 6.2–8.58 ppmV, 0.34–0.64 ppmV at purely commercial sites during post-monsoon, winter and summer, respectively. Occasional spikes in concentration (TNMHC > 10 to < 13.6 ppmV) were observed on three occasions at two sites on two winter days and considered in calculations, leading to high case-specific mean concentrations, but reasons thereof remained unidentified. In winter, the purely commercial site returned highest mean TNMHC values at all times of the day, followed by the traffic site. Overall, mean TNMHC values were highest in winter (mean TNMHC Conc.: 3.15 ppmV) that was > 2 times higher

Table. 2. A summary of average TNMHC concentrations (ppm) at different times of day and sites over various seasons.

Time	Post-Monsoon				Winter				Summer			
	Residential	Traffic	Residential + commercial	Pure commercial	Residential	Traffic	Residential + commercial	Pure commercial	Residential	Traffic	Residential + commercial	Pure commercial
08:00	0.88 a	2.99 a	1.15 a	1.20 a	2.17 a	1.52 a	2.04 a	8.58 a	1.53 a	1.60 a	1.54 a	0.64 a
13:00	0.92 a	6.47 b	0.88 a	4.79 b	1.75 a	1.89 a	2.07 a	6.72 a	1.27 a	0.98 a	1.68 a	0.53 a
18:00	1.73 a	4.90 ab	1.08 a	1.05 a	4.04 a	7.38 b	3.24 a	6.81 a	1.21 a	1.14 a	1.15 a	0.34 a
23:00	1.34 a	5.06 b	0.83 a	4.04 ab	2.75 a	4.08 a	2.03 a	6.20 a	1.20 a	1.63 a	1.70 a	0.49 a

Values followed by same letters are not statistically different from each other at 5% level of significance as per DMRT.

over both post monsoon (mean TNMHC Conc.: 1.62 ppmV) and summer (mean TNMHC Conc.: 1.26 ppmV) concentrations. Weaker dispersion and ground-level subsidence of city air in winter could also have played the most significant role in causing TNMHC to scale highest values in winter. Near ground-level inversion was also prominent in winter, affecting elevated ground-level TNMHC concentrations, as discussed later in this section. Intra-season temporal variability in ground-level TNMHC concentrations was highest in post-monsoon (coefficient of variation, CV: 122%), followed by winter (CV: 80%) and summer (CV: 52%). Higher usage of biomass fuels for warming water and house warming in city slums could be one the major reasons behind highest mean TNMHC concentration in residential areas in this season. It has been estimated that about 4.9 Tg of Non-methane VOCs (NMVOCs) are generated annually in India from residential cooking (Pandey *et al.*, 2014). Fleming *et al.* (2018) have reported substantial VOC emissions from dung-fired cookstoves in Indian homes. Further, wanton open waste burning in practiced in various cities in India, leading to air pollution (Kumar *et al.*, 2018, 2015) and emissions of NMHCs (Sharma *et al.*, 2019; Chen *et al.*, 2017). In summer months, TNMHC concentrations were generally lower at all sites over all the time periods of the day which could have been influenced to a great extent by higher dispersion supported by low pressure, warmer conditions and higher wind speed (Fig. 2). Also, household fuel combustion and open waste burning towards heat generation could actually be lower in summer, leading to decline in NMHC generation. On the other hand, increasing levels of ground-level TNMHC was evident from October onwards when atmospheric temperature started to dip with approaching winter. The comparative scenario of ground-level TNMHC concentrations over the three seasons (Fig. 3) indicates some sporadic extreme and outlier values, possibly due to sampling very near to NMHC sources at ground level in congested and anthropogenically active areas. Highest mean seasonal TNMHC concentration was observed during winter due to lower dispersion followed by post-monsoon and summer. Also, the non-outlier range of TNMHC concentration was highest in winter. Summer had no outliers and range of TNMHC concentrations was low, probably due to apparent lack of commercial roadside cooking in summer when dining out declines and also, declining open burning activities for lack of need of warmth,

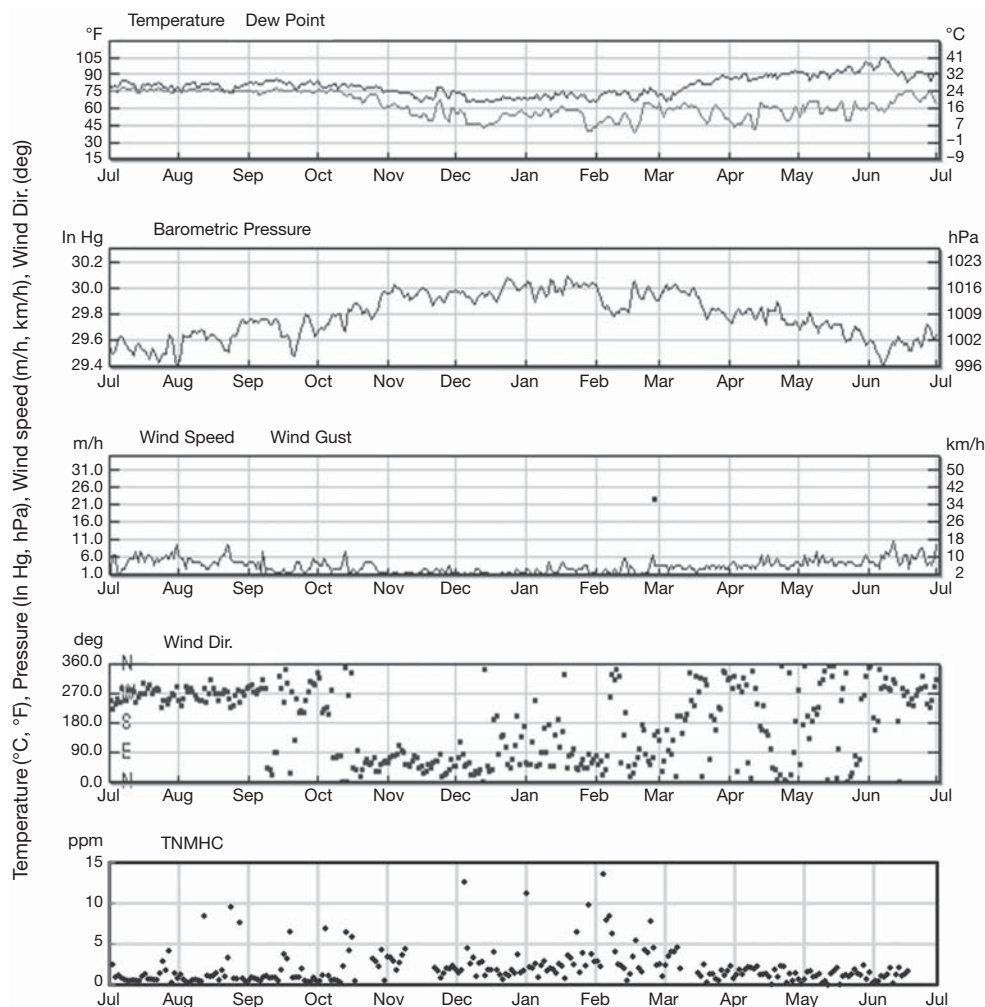


Fig. 2. Seasonal variation in atmospheric temperature, dew point temperature, barometric pressure, wind speed and gust, and wind direction in Nagpur city during the study.

accompanied by quick dispersal after generation.

All-season data in terms of daily time-dependent TNMHC concentrations reflected that concentrations at 8:00 and 23:00 h were frequently lower than 13:00 and 18:00 h (Fig. 4). Higher TNMHC concentrations at 13:00 and 18:00 h could be strongly influenced by *real time* vehicular movements and commercial activities that remain at their peaks during these hours in Nagpur. At Itwari (purely commercial site), a winter day witnessed a bout of relatively higher TNMHC concentrations, ranging from 7.8–12.6 ppmV while another winter day witnessed a concentration of 13.6 ppmV at 18:00 h in Mahal (a residential site). In terms of season-wise mean TNMHC concentrations, highest was observed during winter due to potentially lower dispersion of ground-level

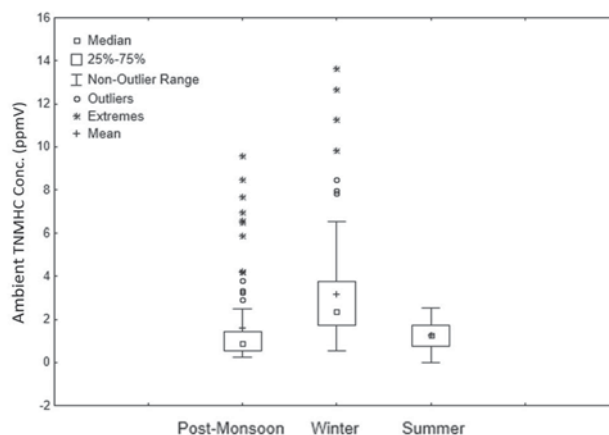


Fig. 3. Summary statistics of near-ground TNMHC concentrations in different seasons.

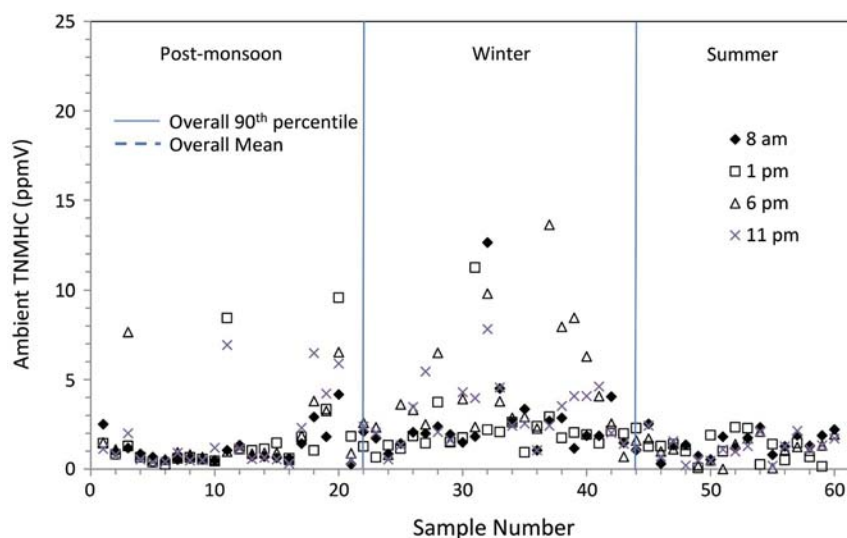


Fig. 4. Distribution of near-ground TNMHC concentrations over Nagpur city *vis a vis* different times of a day over all the selected seasons (post-monsoon, winter and summer).

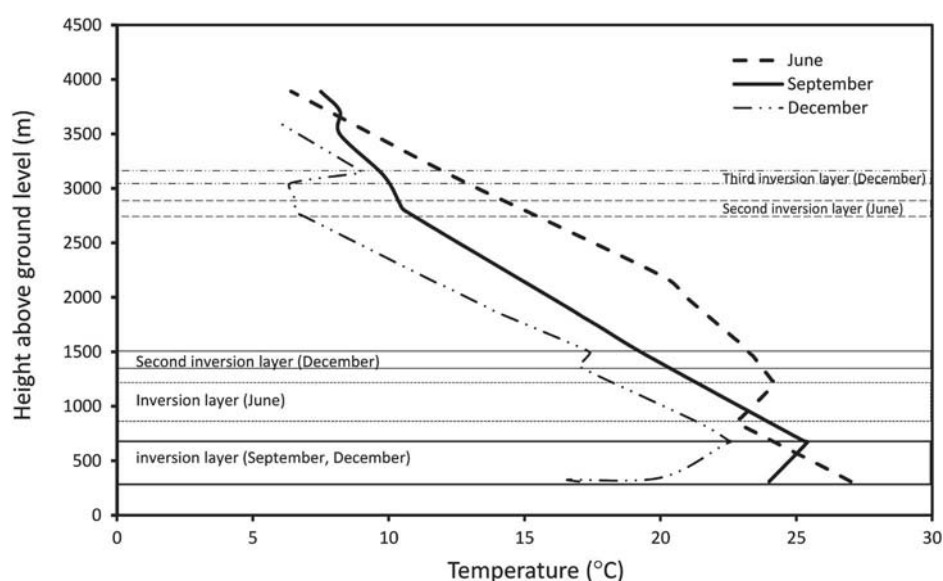


Fig. 5. Vertical temperature profile and inversion layers over Nagpur city in June, September and December months during the study.

el air, followed by post monsoon while summer concentrations were persistently the lowest. There was a presence of strong ground-level inversion in winter (in December) (approx. <250–750 m) revealed by Radiosonde data on vertical atmospheric temperature profile over Nagpur (Fig. 5), signifying increased chances of lower dispersion of pollutants at ground level. Also, a weaker inversion was observed in September (post-monsoon season), just before the winter set in. However, during

peak summer of June, near-ground inversion was absent and the inversion layer was detected above 750 m height above ground, indicating better chances of dispersion and dilution of air pollutants at ground level. Descriptive statistics of a season-wise database is presented in Table 3, which reflects stand-alone characteristics of winter TNMHC concentrations. The season-wise TNMHC database were found to be normally distributed.

TNMHC concentrations at some locations measured

during Diwali Festival (Festival of Lights which is characterized by large-scale firecrackers bursting and coinciding with late post-monsoon season), ground-level TNMHC concentrations hovered mostly around 3–4.4 ppmV, which almost matched with 90th percentile of post-monsoon concentrations excepting Diwali period. Although concentrations >4 ppm were obtained on 2 different occasions on Diwali day that were more than average summer concentration and also, post-monsoon concentrations on several days, no persistent increasing or decreasing

trend in ground-level concentrations were observed over pre- or post-Diwali periods. Emissions from firecracker bursting is reportedly instrumental in elevating ambient concentrations of NMHCs (Chang *et al.*, 2011).

3.2 Site-Specific Variability in Ground-level TNMHC

Site-specific TNMHC concentrations over all the seasons together (Fig. 6) revealed important observations in terms of influence of site-specific activities on ground-level TNMHC concentrations. Mean TNMHC concentrations were found to be highest at the commercial site (Itwari), closely followed by a residential cum commercial site (Wanadongri). While Itwari is known to have strong NMHC sources like vehicles, commercial cooking, petrol pumps and DG sets, the residential cum commercial areas also had some of the similar sources apart from various household ones. On the other hand, the traffic site had lower TNMHC concentrations than several primarily residential areas rather unexpectedly. But, it was noted that roadside eateries and biomass combustion activities were co-existent with other activities in many residential areas in this UA, making the latter potentially a strong TNMHC emission hub. Guo *et al.* (2004) reported that internal combustion engines, unburnt fuel, solvents including paints, liquefied petroleum gas (LPG) or natural gas leakages, solvents, fuel

Table 3. Outcome of Descriptive statistical test on air quality data.

Parameter	Post-Monsoon	Winter	Summer
Sample number	83	84	72
Mean (ppm TNMHC)	1.61	3.15	1.26
Median (ppm TNMHC)	0.88	2.38	1.28
1 st quartile (ppm TNMHC)	0.56	1.76	0.78
3 rd quartile (ppm TNMHC)	1.44	3.75	1.72
Geometric mean (ppm TNMHC)	1.04	2.52	0.94
Interquartile range (ppm TNMHC)	0.88	1.99	0.94
Variance (ppm TNMHC)	3.91	6.42	4.34
Skewness	2.44	2.34	-9.56×10^{-2}
Kurtosis	5.46	5.94	-7.18×10^{-1}
Distribution (Anderson-Darling normality test)	Normal	Normal	Normal

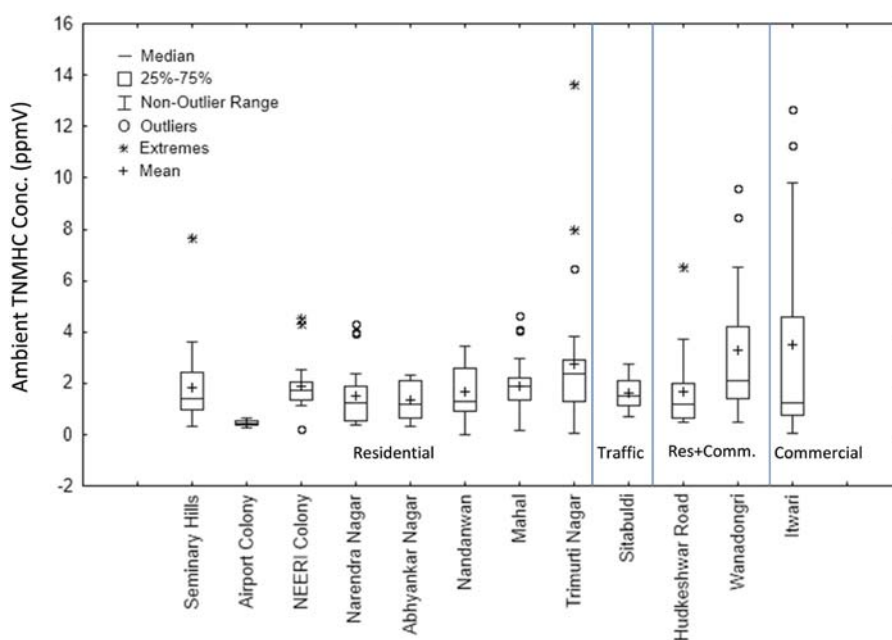


Fig. 6. Site-wise summary statistics of ambient TNMHC concentrations recorded over post-monsoon, winter and summer.

combustion, chemical factories and power plants were the major sources of NMHCs in Hong Kong. In Nagpur, a few of above sources could potentially get together to contribute to TNMHC present in ground-level air and might be one of the reasons for getting sporadic high concentrations in residential areas. As per Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks test, the differences in the median values among the sites, in terms of TNMHC concentrations over all the seasons together, are greater than would be expected by chance and therefore, there was a statistically significant difference ($P \leq 0.001$).

Cluster analysis was performed and the branching dendrogram represented similarity or dissimilarity amongst various groups of sites in terms of ground-level TNMHC concentrations (Fig. 7). The site-groups of Airport Colony and Narendra Nagar; Nandanwan and Wanadongri were categorized as similar ones and were not very different from each other. The sites of Sitabuldi, Itwari and Seminary Hills, Mahal were outstanding in nature and were also much different from others, as revealed by height of their vertical lines that signified the degree of difference between branches i.e. longer the line, greater is the difference. Seminary Hills, Hudkeshwar and NEERI Colony could also be categorized as stand-alone sites in terms of ground-level TNMHC concentrations.

Ambient TNMHC concentrations reported by various researchers over the world are observed to be highly variable spatially and temporally. Zielinska *et al.* (2001) in a study conducted near California/Mexico border report-

ed concentration ranges of < 0.1 ppm to slightly greater than 0.2 ppm at Rosarito at 10:00 AM and 1:00 PM samples while another site Mexicali showed concentrations up to near about 2.4 ppm in 6:00 AM samples in the month of September. As per Nishanth *et al.* (2014), the annual maximum, minimum and average TNMHCs were 25.45, 13.84 and 19.23 ppbv, respectively, in a rural coastal location at Kannur, India during November 2009 to December 2011. Chen *et al.* (2014) reported TNMHC concentration distribution over 2007–2011 in Taiwan under two monitoring networks viz. air quality stations (AQS) of USEPA across Taiwan and Photochemical Assessment Monitoring Stations (PAMS) that generate hourly observations of 56 non-methane hydrocarbons (NMHCs). The time-series concentrations by both networks showed wide temporal variations but maximum TNMHC values reached were about 1.6 ppm under both networks while the lowest concentrations touched down to about 0.02 ppm in PAMS. Sharma *et al.* (2016) measured TNMHC at one site during the month of May in New Delhi, India and reported that TNMHC concentration varied from 0.22–0.25 ppm during day to night time. The low variation in this study obviously was a result of short duration of study and also, summer being chosen as the study time, when ground-level air is known to have good all-round dispersion and vertical mixing as well. In a study conducted in summer season at three locations in a zone of 5 km radius around Mathura Refinery in India, TNMHC was found in the range of 0.11–5.7 ppm while at two of the sites, concentration was frequently found

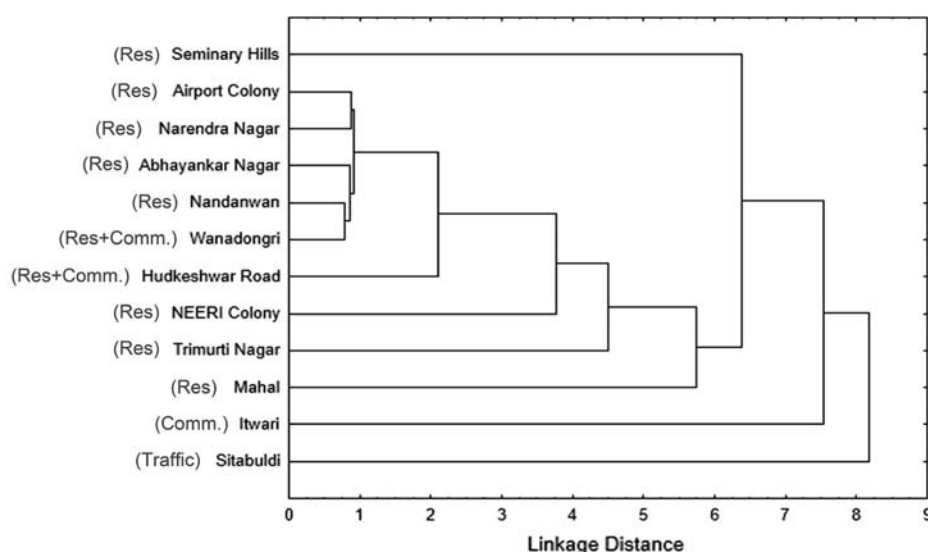


Fig. 7. Cluster pattern of selected sites in terms of ambient TNMHC mixing ratio recorded over all the seasons.

over 4 ppm and 2 ppm during the short study (EIL, 2015). Vehicular traffic emissions were found to be one of the predominant sources of hydrocarbons at these stations.

Considering year-round average (2.02 ppmV), 90th percentile (4.07 ppmV), several instances of high TNMHC concentrations in short-period samples of this study and also, in the light of average TNMHC concentrations reported at some other locations in the world, it is evident that a good number of short-term TNMHC concentrations encountered in this study were much higher than reported in most other studies. The reasons thereof could be: this study reports ground-level concentrations at the height of only about 1.5 m, which at times were directly sampled (i) near kerb sites severely affected by traffic emissions or nearby commercial activities like burning fossil fuels like biomass, charcoal, coal and LPG in closely located restaurants and mobile food vendors or (ii) just adjacent to streams of city crowd where influence of environmental tobacco smoke on TNMHC concentrations cannot be ruled out or (iii) within the influence zones of petrol pumps that are abundant and quite close to each other in this city. Even ground-level sampling in residential zones could be influenced by occasional traffic movements, especially of two-wheelers that are popular in this city.

3.3 Weekday-Weekend Variability in Ground-level TNMHC

There was subtle weekend effect on mean ground-level

TNMHC concentrations observed over all sites, time-periods and the seasons. A few of the higher TNMHC concentrations were recorded during winter weekdays while mean TNMHC concentrations on weekends (Sundays) in all the seasons were lower than weekdays. It may be noted from mean and 90th percentile values of TNMHC reported in Fig. 8 that the escalations registered in mean TNMHC concentrations on weekdays over weekends were low and statistically insignificant (1.17–1.21 times more on weekdays) but perceptible in all seasons. This probably hinted at a slim positive influence of larger on road vehicular fleet and escalated commercial activities of weekdays on ground-level NMHCs. Traffic-driven TNMHC emissions have been aptly reflected in the study of Liu *et al.* (2014), where TNMHC concentrations within a traffic tunnel was found to reach up to about 2.8 ppm when the traffic was slow-moving at about 45 km h⁻¹, which is similar to general traffic movement speed in most Indian cities. In another tunnel study in Taiwan (Chang *et al.*, 2008), where downslope entrance, downslope exit, upslope entrance and upslope exits were monitored, average TNMHC was observed to be 1.9, 3.5, 0.8 and 2.7 ppm.

4. CONCLUSIONS

Intra-season variability in ground level TNMHC in Nagpur were low to moderate. Concentrations in winter

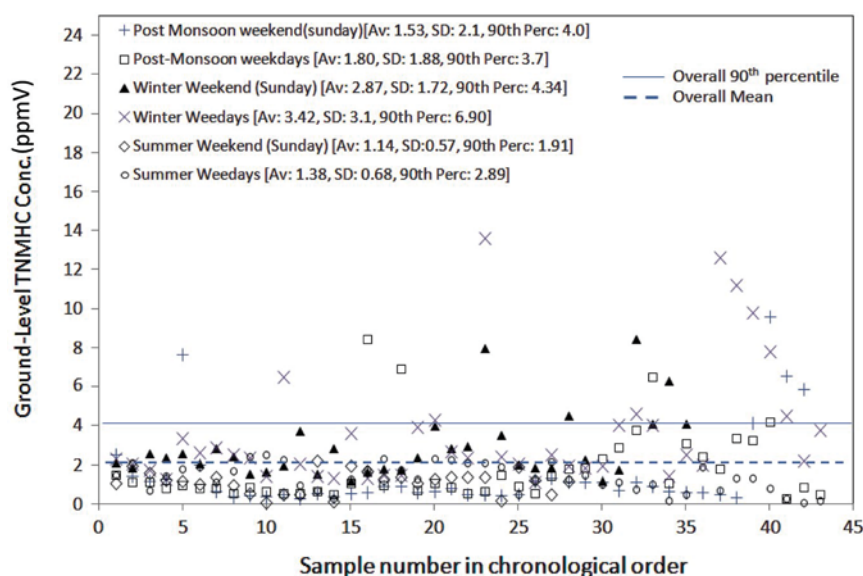


Fig. 8. Distribution and summary statistics of TNMHC concentrations during weekdays and weekends in different seasons.

were conspicuously higher over other seasons and concentrations in summer were lowest, evidently due to better dispersion. In spite of lower dispersion with dipping night-time temperature, TNMHC build-up was not found to be alarming at 23:00 h over day-time hours in any season and observed concentrations at 23:00 h were almost consistently lower than noon and evening-time concentrations when higher vehicle movements and operation of other sources might have played a major role in elevating ground-level TNMHC. At morning 8:00 h when atmospheric temperature remains lower than noon and evening, there was no substantial build-up of TNMHC, probably because winter is mild in Nagpur and by morning 8 o'clock, the city heats up substantially to allow good dispersion. Causes of spurts in ground-level TNMHC at some localities could not be identified.

ACKNOWLEDGEMENT

The Senior Author thanks Director, CSIR-NEERI for constant guidance and mentoring and also Scientist and Head, APC Division of CSIR-NEERI, Nagpur for encouragement and support. Funding source not applicable. The KRC (Knowledge Resource Centre of CSIR-National Environmental Engineering Research Institute) number for the manuscript is CSIR-NEERI/KRC/2018/AUG/APC-KZC/1.

REFERENCES

- Arya, S.-P. (1999) Air pollution meteorology and dispersion. Oxford University Press, New York, p. 13.
- Barletta, B., Meinardi, S., Simpson, I.-J., Khwaja, H.-A., Blake, D.-R., Rowland, F.-S. (2002) Mixing ratios of volatile organic compounds (VOCs) in the atmosphere of Karachi, Pakistan. *Atmospheric Environment*, 36, 3429–3443, [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(02\)00302-3](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(02)00302-3).
- Batterman, S.-A., Yungdae, Y., Chunrong, J., Christopher, G. (2005) Non-methane hydrocarbon emissions from vehicle fuel caps. *Atmospheric Environment*, 39, 1855–1867, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2004.12.002>.
- Bhonsle, K.-D. (2010) A study of urbanization in Nagpur district. *Institute of Town Planners India Journal*, 7(3), 88–95.
- Caselli, M., de Gennaro, G., Marzocca, A., Trizio, L., Tutino, M. (2010) Assessment of the impact of the vehicular traffic on BTEX concentration in ring roads in urban areas of Bari (Italy). *Chemosphere*, 81, 306–311, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2010.07.033>.
- Chang, S.-C., Lin, T.-H., Lee, C.-T. (2008) On-road emission factors from light-duty vehicles measured in Hsuehshan Tunnel (12.9 km), the longest tunnel in Asia. *Environmental Monitoring and Assessment*, 153, 187–200, <https://doi.org/10.1007/s10661-008-0348-9>.
- Chang, S.-C., Lin, T.-H., Young, C.-Y., Lee, C.-T. (2011) The impact of ground-level fireworks (13 km long) display on the air quality during the traditional Yanshui Lantern Festival in Taiwan. *Environmental Monitoring and Assessment*, 172(1–4), 463–479, <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1347-1>.
- Chen, J., Li, C., Ristovski, Z., Milic, A., Gu, Y., Islam, M.-S., Wang, S., Hao, J., Zhang, H., He, C., Guo, H., Fu, H., Miljevic, B., Morawska, L., Thai, P., Lam, F.-Y., Pereira, G., Ding, A., Huang, X., Dumka, U.C. (2017) A review of biomass burning: Emissions and impacts on air quality, health and climate in China. *Science of the Total Environment*, 579, 1000–1034, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.11.025>.
- Chen, S.-P., Liao, W.-C., Chang, C.-C., Su, Y.-C., Tong, Y.-H., Chang, J.-S., Wang, J.-L. (2014) Network monitoring of speciated vs. total non-methane hydrocarbon measurements. *Atmospheric Environment*, 90, 33–42, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.03.020>.
- Chen, Z., Liu, S.-J., Cai, S.-X., Yao, Y.-M., Yin, H., Ukai, H., Uchida, Y., Nakatsuka, H., Watanabe, T., Ikeda, M. (1994) Exposure of workers to a mixture of toluene and xylenes. II. Effects. *Occupational and Environmental Medicine*, 51, 47–49, <https://doi.org/10.1136/oem.51.1.47>.
- Donahue, N.-M., Prinn, R.-G. (1990) Nonmethane hydrocarbons chemistry in the remote marine boundary layer. *Journal of Geophysical Research*, 95, 18378–18411, <https://doi.org/10.1029/JD095iD11p18387>.
- Duan, J., Tan, J., Yang, L., Wu, S., Hao, J. (2008) Concentration, sources and ozone formation potential of volatile organic compounds (VOCs) during ozone episode in Beijing. *Atmospheric Research*, 88, 25–35, <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2007.09.004>.
- EIL (2015) Survey report on methane & non-methane hydrocarbon in ambient air. REPORT NO. A257-SR-III-1741-1301 (http://environmentclearance.nic.in/writereaddata/Online/EDS/0_0_29_Jun_2015_1754155401HYDROCARBONSURVEYREPORT, MATHURAREFINERY, IOCL.pdf).
- Elbir, T., Cetin, B., Cetin, E., Bayram, A., Odabasi, M. (2007) Characterization of volatile organic compounds (VOCs) and their sources in the air of Izmir, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 133, 149–160, <https://doi.org/10.1007/s10661-006-9568-z>.
- Filley, C.-M., Halliday, W., Kleinschmidt-Demasters, B.-K. (2004) The effects of toluene on the central nervous system. *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology*, 63(1), 1–12, <https://doi.org/10.1093/jnen/63.1.1>.
- Fleming, L.-T., Weltman, R., Yadav, A., Edwards, R.-D., Arora, N.-K., Pillarisetti, A., Meinardi, S., Smith, K.-R., Blake, D.-R., Nizkorodov, S.-A. (2018) Emissions from village cookstoves in Haryana, India, and their potential impacts on air quality. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 18, 15169–15182, <https://doi.org/10.5194/acp-18-15169-2018>.
- Guo, H., Wang, T., Louie, P.-K.-K. (2004) Source apportion-

- ment of ambient non-methane hydrocarbons in Hong Kong: Application of a principal component analysis/absolute principal component scores (PCA/APCS) receptor model. *Environmental Pollution*, 129, 489–498, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2003.11.006>.
- Kandyala, R., Raghavendra, S.-P.-C., Rajasekharan, S.-T. (2010) Xylene: an overview of its health hazards and preventive measures. *Journal of Oral Maxillofacial Pathology*, 14(1), 1–5, <https://doi.org/10.4103/0973-029X.64299>.
- Kumar, S., Aggarwal, S.-G., Sarangi, B., Malherbe, J., Barre, J.-P.-G., Beraïl, S., Séby, F., Donard, O.-F.-X. (2018) Understanding the Influence of Open-waste Burning on Urban Aerosols using Metal Tracers and Lead Isotopic Composition. *Aerosol and Air Quality Research*, 18, 2433–2446, <https://doi.org/10.4209/aaqr.2017.11.0510>.
- Kumar, S., Aggarwal, S.-G., Gupta, P.-K., Kawamura, K. (2015) Investigation of the tracers for plastic-enriched waste burning aerosols. *Atmospheric Environment*, 108, 49–58, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.02.066>.
- Liu, W.-T., Chen, S.-P., Chang, C.-C., Ou-Yang, C.-F., Liao, W.-C., Su, Y.-C., Wu, Y.-C., Wang, C.-H., Wang, J.-L. (2014) Assessment of carbon monoxide (CO) adjusted non-methane hydrocarbon (NMHC) emissions of a motor fleet-A long tunnel study. *Atmospheric Environment*, 89, 403–414, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.01.002>.
- Madeira, A., Dias, F.-A., Filipe, E. (2009) Environmental and pollutants gas analyzers. *Fundamental and Applied Metrology*, XIX IMEKO World Congress, September 6–11, 2009, Lisbon, Portugal.
- Majumdar, D., Gajghate, D.-G. (2011) Sectoral CO₂, CH₄, N₂O and SO₂ emissions from fossil fuel consumption in Nagpur City of Central India. *Atmospheric Environment*, 45, 4170–4179, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2011.05.019>.
- Majumdar, D., Chintada, A., Sahu, J., Rao, C.-V.-C. (2013) Emissions of greenhouse and non-greenhouse air pollutants from fuel combustion in restaurant industry. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 10, 995–1006, <https://doi.org/10.1007/s13762-013-0247-7>.
- Mudliar, S., Giri, B., Padoley, K., Satpute, D., Dixit, R., Bhatt, P., Pandey, R., Juwarkar, A., Vaidya, A. (2010) Bioreactors for treatment of VOCs and odours: A review. *Journal of Environmental Management*, 91, 1039–1054, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.01.006>.
- Nagpur Municipal Corporation (2006) Nagpur City Development Plan (Vol. 1), Nagpur, India.
- Nishanth, T., Praseed, K.-M., Satheesh Kumar M.-K., Valsaraj, K.-T. (2014) Observational Study of Surface O₃, NO_x, CH₄ and Total NMHCs at Kannur, India. *Aerosol and Air Quality Research*, 14, 1074–1088, <https://doi.org/10.4209/aaqr.2012.11.0323>.
- Pandey, A., Sadavarte, P., Rao, A., Venkataraman, C. (2014) Trends in multi-pollutant emissions from a technology-linked inventory for India: II. Residential, agricultural and informal industry sectors. *Atmospheric Environment*, 99, 341–352, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.09.080>.
- Purkait, N.-N., De, S., Sen, S., Chakrabarty, D.-K. (2009) Surface ozone and its precursors at two sites in the northeast coast of India. *Surface ozone and its precursors at two sites in the northeast coast of India*. *Indian Journal of Radio and Space Physics*, 38, 86–97.
- Sahu, L.-K., Lal, S. (2006a) Distributions of C₂–C₅ NMHCs and related trace gases at a tropical urban site in India. *Atmospheric Environment*, 40(5), 880–891, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2005.10.021>.
- Sahu, L.-K., Lal, S. (2006b) Characterization of C₂–C₄ NMHCs distributions at a high altitude tropical site in India. *Journal of Atmospheric Chemistry*, 54(2), 161–175, <https://doi.org/10.1007/s10874-006-9023-0>.
- Sarkar, S. (2015) Diurnal and Seasonal variability of Ozone with its Precursors Gases at Jabalpur. *International Journal of Science Research and Management*, 3(8), 3495–3506.
- Sharma, A., Sharma, S.-K., Pathak, U., Gupta, N.-C., Mandal, T.-K. (2016) Study on surface ozone and its precursors at an urban site of Delhi, India. *Indian Journal of Radio and Space Physics*, 45, 95–100.
- Sharma, G., Sinha, B., Pallavi, Hakkim, H., Chandra, B.-P., Kumar, A., Sinha, V. (2019) Gridded Emissions of CO, NO_x, SO₂, CO₂, NH₃, HCl, CH₄, PM_{2.5}, PM₁₀, BC, and NMVOC from Open Municipal Waste Burning in India. *Environmental Science and Technology*, 53(9), 4765–4774, <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b07076>.
- Srivastava, A., Mazumdar, D. (2011) Monitoring and Reporting VOCs in Ambient Air. In *Air Quality Monitoring, Assessment and Management* (Ed. Mazzeo, N.A.), Intech Open, USA.
- Tan, J., Guo, S., Ma, Y., He, K., Yang, F., Yu, Y., Wang, J. (2011) Characteristics of atmospheric non-methane hydrocarbons in Foshan City, China. *Environmental Monitoring and Assessment*, 183(1–4), 297–305, <https://doi.org/10.1007/s10661-011-1922-0>.
- Tang, J.-H., Chan, L.-Y., Chan, C.-Y., Li, Y.-S., Chang, C.-C., Liu, S.-C., Wu, D., Li, Y.-D. (2007) Characteristics and diurnal variations of NMHCs at urban, suburban, and rural sites in the Pearl river delta and a remote site in South China. *Atmospheric Environment*, 41, 8620–8632, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2007.07.029>.
- Warnec, P. (1988) *Chemistry of Natural Atmosphere*. Academic Press Inc. (London) Ltd., pp. 223–277.
- WMO (2007) WMO Global Atmosphere Watch (GAW) Strategic Plan: 2008–2015, TD NO. 1384, Geneva. (<http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/documents/gaw172-26sept07.pdf>).
- Xiao, H., Zhu, B. (2003) Modeling study of photochemical ozone creation potential of non-methane hydrocarbon. *Water Air and Soil Pollution*, 145, 3–16, <https://doi.org/10.1023/A:1023604007059>.
- Zielinska, B., Sagebiel, J., Harshfield, G., Pasek, R. (2001) Volatile organic compound measurements in the California/Mexico border region during SCOS97. *Science of the Total Environment*, 276(1–3), 19–31, [https://doi.org/10.1016/S0048-9697\(01\)00769-0](https://doi.org/10.1016/S0048-9697(01)00769-0).

9.2 มาตรฐานระดับเสียง





ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๑๕ (พ.ศ. ๒๕๔๐)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๕) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“ระดับเสียงโดยทั่วไป” หมายความว่า ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม

“ค่าระดับเสียงสูงสุด” หมายความว่า ค่าระดับเสียงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่งระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB (A)

“ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง” หมายความว่า ค่าระดับเสียงคงที่ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง ๒๔ ชั่วโมง (๒๔ hours A-weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า Leq ๒๔ hr โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB (A)

“มาตรฐานระดับเสียง” หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC ๖๕๑ หรือ IEC ๘๐๔ ของคณะกรรมการมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC)

ข้อ ๒ ให้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ไว้ดังต่อไปนี้

(๑) ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน ๑๑๕ เดซิเบลเอ

(๒) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ไม่เกิน ๗๐ เดซิเบลเอ

ข้อ ๓ การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจวัดค่าระดับเสียงสูงสุด ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่มีคนอยู่หรืออาศัยอยู่

(๒) การตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมงใดๆ

(๓) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๓.๕๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟนต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่

(๔) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๑.๐๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟนต้องไม่มีกำแพงสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร

ข้อ ๔ การคำนวณค่าระดับเสียงจะต้องเป็นไปตามวิธีการที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (International Organization for Standardization, ISO) กำหนด ซึ่งกรมควบคุมมลพิษจะประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๔๐

พลเอก ชวลิต ยงใจยุทธ

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๔ ตอนที่ ๒๗ ง วันที่ ๓ เมษายน ๒๕๔๐)

9.3 มาตรฐานความสันตะเพื่อน

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๓๓ (พ.ศ. ๒๕๕๓)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร เพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๕) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๕ ประกอบกับมาตรา ๓๓ มาตรา ๓๔ มาตรา ๔๑ และมาตรา ๔๓ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“อาคารประเภทที่ ๑” หมายความว่า

(๑) อาคารที่ใช้เป็นโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

(๒) อาคารพาณิชย์ อาคารสำนักงาน อาคารคลังสินค้า อาคารพิเศษ อาคารขนาดใหญ่ ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

(๓) อาคารอื่นใดที่มีการใช้ประโยชน์ในอาคารเช่นเดียวกันกับอาคารตาม (๑) และ (๒)

“อาคารประเภทที่ ๒” หมายความว่า

(๑) อาคารอยู่อาศัย อาคารอยู่อาศัยรวม ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว บ้านแฝด ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

(๒) อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด

(๓) หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก

(๔) อาคารที่ใช้เป็นสถานพยาบาลตามกฎหมายว่าด้วยสถานพยาบาล และอาคารที่ใช้เป็นโรงพยาบาลของทางราชการ

(๕) อาคารที่ใช้เป็นสถานที่ศึกษาตามกฎหมายว่าด้วยโรงเรียนเอกชน อาคารที่ใช้เป็นโรงเรียนของทางราชการ อาคารที่ใช้เป็นสถานที่ศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาของเอกชนตามกฎหมายว่าด้วยสถาบันอุดมศึกษาเอกชน และอาคารที่ใช้เป็นสถานที่ศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาของทางราชการ

(๖) อาคารที่ใช้ประโยชน์เพื่อกิจกรรมทางศาสนา

(๗) อาคารอื่นใดที่มีลักษณะของการใช้ประโยชน์ในอาคารเช่นเดียวกันกับอาคารตาม (๑)

(๒) (๓) (๔) (๕) และ (๖)

“อาคารประเภทที่ ๓” หมายความว่า

(๑) โบราณสถานตามกฎหมายว่าด้วยโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ

(๒) อาคารหรือสิ่งปลูกสร้างในลักษณะอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรงแต่มีคุณค่าทางวัฒนธรรม

“ความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity: PPV, V_{max})” หมายความว่า ค่าความเร็วของความสั่นสะเทือนในแนวแกนนอน (แกน X หรือ แกน Y) หรือแนวแกนตั้ง (แกน Z) ที่มีค่าสูงสุด

“ความสั่นสะเทือนกรณีที่ ๑” หมายความว่า ความสั่นสะเทือนที่ไม่ทำให้เกิดการล้าและการสิ้นพ้องของโครงสร้างอาคาร

“ความสั่นสะเทือนกรณีที่ ๒” หมายความว่า ความสั่นสะเทือนที่ทำให้เกิดการล้าหรือการสิ้นพ้องของโครงสร้างอาคาร

“การสิ้นพ้อง (Resonance) ของโครงสร้างอาคาร” หมายความว่า ปรากฏการณ์ใดๆ ที่ก่อให้เกิดการสั่นสะเทือนใกล้เคียงหรือมีค่าเท่ากับความถี่ธรรมชาติ (Natural Frequency) ของโครงสร้างอาคารนั้น

“ความถี่ธรรมชาติ (Natural Frequency) ของโครงสร้างอาคาร” หมายความว่า ความถี่ในการสั่นสะเทือนของโครงสร้างอาคารหรือส่วนประกอบของอาคารแต่ละอาคารที่มีลักษณะเฉพาะภายใต้การสั่นแบบอิสระ

“โครงสร้างอาคาร” หมายความว่า ส่วนของอาคารที่เป็นเสา คาน ตง พื้นหรือส่วนอื่นซึ่งโดยสภาพถือได้ว่ามีความสำคัญต่อความมั่นคงแข็งแรงของอาคารนั้น

“ส่วนประกอบของอาคาร” หมายความว่า ส่วนของอาคารที่นอกเหนือจากโครงสร้างอาคารที่มีการยึดอย่างมั่นคงกับโครงสร้างอาคาร

ข้อ ๒ กำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคารดังต่อไปนี้

อาคาร ประเภทที่	จุดตรวจวัด	ความถี่ (เฮิรตซ์)	ความเร็วอนุภาคสูงสุดไม่เกิน (มิลลิเมตรต่อวินาที)	
			ความสั่นสะเทือน กรณีที่ ๑	ความสั่นสะเทือน กรณีที่ ๒
๑	๑.๑ ฐานรากหรือชั้นล่างของอาคาร	$f \leq ๑๐$	๒๐	-
		$๑๐ < f \leq ๕๐$	$๐.๕ f + ๑๕$	
		$๕๐ < f \leq ๑๐๐$	$๐.๒ f + ๓๐$	
		$f > ๑๐๐$	๕๐	
	๑.๒ ชั้นบนสุดของอาคาร	ทุกความถี่	๔๐*	๑๐*
	๑.๓ พื้นอาคารในแต่ละชั้น	ทุกความถี่	๒๐**	๑๐**
๒	๒.๑ ฐานรากหรือชั้นล่างของอาคาร	$f \leq ๑๐$	๕	-
		$๑๐ < f \leq ๕๐$	$๐.๒๕ f + ๒.๕$	
		$๕๐ < f \leq ๑๐๐$	$๐.๑ f + ๑๐$	
		$f > ๑๐๐$	๒๐	
	๒.๒ ชั้นบนสุดของอาคาร	ทุกความถี่	๑๕*	๕*
	๒.๓ พื้นอาคารในแต่ละชั้น	ทุกความถี่	๒๐**	๑๐**
๓	๓.๑ ฐานรากหรือชั้นล่างของอาคาร	$f \leq ๑๐$	๓	-
		$๑๐ < f \leq ๕๐$	$๐.๑๒๕ f + ๑.๗๕$	
		$๕๐ < f \leq ๑๐๐$	$๐.๐๔ f + ๖$	
		$f > ๑๐๐$	๑๐	
	๓.๒ ชั้นบนสุดของอาคาร	ทุกความถี่	๘*	๒.๕*
	๓.๓ พื้นอาคารในแต่ละชั้น	ทุกความถี่	๒๐**	๑๐**

หมายเหตุ

- ๑) f = ความถี่ของความสั่นสะเทือน ณ เวลาที่มีความเร็วอนุภาคสูงสุดมีหน่วยเป็นเฮิรตซ์
- ๒) * = กำหนดมาตรฐานไว้เฉพาะค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดในแกนอน
- ๓) ** = กำหนดมาตรฐานไว้เฉพาะค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดในแกนตั้ง
- ๔) การวัดค่าความสั่นสะเทือนสูงสุดสำหรับความสั่นสะเทือนกรณีที่ ๒ ตามข้อ ๑.๒, ๒.๒ และ ๓.๒ ให้วัดที่ชั้นบนสุดของอาคารหรือชั้นอื่นซึ่งมีค่าความสั่นสะเทือนสูงสุด
- ๕) การวัดค่าความสั่นสะเทือนที่พื้นอาคารในแต่ละชั้นตามข้อ ๑.๓, ๒.๓ และ ๓.๓ ให้ยกเว้นการวัดที่ฐานรากหรือชั้นล่างของอาคาร

ข้อ ๓ หลักเกณฑ์ และวิธีตรวจวัดความสิ้นสะท้อน ให้เป็นไปตามรายละเอียดในภาคผนวก
ท้ายประกาศนี้

ข้อ ๔ ประกาศนี้ให้มีผลตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๓

อภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ

นายกรัฐมนตรี

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ภาคผนวก
ท้ายประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
ฉบับที่ ๓๗ (พ.ศ. ๒๕๕๓)
เรื่อง กำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร

ข้อ ๑ บทนิยาม

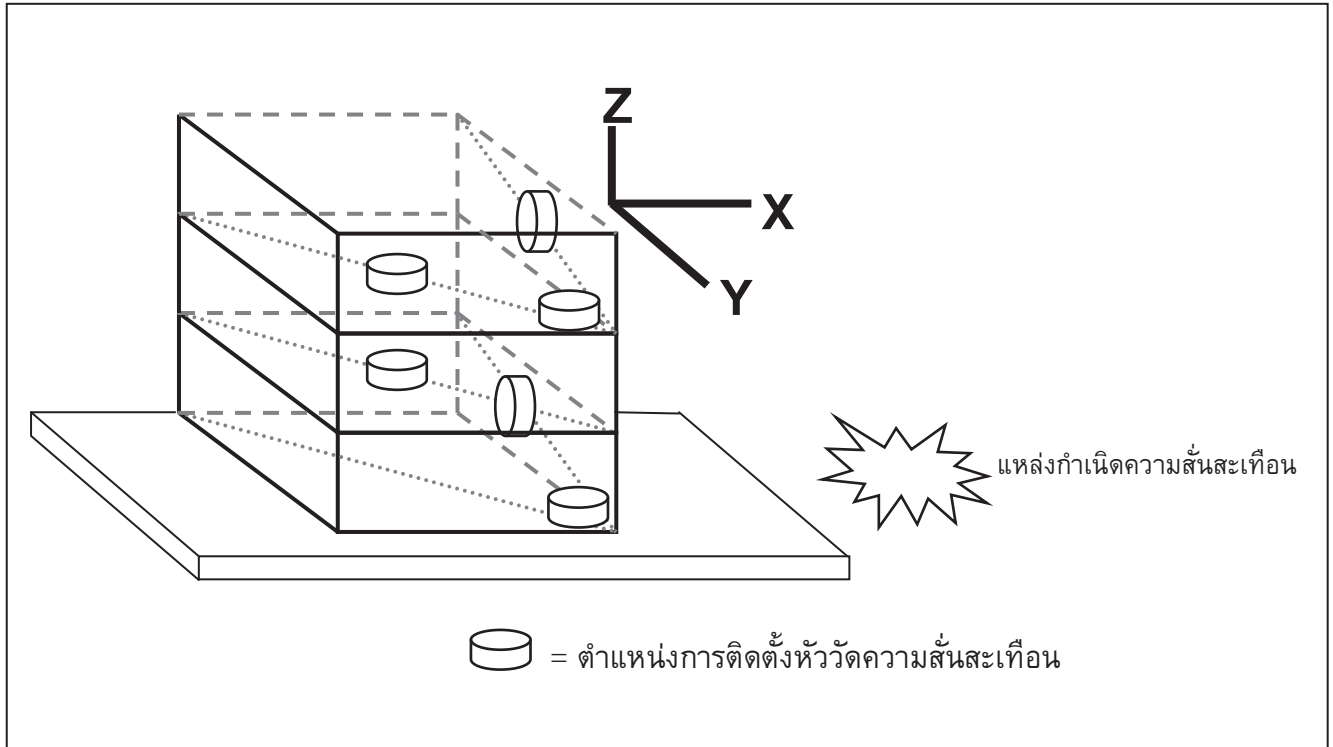
“มาตรฐานความสั่นสะเทือน” หมายความว่า เครื่องวัดความสั่นสะเทือนตามมาตรฐาน DIN ๔๕๖๖๙-๑ ของประเทศเยอรมัน (Deutsches Institut für Normung) หรือเครื่องวัดความสั่นสะเทือนอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าตามที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

ข้อ ๒ ก่อนทำการตรวจวัดความสั่นสะเทือนทุกครั้งจะต้องปรับเทียบความถูกต้องของมาตรฐานความสั่นสะเทือนหรือตรวจสอบการใช้งานของมาตรฐานความสั่นสะเทือนให้เป็นไปตามคู่มือการใช้งานที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

ข้อ ๓ การติดตั้งหัววัดความสั่นสะเทือน ให้ติดตั้งหัววัดแกน X และแกน Y ในลักษณะที่ทำมุมฉากต่อกัน โดยให้แกนใดแกนหนึ่งขนานไปกับผนังอาคารด้านที่หันหน้าไปทางแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือน และให้แกน Z อยู่ในแนวตั้งในลักษณะที่ทำมุมฉากกับแกน X และแกน Y โดยมีลักษณะการติดตั้งในแต่ละพื้นที่ดังนี้

- (๑) การติดตั้งหัววัดบนพื้นดิน ให้ติดตั้งหัววัดบนลิ่มซึ่งตอกลงบนพื้นดิน และให้ตอกลิ่มจนมิดลงในดิน
 - (๒) การติดตั้งหัววัดที่พื้นอาคาร ให้ติดตั้งหัววัดโดยยึดหัววัดกับพื้นด้วยซีเมนต์เหนียวหรือกาวยาแนว
 - (๓) การติดตั้งหัววัดที่ผนังอาคารหรือกำแพง ให้ติดตั้งหัววัดบนลิ่มซึ่งเจาะบนผนังอาคารหรือกำแพงหรือยึดหัววัดกับผนังอาคารหรือกำแพงด้วยวัสดุอื่นในลักษณะที่มั่นคง
- ข้อ ๔ การตรวจวัดความสั่นสะเทือนกรณี ๑ ให้ดำเนินการดังนี้
- (๑) การติดตั้งหัววัดความสั่นสะเทือนให้ดำเนินการตามข้อ ๓ โดยมีจุดตรวจวัดความสั่นสะเทือนกรณี ๑ ดังภาพที่ ๑
 - (ก) การตรวจวัดความสั่นสะเทือนบริเวณฐานรากหรือชั้นล่างของอาคาร ให้ติดตั้งหัววัดบริเวณอาคารด้านที่หันหน้าไปทางแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือน โดยติดตั้งหัววัดบนพื้นอาคารชั้นล่างบริเวณใกล้ฐานกำแพงนอกสุดของอาคารหรือบนผนังอาคารหรือกำแพงนอกสุดของอาคารหรือช่องเปิดบนผนังอาคารหรือกำแพงนอกสุดของอาคาร และตำแหน่งหัววัดต้องอยู่สูงจากพื้นอาคารหรือพื้นดินไม่เกิน ๐.๕ เมตร สำหรับอาคารซึ่งมีชั้นล่างเป็นบริเวณกว้าง ให้ตรวจวัดหลายๆ ตำแหน่งพร้อมๆ กัน
 - (ข) การตรวจวัดความสั่นสะเทือนบริเวณชั้นบนสุดของอาคาร ให้ติดตั้งหัววัดเข้ากับพื้นอาคารบริเวณที่ใกล้ผนังอาคารหรือกำแพงหรือบนผนังอาคารหรือกำแพงที่ชั้นบนสุดของอาคาร
 - (ค) การตรวจวัดความสั่นสะเทือนบริเวณพื้นอาคารในแต่ละชั้น ให้ติดตั้งหัววัดบริเวณกึ่งกลางพื้นอาคารในแต่ละชั้นยกเว้นฐานรากหรือชั้นล่างของอาคาร

- (๑) ช่วงเวลาในการตรวจวัด ต้องครอบคลุมถึงระยะเวลาที่เกิดความสั่นสะเทือนที่ต้องการประเมินผล
- (๒) การบันทึกผล ให้บันทึกค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดในแต่ละแกน



ภาพที่ ๑

ตัวอย่างจุดตรวจวัดความสั่นสะเทือนกรณีที่ ๑

ข้อ ๕ การตรวจวัดความสั่นสะเทือนกรณีที่ ๒ ให้ดำเนินการดังนี้

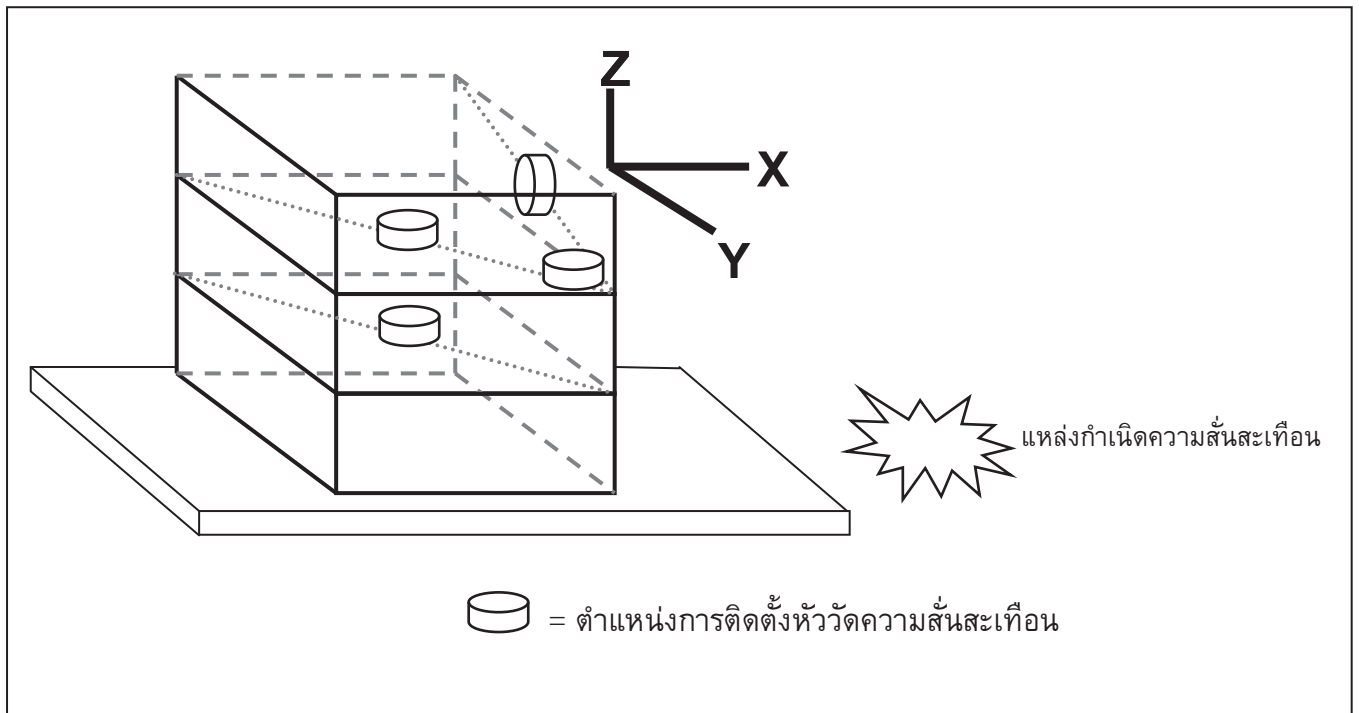
(๑) การติดตั้งหัววัดความสั่นสะเทือนให้ดำเนินการตามข้อ ๓ โดยมีจุดติดตั้งหัววัดความสั่นสะเทือนกรณีที่ ๒ ดังภาพที่ ๒

(ก) การตรวจวัดบริเวณชั้นบนสุดของอาคารหรือบริเวณชั้นที่มีค่าความสั่นสะเทือนสูงสุด ให้ติดตั้งหัววัดเข้ากับพื้นอาคารบริเวณที่ใกล้ผนังอาคารหรือกำแพงหรือบนผนังอาคารหรือกำแพงที่ชั้นบนสุดของอาคารหรือบริเวณชั้นที่มีค่าความสั่นสะเทือนสูงสุด

(ข) การตรวจวัดบริเวณพื้นอาคารในแต่ละชั้น ให้ติดตั้งหัววัดบริเวณกึ่งกลางพื้นอาคารในแต่ละชั้นยกเว้นฐานรากหรือชั้นล่างของอาคาร

(๒) ช่วงเวลาในการตรวจวัด ต้องครอบคลุมถึงระยะเวลาที่เกิดความสั่นสะเทือนที่ต้องการประเมินผล

(๓) การบันทึกผล ให้บันทึกค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดในแต่ละแกน



ภาพที่ ๒

ตัวอย่างจุดตรวจวัดความสั่นสะเทือนกรณีที่ ๒

ข้อ ๖ การประเมินผลของความสั่นสะเทือนต่ออาคารที่อาจมีขึ้นในอนาคต การติดตั้งหัววัดความสั่นสะเทือนให้ดำเนินการตามข้อ ๓ โดยติดตั้งหัววัดที่พื้นดินบริเวณที่อาจมีอาคารในอนาคตหรือที่ฐานรากหรือชั้นล่างของอาคารใกล้เคียงโดยให้แกนใดแกนหนึ่งขนานไปกับแนวแกนหลักของอาคารที่อาจมีขึ้นในอนาคต และได้รับผลกระทบจากความสั่นสะเทือน

