รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

วิธีการตรวจวัดฝุ่นละออง
(Measurement Of Particulate Matter)

โดย

นางสาวสุรีรัตน์ ขาเร็ง

B4461449

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปฏิบัติงาน ณ

สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

92 ซอยพหลโยธิน 7 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน

เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

วันที่ 17 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2547

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาอนามัยสิ่งแวดล้อม

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวสุรีรัตน์ ขาเร็ง นักศึกษาสาขาอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 30 สิงหาคม ถึง วันที่ 17 ธันวาคม 2547 ในตำแหน่ง นักวิชาการสิ่งแวดล้อม ณ ส่วนคุณภาพอากาศในบรรยากาศ สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor ให้ศึกษาและทำรายงาน เรื่อง วิธีการตรวจฝุ่นละออง (Measurement Particulate Matter)

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

สุรีรัตน์ ขาเร็ง

(นางสาวสุรีรัตน์ ขาเร็ง)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgment)

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ในกรมควบคุมมลพิษ สำนักจัดการคุณภาพอากาศในบรรยากาศ ตั้งแต่วันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2547 ถึง วันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมายสำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษาฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี จากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณมิ่งขวัญ วิชยารังสฤษดิ์ (ผู้อำนวยการสำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง) ที่เห็นความสำคัญของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษา และได้ให้โอกาศที่มีคุณค่ายิ่งแก่ข้าพเจ้า
2. คุณพันศักดิ์ ถิรมงคล (หัวหน้าส่วนคุณภาพอากาศในบรรยากาศ) ที่เห็นความสำคัญ ระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษาและได้ให้โอกาสในการเรียนรู้และประสบการณ์ต่างๆ
3. คุณมนตรี ชุติชัยศักดา (นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 5) ซึ่งเป็น Job Supervisor
4. คุณนวรัตน์ มิตรจิต (นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 5)
5. คุณนิตยา ไชยสะอาด (นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 6)
6. คุณอุทุมพร เอนก (นายช่างเทคนิค 5)

และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการทำงานจริง ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ไว้ ณ ที่นี้

นางสาวสุรีรัตน์ ขาเร็ง
ผู้จัดทำรายงาน
17 ธันวาคม 2547

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

(Abstract)

สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียงเป็นหน่วยงานหนึ่ง ภายในกรมควบคุมมลพิษ หน่วยงานภายในกรมควบคุมมลพิษ ตามกฎกระทรวง แบ่งส่วนราชการกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2545 แบ่งส่วนราชการเป็น สำนักงานเลขานุการ กรมกองนิติการกองแผนงานและประเมินผล สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย สำนักจัดการคุณภาพน้ำ สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง ฝ่ายตรวจและบังคับการ ฝ่ายคุณภาพสิ่งแวดล้อมและห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาระบบบริหาร

จากการที่ได้เข้าไปปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง ณ กรมควบคุมมลพิษ ได้รับมอบหมายให้ไปปฏิบัติหน้าที่ในแผนก ส่วนคุณภาพอากาศในบรรยากาศ ซึ่งในการเข้าไปปฏิบัติงานนั้น ได้ทำการศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับ วิธีการตรวจวัดฝุ่นละอองและขั้นตอนการเตรียมและวิเคราะห์ FILTER ของฝุ่น การใช้เครื่องมือการเก็บตัวอย่างฝุ่น TSP,PM-10 และการเก็บตัวอย่างฝุ่น TSP,PM-10 ศึกษาระบบการทำงานของสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ นอกจากนี้แล้วยังได้ปฏิบัติงานในการตรวจวัดคุณภาพอากาศโครงการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เพื่อตรวจสอบ คุณภาพอากาศและทำการตรวจวัดพารามิเตอร์ดังนี้ ฝุ่นละอองขนาดเล็กตั้งแต่ 10 ไมครอนลงมา(PM-10) (แบบอัตโนมัติ) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในบรรยากาศ (CO) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศ (SO_2) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนในบรรยากาศ (NO_x) ก๊าซโอโซนในบรรยากาศ (O_3) และสภาพทางอุตุนิยมวิทยา โดยการตรวจวัดแบบต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ณ บริเวณหมู่บ้านมณสินี เขตลาดกระบังกรุงเทพฯ และโรงเรียนวัดกิ่งแก้ว ตำบลราชาเทวะ เขตบางพลี จังหวัดสมุทรปราการและได้นำข้อมูลจากการตรวจวัดมาสรุป เพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศของประเทศไทย ปี 2538 ของกรมควบคุมมลพิษ พบว่า ก๊าซที่ทำการตรวจวัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนบริเวณหมู่บ้านมณสินี ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนมีค่าสูงเกินมาตรฐาน (มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศของประเทศไทยปี 2538) กำหนดค่ามาตรฐาน 120 $\mu g/m^3$ จำนวน 3 ครั้ง ที่เกิน มาตรฐาน จากทั้งหมด 9 ครั้ง ที่ทำการตรวจวัด เป็นต้น

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่ง	1
กิตติกรรมประกาศ	2
บทคัดย่อ	3
สารบัญ	4
สารบัญตาราง	5
สารบัญรูป	5
บทที่ 1 บทนำ	6
1. วัตถุประสงค์	
2. รายละเอียดเกี่ยวกับ กรมควบคุมมลพิษ	
บทที่ 2 รายละเอียดเกี่ยวกับงานที่ปฏิบัติ	13
บทที่ 3 การตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ อำเภอบางพลี จังสมุทรปราการ	35
บทที่ 4 สรุปผลการปฏิบัติงาน	41
บทที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	42
เอกสารอ้างอิง	43
ภาคผนวก	44
ภาคผนวกที่ 1 ตารางมาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไปสำหรับประเทศไทย	
ภาคผนวกที่ 2 แบบฟอร์มผลการปรับเทียบและการคำนวณหาอัตราการไหลของอากาศ สำหรับเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ที่ไม่มีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ	
ภาคผนวกที่ 3 แบบฟอร์มผลการปรับเทียบและการคำนวณหาอัตราการไหลของอากาศ สำหรับเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP /PM_{10}ที่มีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ	

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ตารางมาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไปสำหรับประเทศไทย 2538

สารบัญรูป

แผนผังสังเขปจุดติดตั้งหน่วยตรวจวัดคุณภาพอากาศโครงการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ
รูปที่ 1 สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศ
รูปที่ 2 เครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ชนิดไฮโวลุม
รูปที่ 3 เครื่องเก็บตัวอย่าง PM_{10} อัตโนมัติ
รูปที่ 5 เครื่องบันทึกอัตราการไหลของอากาศ (Recorder)
รูปที่ 6 กระดาษกราฟสำหรับบันทึกอัตราการไหลของอากาศ (Recorder Chart)
รูปที่ 7 อุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ (Control flow device)
รูปที่ 8 บาร์รอมิเตอร์ (Barometer)
รูปที่ 9 สารดูดความชื้นซิลิกาเจล (Silica gel)
รูปที่ 10 คีมคีบปากแบน (Forcep)
รูปที่ 11 ถุงมือไวนิล ไม่มีแป้ง (Vinyl non powdered gloves)
รูปที่ 12 ถุงพลาสติกซิป สำหรับบรรจุกระดาษกรอง
รูปที่ 13 ซองกระดาษสีน้ำตาล สำหรับบรรจุกระดาษกรอง
รูปที่ 14 กระดาษกรองใยแก้ว (Glass fiber filter)
รูปที่ 15 Orifice ของชุดปรับเทียบ
รูปที่ 16 แผ่นต้านทานการไหลของอากาศ (Resistance Plates)
รูปที่ 17 การวางแผ่นต้านทานการไหลของอากาศ
รูปที่ 18 กระดาษกรองใยหิน (Quartz filter)
รูปที่ 19 ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องเก็บตัวอย่าง PM_{10} ชนิดไฮโวลุม
รูปที่ 20 ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ชนิดไฮโวลุม
รูปที่ 21 จุดติดตั้งหน่วยตรวจวัดคุณภาพอากาศเคลื่อนที่ บริเวณหมู่บ้านมณสินี
รูปที่ 22 จุดติดตั้งหน่วยตรวจวัดคุณภาพอากาศเคลื่อที่บริเวณโรงเรียนวัดกิ่งแก้ว
รูปที่ 23 การติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดทางอุตุนิยมวิทยาพื้นฐาน
รูปที่ 24 เครื่องมือตรวจวัดก๊าซและฝุ่นละอองภายในหน่วยตรวจวัดเคลื่อนที่
รูปที่ 25-26 ภาพการก่อสร้างสนามบิน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1
บทนำ

1. วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาหลักการเก็บตัวอย่างฝุ่น TSP , PM-10 ,PM2.5ได้
- เพื่อศึกษาระบบการทำงานของสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ
- เพื่อทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ในช่วงที่ดำเนินการก่อสร้าง
- เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริง
- เพื่อนำทฤษฎีที่ศึกษามาใช้ในการปฏิบัติงานจริง

2. รายละเอียดเกี่ยวกับสถานประกอบการ

กรมควบคุมมลพิษ ก่อตั้งขึ้นตามพระราชกฤษฎีกาแบ่งส่วนราชการกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 อันเป็นกฎหมายที่เป็นผลพวงจาก การปรับปรุงพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2518 ฉบับเดิมเป็นพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 ซึ่งมีผลบังคับใช้ เมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2535

ชื่อ -ที่ตั้ง

กรมควบคุมมลพิษ 92 ซอยพหลโยธิน 7 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์0-2298-2000

โทรสาร 0 2298-2002

วัตถุประสงค์

1. เพื่อฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและลดปัญหามลพิษในพื้นที่วิกฤต
2. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของบุคลากรภาครัฐทุกระดับให้สามารถบริหารจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อดำรงไว้ซึ่งความสมดุลของคุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของประชาชน
4. เพื่อให้เกิดการบริหารจัดการแบบบูรณาการเชิงรุก โดยมีดัชนีชี้วัดผลสัมฤทธิ์ที่ชัดเจน
5. เพื่อปฏิรูป ทบทวน บัญญัติกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องด้านมลพิษให้สอดคล้องกับนโยบายทั้งระบบ ตลอดจนให้มีการบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจังและมีประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เป้าประสงค์

1.ระบบบริหารและจัดการที่เอื้อต่อการมีส่วนร่วมและตอบสนองความต้องการของประชาชน

2. คุณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เป้าหมายดีขึ้น

กลยุทธ์

เพื่อปฏิรูประบบบริหารและจัดการที่เน้นการป้องกันมากกว่าการแก้ไขปัญหา โดยปรับปรุงระบบข้อมูลให้ทันสมัย เพื่อใช้ประโยชน์ในการวางแผน การตัดสินใจ และปฏิบัติภารกิจ มีระบบจัดการสิ่งแวดล้อมเชิงบูรณาการและการมีส่วนร่วม มีระบบติดตามแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของประชาชนอันเกิดจากภาวะมลพิษ รวมทั้งสามารถบังคับใช้กฎหมายให้สัมฤทธิ์ผลสอดคล้องกับสถานการณ์จึงเห็นควรกำหนดกลยุทธ์และแนวทางการดำเนินงาน ในช่วงปี 2547-2550 ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 1 ปฏิรูประบบบริหารจัดการให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง กำหนดแนวทางการดำเนินงานไว้ดังนี้

1. สร้างกลไกการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการดำเนินงานทุกระดับโดยมีตัวชี้วัดชัดเจน
2. เสริมสร้างและพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรและองค์การ
3. ใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารการปฏิบัติงาน และการบริการ
4. พัฒนา และสร้างทีมงานในการวิเคราะห์ ติดตามความเคลื่อนไหว ประสานความร่วมมือระหว่างประเทศในการจัดการมลพิษ

กลยุทธ์ที่ 2 พัฒนาปรับปรุงระบบฐานข้อมูลให้มีความทันสมัย กำหนดแนวทางการดำเนินงาน ไว้ดังนี้

1. พัฒนาระบบฐานข้อมูลให้ได้มาตรฐานและมีความทันสมัย
2. พัฒนา และวางระบบเครือข่ายการสื่อสารเพื่อเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ
3. วิเคราะห์ พัฒนา และประเมินสมรรถนะเทคโนโลยีด้านมลพิษเพื่อการประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม

กลยุทธ์ที่ 3 เพิ่มประสิทธิภาพการบังคับใช้และปฏิบัติตามกฎหมาย กำหนดแนวทางการดำเนินงานไว้ดังนี้

1. เร่งรัด และปรับปรุงกฎหมายให้เหมาะสมกับสถานการณ์
2. ใช้มาตรการทางเศรษฐศาสตร์และสังคม เพื่อสร้างแรงจูงใจและผลักดันให้มีการปฏิบัติตามกฎหมาย
3. ดำเนินการเพื่อให้มีการบังคับใช้กฎหมายให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ด้วยความเป็นธรรม

กลยุทธ์ที่ 4 ป้องกันและแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของประชาชน อันเนื่องมาจากภาวะมลพิษ กำหนดแนวทางการดำเนินงานไว้ดังนี้

1. เพิ่มช่องทางหรืออำนวยความสะดวก แก่ประชาชนในการร้องเรียนความเดือดร้อน หรือแจ้งเหตุอุบัติภัยอันเกิดจากภาวะมลพิษ หรือการแพร่กระจายของมลพิษ
2. พัฒนาระบบเครือข่ายกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรื่องร้องทุกข์ด้านมลพิษ และบรรเทาอุบัติภัยจากสารเคมีและวัตถุอันตราย
3. ดำเนินการสำรวจ และประเมินสถานการณ์สิ่งแวดล้อมเพื่อสร้างระบบพยากรณ์ และเตือนภัยภาวะมลพิษเพื่อควบคุม และเฝ้าระวังพื้นที่เสี่ยงภัยจากสารเคมีและวัตถุอันตราย

กลยุทธ์ที่ 5 การดำเนินงานแบบบูรณาการและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

1. จัดทำแผนปฏิบัติการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษอย่างเป็นระบบในพื้นที่เป้าหมาย
2. ดำเนินการหรือจัดให้มีการฟื้นฟูระบบบำบัดหรือกำจัดของเสียในพื้นที่วิกฤตด้านน้ำเสีย มลพิษทางอากาศ พื้นที่ปนเปื้อนสารอันตรายและสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกสุขลักษณะ
3. สร้างระบบและกระบวนการบริหารเพื่อสนับสนุนการจัดการแบบบูรณาการ โดย เน้นการมีส่วนร่วมในทุกระดับ
4. พัฒนาเครื่องมือ สร้างกลไก และกำหนดมาตรการต่างๆ เพื่อสนับสนุนการจัดการ แก้ไข หรือเฝ้าระวังภาวะมลพิษ และลดความขัดแย้งจากการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

หน่วยงานภายในกรมควบคุมมลพิษ

ตามกฎกระทรวง แบ่งส่วนราชการกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2545 แบ่งส่วนราชการเป็น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- สำนักงานเลขานุการกรม
- กองนิติการกองแผนงานและประเมินผล
- สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย
- สำนักจัดการคุณภาพน้ำ
- สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง
- ฝ่ายตรวจและบังคับการ
- ฝ่ายคุณภาพสิ่งแวดล้อมและห้องปฏิบัติการ
- กลุ่มพัฒนาระบบบริหาร

กรมควบคุมมลพิษมีอำนาจหน้าที่ดังนี้

- เสนอความเห็นเพื่อจัดทำนโยบายและแผนการส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติด้านการควบคุมมลพิษ
- เสนอแนะการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม และมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด
- จัดทำแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม และมาตรการในการควบคุม ป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากภาวะมลพิษ
- ติดตาม ตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม และจัดทำรายงานสถานการณ์มลพิษ
- พัฒนาระบบ รูปแบบ และวิธีการที่เหมาะสมสำหรับระบบต่างๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการกากของเสีย สารอันตราย คุณภาพน้ำ อากาศ ระดับเสียง และความสั่นสะเทือน
- ประสานงานและดำเนินการเพื่อฟื้นฟู หรือระงับเหตุที่อาจเป็นอันตรายจากมลพิษในพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนมลพิษ และประเมินความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม
- ให้ความช่วยเหลือและคำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการจัดการมลพิษ
- ประสานความร่วมมือกับต่างประเทศและองค์การระหว่างประเทศในด้านการจัดการมลพิษ
- ดำเนินการเกี่ยวกับเรื่องราวร้องทุกข์ด้านมลพิษ

- ดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ด้านการควบคุมมลพิษ และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง
- ปฏิบัติการอื่นใด ตามที่กฎหมายกำหนดให้เป็นหน้าที่ของกรม หรือตามที่กระทรวงหรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย

บทบาทและภารกิจทั่วไป

ซึ่งถือปฏิบัติตามบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 โดยให้อำนาจคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ คณะกรรมการควบคุมมลพิษ และเจ้าพนักงานควบคุมมลพิษ ในการบังคับใช้มาตรการต่างๆ ตามกฎหมาย เพื่อประโยชน์ในการควบคุม ป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากภาวะมลพิษ ซึ่งได้แก่ การเสนอความเห็นในการจัดกำหนดนโยบายด้านการควบคุมมลพิษของประเทศ การกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม (มาตรฐานคุณภาพน้ำในแม่น้ำลำคลอง น้ำทะเลชายฝั่ง คุณภาพอากาศในบรรยากาศ ฯลฯ)การกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด (มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารต่างๆ น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม และนิคมอุตสาหกรรม มาตรฐานไอเสียจาก ยานพาหนะต่างๆ ฯลฯ) การจัดทำแผนการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม และมาตรการควบคุมมลพิษ (การจัดการขยะมูลฝอย การจัดการของเสียอันตราย การประกาศเขตควบคุมมลพิษ ฯลฯ) การติดตามตรวจสอบสถานการณ์มลพิษ รับเรื่องราวร้องทุกข์ด้านมลพิษ และดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านการควบคุมมลพิษ

บทบาทและภารกิจดังกล่าวตามบทบัญญัติของ พ.ร.บ.สิ่งแวดล้อมฯ พ.ศ. 2535 มิได้มีเจตนารมณ์ที่จะให้กรมควบคุมมลพิษมีอำนาจลบล้างหรือเข้าแทนที่อำนาจการจัดการน้ำเสียหรือของเสียอื่นๆ ที่ออกตามกฎหมายอื่นหรือของหน่วยงานอื่น แต่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีหน่วยงานรับผิดชอบด้านการควบคุมมลพิษโดยเฉพาะ เอื้อประโยชน์ สนับสนุนและผลักดันการดำเนินงานของหน่วยงานที่มีอำนาจตามกฎหมายที่มีอยู่เดิม และอุดช่องว่างในกรณีที่ไม่มีกฎหมายใดบัญญัติไว้เป็นการเฉพาะ ตัวอย่างเช่น เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษแม้มีอำนาจเข้าไปทำการตรวจสอบโรงงานอุตสาหกรรม หากพบว่ามีการละเมิดหรือฝ่าฝืนกฎหมายก็ไม่มีอำนาจดำเนินการตามกฎหมายได้ทันที แต่มีหน้าที่ต้องแจ้งให้เจ้าพนักงานซึ่งมีอำนาจหน้าที่โดยตรงตามกฎหมายโรงงานให้เป็นผู้ดำเนินการ ต่อเมื่อปรากฏว่าเจ้าพนักงานดังกล่าวไม่ดำเนินการแก่ผู้กระทำผิดภายในเวลาอันสมควร เจ้าพนักงานควบคุมมลพิษจึงจะมีอำนาจ ดำเนินการตามอำนาจหน้าที่ของตนตามกฎหมาย หรือกรณีการกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด โดยอาศัยอำนาจตามกฎหมายอื่นก็สามารถ

ดำเนินการได้ แต่มาตรฐานดังกล่าวต้องเข้มงวดกว่ามาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่ออกตาม พ.ร.บ.สิ่งแวดล้อมฯ พ.ศ. 2535 เป็นต้น

วิสัยทัศน์

เป็นองค์กรหลักที่สังคมเชื่อมั่นในการบริหารและจัดการมลพิษ เพื่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ดี

พันธกิจ

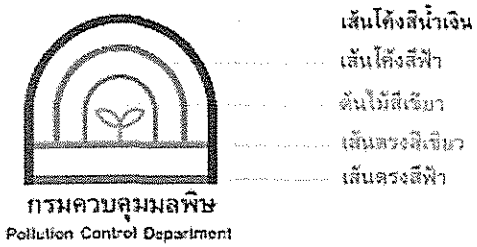
ควบคุม ป้องกัน ลดและขจัดมลพิษ ดูแล รักษา และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของประชาชน

สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง

มีหน้าที่เสนอความเห็นเพื่อจัดทำนโยบายและแผนหลักการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมลพิษทางอากาศ เสียง และความสั่นสะเทือน, จัดทำแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษ ประสานการจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อลดและขจัดมลพิษทางอากาศ เสียง และความสั่นสะเทือน, จัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน ประสานการปฏิบัติการควบคุม แก้ไข ภาวะมลพิษทางอากาศ ฟื้นฟูและประเมินความเสียหายในบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ, เสนอแนะมาตรฐาน มาตรการ หลักเกณฑ์ และวิธีการควบคุมมลพิษทางอากาศ เสียง และความสั่นสะเทือน, ติดตาม ตรวจสอบ คุณภาพอากาศและเสียง และจัดทำรายงานสถานการณ์ด้านมลพิษทางอากาศ เสียง และความสั่นสะเทือน, พัฒนาระบบ รูปแบบ หลักเกณฑ์ปฏิบัติ และวิธีการที่เหมาะสมในการลดมลพิษทางอากาศ เสียง และความสั่นสะเทือน, เสนอแนะ ร่วมมือ และดำเนินมาตรการระหว่างประเทศด้านการจัดการคุณภาพอากาศ เสียง และความสั่นสะเทือน, ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือที่ได้รับมอบหมาย บุคลากรของสำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียงมีทั้งหมด 121 คน ประกอบด้วยฝ่ายต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ส่วนมลพิษทางอากาศจากอุตสาหกรรม
- ส่วนมลพิษทางอากาศจากยานพาหนะ
- ส่วนมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน
- ส่วนคุณภาพอากาศในบรรยากาศ
- ส่วนแผนงานและประเมินผล

สัญลักษณ์ของ กรมควบคุมมลพิษ



เส้นโค้งสีน้ำเงิน

ฟ้าที่สวยงาม อากาศที่สดชื่น

เส้นโค้งสีฟ้า

ความร่วมมือร่วมใจของประชาชนกับกรมควบคุมมลพิษ ร่วมกันแก้ไขปัญหามลพิษต่างๆ ให้หมดไป

ต้นไม้สีเขียว

คุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่ดี อันเกิดจากการควบคุมมลพิษ

เส้นตรงสีเขียว

สภาพแวดล้อมใกล้ตัวเรา เช่น ดิน

เส้นตรงสีฟ้า

น้ำ มีคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น เกิดจากความเจริญก้าวหน้าของกรมควบคุมมลพิษ

ที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสภาพแวดล้อม

สีน้ำเงิน

ฟ้าที่สดใส

สีฟ้า

สิ่งแวดล้อมที่ดี

สีเขียว

ความรับผิดชอบของกรมควบคุมมลพิษ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2
รายละเอียดการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาวิธีการตรวจวัดฝุ่นละอองและขั้นตอนการเตรียมและวิเคราะห์ FILTER ของฝุ่น
2. ศึกษาการใช้เครื่องมือการเก็บตัวอย่างฝุ่น TSP,PM-10,PM2.5 และการเก็บตัวอย่างฝุ่น TSP, PM-10
3. ศึกษาระบบการทำงานของสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ
4. ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ในช่วงที่ดำเนินการก่อสร้าง

แผนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

	หัวข้องาน	**เดือนที่ 1**	**เดือนที่ 2**	**เดือนที่ 3**	**เดือนที่ 4**
1.	ศึกษาวิธีการตรวจวัดฝุ่นละอองและขั้นตอนการเตรียมและวิเคราะห์ FILTER ของฝุ่น	———			
2.	ศึกษาการใช้เครื่องมือการเก็บตัวอย่างฝุ่น TSP,PM-10 ,PM2.5และการเก็บตัวอย่างฝุ่น TSP,PM-10		———		
3.	ศึกษาระบบการทำงานของสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ	———			
4.	ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ในช่วงที่ดำเนินการก่อสร้าง			———	———

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วิธีการตรวจวัดฝุ่นละออง

หลักการและเหตุผล

ฝุ่นละอองในบรรยากาศ เป็นอนุภาคมีทั้งของแข็งและของเหลว ซึ่งแพร่กระจายอยู่ในบรรยากาศ โดยทั่วไปมีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ 0.0002 ไมครอน (ขนาดใกล้เคียงกับโมเลกุลของสสาร) จนถึงขนาดใหญ่กว่า 500 ไมครอน ฝุ่นละอองขนาดใหญ่สามารถแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศ 2-3 นาที จะตกสู่พื้นด้วยแรงดึงดูดของโลก และแรงลม ฝุ่นละอองที่แขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานมักเป็นฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เนื่องจากมีความเร็วตกลงสู่พื้นต่ำ หากมีแรงกระทำจากภายนอกเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การไหลเวียนของอากาศ และกระแสลม เป็นต้น จะทำให้สามารถแขวนลอยอยู่ได้ในอากาศนานมากขึ้น

แหล่งกำเนิดของฝุ่นละอองในบรรยากาศ โดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภท

1. ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ได้แก่ ดิน ทราย หิน ละอองไอน้ำ เขม่าควันจากป่าไม้ และละอองเกลือจากน้ำทะเล
2. ฝุ่นละอองที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่
    - ฝุ่นจากการคมนาคมขนส่งและการจราจร เช่น ฝุ่นดิน ทรายที่ฟุ้งกระจายคณะวิ่ง และเขม่าควันจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซล เป็นต้น
    - ฝุ่นจากการก่อสร้าง เช่น ก่อสร้างอาคาร ถนน และการรื้อถอน เป็นต้น
    เป็นต้น

ผลกระทบของฝุ่นละอองในบรรยากาศ

- ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย

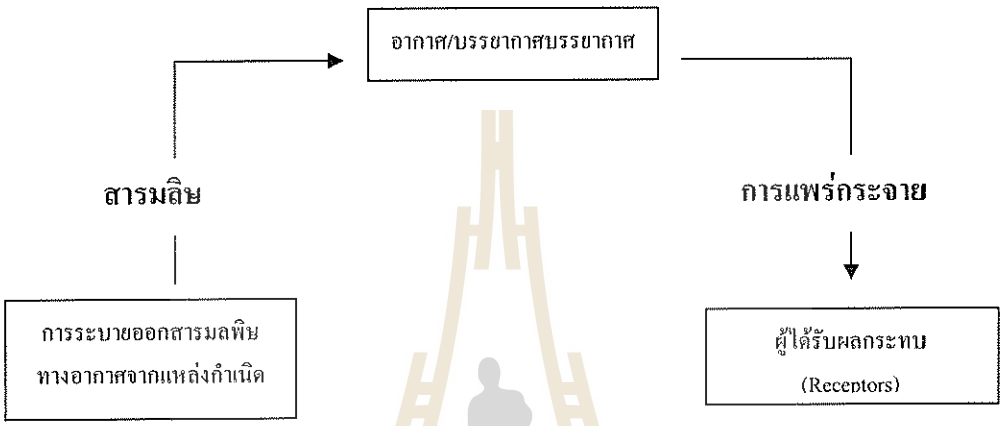
หากมีการหายใจเอาฝุ่นละอองที่ปะปนในอากาศเข้าไปในระบบทางเดินหายใจ ฝุ่นละอองที่ขนาดใหญ่กว่า 15 ไมครอน จะถูกดักจับที่ระบบทางเดินหายใจส่วนต้น ในส่วนของจมูกและลำคอ ซึ่งจะถูกขับออกมาพร้อมกับเสมหะ ส่วนฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ เพราะสามารถแทรกตัวลึกเข้าไปถึงระบบทางเดินหายใจส่วนล่างเข้าไปในเนื้อเยื่อปอด และนำสารอันตรายเข้าสู่ร่างกาย โดยกลุ่มเสี่ยงที่ได้รับผลกระทบได้ง่าย ได้แก่ เด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ที่มีโรคประจำตัวเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจอยู่แล้ว เช่น ผู้ป่วยโรคปอด ไข้หวัดใหญ่ และโรคหืด เป็นต้น

- ผลกระทบต่อทัศนะวิสัย

ฝุ่นละอองจะลดความสามารถในการมองเห็น เนื่องจากฝุ่นละอองในบรรยากาศที่เป็นทั้งของแข็งและของเหลวสามารถดูดซับ และหักเหแสงได้ทำให้ทัศนวิสัยในการมองเห็นลดลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ความหนาแน่นและองค์ประกอบทางเคมีของฝุ่นละอองนั้น

➢ ผลกระทบต่อวัตถุ และสิ่งก่อสร้าง

เนื่องจากฝุ่นละอองในบรรยากาศมีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีต่างกัน สามารถส่งผลกระทบต่อวัตถุและสิ่งก่อสร้างได้ เช่น การสึกกร่อนของโลหะ การทำลายผิวหนังของสิ่งก่อสร้าง การเสื่อมคุณภาพของผลงานทางศิลปะ และความสกปรกเลอะเทอะของวัตถุ



Air Pollution System

<u>หลักการตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศ ระบบกราวิเมตริก (Gravimetric) ด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศชนิดไอโวลุม (High volume Air Sampler) และหลักการการตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) โดยวิธี Beta – ray Absorption</u>

ระบบกราวิเมตริก (Gravimetric) หมายความว่า การวัดค่าฝุ่นละออง โดยดูดอากาศผ่านแผ่นกรอง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองฝุ่นละอองขนาด 0.3 ไมครอน (Micron) ได้ร้อยละ 99 แล้วหาน้ำหนักฝุ่นละอองจากแผ่นกรองนั้น

หลักการตรวจวัดฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) ระบบกราวิเมตริก (Gravimetric)

1. เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศชนิดไฮโวลุม ดูดอากาศจำนวนหนึ่งที่วัดปริมาตรแน่นอน เข้าสู่ช่องทางเข้าอากาศ และผ่านกระดาษกรอง ตลอดช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง 24 ชั่วโมง โดยกระดาษกรองที่ใช้จะต้องมีประสิทธิภาพในการกรองฝุ่นละอองขนาด 0.3 ไมครอน ได้อย่างน้อยร้อยละ 99

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2. ชั่งน้ำหนักกระดาษกรอง (หลังจากอบกระดาษกรองเพื่อไล่ความชื้นแล้ว) ทั้งก่อนและหลังเก็บตัวอย่าง เพื่อหาน้ำหนักสุทธิ (มวล) ของฝุ่นละอองโดยปริมาตรทั้งหมดที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างต้องปรับแก้ค่าตามสภาวะมาตรฐานที่ อุณหภูมิ 25 องซาเซลเซียส และความกดอากาศ 760 มิลลิเมตรปรอท

หลักการตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10})ระบบกราวิเมตริก (Gravimetric)

1. เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศชนิดไฮโวลุม ดูดอากาศในบรรยากาศด้วยอัตราการไหลคงที่เข้าสู่ช่องทางเข้าอากาศที่ได้รับการออกแบบพิเศษเพื่อให้สามารถคัดขนาดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน ที่แขวนลอยู่ในบรรยากาศออกมา และถูกรวบรสมไว้บนกระดาษกรอง ตลอดช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง (24 ชั่วโมง)
2. ชั่งน้ำหนักกระดาษกรอง (หลังจากอบกระดาษกรองเพื่อไล่ความชื้นแล้ว) ทั้งก่อนและหลังเก็บตัวอย่าง เพื่อ หาน้ำหนักสุทธิ (มวล) ของ PM_{10} โดยปริมาตรอากาศทั้งหมดที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างต้องปรับแก้ค่าตามสภาวะมาตรฐานที่ อุณหภูมิ 25 องซาเซลเซียส และความกดอากาศ 760 มิลลิเมตรปรอท

หลักการการตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) โดยวิธี Beta – ray Absorption

การตรวจวัดฝุ่นขนาด 10 ไมครอน โดยวิธี **Beta – ray Absorption** ใช้แสง Beta – ray ส่งผ่านฝุ่นละอองซึ่งถูกดูดไว้บนกระดาษกรอง ฝุ่นละอองจะดูดซับแสง Beta – ray โดยอัตราดูดซับจะเป็บสัดส่วนกับปริมารฝุ่นละออง และที่ทางเข้าของฝุ่นละอองออกแบบเป็นพิเศษให้ฝุ่นละอองขนาดตั้งแต่ 10 ไมครอนลงมาเท่านั้นที่ผ่านเข้าเครื่อง

<u>การตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP)</u>

❖ **การเตรียมการ**

-เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ชนิดไฮโวลุม (ภาพ ที่ 2) ประกอบด้วย

* มอเตอร์ สำหรับดูดอากาศให้ไหลผ่านกระดาษกรอง
* เครื่องบันทึกอัตราการไหลของอากาศ (Recorder) (ภาพที่5)
* กระดาษกราฟวงกลมสำหรับบันทึกอัตราการไหลของอากาศ (Recorder chat) (ภาพที่ 6)
* อุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ (Control flow device)(ภาพที่ 7)
* อุปกรณ์ตั้งเวลาเปิด-ปิดเครื่องเก็บตัวอย่าง (Time) (ภาพที่ 5)

อุปกรณ์อื่นๆ

- มาร์นอมิเตอร์น้ำ (Manometer water)
- บาร์รอมิเตอร์ (Barometer) (ภาพที่ 8)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

*เครื่องชั่ง (Balance) ที่มีความละเอียด 0.1 มิลลิกรัม

*ตู้ดูดความชื้น (Desiccator) ที่มีอุปกรณ์วัดความชื้นสัมพัทธ์ (Hygrometer)

*คีมคีบปากแบน (Forcep) เคลือบด้วย Teflon (ภาพที่ 10)

*ถุงมือไวนิล ไม่มีแป้ง (Vinyl non powdered gloves)

สำหรับหยิบกระดาษกรอง (ภาพที่ 11)

*ถุงพลาสติกซิป สำหรับบรรจุกระดาษกรอง (ภาพที่ 12)

*ซองกระดาษสีน้ำตาล สำหรับบรรจุกระดาษกรอง โดยมีรายละเอียดสำหรับบรรทึกข้อมูล ภาคสนาม และผลการคำนวนณ (ภาพที่ 13)

*เครื่องประทับหมายเลขกระดาษกรอง (Running number)

*กระดาษกรองใยแก้ว (Glass fiber filter) ขนาด 8*10 นิ้ว (ภาพที่ 14)

-การเตรียมกระดาษกรอง

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของกระดาษกรอง

*ใช้กระดาษกรองใยแก้ว (Glass fiber filter) ขนาด 8*10 นิ้ว ในการเก็บตัวอย่าง TSP

*ตรวจดูความไม่สมบูรณ์ของกระดาษกรอง เช่น รอยฉีกขาด รูพรุนสีของกระดาษกรองที่เปลี่ยนไป และกระดาษไม่เรียบเสมอกัน หากพบว่ากระดาษกรองมีความบกพร่องดังกล่าว จะไม่นำมาใช้เก็บตัวอย่าง

*กำหนดรหัสหมายเลขกระดาษกรอง โดยกำหนดเป็นตัวเลขเพื่อแสดงรายละเอียดของกระดาษกรอง เช่น ปีที่ใช้กระดาษกรอง ชนิดของกระดาษกรอง และเลขรหัสของกระดาษกรอง

*ประทับรหัสหมายเลขกระดาษกรองด้วยเครื่องประทับหมายเลขลงบนด้านหลังกระดาษกรอง (ด้านที่ไม่ใช้เก็บตัวอย่าง)

2. การอบกระดาษกรองก่อนเก็บตัวอย่าง

- สภาวะแวดล้อมสำหรับการอบกระดาษกรองก่อนเก็บตัวอย่าง

* ความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่า 50 % โดยควบคุมไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน ± 58%

*อุณหภูมิห้อง 15-30 องศาเซลเซียส ดดยควบคุมไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน ± 3 %

-ก่อนอบกระดาษกรอง ให้ทำความสะอาดตู้ดูดความชื้นทุกครั้ง

*นำซิลิกาเจล ใส่ในตู้ดูดความชื้น (ซิลิกาเจลที่ดูดความชื้นไว้มากๆจะเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีม่วง สามารถนำไปอบที่อุณหภูมิ 150-170 องศาเซลเซียส ประมาณ 1-2 ชั่วโมง เพื่อนำกลับมาใช่ใหม่ได้)

*วางกระดาษกรองบนชั้นวางของตู้ดูดความชื้น โดยหงายด้านที่ใช้เก็บตัวอย่างขึ้น

*อบกระดาษกรองอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

*เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ใส่กระดาษกรองในถุงซิป และเก็บไว้ในตู้ดูดความชื้น 2-3 ชั่วโมง เพื่อให้มีการดูดความชื้นอีกครั้ง

ข้อควรระวัง หากต้องการนำกระดาษกรองไปวิเคราะห์โลหะต่อไป ไม่ควรใช้คีมชนิดที่เป็นโลหะจับกระดาษกรอง เพราะอาจเกิดการปนเปื้อนได้

3.การชั่งน้ำหนักกระดาษกรองก่อนการเก็บตัวอย่าง

* เปิดเครื่องชั่งทิ้งไว้ อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

*ปรับเครื่องชั่งให้เป็น 0.0000 กรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

*นำกระดาษกรองที่ผ่านการอบแล้วมาชั่งน้ำหนัก

*บันทึกน้ำหนักกระดาษกรองลงบนถุงซิป และซองกระดาษสีน้ำตาลด้วยปากกา

*ใส่กระดากรองในถุงซิป และนำถุงซิปดังกล่าวพร้อมกันแนบกระดาษกราฟวงกลมสำหรับบันทึกอัตราการไหลของอากาศ ใส่ไว้ในซองกระดาษสีน้ำตาล เพื่อเตรียมสำหรับเก็บตัวอย่างในภาคสนามต่อไป

❖ **การเก็บตัวอย่าง**

-กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง TSP ในบรรยากาศ

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง TSP ในบรรยากาศ โดยทั่วไป จะกำหนดให้ช่องทางเข้าอากาศของเครื่องเก็บตัวอย่าง สูงจากพื้นดินอย่างน้อย 1.50 เมตร แต่ไม่เกิน 6 เมตร ซึ่งมากพอที่จะไม่ดูดเอาฝุ่นละอองจากพื้นเข้าไปด้วย ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงตำแหน่งที่คาดการณ์ว่าจะเกิดมลพิษสูงสุด ตำแหน่งของผู้ที่ได้รับผลกระทบ

และความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

หลักเกณฑ์ทั่วไปในการเลือกจุดติดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ดังนี้

1. ควรติดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่างให้ห่างจากกันสาดอย่างน้อย 2 เมตร และอย่างน้อย 10 เมตร กรณีมีต้นไม้เป็นสิ่งกีดขวาง
2. ช่องทางเข้าอากาศของเครื่องเก็บตัวอย่างควรอยู่ห่างจากสิ่งกีดขวาง เช่น อาคาร อย่างน้อย 2 เท่าของความสูงของสิ่งกีดขวางที่โผล่เหนือช่องทางเข้าอากาศนั้น
3. ในรัศมี 270 องศา รอบช่องทางเข้าอากาศ ต้องไม่มีอะไรกีดขวางการไหลของอากาศ
4. เครื่องเก็บตัวอย่างไม่ควรอยู่ใกล้บริเวณที่มีปล่องเตาหลอมโลหะ หรือเตาเผาขยะ
5. ถ้าต้องการตรวจวัด TSP จากยานพาหนะ ให้ตดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่างใกล้ถนนที่มีรถติดมากที่สุด และในถนนที่คาดว่าจะมีความเข้มข้นของ TSP สูง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การปรับเทียบเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ชนิดไฮโวลุม

เครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ชนิดไฮโวลุม จะมี 2 ประเภท คือ เครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ชนิดไฮโวลุมที่ไม่มีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศและเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ชนิดไฮโวลุม ที่มีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ(Volumetric Flow Controller: VFC) ในการปรับเทียบเครื่องเก็บตัวอย่างดังกล่าว จะดำเนินการปรับเทียบอัตราการไหลของอากาศที่ผ่านการปรับเทียบกับมาตรฐานปฐมภูมิ (Primary standard) และได้รับการรับรองจากผู้ผลิตแล้ว ที่เรียกว่า ชุดปรับเทียบ Orifice flow rate transfer standard หรือ Calibration orifice โดย ชุดปรับเทียบ Orifice มีอุปกรณ์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่

1. Orifice เป็นกระบอกโลหะ เส้นผ่านศูนย์กลาง 7.6 เซนติเมตร ยาว 15.9 เซนติเมตร มีรูเปิดที่ปลายด้านหนึ่ง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.1 เซนติเมตร (ภาพที่ 13)
2. Resistance plates เป็นแผ่นต้านทานการไหลของอากาศ จำนวน 5 แผ่น แต่ละแผ่น มีจำนวนรูเปิดต่างกัน ตั้งแต่ 5,7,10,13 และ 18 รู หรือ 10,13,18,22 และ 24รู (ภาพที่ 16)

- **การปรับเทียบเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ที่ไม่มีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ**

การปรับเทียบเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ชนิดนี้ เป็นการปรับเทียบเครื่องวัดอัตราการไหลของอากาศสำหรับ

เครื่องเก็บตัวอย่าง ด้วยชุดปรับเทียบ Orifice ที่มีขั้นตอนการปรับเทียบ ดังนี้

1. ตรวจสอบการรั่วไหลของอากาศ

*เปิดฝาบนของเครื่องเก็บตัวอย่าง คลายน็อตที่ยึดแผ่นหน้าของกระดาษกรอง (Face plate) แล้วเอาแผ่นหน้าที่ยึดกระดาษกรองดังกล่าวออก

*ติดตั้งระบบการปรับเทียบด้วยชุดปรับเทียบ Orifice โดยไม่ต้องใส่กระดาษกรอง

*ตรวจเช็คการเชื่อมต่อและการอุดตันหรือหักงอของท่อต่อ ระหว่างเครื่องบันทึกอัตราการไหลของอากาศกับ Pressure tap ที่อยู่ด้านล่างของมอเตอร์

*ใส่กระดาษกราฟวงกลมสำหรับบันทึกอัตราการไหลของอากาศ

*ตรวจเช็คการรั่วไหลของอากาศทั้งระบบ โดยใช้ฝ่ามือปิดช่องทางเข้าอากาศของ Orifice และใช้นิ้วโป้งปิดปลายท่อที่ใช้สำหรับต่อกับมาร์นอมิเตอร์น้ำแล้วเปิดมอเตอร์

*สังเกตการรั่วของอากาศที่ผ่านกระบอกใส่มอเตอร์ด้านล่างเครื่อง

-*ข้อควรระวัง ไม่ควรเปิดมอเตอร์ขณะที่อุดช่องทางเข้าอากาศของ Orifice นานเกิน 30 วินาที เพราะ ทำให้มอเตอร์เสียหายได้*

*ปิดมอเตอร์ เอาฝ่ามือปิดช่องทางเข้าอากาศของ Orifice ออก แล้วตรวจเช็คการหักงอหรือฉีกขาดของจุดเชื่อมต่อกับมานอมิเตอร์ เปิดปลายท่อของมาร์นอมิเตอร์ ปล่อยให้อากาศไหลผ่าน

*ถ้าไม่มีอากาศรั่วไหล ให้ทำกตามขั้นตอนต่อไป

2. ดำเนินการปรับเทียบ

* วางแผ่นต้านการไหลของอากาศแผ่นแรกลงบนระหว่าง Orifice กับที่จับกระดาษกรอง โดยทำการปรับเทียบอย่างน้อย 4 จุด (ภาพที่ 17)

* ตรวจเช็คการรั่วไหลของอากาศทั้งระบบ

* ตรวจเช็คการหักงอของจุดเชื่อมต่อกับมานอร์มิเตอร์ หมุนเปิดปลายท่อของมานอร์มิเตอร์ปล่อยให้อากาศไหลผ่าน แล้วสังเกตการไหลของเหลวในท่อ เลื่อนสเกลของมานอร์มิเตอร์ที่เป็นศูนย์ให้อยู่ตรงกับระดับของเหลวในท่อ จากนั้นต่อมาร์นอมิเตอร์ เข้ากับ Orifice และต่อเครื่องบันทึกอัตราการไหลของอากาศเข้ากับ Pressure tap ที่อยู่ด้านล่างของมอเตอร์

*บันทึกจุดเก็บตัวอย่างหมายเลขเครื่องเก็บตัวอย่าง วันที่ และผู้ปฏิบัติงานไว้ด้านหลังของกระดาษกราฟวงกลมสำหรับบันทึกอัตราการไหลของอากาศ

*เปิดมอเตอร์ทิ้งไว้ ประมาณ 3-5 นาที อ่านและบันทึกค่าที่อ่านได้จากมาร์นอมิเตอร์ของ Orifice (Pressuredrop; Δ H) บันทึกค่าที่อ่านได้จากกระดาษกราฟวงกลมสำหรับบันทึกอัตราการไหลของอากาศ (I) และข้อมูลอื่นๆลงในแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการปรับเทียบ เช่น วันที่ สถานที่ หมายเลขเครื่องเก็บตัวอย่าง อุณหภูมิ ความกดของอากาศ และหมายเลข Orifice ลงแบบฟอร์มที่1 ภาคผนวก 2.

*ปิดมอเตอร์ วางแผ่นต้านการไหลของอากาศแผ่นอื่นลงไป แล้ว ดำเนินการตามขั้นตอนข้างต้นจนครบทุกแผ่น

*ปิดมอเตอร์ นำชุดปรับเทียบ Orifice ออกจากเครื่องเก็บตัวอย่าง

- ***การปรับเทียบเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ที่มีอุปกรณ์ควบคุมการไหลของอากาศ***

การปรับเทียบเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ชนิดนี้ เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของตารางแสดงอัตราการไหลของอากาศจริงของ VFC (Look up table) ที่ผ่านการรับรองจากผู้ผลิตกับสถานภาพการของ Critical venture ที่ใช้ในการควบคุมอัตราการไหลของอากาศในเครื่องเก็บตัวอย่าง อุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับเทียบ คือ ชุดปรับเทียบ Orifice

ขั้นตอนดำเนินการปรับเทียบ

1. ติดตั้งระบบการปรับเทียบด้วยชุดปรับเทียบ Orifice โดนไม่ใส่กระดาษกรอง
2. วางแผ่นต้านการไหลของอากาศแผ่นแรก ลงตรงกลางระหว่าง Orifice กับที่จับกระดาษกรอง และทำการปรับเทียบอย่างน้อย 4 จุด
3. เปิดมอเตอร์ทิ้งไว้ ประมาณ 3-5 นาที
4. ตรวจเช็คการรั่วไหลของอากาศทั้งระบบโดยใช้ฝ่ามือปิดช่องทางเข้าอากาศของ Orifice และใช้นิ้วโป้งปิดปลายท่อสำหรับต่อกับมาร์นอมิเตอร์แล้วเปิดมิเตอร์

5. สังเกตการรั่วไหลของอากาศที่ผ่านกระบอกใส่มอเตอร์ด้านล่างของเครื่อง
6. ตรวจเช็คการหักงอของจุดเชื่อมต่อของมาร์นอมิเตอร์โดยหมุนเปิดปลายท่อของมาร์นอมิเตอร์ให้ไหลผ่าน สังเกตุการไหลของเหลวในท่อเลื่อนสเกลของมาร์นอมิเตอร์ที่ศูนย์ให้อยู่ตรงกับระดับของเหลวในท่อ ต่อมาร์นอมิเตอร์ชุดแรกเข้ากับ Orifice และต่อมาร์นอมิเตอร์อีกหนึ่งชุดเข้ากับ Pressure tap ใต้ชั้นวางกระดาษกรอง
7. อ่านและบันทึกข้อมูลอื่นๆ ลงแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลสำหรับการปรับเทียบ VFC เช่น วันที่ สถานที่ ผู้ดำเนินการ หมายเลข/รุ่นของ VFC อุณหภูมิ ความกดของอากาศ และหมายเลขของ Orifice
8. เปิดมอเตอร์ทิ้งไว้ ประมาณ 3-5 นาที บันทึกค่าความกดอากาศที่ผ่าน Orifice (Pressuredrop; ΔH) อ่านจากมาร์นอมิเตอร์ที่ต่อกับ Orifice และบันทึกค่าความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรอง(P_f) อ่านจากมาร์นอมิเตอร์ ที่ต่อกับ Pressure tap ใต้ชั้นวางกระดาษกรอง ดูแบบฟอร์มบันทึกที่ 3 ภาคผนวก 3.
9. ปิดมอเตอร์ แล้วนำเอา Orifice ออกจากเครื่องตัวอย่าง

<u>-การดำเนินการเก็บตัวอย่าง</u>

1. ติดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ให้อยู่แนวระนาบ และยึดขาตั้งเครื่องให้แน่น เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องล้ม
2. ใส่กระดาษกรองบนตะแกรงสำหรับกระดาษกรอง โดยให้หงายด้านที่ใช้เก็บตัวอย่างขึ้น จัดวางกระดาษกรองให้สมดุลกับตะแกรง และที่จับกระดาษกรอง ตรวจเช็คจุดเชื่อมต่อระหว่างมอเตอร์กับเครื่องบันทึกอัตราการไหลของอากาศ
3. ใส่กระดาษกราฟวงกลมสำหรับบันทึกอัตราการไหลของอากาศในเครื่องบันทึกอัตราการไหลของอากาศ และตั้งเวลาเก็บอย่างต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง
4. เปิดเครื่องเก็บตัวอย่าง บันทึกเวลาเริ่มเดินเครื่อง อุณหภูมิ ความกดของอากาศ และสภาพแวดล้อมบริเวณโดยรอบ
5. สำหรับเครื่องเก็บตัวอย่างที่มีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ ให้บันทึกค่าความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองก่อนการเก็บตัวอย่าง (Initial filter pressure; $P_{f(I)}$) ลงบนกระดาษสีน้ำตาล โดยอ่านค่าจากมาร์นอมิเตอร์ที่ต่อกับ Pressure tap ที่ใต้ชั้นวางกระดาษกรอง
6. เมื่อครบกำหนดเวลาเก็บตัวอย่าง ให้บันทึกเวลาเครื่องหยุดทำงานและให้บันทึกค่าความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่าง (Final filter pressure; $P_{f(F)}$) ลงบนกระดาษกรองสีน้ำตาล7. นำกระดาษกรองออกจากเครื่อง พับกระดาษกรองครึ่งหนึ่งตามแนวยาว ให้ด้านที่มีฝุ่นเข้าหากัน
8. ใส่กระดาษกรองในถุงซิป เพื่อนำกลับไปวิเคราะห์ตัวอย่างที่ห้องปฏิบัติการต่อไป

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

❖ **การวิเคราะห์ตัวอย่าง**

- คำนวนณหาปริมาตรอากาศ

I.คำนวณปริมาตรอากาศเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ที่ไม่มีอุปกรณ์ควบคุมการไหลของอากาศ

*นำข้อมูลผลการปรับเทียบจากภาคสนาม (แบบฟอร์มที่ 1 ภาคผนวก 2.) มาคำนวณ

*เช็คข้อมูลของสมการแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้น ประกอบด้วยค่า r (สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์) m (ความชัน) และ b (Intercept) จากข้อมูลผลการปรับเทียบอัตราการไหลของอากาศมาตรฐานจากชุดปรับเทียบ Orifice จากใบรับรองของชุดปรับเทียบ Orifice แล้วบันทึกลงในแบบฟอร์มที่ 2 ภาคผนวก

*คำนวณอัตราการไหลของอากาศมาตรฐานจากชุดปรับเทียบ Prifice (Q_{std}) แล้วบันทึกลงในแบบฟอร์มที่ 2 ภาคผนวก2. โดยสมการ

$$Q_{std} = 1/m*([\quad H*(P_a/P_{std})*(T_{std}/T_a)]^{1/2}-b)$$

เมื่อ

Q_{std}= อัตราการไหลของอากาศมาตรฐานจากชุดปรับเทียบ Orifice มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อนาที (m^3/min)

H = Pressure drop เมื่อผ่าน Orifice มีหน่วยเป็น นิ้วน้ำ (In.H_2O)

T_a = อุณหภูมิขณะปรับเทียบ มีหน่วยเป็น องศาเคลวิล (องศาเซลเซียส+273)

P_a = ความกดของอากาศขณะปรับเทียบ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท (mm Hg)

T_{std} = อุณหภูมิที่สภาวะมาตรฐาน (298 องศาเคลวิล)

P_{std} = ความกดของอากาศที่สภาวะมาตรฐาน (760 มิลลิเมตรปรอท)

b = Intercept จาก Calibration curve ชุดปรับเทียบ Orifice (จากใบรับรองการปรับเทียบ)

m = ความชัน จาก Calibration curve ชุดปรับเทียบ Orifice (จากใบรับรองการปรับเทียบ)

*คำนวณอัตราการไหลของอากาศที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง โดย

1.ปรับแก้ค่าที่อ่านได้จากกระดาษกราฟวงกลมสำหรับบันทึก อัตราการไหลของอากาศ (Transformed recorder chat reฟding; IT) ไปที่ความกดของอากาศเฉลี่ยตามภูมิประเทศ (P_s) และอุณหภูมิเฉลี่ยตามฤดูกาล (T_s) โดยสมการ

$$IT = I*[(P_a/P_s)*(T_s/T_a)]^{1/2}$$

เมื่อ

IT = ค่าที่อ่านได้จากกระดาษกราฟวงกลมสำหรับบันทึกอัตราการไหลของอากาศที่ได้ปรับแก้ค่าแล้ว (Transformed recorder chat reฟding; IT)

I = ค่าที่อ่านได้จากกระดาษกราฟวงกลมสำหรับบันทึกอัตราการไหลของอากาศ

P_a= ความกดอากาศในบรรยากาศ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

P_s= ความกดอากาศเฉลี่ยตามภูมิประเทศ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

T_a= อุณหภูมิในบรรยากาศ มีหน่วยเป็น องศาเคลวิล

T_s= อุณหภูมิเฉลี่ยตามฤดูกาล มีหน่วยเป็น องศาเคลวิล

2.คำนวณปริมาตรอากาศเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ที่มีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ

*นำข้อมูลการปรับเทียบจากภาคสนาม (แบบฟอร์มที่ 3 ภาคผนวก 3.)มาคำนวณ

*เช็คข้อมูลสมการแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้น ค่า r (สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์) m (ความชัน) b (Intercept) จากข้อมูลการปรับเทียบอัตราการไหลของอากาศมาตรฐานของ Orifice จากใบรับรองการปรับเทียบของ Orifice แล้วบันทึกค่าลงในแบบฟอร์มที่ 4 ภาคผนวกที่ 3. ด้วยสมการ

$$Q_{a\,(orifice)} = 1/m*([\ H*(T_a/P_a\ )]^{1/2}-b)$$

เมื่อ

$Q_{a\,(orifice)}$ = อัตราการไหลอากาศที่แท้จริงของชุดปรับเทียบ Orifice มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อนาที

H = Pressure drop เมื่อผ่าน Orifice มีหน่วยเป็น นิ้วน้ำ ($In.H_2O$)

T_a = อุณหภูมิในบรรยากาศ ขณะปรับเทียบ มีหน่วยเป็นองศาเคลวิล

P_a = ความกดของอากาศในบรรยากาศ ขณะปรับเทียบ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

b = Intercept จาก Calibration curve ชุดปรับเทียบ Orifice (จากใบรับรองการปรับเทียบ)

m = ความชัน จาก Calibration curve ชุดปรับเทียบ Orifice (จากใบรับรองการปรับเทียบ)

-ในการคำนวณหาปริมาตรอากาศจากการเก็บตัวอย่างตามปกตินั้นความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรอง(P_f)จะคำนวณได้จากสูตร

$$P_f = [P_{f(I)} + P_{f(F)}]/2$$

เมื่อ

P_f = ความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองมีหน่วยเป็นนิ้วน้ำ

$P_{f(I)}$ = ความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองก่อนการเก็บตัวอย่าง (Initial filter pressure)

$P_{f(F}$ = ความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองหลังการเก็บตัวอย่าง (Final filter pressure)

- เปลี่ยนหน่วยของความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรอง (P_f) จากนิ้วน้ำ เป็น มิลลิเมตรปรอท ดดยใช้สูตรนี้

$$P_f=25.4(in.H_2O-13.6)$$

- คำนวณค่าความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองจริง โดยใช้สูตรดังนี้

$$P_1= P_a - P_f$$

เมื่อ

P_1= ความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองจริง มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

P_f= ความกดอากาศบรรยากาศ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

P_d= ความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองจริง มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

-คำนวณและบันทึกค่า Pressure ratio

$$\text{Pressure ratio} = P_1 / P_a$$

เช่น Pressure ratio = 749.0/64.5=0.980

*นำ Pressure ratio ที่คำนวณได้ และอุณหภูมิในบรรยากาศ (T_a) ไปเปิดหาค่าอัตราการไหลของอากาศที่แท้จริงของเครื่องเก็บตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างจาก Look up table ($Q_{a(sampler;Look\ up\ table}$) ดังตัวอย่าง แล้วบันทึกลงในแบบฟอร์ม 4 ภาคผนวก 3.

ตัวอย่าง ตารางแสดงอัตราการไหลของอากาศที่แท้จริงของ VFC จาก Look up table มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อนาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)

P_1/P_a	26	28	30	32
0.978	1.189	1.193	1.197	1.200
0.979	1.191	1.194	1.198	1.201
0.980	1.192	1.196	1.199	1.203
0.981	1.193	1.197	1.200	1.204
0.982	1.195	1.198	1.202	1.205

ตัวอย่าง : นำ Pressure ratio ที่คำนวณได้ (0.980) ไปเปิดใน Look up table ที่

อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส มีอัตราการไหลของอากาศจริง = 1.196 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที

อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีอัตราการไหลของอากาศจริง = 1.199 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที

อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส มีอัตราการไหลของอากาศจริง = (1.196+1.199)/2

=1.198 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที

-คำนวณร้อยละความแตกต่าง (%Difference) ระหว่างอัตราการไหลของอากาศที่แท้จริงของชุดปรับเทียบ Orifice

($Q_{a\ (orifice)}$) กับอัตราการไหลของอากาศที่แท้จริงของเครื่องเก็บตัวอย่าง($Q_{a(sampler;Look\ up\ table}$) โดยใช้สูตรนี้

$$\%\text{Difference} = \frac{Q_{a(sampler} - Q_{a\ (orifice)}}{Q_{a\ (orifice} * 100$$

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หากร้อยละความแตกต่างที่คำนวณได้ไม่เกิน ±3 % แสดงว่า Look up table ถูกต้อง สามารถใช้ในการคำนวณหาอัตราการไหลของอากาศในการเก็บตัวอย่างได้ หากเกิน ±3 % ให้ทำการปรับเทียบใหม่อีกครั้ง ถ้ายังเกินอยู่ ให้พล็อตกราฟแสดงความสัมพันธ์ใหม่

โดยกำหนดให้ แกน X คือ $[Q_{a\,(orifice}/ (T_a)^{1/2}]$

แกน Y คือ P_i/ P_a

-ปรับแก้ค่าอัตราการไหลของอากาศที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง $Q_{a(sampler}$ ให้เป็นอัตราการไหลของอากาศมาตรฐาน Q_{std}ที่สภาวะมาตรฐาน โดยสมการ

$$Q_{std} = Q_{a(sampler}*(P_a/ P_{std})* (T_{std}/ T_a)$$

เมื่อ

Q_{std}= อัตราการไหลของอากาศมาตรฐาน (ความกดอากาศ 760 มิลลิเมตรปรอท และอุณหภูมิ 289 องศาเคล วิล) มี หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อนาที

$Q_{a(sampler}$ = อัตราการไหลของอากาศที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อนาที

P_a =ความกดของอากาศในบรรยากาศ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

P_{std} = ความกดของอากาศที่สภาวะมาตรฐาน (760 มิลลิเมตรปรอท)

T_a = อุณหภูมิในบรรยากาศ มีหน่วยเป็น องศาเคลวิล

T_{std} = อุณหภูมิที่สภาวะมาตรฐาน (289 องศาเซลเซียส)

-คำนวณหาปริมาตรอากาศทั้งหมดในการเก็บตัวอย่าง (V_{std}) โดยสมการ

$$V_{std}= Q_{std}*t$$

เมื่อ

V_{std}= ปริมาตรอากาศมารฐาน มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร

Q_{std}= อัตราการไหลของอากาศมาตรฐาน มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อนาที

T = เวลาในการเก็บตัวอย่าง มีหน่วยเป็น นาที

การอบกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่าง

1. สภาวะแวดล้อมสำหรับการอบกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่าง
   - ความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่า 50 % โดยควบคุมไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน ±5 %
   - อุณหภูมิห้องระหว่าง 15-30 องศาเซลเซียส โดยควบคุมไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน ±3
2. ก่อนอบกระดาษกรอง ให้ทำความสะอาดตู้ดูดความชื้นทุกครั้ง
3. นำซิลิกาเจล ใส่ตู้ดูดความชื้น
4. คลี่รอยพับครึ่งของกระดาษกรองออก และวางบนชั้นวางของตู้ดูดความชื้น โดยหงายด้านที่ใช้เก็บตัวอย่างขึ้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

5. อบกระดาษกรอง อย่างน้อย 24 ชั่วโมง

6. เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ให้พับกระดาษกรองตามแนวเดิม เพื่อเตรียมไปชั่งน้ำหนักต่อไป

การชั่งน้ำหนักกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่าง

1. เปิดเครื่องชั่งทิ้งไว้ อย่างน้อย 2 ชั่วโมง
2. ปรับเครื่องชั่งให้เป็น 0.0000 กรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)
3. นำกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่างที่ผ่านการอบแล้ว มาชั่งน้ำหนัก
4. บันทึกน้ำหนักกระดาษกรอง ลงบนซองกระดาษสีน้ำตาล เพื่อนำไปคำนวณหาความเข้มข้นของฝุ่นละอองต่อไป

การคำนวณหาความเข้มข้นของ TSP

ความเข้มข้นของ TSP (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) $= \frac{(W_f - W_i)*10^3}{V_{std}}$

เมื่อ

W_f =น้ำหนักกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่าง มีหน่วยเป็น กรัม

W_i = น้ำหนักกระดาษกรองก่อนเก็บตัวอย่าง มีหน่วยเป็น กรัม

V_{std}= ปริมาตรอากาศมาตรฐาน มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร

10^3=การแปลงหน่วยจาก กรัม เป็น มิลลิกรัม

การตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10})

❖ **การเตรียมการ**

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องเก็บตัวอย่าง ชนิดไฮโวลุม (ภาพที่3) ประกอบด้วย

*หัวคัดขนาดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน

*มอเตอร์ สำหรับดูดอากาศให้ไหลผ่านกระดาษกรอง

*เครื่องบันทึกอัตราการไหลของอากาศ (Recorder) (ภาพที่ 5)

*กระดาษกราฟวงกลมสำหรับบันทึกอัตราการไหลของอากาศ (recorder chart) (ภาพที่ 6)

* อุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ (Control flow device)(ภาพที่ 7)

* อุปกรณ์ตั้งเวลาเปิด-ปิดเครื่องเก็บตัวอย่าง (Time) (ภาพที่ 5)

อุปกรณ์อื่นๆ

- มาร์นอมิเตอร์น้ำ (Manometer water)
- บาร์รอมิเตอร์ (Barometer) (ภาพที่ 8)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

*เครื่องชั่ง (Balance) ที่มีความละเอียด 0.1 มิลลิกรัม

*ตู้ดูดความชื้น (Desiccator) ที่มีอุปกรณ์วัดความชื้นสัมพัทธ์ (Hygrometer)

*คีมคีบปากแบน (Forcep) เคลือบด้วย Teflon (ภาพที่ 10)

*ถุงมือไวนิล ไม่มีแป้ง (Vinyl non powdered gloves)

สำหรับหยิบกระดาษกรอง (ภาพที่ 11)

*ถุงพลาสติกซิป สำหรับบรรจุกระดาษกรอง (ภาพที่ 12)

*ซองกระดาษสีน้ำตาล สำหรับบรรจุกระดาษกรอง โดยมีรายละเอียดสำหรับบรรทึกข้อมูลภาคสนาม และผลการคำนวนณ (ภาถพที่ 13)

*เครื่องประทับหมายเลขกระดาษกรอง (Running number)

*กระดาษกรองใยหิน (Quartz fiber filter) ขนาด 8*10 นิ้ว (ภาพที่ 18)

❖ ***การเตรียมกระดาษกรอง***

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของกระดาษกรอง

*ใช้กระดาษกรองหิน (Quartz filter) ขนาด 8*10 นิ้ว ในการเก็บตัวอย่าง PM_{10}

*ตรวจดูความไม่สมบูรณ์ของกระดาษกรอง เช่น รอยฉีกขาด รูพรุนสีของกระดาษกรองที่เปลี่ยนไป และกระดาษไม่เรียบเสมอกัน หากพบว่ากระดาษกรองมีความบกพร่องดังกล่าว จะไม่นำมาใช้เก็บตัวอย่าง

*กำหนดรหัสหมายเลขกระดาษกรอง โดยกำหนดเป็นตัวเลขเพื่อแสดงรายละเอียดของกระดาษกรอง เช่น ปีที่ใช้กระดาษกรอง ชนิดของกระดาษกรอง และเลขรหัสของกระดาษกรอง

*ประทับรหัสหมายเลขกระดาษกรองด้วยเครื่องประทับหมายเลขลงบนด้านหลังกระดาษกรอง (ด้านที่ไม่ใช้เก็บตัวอย่าง)

2. การอบกระดาษกรองก่อนเก็บตัวอย่าง

- สภาวะแวดล้อมสำหรับการอบกระดาษกรองก่อนเก็บตัวอย่าง

* ความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่า 50 % โดยควบคุมไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน ±5%

*อุณหภูมิห้อง 15-30 องศาเซลเซียส ดดยควบคุมไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน ± 3 %

-ก่อนอบกระดาษกรอง ให้ทำความสะอาดตู้ดูดความชื้นทุกครั้ง

*นำซิลิกาเจล ใส่ในตู้ดูดความชื้น (ซิลิกาเจลที่ดูดความชื้นไว้มากๆจะเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีม่วง สามารถนำไปอบที่อุณหภูมิ 150-170 องศาเซลเซียส ประมาณ 1-2 ชั่วโมง เพื่อนำกลับมาใช่ใหม่ได้)

*วางกระดาษกรองบนชั้นวางของตู้ดูดความชื้น โดยหงายด้านที่ใช้เก็บตัวอย่างขึ้น

*อบกระดาษกรองอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

*เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ใส่กระดาษกรองในถุงซิป และเก็บไว้ในตู้ดูดความชื้น 2-3 ชั่วโมง เพื่อให้มีการดูดความชื้นอีกครั้ง

ข้อควรระวัง หากต้องการนำกระดาษกรองไปวิเคราะห์โลหะต่อไป ไม่ควรใช้คีมชนิดที่เป็นโลหะจับกระดาษกรอง เพราะอาจเกิดการปนเปื้อนได้

3.*การชั่งน้ำหนักกระดาษกรองก่อนการเก็บตัวอย่าง*

* เปิดเครื่องชั่งทิ้งไว้ อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

*ปรับเครื่องชั่งให้เป็น 0.0000 กรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

*นำกระดาษกรองที่ผ่านการอบแล้วมาชั่งน้ำหนัก

*บันทึกน้ำหนักกระดาษกรองลงบนถุงซิป และซองกระดาษสีน้ำตาลด้วยปากกา

*ใส่กระดากรองในถุงซิป และนำถุงซิปดังกล่าวพร้อมกันแนบกระดาษกราฟวงกลมสำหรับบันทึกอัตราการไหลของอากาศ ใส่ไว้ในซองกระดาษสีน้ำตาล เพื่อเตรียมสำหรับเก็บตัวอย่างในภาคสนามต่อไป

❖ **การเก็บตัวอย่าง**

-กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง ในบรรยากาศ

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง PM_{10} ในบรรยากาศ โดยทั่วไป จะกำหนดให้ช่องทางเข้าอากาศของเครื่องเก็บตัวอย่าง สูงจากพื้นดินอย่างน้อย 1.50 เมตร แต่ไม่เกิน 6 เมตร ซึ่งมากพอที่จะไม่ดูดเอาฝุ่นละอองจากพื้นเข้าไปด้วย ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงตำแหน่งที่คาดการณ์ว่าจะเกิดมลพิษสูงสุด ตำแหน่งของผู้ที่ได้รับผลกระทบ

และความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

หลักเกณฑ์ทั่วไปในการเลือกจุดติดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่าง PM_{10} ดังนี้

*ควรติดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่างให้ห่างจากกันสาดอย่างน้อย 2 เมตร และอย่างน้อย 10 เมตร กรณีมีต้นไม้เป็นสิ่งกีดขวาง

*ช่องทางเข้าอากาศของเครื่องเก็บตัวอย่างควรอยู่ห่างจากสิ่งกีดขวาง เช่น อาคาร อย่างน้อย 2 เท่าของความสูงของสิ่งกีดขวางที่โผล่เหนือช่องทางเข้าอากาศนั้น

*ในรัศมี 270 องศา รอบช่องทางเข้าอากาศ ต้องไม่มีอะไรกีดขวางการไหลของอากาศ*เครื่องเก็บตัวอย่างไม่ควรอยู่ใกล้บริเวณที่มีปล่องเตาหลอมโลหะ หรือเตาเผาขยะถ้าต้องการตรวจวัด PM_{10} จากยานพาหนะ ให้ตดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่างใกล้ถนนที่มีรถติดมากที่สุด และในถนนที่คาดว่าจะมีความเข้มข้นของ PM_{10} สูง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การปรับเทียบเครื่องเก็บตัวอย่าง PM_{10} ชนิดไฮโวลุม

เครื่องเก็บตัวอย่าง PM_{10}ชนิดไฮโวลุม จะมี อุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ (Volumetric Flow Controller: VFC) ในการปรับเทียบเครื่องเก็บตัวอย่าง จึงเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของตารางแสดงอัตราการไหลของอากาศจริงของ VFC (Look up table) ที่ผ่านการรับรองจากผู้ผลิต กับสถานภาพของ Critical venture ที่ใช้ในการควบคุมอัตราการไหลของอากาศในเครื่องเก็บตัวอย่าง PM_{10}

ในการปรับเทียบเครื่องเก็บตัวอย่างดังกล่าว จะดำเนินการปรับเทียบอัตราการไหลของอากาศที่ผ่านการปรับเทียบกับมาตรฐานปฐมภูมิ (Primary standard) และได้รับการรับรองจากผู้ผลิตแล้ว ที่เรียกว่า ชุดปรับเทียบ Orifice flow rate transfer standard หรือ Calibration orifice โดย ชุดปรับเทียบ Orifice มีอุปกรณ์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่

1. Orifice เป็นกระบอกโลหะ เส้นผ่านศูนย์กลาง 7.6 เซนติเมตร ยาว 15.9 เซนติเมตร มีรูเปิดที่ปลายด้านหนึ่ง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.1 เซนตbเมตร (ภาพที่ 13)

2.Resistance plates เป็นแผ่นต้านทานการไหลของอากาศ จำนวน 5 แผ่น แต่ละแผ่น มีจำนวนรูเปิดต่างกัน ตั้งแต่ 5,7,10,13 และ 18 รู หรือ 10,13,18,22 และ 24รู (ภาพที่ 16)

ขั้นตอนดำเนินการปรับเทียบ

* ติดตั้งระบบการปรับเทียบด้วยชุดปรับเทียบ Orifice โดนไม่ใส่กระดาษกรอง
* วางแผ่นต้านการไหลของอากาศแผ่นแรก ลงตรงกลางระหว่าง Orifice กับที่จับกระดาษกรอง และทำการปรับเทียบอย่างน้อย 4 จุด
* เปิดมอเตอร์ทิ้งไว้ ประมาณ 3-5 นาที
* ตรวจเช็คการรั่วไหลของอากาศทั้งระบบโดยใช้ฝ่ามือปิดช่องทางเข้าอากาศของ Orifice และใช้นิ้วโป้งปิดปลายท่อสำหรับต่อกับมาร์นอมิเตอร์แล้วเปิดมิเตอร์
* สังเกตการรั่วไหลของอากาศที่ผ่านกระบอกใส่มอเตอร์ด้านล่างของเครื่อง
* ตรวจเช็คการหักงอของจุดเชื่อมต่อของมาร์นอมิเตอร์โดยหมุนเปิดปลายท่อของมาร์นอมิเตอร์ให้ไหลผ่าน สังเกตุการไหลของเหลวในท่อเลื่อนสเกลของมาร์นอมิเตอร์ที่ศูนย์ให้อยู่ตรงกับระดับของเหลวในท่อ ต่อมาร์นอมิเตอร์ชุดแรกเข้ากับ Orifice และต่อมาร์นอมิเตอร์อีกหนึ่งชุดเข้ากับ Pressure tap ใต้ชั้นวางกระดาษกรอง
* อ่านและบันทึกข้อมูลอื่นๆ ลงแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลสำหรับการปรับเทียบ VFC เช่น วันที่ สถานที่ ผู้ดำเนินการ หมายเลข/รุ่นของ VFC อุณหภูมิ ความกดของอากาศ และหมายเลขของ Orifice

* เปิดมอเตอร์ทิ้งไว้ ประมาณ 3-5 นาที บันทึกค่าความกดอากาศที่ผ่าน Orifice (Pressuredrop; Δ H) อ่านจากมาร์นอมิเตอร์ที่ต่อกับ Orifice และบันทึกค่าความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรอง(P_f) อ่านจากมาร์นอมิเตอร์ ที่ต่อกับ Pressure tap ใต้ชั้นวางกระดาษกรอง ดูแบบฟอร์มบันทึกที่ 3 ภาคผนวก 3.

* ปิดมอเตอร์ แล้วนำเอา Orifice ออกจากเครื่องตัวอย่าง

- การดำเนินการเก็บตัวอย่าง

1. ใส่หัวคัดขนาดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน
2. เช็คฝุ่นภายในเครื่องเก็บตัวอย่างให้สะอาด โดยพ่นหรือทา Silicone grease บนแผ่นดักฝุ่น เพื่อดักฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอน แล้วปิดฝาเครื่องให้สนิท เพื่อป้องกันการรั่วไหลของอากาศ
3. ติดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่าง PM_{10}ให้อยู่แนวระนาบ และยึดขาตั้งเครื่องให้แน่น เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องล้ม
4. ใส่กระดาษกรองบนตะแกรงสำหรับกระดาษกรอง โดยให้หงายด้านที่ใช้เก็บตัวอย่างขึ้น จัดวางกระดาษกรองให้สมดุลกับตะแกรง และที่จับกระดาษกรอง ตรวจเช็คจุดเชื่อมต่อระหว่างมอเตอร์กับเครื่องบันทึกอัตราการไหลของอากาศ
5. ใส่กระดาษกราฟวงกลมสำหรับบันทึกอัตราการไหลของอากาศในเครื่องบันทึกอัตราการไหลของอากาศ และตั้งเวลาเก็บอย่างต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง
6. เปิดเครื่องเก็บตัวอย่าง บันทึกเวลาเริ่มเดินเครื่อง อุณหภูมิ ความกดของอากาศ และสภาพแวดล้อมบริเวณโดยรอบ
7. สำหรับเครื่องเก็บตัวอย่างที่มีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ ให้บันทึกค่าความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองก่อนการเก็บตัวอย่าง (Initial filter pressure; $P_{f(I)}$) ลงบนกระดาษสีน้ำตาล โดยอ่านค่าจากมาร์นอมิเตอร์ที่ต่อกับ Pressure tap ที่ใต้ชั้นวางกระดาษกรอง
8. เมื่อครบกำหนดเวลาเก็บตัวอย่าง ให้บันทึกเวลาเครื่องหยุดทำงานและให้บันทึกค่าความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่าง (Final filter pressure; $P_{f(F)}$) ลงบนกระดาษกรองสีน้ำตาล
9. นำกระดาษกรองออกจากเครื่อง พับกระดาษกรองครึ่งหนึ่งตามแนวยาว ให้ด้านที่มีฝุ่นเข้าหากัน
10. ใส่กระดาษกรองในถุงซิป เพื่อนำกลับไปวิเคราะห์ตัวอย่างที่ห้องปฏิบัติการต่อไป

❖ **การวิเคราะห์ตัวอย่าง**

1. คำนวณปริมาตรอากาศเครื่องเก็บตัวอย่าง PM_{10} ที่ไม่มีอุปกรณ์ควบคุมการไหลของอากาศ

*นำข้อมูลผลการปรับเทียบจากภาคสนาม (แบบฟอร์มที่ 3 ภาคผนวก 3.) มาคำนวณ

*เช็คข้อมูลของสมการแสดงความสัมพันธ์เชิงเส้น ประกอบด้วยค่า r (สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์) m (ความชัน) และ b (Intercept) จากข้อมูลผลการปรับเทียบอัตราการไหลของอากาศมาตรฐานจากชุดปรับเทียบ Orifice จากใบรับรองของชุดปรับเทียบ Orifice แล้วบันทึกลงในแบบฟอร์มที่ 4

ภาคผนวก *คำนวณอัตราการไหลของอากาศมาตรฐานจากชุดปรับเทียบ Prifice (Q_{std}) แล้วบันทึกลงในแบบฟอร์มที่ 4 ภาคผนวก 3. ด้วยสมการ

$$Q_{std} = 1/m*([\quad H*(T_a/P_a)]^{1/2}-b)$$

เมื่อ

$Q_{a\ (orifice)}$ = อัตราการไหลอากาศที่แท้จริงของชุดปรับเทียบ Orifice มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อนาที

H = Pressure drop เมื่อผ่าน Orifice มีหน่วยเป็น นิ้วน้ำ (In.H_2O)

T_a = อุณหภูมิในบรรยากาศ ขณะปรับเทียบ มีหน่วยเป็นองศาเคลวิล

P_a = ความกดของอากาศในบรรยากาศ ขณะปรับเทียบ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

b = Intercept จาก Calibration curve ชุดปรับเทียบ Orifice (จากใบรับรองการปรับเทียบ)

m = ความชัน จาก Calibration curve ชุดปรับเทียบ Orifice (จากใบรับรองการปรับเทียบ)

-ในการคำนวณหาปริมาตรอากาศจากการเก็บตัวอย่างตามปกตินั้นความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรอง (P_f)จะคำนวณได้จากสูตร

$$P_f = [P_{f(I)} + P_{f(F)}]/2$$

เมื่อ

P_f = ความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองมีหน่วยเป็นนิ้วน้ำ

$P_{f(I)}$ = ความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองก่อนการเก็บตัวอย่าง (Initial filter pressure)

$P_{f(F}$ = ความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองหลังการเก็บตัวอย่าง (Final filter pressure)

**เปลี่ยนหน่วยของความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรอง (P_f) จากนิ้วน้ำ เป็น มิลลิเมตรปรอท โดยใช้สูตรนี้

$$P_f=25.4(in.H_2O-13.6)$$

**คำนวณค่าความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองจริง โดยใช้สูตรดังนี้

$$P_l= P_a - P_f$$

เมื่อ

P_l= ความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองจริง มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

P_w= ความกดอากาศบรรยากาศ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

P_d= ความกดอากาศที่ผ่านชั้นวางกระดาษกรองจริง มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

**คำนวณและบันทึกค่า Pressure ratio

$$\text{Pressure ratio} = P_l/P_a$$

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เช่น Pressure ratio = 749.0/64.5=0.980

*นำ Pressure ratio ที่คำนวณได้ และอุณหภูมิในบรรยากาศ (T_a) ไปเปิดหาค่าอัตราการไหลของอากาศที่แท้จริงของเครื่องเก็บตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างจาก Look up table ($Q_{a(sampler;Look\ up\ table}$) ดังตัวอย่างแล้วบันทึกลงในแบบฟอร์ม 4 ภาคผนวก 3.

ตัวอย่าง ตารางแสดงอัตราการไหลของอากาศที่แท้จริงของ VFC จาก Look up table มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อนาที

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)

P_1/P_a	26	28	30	32
0.978	1.189	1.193	1.197	1.200
0.979	1.191	1.194	1.198	1.201
0.980	1.192	1.196	1.199	1.203
0.981	1.193	1.197	1.200	1.204
0.982	1.195	1.198	1.202	1.205

ตัวอย่าง : นำ Pressure ratio ที่คำนวณได้ (0.980) ไปเปิดใน Look up table ที่

อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส มีอัตราการไหลของอากาศจริง = 1.196 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที

อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีอัตราการไหลของอากาศจริง = 1.199 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที

อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส มีอัตราการไหลของอากาศจริง = (1.196+1.199)/2

=1.198 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที

-คำนวณร้อยละความแตกต่าง (%Difference) ระหว่างอัตราการไหลของอากาศที่แท้จริงของชุกปรับเทียบ Orifice ($Q_{a\ (orifice)}$) กับอัตราการไหลของอากาศที่แท้จริงของเครื่องเก็บตัวอย่าง($Q_{a(sampler;Look\ up\ table}$) โดยใช้สูตรนี้

$$\%Difference = \frac{Q_{a(sampler} - Q_{a\ (orifice)}}{Q_{a\ (orifice} * 100$$

หากร้อยละความแตกต่างที่คำนวณได้ไม่เกิน ±3 % แสดงว่า Look up table ถูกต้อง สามารถใช้ในการคำนวณหาอัตราการไหลของอากาศในการเก็บตัวอย่างได้ หากเกิน ±3 % ให้ทำการปรับเทียบใหม่อีกครั้ง ถ้ายังเกินอยู่ ให้พล็อตกราฟแสดงความสัมพันธ์ใหม่

โดยกำหนดให้ แกน X คือ $[Q_{a\ (orifice}/(T_a)^{1/2}]$

แกน Y คือ P_1/P_a

ปรับแก้ค่าอัตราการไหลของอากาศที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง $Q_{a(sampler}$ ให้เป็นอัตราการไหลของอากาศมาตรฐาน Q_{std}ที่สภาวะมาตรฐาน โดยสมการ

$$Q_{std} = Q_{a(sampler}*(P_a / P_{std})* (T_{std} / T_a)$$

เมื่อ

Q_{std}= อัตราการไหลของอากาศมาตรฐาน (ความกดอากาศ 760 มิลลิเมตรปรอท และอุณหภูมิ 289 องศาเคล วิล) มี หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อนาที

$Q_{a(sampler}$ = อัตราการไหลของอากาศที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตรต่อนาที

P_a =ความกดของอากาศในบรรยากาศ มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

P_{std} = ความกดของอากาศที่สภาวะมาตรฐาน (760 มิลลิเมตรปรอท)

T_a = อุณหภูมิในบรรยากาศ มีหน่วยเป็น องศาเคลวิล

T_{std} = อุณหภูมิที่สภาวะมาตรฐาน (289 องศาเซลเซียส)

-คำนวณหาปริมาตรอากาศทั้งหมดในการเก็บตัวอย่าง (V_{std})โดยสมการ

$$V_{std}= Q_{std}*t$$

เมื่อ

V_{std}= ปริมาตรอากาศมารฐาน มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร

Q_{std}= อัตราการไหลของอากาศมาตรฐาน มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อนาที

T = เวลาในการเก็บตัวอย่าง มีหน่วยเป็น นาที

การอบกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่าง

*สภาวะแวดล้อมสำหรับการอบกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่าง

- ความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่า 50 % โดยควบคุมไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน ±5 %
- อุณหภูมิห้องระหว่าง 15-30 องศาเซลเซียส โดยควบคุมไม่ให้เปลี่ยนแปลงเกิน ±3

*ก่อนอบกระดาษกรอง ให้ทำความสะอาดตู้ดูดความชื้นทุกครั้ง

*นำซิลิกาเจล ใส่ตู้ดูดความชื้น

*คลี่รอยพับครึ่งของกระดาษกรองออก และวางบนชั้นวางของตู้ดูดความชื้น โดยหงายด้านที่ใช้เก็บตัวอย่างขึ้น*อบกระดาษกรอง อย่างน้อย 24 ชั่วโมง

*เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ให้พับกระดาษกรองตามแนวเดิม เพื่อเตรียมไปชั่งน้ำหนักต่อไป

การชั่งน้ำหนักกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่าง

*เปิดเครื่องชั่งทิ้งไว้ อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

*ปรับเครื่องชั่งให้เป็น 0.0000 กรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

*นำกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่างที่ผ่านการอบแล้ว มาชั่งน้ำหนัก

*บันทึกน้ำหนักกระดาษกรอง ลงบนซองกระดาษสีน้ำตาล เพื่อนำไปคำนวณหาความเข้มข้นของฝุ่นละอองต่อไป

การคำนวณหาความเข้มข้นของ PM_{10}

ความเข้มข้น PM_{10} (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) $= \dfrac{(W_f - W_i)*10^3}{V_{std}}$

เมื่อ

W_f =น้ำหนักกระดาษกรองหลังเก็บตัวอย่าง มีหน่วยเป็น กรัม

W_i = น้ำหนักกระดาษกรองก่อนเก็บตัวอย่าง มีหน่วยเป็น กรัม

V_{std}= ปริมาตรอากาศมาตรฐาน มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร

10^3=การแปลงหน่วยจาก กรัม เป็น มิลลิกรัม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3
การตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

ส่วนคุณภาพอากาศในบรรยากาศ สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษได้ทำการตรวจวัดมลพิษทางอากาศ เพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศ บริเวณโครงการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ โดยทำการติดตั้งหน่วยตรวจวัดเคลื่อนที่ และทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศ ดังต่อไปนี้

- ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)
- ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x)
- ก๊าซซัลเซอร์ไดออกไซด์(SO_2)
- ก๊าซโอโซน(O_3)
- ฝุ่นละอองขนาดตั้งแต่ 10 ไมครอนลงมาแบบอัตโนมัติ PM_{10}

และทำการตรวจวัดสภาพอากาศทางอุตุนิยมวิทยาได้แก่

- ทิศทางลม (Wind Direction : WD)
- ความเร็วลม (Wind Speed :WS)
- อุณหภูมิ (Ambient Temperature : Temp)
- ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity : RH)
- ความดันบรรยากาศ (Barometic Pressure :BP)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ
2. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการติดตามสถานการณ์และแนวโน้มคุณภาพอากาศในบรรยากาศบริเวณท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

ขอบเขตการศึกษา

ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศบริเวณท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ โดยทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศ บริเวณหมู่บ้านมณสินี เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ซึ่งอยู่ทางทิศเหนือของสนามบิน ตรวจวัดวันที่ 1-15 พฤศจิการยน 2547 และบริเวณโรงเรียนวัดกิ่งแก้ว ตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ อยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของสนามบิน ตรวจวัดวันที่ 1-15 พฤศจิกายน 2547 พารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัดได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ก๊าซซัลเซอร์ไดออกไซด์(SO_2)

ก๊าซโอโซน(O_3) ฝุ่นละอองขนาดตั้งแต่ 10 ไมครอนลงมาแบบอัตโนมัติ PM_{10}และทำการตรวจวัดสภาพอากาศทางอุตุนิยมวิทยาได้แก่ ทิศทางลม (Wind Direction : WD) ความเร็วลม (Wind Speed :WS)อุณหภูมิ (Ambient Temperature : Temp) ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity : RH)ความดันบรรยากาศ (Barometic Pressure :BP)

วิธีการดำเนินการ

- สถานที่ตรวจวัด

ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศบริเวณท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ โดยทำการตรวจวัด 2 จุด คือ บริเวณหมู่บ้ามณสินี เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ซึ่งอยู่ทางทิศเหนือของสนามบิน และบริเวณโรงเรียนวัดกิ่งแก้ว ตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของสนามบิน ดังแผนผังสังเขป

- ระยะเวลาที่ทำการตรวจวัด

3.2.1 จุดที่ 1 หมู่บ้านมณสินี ระหว่างวันที่ 1-15 พฤศจิกายน 2547

3.2.2 จุดที่ 2 โรงเรียนวัดกิ่งแก้ว ระหว่างวันที่1-15 พฤศจิกายน 2547

- เครื่องมือและอุปกรณ์

3.3.1 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ตรวจวัดโดยวิธี Gas filter correlation ใช้เครื่อง Gas filter correlation CO, ยี่ห้อ AIP รุ่น model 300

3.3.2 ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ตรวจวัดโดยวิธี Chemiluminescent ใช้เครื่อง Chemiluminescent NO_x , ยี่ห้อ AIP รุ่น model 200

3.3.3 ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์(SO_2)ตรวจวัดโดยวิธี Fluorescent ใช้เครื่อง Fluorescent SO_2, ยี่ห้อ AIP รุ่น model 100

3.3.4 ก๊าซโอโซน(O_3)ตรวจวัดโดยวิธี Photometric ใช้เครื่อง Photometric O_3, ยี่ห้อ AIP รุ่น model 400

3.3.5 ฝุ่นละอองขนาดตั้งแต่ 10 ไมครอนตรวจวัดโดยวิธี ß - Ray ใช้เครื่อง PM_{10} , ß - Ray ยี่ห้อ Grasby Anderson

3.3.6 เครื่องมือวัดอุตุนิยมวิทยาได้แก่ ทิศทางลม (Wind Direction : WD) ความเร็วลม (Wind Speed :WS)อุณหภูมิ (Ambient Temperature : Temp) ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity : RH)ความดันบรรยากาศ (Barometic Pressure :BP)

- การตรวจสอบความถูกต้อง และการประกันความถูกต้องของข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศ

3.4.1 Manual Calibration เป็นการปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องมือ โดยการปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องมือจะมีการทำภายหลังจากที่ติดตั้งเครื่องเสร็จและเดินเครื่องไปในระยะหนึ่งแล้ว หรือทำการปรับเทียบเมื่อผลของ Auto Calibration มี % error ที่ไม่สามารถยอมรับได้หรือทำภายหลังเครื่องมือผ่านการซ่อมบำรุงมาแล้ว หรือทุกๆ 15 วัน เมื่อมีการใช้งานเครื่องมืออย่างต่อเนื่อง

3.4.2 Auto Calibration เป็นการปรับเทียบความถูกต้องของเครื่องมือ โดยอัตโนมัติในแต่ละวันตามที่ได้ตั้งโปรแกรมไว้เพื่อจะได้ทราบถึงสถานะความถูกต้องของการตรวจวัดของเครื่องมือ

สรุปผลการศึกษา

ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศ บริเวณหมู่บ้านมณสินี แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ในระหว่างวันที่ 1-15 พฤศจิกายน 2547

ตารางที่ 1 ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศ บริเวณหมู่บ้านมณสินี แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ในระหว่างวันที่ 1-15 พฤศจิกายน 2547

มลพิษที่ตรวจวัด	ค่าที่ตรวจวัดได้	ค่ามาตรฐาน
1.ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์(CO) ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง	0.0-1.4 ppm	30 ppm
2.ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง	3.0-110.0 ppb	-
3.ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง	2.0-55.0 ppb	170 ppb
4.ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง	0.0-11.0 ppb	300 ppb
5.ก๊าซโอโซน (O_3) ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง	0.0-62.0 ppb	100 ppb
6. ฝุ่นละออง PM-10 ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง	79.2-150.6 $\mu g/m^3$	120 $\mu g/m^3$

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- ความเร็วลม (wind Speed:WS) อยู่ในช่วง 0.1-8.8 m/s
- ทิศทางลม (Wind Direct :WD) ลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
- อุณหภูมิ (Ambient Temparature : Temp) อยู่ในช่วง 24.2-35.2 องศาเซลเซียส
- ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity : RH) อยู่ในช่วงร้อยละ 54-100

ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศ บริเวณโรงเรียนวัดกิ่งแก้ว ตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ในระหว่างวันที่ 1-15 พฤศจิกายน 2547

ตารางที่ 2 ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศ บริเวณโรงเรียนวัดกิ่งแก้ว ตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ในระหว่างวันที่ 1-15 พฤศจิกายน 2547

มลพิษที่ตรวจวัด	ค่าที่ตรวจวัดได้	ค่ามาตรฐาน
1.ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์(CO) ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง	0-1.2 ppm	30 ppm
2.ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง	4.0-111.0 ppb	-
3.ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง	2.0-65.0 ppb	170 ppb
4.ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง	0.0-11.0 ppb	300 ppb
5.ก๊าซโอโซน (O_3) ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง	0.0-60.0 ppb	100 ppb
6. ฝุ่นละออง PM-10 ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง	72.5-105.0 $\mu g/m^3$	120 $\mu g/m^3$

- ความเร็วลม (wind Speed:WS) อยู่ในช่วง 0.3-3.4 m/s
- ทิศทางลม (Wind Direct :WD) ลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
- อุณหภูมิ (Ambient Temparature : Temp) อยู่ในช่วง 24.4.4-36.5 องศาเซลเซียส
- ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity : RH) อยู่ในช่วงร้อยละ 24-100

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สรุปผลการตรวจวัดมลพิษอากาศโครงการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

จากการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ผลการตรวจวัด ดังนี้ จุดตรวจวัดที่ 1 คือ บริเวณหมู่บ้านมณสินี แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ในระหว่างวันที่ 1-15 พฤศจิกายน 2547 ดังตารางที่ 1

1. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0-1.4 ppm
2. ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าอยู่ระหว่าง 2.0-55.0 ppb
3. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0-11.0 ppb
4. ก๊าซโอโซนค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0-62.0 ppb
5. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ระหว่าง 79.2-150.6 ($\mu g/m^3$)

จุดตรวจวัดที่ 2 ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศ บริเวณโรงเรียนวัดกิ่งแก้ว ตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ในระหว่างวันที่ 1-15 พฤศจิกายน 2547 ดังตารางที่ 2

1. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0-1.2 ppm
2. ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าอยู่ระหว่าง 2.0-65.0 ppb
3. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0-11.0 ppb
4. ก๊าซโอโซนค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0-60.0 ppb
5. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ระหว่าง 72.5-105.0 ($\mu g/m^3$)

จากการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศ บริเวณหมู่บ้านมณสินี แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ และบริเวณโรงเรียนวัดกิ่งแก้ว ตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ในระหว่างวันที่ 1-15 พฤศจิกายน 2547 พบว่าก๊าซที่ทำการตรวจวัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน สวนบริเวณหมู่บ้านมณสินีฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน มีค่าสูง เกินมาตรฐาน(มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศของประเทศไทยปี 2538) แต่อย่างไรก็ตาม ส่วนคุณภาพอากาศในบรรยากาศ จะทำการติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศในบริเวณดังกล่าวเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานต่อไป

ตารางที่ 3 สรุปผลการศึกษาการตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณหมู่บ้านมณสินี และ บริเวณโรงเรียนวัดกิ่งแก้ว

จุดตรวจวัด	คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง		ไนโตรเจนไดออกไซด์ NO_2) ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง		ซัลเฟอร์ไดออกไซด์(SO_2) ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง		โอโซน(O_3) ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง		ฝุ่นละออง PM-10 ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง($\mu g/m^3$)	
	min	**max**	**min**	**max**	**min**	**max**	**min**	**max**	**min**	**max**
จุดตรวจวัดที่ 1 หมู่บ้านมณสินี 1-15 พ.ย.2547	0.0	1.4	2.0	55	0.0	11.0	0.0	62.0	79.2	150.6
จุดตรวจวัดที่ 2 ร.ร วัดกิ่งแก้ว	0.0	1.2	2.0	65.0	0.0	11.0	0.0	60.0	72.5	105.0
ค่ามาตรฐาน	30		170		300		100		120	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4
สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงาน ในส่วนคุณภาพอากาศในบรรยากาศ กรมควบคุมมลพิษนั้นส่งผลให้เกิดประโยชน์ในหลายๆด้าน ดังนี้

1. ด้านสังคม

- ได้รู้จักบุคคลต่างๆมากขึ้นทั้งในส่วนคุณภาพอากาศในบรรยากาศ และส่วนอื่นๆ ภายในกรมควบคุมมลพิษ
- ได้เข้าใจถึงลักษณะของการทำงานจริงและชีวิตประจำวันในการทำงาน
- ได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่นและปรับตัวให้เข้ากับผู้คนรอบข้าง

2. ด้านทฤษฎี

- ได้รับความรู้เพิ่มในเรื่องการใช้เครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศ
- ได้ศึกษาขั้นตอนการเตรียมและวิเคราะห์ Filter ของฝุ่น
- ได้ศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ
- ได้ศึกษาระบบการทำงานของสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ
- ได้ทราบถึงขั้นตอนการตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศ

3. ด้านปฏิบัติ

- ได้ฝึกปฏิบัติการเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง ขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน และ ไม่เกิน 100 ไมครอน
- ได้ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ
- ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ

ซึ่งการปฏิบัติงานในบางส่วน ได้ทำการบันทึกไว้ข้างต้นของรายงานฉบับนี้แล้ว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 5
ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงานในส่วนคุณภาพอากาศในบรรยากาศ กรมควบคุมมลพิษ เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์นั้น นอกจากจะเป็นการนำความรู้ที่ได้จากมหาวิทยาลัยมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงแล้ว ยังได้รับความรู้ใหม่ๆเพิ่มเติมอีกมากมายซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ดีที่จะนำไปปรับปรุงในการทำงานจริงในอนาคตต่อไป ซึ่งในระหว่างปฏิบัติงานปัญหาและอุปสรรคบางประการ ได้แก่

1. เนื่องจากเป็นการปฏิบัติงานจริงเป็นครั้งแรก ทำให้ช่วงแรกยังทำงานได้ไม่เต็มที่นักและยังมีข้อบกพร่องอยู่พอสมควร ต่อมาเมื่อสามารถปรับตัวและได้รับคำแนะนำจาก Job Supervisor จึงทำงานได้ดีขึ้นตามลำดับ
2. เนื่องจากบุคลากรในส่วนคุณภาพอากาศในบรรยากาศมีน้อย แต่งานที่จะต้องทำในแต่ละวันมีค่อนข้างมาก ดังนั้นหากมีบุคลากรเพิ่มขึ้น ก็น่าจะทำให้งานมีประสิทธิภาพมากขึ้นตามมาด้วย
3. เนื่องจากการปฏิบัติงานในส่วนของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ เพียง 1 สัปดาห์ ซึ่งน้อนเกินไป ทำให้ไม่สามารถปฏิงานได้ไม่เต็มที่ ควรจะการเพิ่มระยะเวลาให้มากกว่านี้
4. จากการได้รับมอบหมายให้ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ควรจะมีการเพิ่มจุดตรวจวัด เพื่อที่จะได้คลอบคลุมพื้นที่ในโครงการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เอกสารอ้างอิง

คู่มือการตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศ. สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม .2546.

สถานการณ์และการจัดการปัญหามลพิษอากาศและเสียง. สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ. **ปี 2545**.

จุมพล ศิริสวัสดิ์. **วิธีการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศสำหรับฝุ่นละอองและก๊าซ.**

สุพัฒชลี ม้าขาว. **คู่มือการตรวจสอบความถูกต้องของการตรวจวัดคุณภาพอากาศ.**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก I มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปสำหรับประเทศไทย

สารมลพิษ*	ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง		ค่าเฉลี่ย 8 ชั่วโมง		ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง		ค่าเฉลี่ย 1 เดือน		ค่าเฉลี่ย 1 ปี**		วิธีการตรวจวัด	
	มก./ลบ.ม (mg/m^3)	ส่วนในล้านส่วน (ppm)	มก./ลบ.ม (mg/m^3)	ส่วนในล้านส่วน (ppm)	มก./ลบ.ม (mg/m^3)	ส่วนในล้านส่วน (ppm)	มก./ลบ.ม (mg/m^3)	ส่วนในล้านส่วน (ppm)	มก./ลบ.ม (mg/m^3)	ส่วนในล้านส่วน (ppm)	วิธีมาตรฐาน	วิธีเทียบเท่า
ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)	34.2	30	10.26	9	-	-	-	-	-	-	Non-Dispersive Infared Detection	-
ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์(NO_2)	0.32	0.17	-	-	-	-	-	-	-		Chemiluminescence	-
ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์(SO_2)	0.78	0.3	-	-	0.3	0.12	-	-	0.1	0.04	Pararosaniline (ค่าเฉลี่ย 24 ชม. และ 1 ปี) UV-Fluorescene (ค่าเฉลี่ย 1 ชม.)	Pararosaniline (ค่าเฉลี่ย 1 ชม.) UV-Fluorescene (ค่าเฉลี่ย 1 ชม. และ 1 ปี)
ฝุ่นรวม TSP	-	-	-	-	0.33	-	-	-	0.1	-	Gravimetric-High Volume	-
ฝุ่นขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน(PM_{10})	-	-	-	-	0.12	-	-	-	0.05	-	Gravimetric-High Volume	Beta Ray Tapered Element Oscillating Microbalance Dichotomous
โอโซน (O_3)	0.2	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	Chemiluminescence	Ultraviolet Absorption Photometry
สารตะกั่ว (Pb)	-	-	-	-	-	-	1.5	-	-	-	Atomic Absorption Spectrometer	-

หมายเหตุ * ค่าความเข้มข้นของก๊าซ คำนวณที่ความดัน 1 บรรยากาศ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

**ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต(อยู่ระหว่างการปรับปรุงเป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิต)

ภาคผนวก 2

แบบฟอร์มบันทึกผลการปรับเทียบและการคำนวณหาอัตราการไหลของอากาศ
สำหรับเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ที่ไม่มีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ

แบบฟอร์มที่ 1 แบบบันทึกผลการปรับเทียบเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ที่ไม่มีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ

CALIBRATION DATA SHEET กรณี ไม่มีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ

ที่ตั้งสถานี (Station Location) ----------

วันที่ ----------เวลา ----------

ประเภทเครื่อง [ ] TSP [ ] PM_{10}

Orifice transfer standard S/N ----------

ความกดของอากาศ (P_a)----------in.Hg อุณหภูมิบรรยากาศ (T_a)------- C

ความกดอากาศเฉลี่ยตามฤดูกาล (P_s)---- mm Hg อุณหภูมิบรรยากาศ (T_s)---------- C

เจ้าหน้าที่ดำเนินการ : 1.----------

2.----------

ตารางบันทึกผล

Plate no.	Orifice Manometer (in.H_2O)	Recorder reading (I)

หมายเหตุ ----------

แบบฟอร์มที่ 2 แบบบันทึกผลการคำนวณหาอัตราการไหลของอากาศ สำหรับเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ที่ไม่มีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ

SAMPLER CALIBRATION DATA SHEET

Orifice transfer standard S/N----------

Orifice calibration relationship ; m =---------- b=---------- r = ----------

Plate no.	Orifice Manometer ($in.H_2O$)	Recorder reading (I)	X-axis=$Q_{std(Orifice)}^{a}$	Y=Transformed recorder reading $[IT]^b$

a ; $Q_{std(Orifice)} = 1/m*([\ H\ (P_a/P_{std})(T_{std}/T_a)]^{1/2}-b$

b ; $[IT]=I*P_a/P_s)*(T_s/T_a)]^{1/2}$

Sampler calibration relationship ($Q_{std(Orifice)}$ on x-axis; [IT] on y-axis)

$IT = m[Q_{std(Orifice)}] + b$

R = , m = , b =

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก 3

<u>แบบฟอร์มบันทึกผลการปรับเทียบและการคำนวณหาอัตราการไหลของอากาศ</u>

<u>สำหรับเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP/PM_{10} ที่มีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ</u>

<u>แบบฟอร์มที่ 3</u> แบบบันทึกผลการปรับเทียบเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP/PM_{10} ที่มีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ

VFC SAMPLER CALIBRATION DATA SHEET

ที่ตั้งสถานี (Station Location) ----------

วันที่ ----------เวลา ----------

ประเภทเครื่อง [ ] TSP [ ] PM_{10}

Volumetric flow controller (VFC) S/N

Orifice transfer standard S/N ----------

ความกดของอากาศ (P_a)----------in.Hg อุณหภูมิบรรยากาศ (T_a)------- C

ความกดอากาศเฉลี่ยตามฤดูกาล (P_s)---- mm Hg อุณหภูมิบรรยากาศ (T_s)---------- C

เจ้าหน้าที่ดำเนินการ : 1. ----------

2. ----------

ตารางบันทึกผล

Plate no.	Orifice Manometer (in.H_2O)	Recorder reading (I)

หมายเหตุ ----------

<u>แบบฟอร์มที่ 4</u> แบบบันทึกผลการคำนวณหาอัตราการไหลของอากาศ สำหรับเครื่องเก็บตัวอย่าง TSP/PM_{10} ที่มีอุปกรณ์ ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ

VFC SAMPLER CALIBRATION DATA SHEET

Orifice transfer standard S/N---------- T_a =----------K,----------P_a=----------mm Hg (C)

Orifice calibration relationship; m=---------- b= ----------r = ----------

Plate no.	Orifice Manometer	$Q_{a(Orifice)}$	P_f (mm Hg)	$P_l = P_a - P_f$	P_l / P_a	$Q_{a(Sampler;Look up table)}$

$Q_{a(Orifice)}$	$Q_{a(Sampler;Look up table)}$	% Difference

P_f(mm Hg) = 25.4(in.H_2O-13.6)

Q_a(Orifice)= 1/m*([H*(T_a/ P_a)]$^{1/2}$-b)

$$\%\text{Difference} = \frac{Q_{a(sampler} - Q_{a(orifice)}}{Q_{a\,(orifice}} * 100$$

Sampler calibration relationship

[ ] Look up table validated (% difference < 3 %)

[ ] New calibration relationship

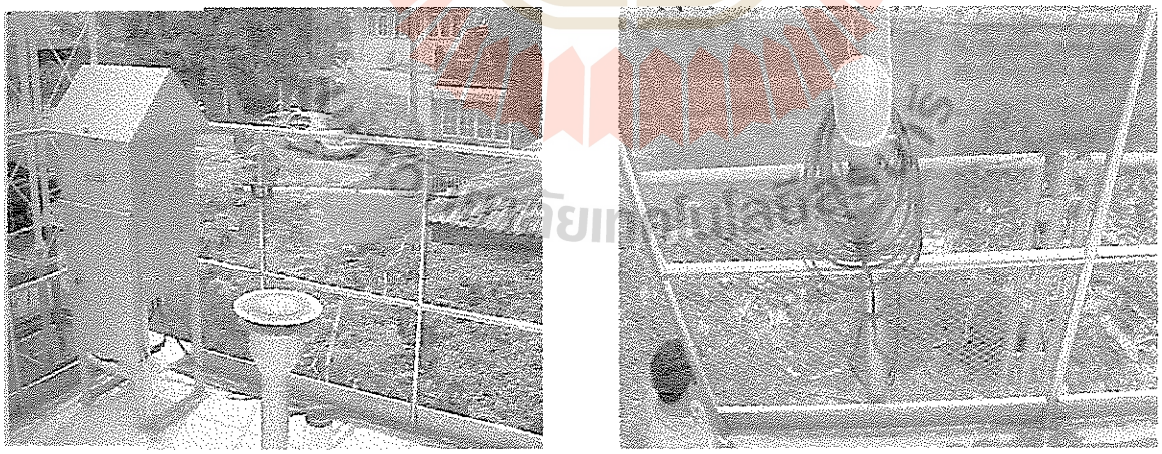
X= [$Q_{a(Orifice)}$/ $(T_a)^{1/2}$] , Y = (P_l/ P_a)

r = ----------, m = ---------- , b = ----------

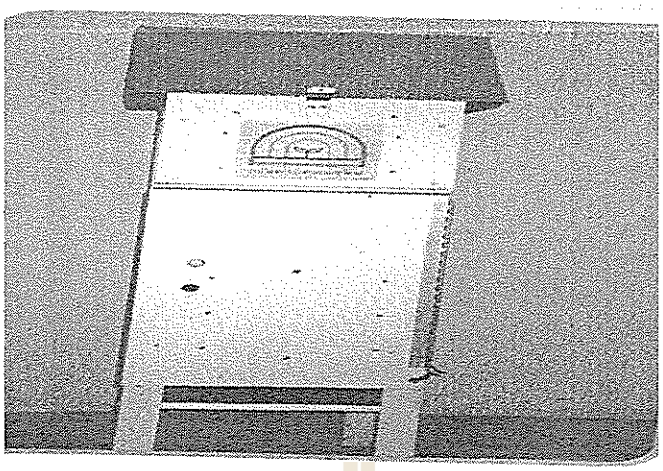
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 1 สถานีการเคหะชุมชนคลองจั่น

รูปที่ 1.1 สภาพโดยทั่วไปของสถานี



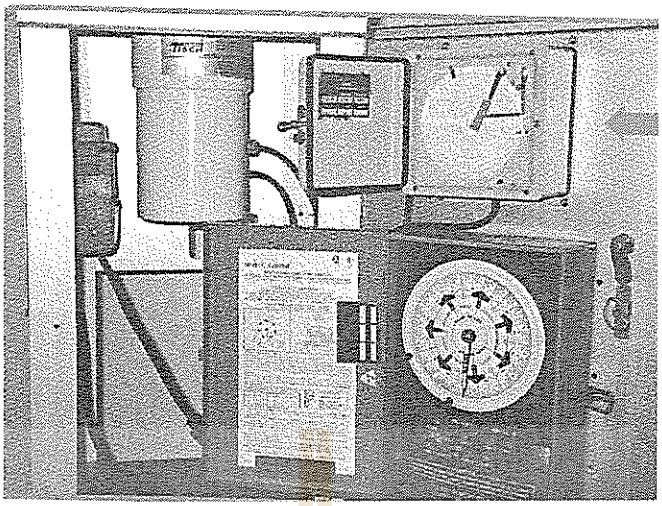
รูปที่ 1.2 บนหลังคาจากสถานี



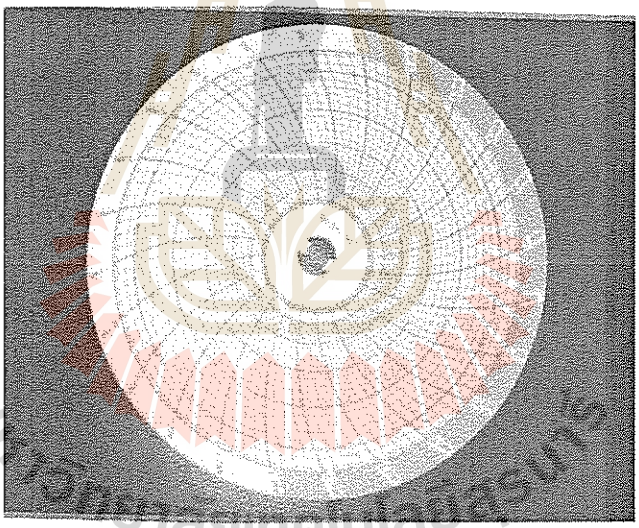
ภาพที่ 2 เครื่องเก็บตัวอย่าง TSP ชนิดไฮโวลุม

ภาพที่ 3 เครื่องเก็บตัวอย่าง PM-10 ชนิดไฮโวลุม

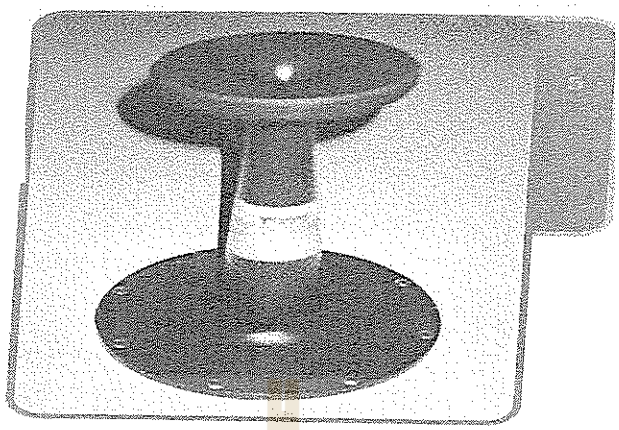
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



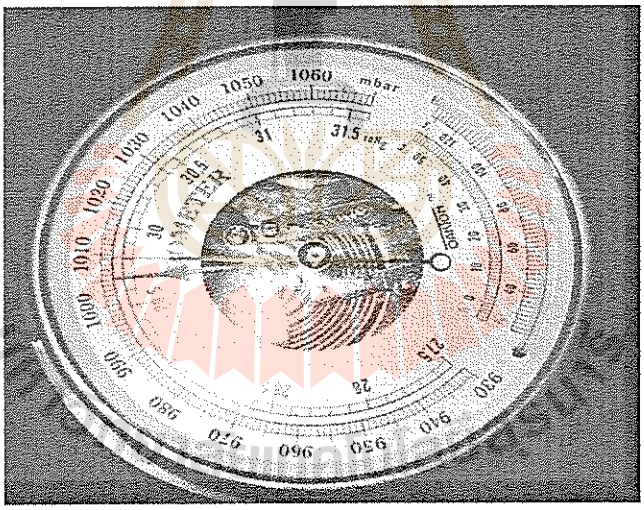
ภาพ ที่ 5 เครื่องบันทึกอัตราการไหลของอากาศ (Recorder)



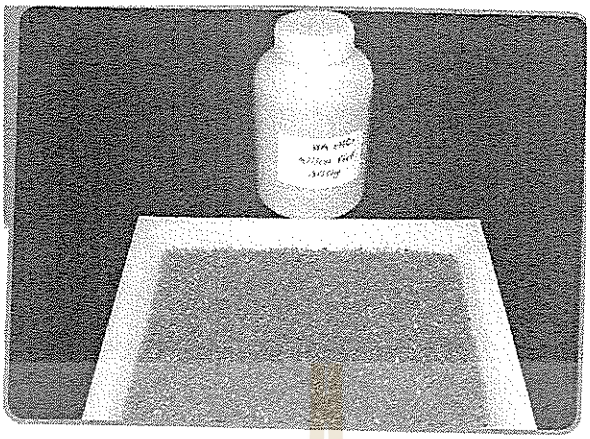
ภาพที่ 6 กระดาษกราฟสำหรับบันทึกอัตราการไหลของอากาศ (Recorder Chart)



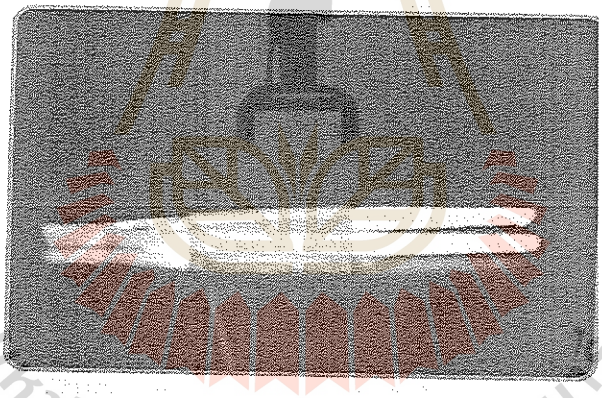
ภาพที่ 7 อุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศ (Control flow device)



ภาพที่ 8 บาร์รอมิเตอร์

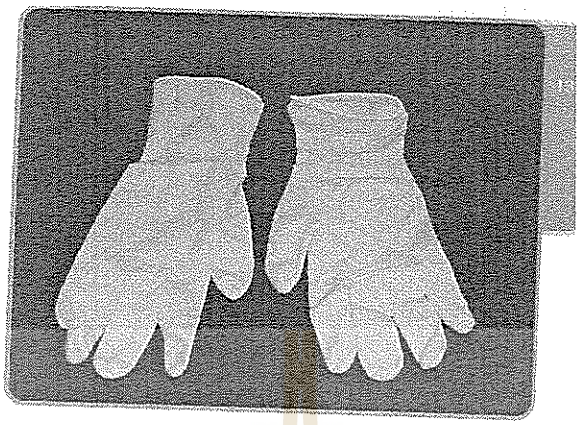


ภาพที่ 9 สารดูดความชื้น ซิลิกา เจล

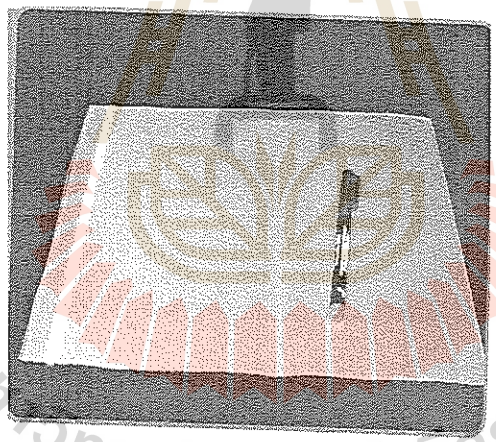


ภาพที่ 10 คีมคีบปากแบน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

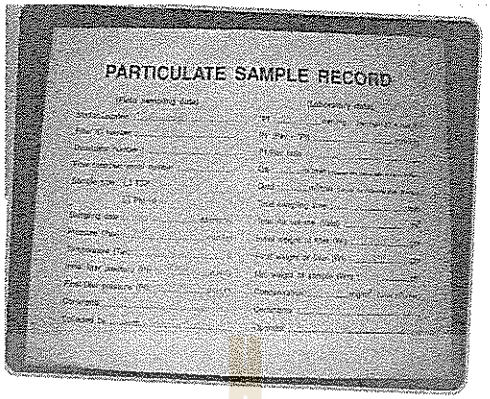


ภาพที่ 11 ถุงมือไวนิล ไม่มีแป้ง

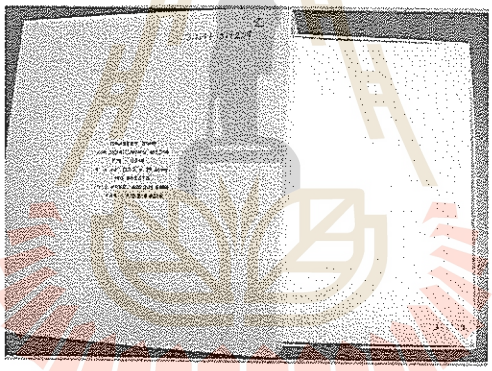


ภาพที่ 12 ถุงพลาสติก สำหรับบรรจุกระดาษกรอง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

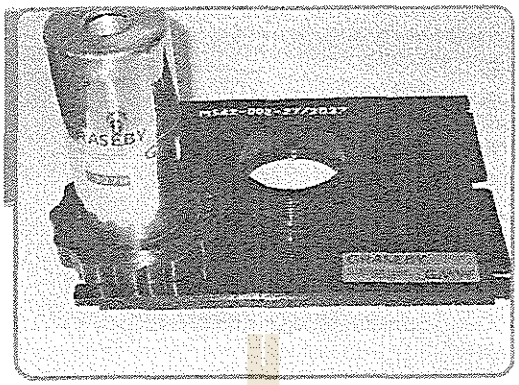


ภาพที่ 13 ซองกระดาษสีน้ำตาล สำหรับบรรจุกระดาษกรอง

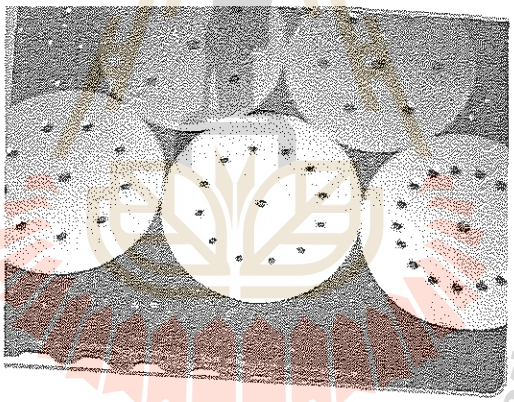


ภาพที่ 14 กระดาษกรองใยแก้ว (Glass fiber filter)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

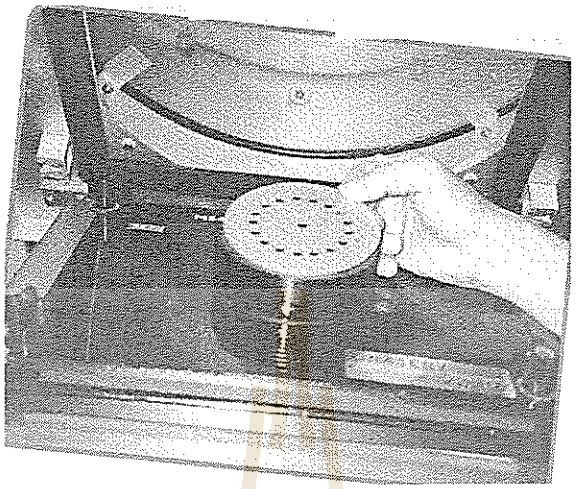


ภาพที่ 15 Orifice ของชุดปรับเทียบ



ภาพที่ 16 แผ่นต้านทานการไหลของอากาศ (Resistance Plates)

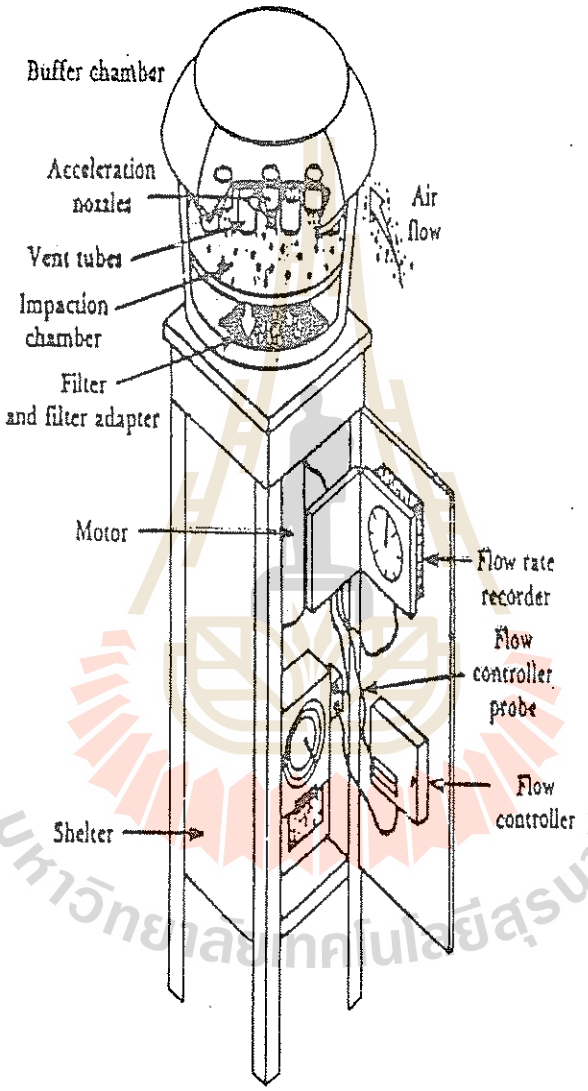
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



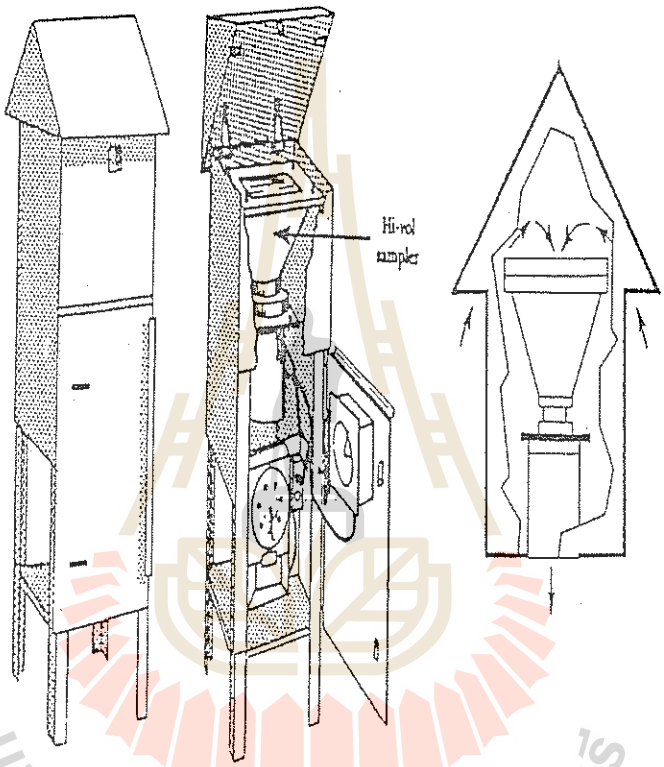
ภาพที่ 17 การวางแผ่นต้านการไหลของอากาศ

ภาพที่ 18 กระดาษกรองใยหิน (Quartz filter)

ภาพที่ 19 ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องเก็บตัวอย่าง PM-10

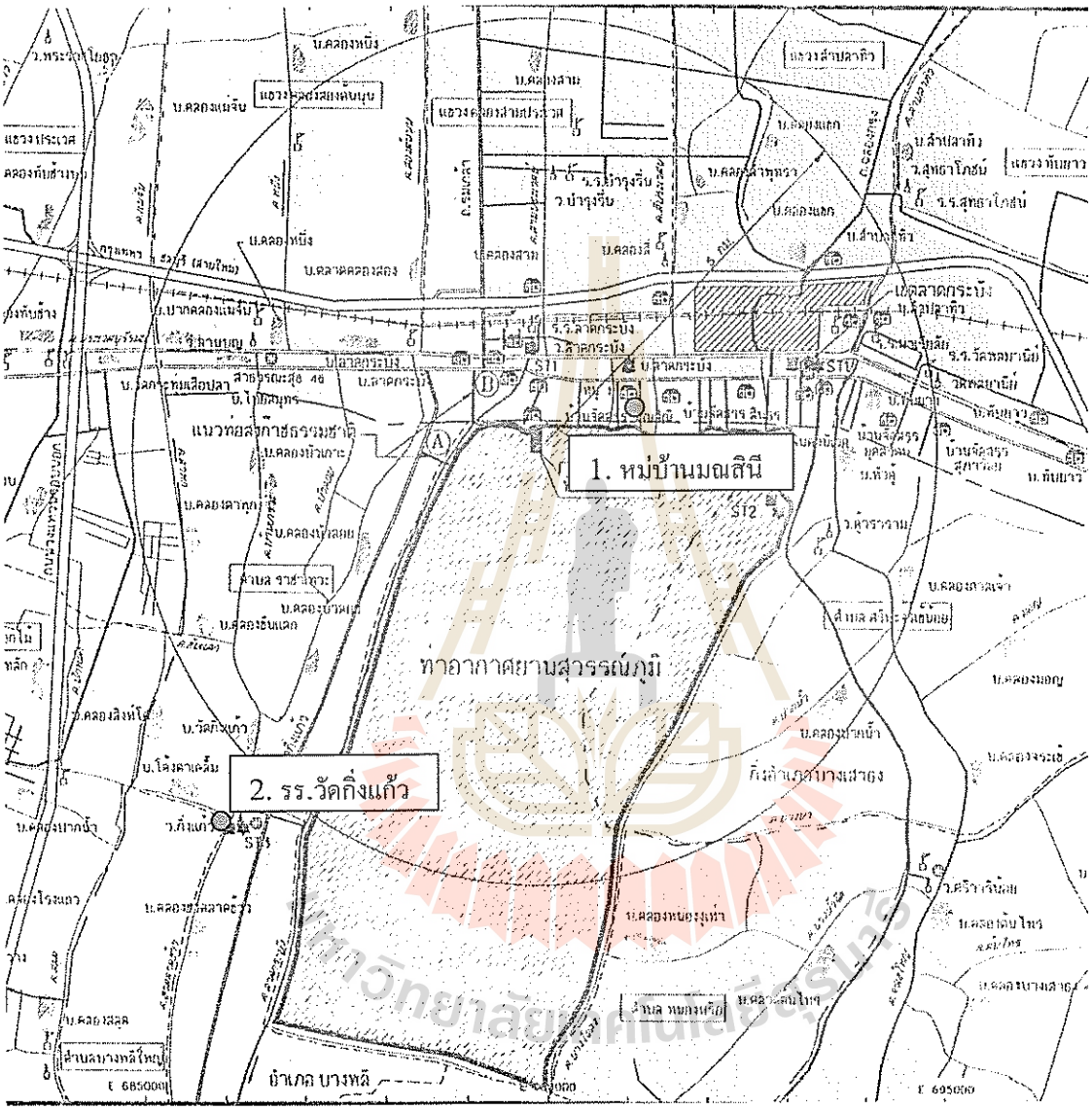


ภาพที่ 20 ส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องเก็บตัวอย่าง



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

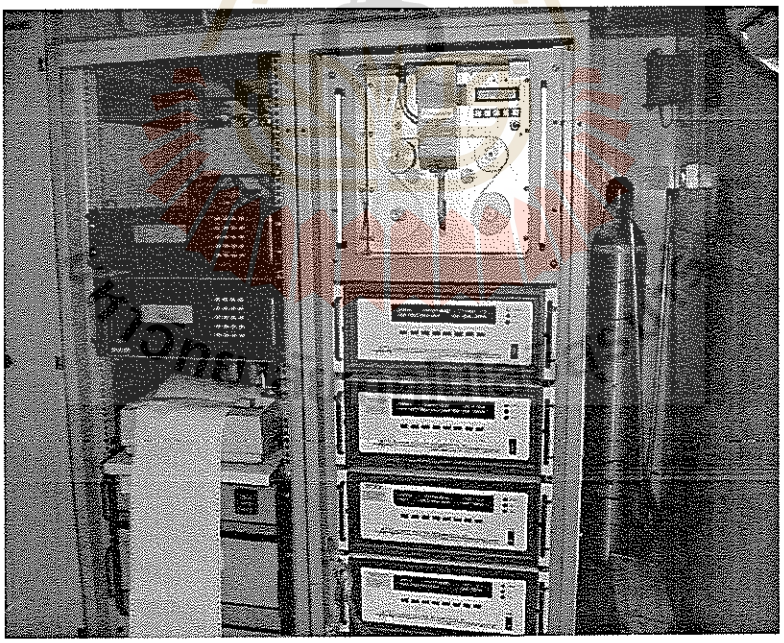
แผนผังสังเขปจุดติดตั้งหน่วยตรวจวัดคุณภาพอากาศโครงการท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ



◎ **แสดงจุดตรวจวัดคุณภาพอากาศ**

1. หมู่บ้านมณสินี แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ
2. โรงเรียนวัดกิ่งแก้ว ตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

รูปที่ 21 การติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดทางอุตุนิยมวิทยาพื้นฐาน



รูปที่ 22 เครื่องมือตรวจวัดก๊าซและฝุ่นละอองภายในหน่วยตรวจวัดคุณภาพอากาศเคลื่อนที่

รูปที่ 23 จุดติดตั้งหน่วยตรวจวัดคุณภาพอากาศเคลื่อนที่ บริเวณโรงเรียนวัดกิ่งแก้ว

รูปที่ 24 จุดติดตั้งหน่วยตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบเคลื่อนที่บริเวณหมู่บ้านมณสินี

รูปที่ 25 ภาพการก่อสร้างสนามบิน

รูปที่ 26 ภาพการก่อสร้างสนามบิน