

อิทธิพลของการปิดกั้นอาคารพาณิชย์ต่อการระบายก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์

ใต้โครงสร้างสถานีของโครงการระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร

Influences of Shop houses Blockade to Ventilation of Carbon Monoxide under Bangkok Mass Transit System Route

คำนำ

มลพิษทางอากาศ เป็นปัญหาลึ้มแวลด้อมที่เห็นชัดเจน เกิดขึ้นในเขตชุมชนเมืองขนาดใหญ่ และพื้นที่กำลังพัฒนามีการขยายตัวอย่างรวดเร็วของกิจกรรมการคมนาคม การจราจร อุตสาหกรรมและการก่อสร้าง ปริมาณสารมลพิษทางอากาศที่เป็นปัญหาหลักและมีค่าสูงเกินมาตรฐาน ซึ่งจะยังคงเป็นปัญหาในอนาคตที่สำคัญนั้น ได้แก่ ของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ และฝุ่นละออง โดยเฉพาะถนนที่มีการปิดกั้นในแหล่งชุมชนที่มีการจราจรคับคั่ง จะมีค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์สูงกว่าค่ามาตรฐาน ส่วนสารมลพิษอื่นๆ ได้แก่ สารตะกั่ว ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ปัจจุบันยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ สารมลพิษทางอากาศเหล่านี้ถูกจะระบายออกจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ในเขตชุมชน ทั้งจากขยวดยาน การก่อสร้าง อาคารบ้านเรือน การก่อสร้างปรับปรุงถนนและผิวจราจร ตลอดจนโรงงาน อุตสาหกรรมและสถานประกอบการต่างๆ ซึ่งสารมลพิษเหล่านี้ นอกจากจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนโดยตรงแล้วยังก่อให้เกิด การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของโลก และ การทำลายชั้นโอโซน

ปัจจุบันความเร่งด่วนและการแข่งขันของผู้คนในเมืองค่อนข้างสูง การใช้เวลาในการเดินทางที่รวดเร็วและสะดวกสบายจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้โครงการระบบขนส่งมวลชน กรุงเทพมหานคร เพื่ออำนวยความสะดวกและลดระยะเวลาในการเดินทาง พร้อมช่วยลดปริมาณขยวดยานไปได้บางส่วน ระบบการทำงานของรถไฟฟ้าไม่อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศโดยตรง เนื่องจากไม่ต้องอาศัยไฮโดรคาร์บอนมาเป็นเชื้อเพลิง แต่โครงสร้างของทางยกระดับและสถานีรับ-ส่งผู้โดยสาร ซึ่งวางไว้เกือบทุกระยะทาง 1 กิโลเมตร ที่ใช้พื้นที่ความกว้างของถนนเกือบร้อยละแปดสิบ ซึ่งปิดกั้นการกระจายของอากาศในแนวดิ่ง และแนวระนาบ ส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในบางพื้นที่อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ กอปรกับถนนแคบ มีอาคารสูงแออัดและอยู่ในพื้นที่ การจราจรติดขัดนานหลายชั่วโมง โดยเฉพาะในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน อาจส่งผลต่อการระบายอากาศไม่ดีพอ เนื่องมาจากการปิดกั้นของอาคารพาณิชย์ อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศอย่างรุนแรง

มีการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นเครื่องมือการศึกษาปัญหามลพิษทางอากาศ เป็นที่นิยมอย่างกว้างขวาง เนื่องจากมีความง่ายและผลของการคำนวณค่อนข้างแม่นยำในการใช้ศึกษา พร้อมทั้งประหยัดเวลาและงบประมาณ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในถนนที่มีลักษณะโครงสร้างสถานีคล้ายอุโมงค์ ที่มีสิ่งปิดกั้นของพื้นที่ที่แตกต่างกัน
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของโครงสร้างสถานีในการระบายความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้สถานี
3. เพื่อการประยุกต์ใช้แบบจำลองแบบกล่องสำหรับการคาดการณ์ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณพื้นที่ถูกปิดกั้น

ขอบเขตการศึกษา

ในการศึกษาวิจัย อิทธิพลของการปิดกั้นอาคารพาณิชย์ต่อการระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ได้โครงสร้างสถานีของโครงการระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ความเร็วลม ทิศทางลม บริเวณด้านใต้และนอกสถานีระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2548 โดยเก็บข้อมูลราย 5 นาทีต่อเนื่องสถานีละ 4 วัน การเลือกพื้นที่ศึกษาในลักษณะที่แตกต่างกันด้านที่ตั้งของตัวสถานี 3 สถานี คือ

1. สถานีสยาม ที่มีลักษณะโครงสร้างของสถานีตั้งตามแนวทิศทางลม ทิศตะวันตก - ทิศตะวันออก ตั้งอยู่บนถนนพระราม 1
2. สถานีศาลาแดง ที่มีลักษณะโครงสร้างของสถานีตั้งตามแนวทิศทางลม ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ตั้งอยู่บนถนนสีลม
3. สถานีสะพานควาย ที่มีลักษณะโครงสร้างของสถานีตั้งตามแนวทิศทางลม ทิศเหนือ-ทิศใต้ ตั้งอยู่บนถนนพหลโยธิน

สมมุติฐานการวิจัย

1. ปริมาณความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในพื้นที่ได้สถานีจะมากกว่านอกสถานี
2. ความเร็วลมแปรผกผันกับความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้โครงสร้างสถานีที่มีลักษณะคล้ายอุโมงค์
2. ทราบถึงการประมาณความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับโครงสร้างสถานีที่มีลักษณะคล้ายอุโมงค์
3. ทราบถึงทิศทางของการระบายอากาศที่มีผลต่อการสะสมของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ได้โครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายอุโมงค์ที่เหมาะสมกับพื้นที่

การตรวจเอกสาร

1. นิยามและความหมาย

ภาวะมลพิษทางอากาศ (air pollution) หมายถึง ภาวะของอากาศ ซึ่งมีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่มากพอและเป็นระยะเวลาที่นานพอ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของคน สัตว์ พืช และวัสดุต่างๆ สารที่กล่าวถึงอาจเป็นธาตุหรือสารประกอบ อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ และอาจอยู่ในรูปของก๊าซ หยดของเหลว หรืออนุภาคของแข็งก็ได้ สารมลพิษทางอากาศหลักที่สำคัญ คือ ฝุ่นละออง ตะกั่ว ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน และก๊าซโอโซน (นพภาพร และ แสงสันต์, 2544)

มลพิษทางอากาศ (air pollution) หมายถึง ภาวะของอากาศซึ่งมีสารพิษเจือปนอยู่ในปริมาณที่มากพอและเป็นระยะเวลาที่นานพอ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของคน สัตว์ พืช และวัสดุต่างๆ (กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง, 2544)

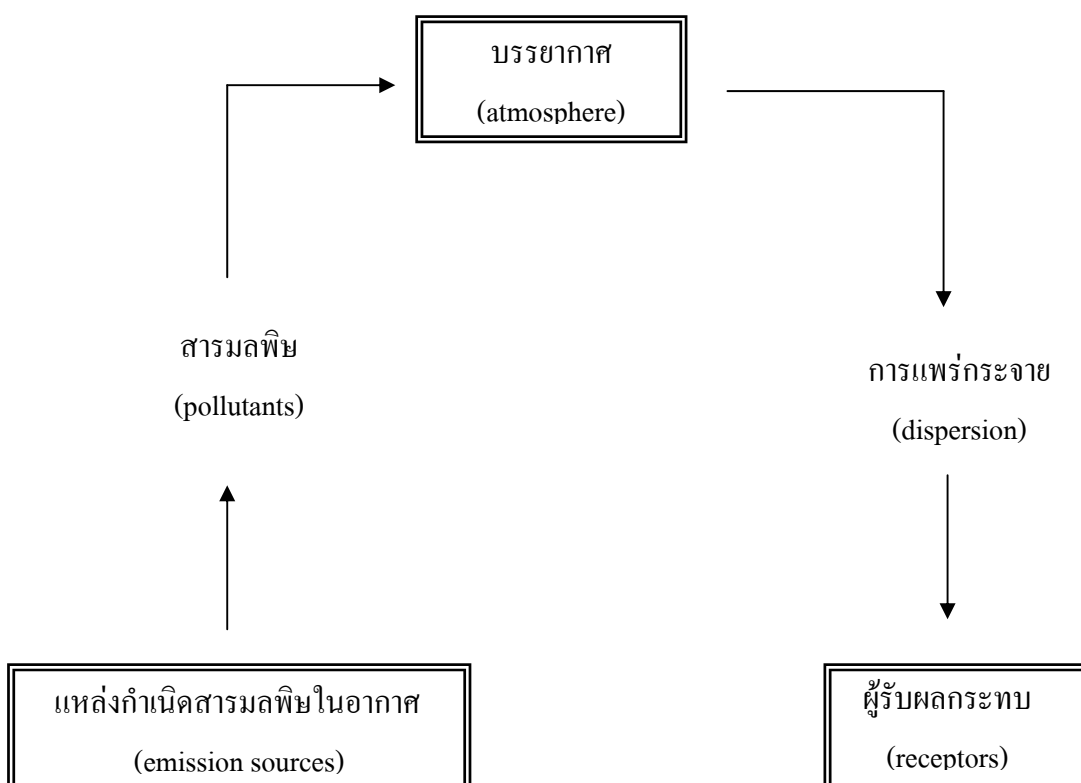
อากาศเสีย หมายถึง ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นไอเสีย กลิ่น กว้น ก๊าซ เขม่า ฝุ่นละออง เถ้าถ่าน หรือสารมลพิษอื่นที่มีสภาพละเอียดบางเบาจนสามารถรวมตัวอยู่ในบรรยากาศได้ (พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2535)

ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) คือ ก๊าซที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น แต่เป็นพิษ เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิงฟอสซิล การสูดดมก๊าซนี้เป็นอุปสรรคต่อการนำก๊าซออกซิเจนไปสู่เนื้อเยื่อของคน และทำให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัย ผู้ที่มีอาการโรคระบบหัวใจและหลอดเลือดจะเป็นกลุ่มเสี่ยงสูงสุด และถ้าเผชิญก๊าซนี้ในระดับสูงอาจเป็นอันตรายถึงตายได้

เชื้อเพลิงฟอสซิล (fossil fuels) คือ ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ สาเหตุที่เรียกชื่อนี้เนื่องจาก เชื้อเพลิงเหล่านี้เกิดจากซากสัตว์และพืชโบราณที่ทับถมกัน

2. ระบบภาวะมลพิษทางอากาศ

ระบบภาวะมลพิษทางอากาศ (air pollution system) ประกอบด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วนที่มีความสัมพันธ์กัน คือ แหล่งกำเนิดสารมลพิษทางอากาศ (emission sources) อากาศหรือบรรยากาศ (atmosphere) และผู้รับผลเสียหายหรือผลกระทบ (receptors) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ระบบภาวะมลพิษทางอากาศ
ที่มา: นพภาพร และ แสงสันดี (2544)

3. แหล่งกำเนิดสารมลพิษทางอากาศ

การกระจายตัวของสารมลพิษทางอากาศเข้าสู่บรรยากาศนั้นไม่ว่าจะเป็นละอองไอ ก๊าซ หรืออนุภาคละอองโลหะหนัก และฝุ่นละออง มาจากแหล่งกำเนิดที่สำคัญ คือ แหล่งธรรมชาติ กับ แหล่งกิจกรรมมนุษย์ ดังนี้

3.1 แหล่งกำเนิดจากธรรมชาติ

สารมลพิษที่เกิดจากแหล่งกำเนิดจากธรรมชาติจะค่อยเป็นค่อยไป ไม่เกิดความรุนแรง หรือไม่ค่อยเกิดขึ้นในปริมาณมากในทันทีทันใด เว้นแต่การเกิดภัยพิบัติตามธรรมชาติ เช่น ภูเขาไฟระเบิด ไฟป่าซึ่งรุนแรงเป็นอันตรายมาก ได้แก่

3.1.1 แหล่งกำเนิดจากปฏิกิริยาชีวเคมีของจุลินทรีย์ ได้แก่ การย่อยสลายสารอินทรีย์ในดินและน้ำ ทำให้เกิดก๊าซมีเทน คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนีย และออกไซด์ของไนโตรเจน

3.1.2 แหล่งกำเนิดจากปฏิกิริยาของแสง หมายถึง สารมลพิษที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากโปรตอนของแสงอาทิตย์ ไปทำให้สารในบรรยากาศบางชนิดแตกตัวเป็นอะตอมอิสระ มีความว่องไวในการเข้าร่วมตัวกับสารอื่นๆ เกิดสารมลพิษในบรรยากาศ เช่น โอโซน และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในบรรยากาศ ได้แก่ การแตกตัวของออกซิเจน ไนโตรเจนไดออกไซด์ ฟอर्मัลดีไฮด์

3.1.3 แหล่งกำเนิดจากฟ้าผ่า ในบรรยากาศมีองค์ประกอบของออกซิเจนปริมาณมากเป็นอันดับสอง เมื่อเกิดฟ้าผ่าออกซิเจนในบริเวณนั้นจะเกิดการแตกตัวเป็นอะตอม และอะตอมจะรวมตัวกับโมเลกุลของออกซิเจนกลายเป็นโอโซน การเกิดฟ้าผ่านอกจากจะทำให้เกิดโอโซนในบรรยากาศแล้วยังทำให้เกิดออกไซด์ของไนโตรเจนได้ เนื่องจากในบรรยากาศเบื้องสูง คือ ชั้นเมโทเฟียร์ประกอบด้วยอะตอมของไนโตรเจน ดังนั้นย่อมมีโอกาสมากที่จะเกิดออกไซด์ของไนโตรเจน

3.1.4 แหล่งกำเนิดจากการพัดพาของลม เมื่อลมพัดทำให้ฝุ่นละออง ละอองเธร เชื้อโรค กระจายในอากาศ ผู้สัมผัสละอองเหล่านี้โดยการหายใจหรือการกระทบผิวหนัง อาจทำให้เกิดทำให้เกิดโรคชนิดต่างๆ หรือเป็นโรคมุมแพได้

3.1.5 แหล่งกำเนิดจากภูเขาไฟระเบิด จากการระเบิดของภูเขาไฟมีสารหลากหลายชนิดเข้าสู่บรรยากาศ สารที่เป็นมลพิษทางอากาศ คือ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ จี๊เส้า ฝุ่น ผง ปลิวกระจายไปด้วยแรงระเบิด เป็นระยะทางไกลเป็นร้อยไมล์ บางครั้งปลิวกระจายเกิดมลพิษทางด้านอากาศข้ามประเทศข้างเคียง

3.1.6 แหล่งกำเนิดจากไฟฟ้า การเกิดไฟป่านอกจากจะทำลายทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่านานาชนิดในแต่ละครั้งแล้ว การเกิดไฟป่าทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ควัน จี๊เส้า กระจายไปในบรรยากาศเป็นพิษภัยต่อระบบทางเดินหายใจ บางครั้งสารมลพิษดังกล่าวกระจายไปได้ไกล รบกวนสิ่งมีชีวิตประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียง ดังที่เกิดไฟป่าครั้งใหญ่ที่ประเทศอินโดนีเซีย เมื่อปี พ.ศ. 2543 ส่งผลกระทบต่อภาคใต้ของประเทศไทย เป็นต้น

3.1.7 แหล่งกำเนิดจากแหล่งน้ำทะเล ปกติแล้วการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ระหว่างน้ำทะเลกับบรรยากาศจะเกิดขึ้นเป็นปกติ แต่ไม่สมดุลอยู่ตลอดเวลา จะแตกต่างกันเนื่องจากตัวแปรหลายประการ เช่น การไหลของน้ำ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ กระบวนการทางชีวภาพในทะเล เช่น การสังเคราะห์แสงการหายใจในขณะนั้น แต่สำหรับเขตศูนย์สูตรและบริเวณใกล้เคียง จะมีแนวโน้มในการคายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากผิวน้ำทะเลสู่บรรยากาศ นอกจากนั้นแล้วยังมีสารที่ระเหยจากแหล่งน้ำทะเล ได้แก่ เมทิลคลอไรด์ เมทิลโบรไมด์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และซัลเฟอร์ไดออกไซด์

3.1.8 แหล่งกำเนิดจากรังสีตามธรรมชาติ ตามพื้นผิวโลกจะมีสารกัมมันตรังสี ซึ่งแผ่รังสีได้ตามธรรมชาติ เช่น ยูเรเนียม(U-238) ทอเรียน (Th-232) เรเดียม (Ra-226) พลูโตเนียม (Pu-239) รังสีที่แผ่ออกมาได้แก่ รังสีแอลฟา เบต้า และแกมมา นอกจากนั้นในบรรยากาศยังมีรังสีจากดวงอาทิตย์ส่งผ่านบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก เช่น รังสีคอสมิก รังสีอัลตราไวโอเลต รังสีอินฟราเรด แม้ว่าบรรยากาศชั้นสูงจะสกัดกั้นเอาไว้ แต่ยังมีบางสามารถผ่านบรรยากาศทะลุถึงผิวโลกได้ รังสีต่างๆ ที่เกิดตามธรรมชาติดังกล่าว ถ้าปริมาณมากไปย่อมเป็นมลพิษสิ่งแวดล้อม เป็นอันตรายต่อชีวิตได้

3.2 แหล่งกำเนิดจากกิจกรรมมนุษย์

สารมลพิษในบรรยากาศที่ทำให้เกิดปัญหามาก ส่วนใหญ่เกิดจากมนุษย์ตั้งแต่อดีต และนับวันจะเพิ่มความรุนแรงขึ้น จากกิจกรรมที่ได้พัฒนาขึ้นอีกหลากหลาย อาทิเช่น

3.2.1 แหล่งกำเนิดจากยานยนต์ แหล่งกำเนิดจากยานยนต์หรือเป็นแหล่งกำเนิดที่เคลื่อนที่ได้ (mobile source) ซึ่งส่วนใหญ่มาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง เพื่อใช้ในการขับเคลื่อนของเครื่องยนต์ ในบริเวณที่ใกล้ถนนที่มีการจราจรติดขัด จะมีปัญหามลพิษทางอากาศที่รุนแรงกว่า ในบริเวณที่มีการจราจรคล่องตัว สารมลพิษที่ระเหยเข้าสู่บรรยากาศ เกิดจากยานยนต์ ทั้งเครื่องยนต์เบนซินและเครื่องยนต์ดีเซลประกอบด้วย

1) รถเครื่องยนต์เบนซิน มลพิษหลัก คือ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซไฮโดรคาร์บอน ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ สารตะกั่ว อัลดีไฮด์ ยางเหนียวที่จับกับเขม่าไอเสีย ประกอบด้วย Polycyclic Aromatic Hydrocarbons; PAH ที่สำคัญคือ Ben (a) pyrene

2) รถเครื่องยนต์ดีเซล มลพิษหลักคือ คาร์บอนดำหรือฝุ่นละออง ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ อัลดีไฮด์ ในควันดำหรือฝุ่นละอองจะประกอบด้วยผงคาร์บอนจำนวนมาก รวมทั้งยางเหนียวซึ่งประกอบด้วย PAH เช่นเดียวกับเครื่องยนต์เบนซิน

การกระจายของสารมลพิษในยานยนต์ กรมควบคุมมลพิษ (2538) ได้อธิบายการแพร่กระจายของสารมลพิษในยานยนต์ ดังต่อไปนี้

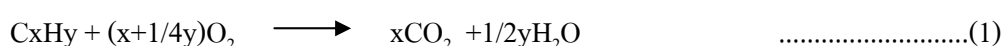
(1) การระเหย (fuel evaporation gas) ประกอบด้วย ก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่ระเหยออกมาจากส่วนต่างๆ ของเครื่องยนต์ เช่น จากถังน้ำมัน และคาร์บูเรเตอร์ ปริมาณจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในบรรยากาศ อุณหภูมิเครื่องยนต์ และความสามารถในการระเหยของน้ำมัน

(2) การระบายจาก Crankcase (blow by-gas) ในห้อง Crankcase จะมีบางส่วนของไอดีซึมผ่านลูกสูบออกมาในจังหวะอัดมาที่ก้นอ่าง และเล็กน้อยในจังหวะกำลัง โดยทั่วไปเรียกว่า Blow by gas จะเป็นไฮโดรคาร์บอน

(3) การระบายออกจากระบบไอเสีย (exhaust gas) สารมลพิษส่วนนี้เป็นส่วนที่มีอันตรายและปริมาณมากที่สุด ซึ่งเกิดจากการสันดาปของเชื้อเพลิงและสารอื่นๆ เช่น ไฮโดรคาร์บอนที่ยังไม่ได้เผาไหม้ และที่เผาไหม้แล้วบางส่วน

การปล่อยสารมลพิษทางอากาศจากยานที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง เครื่องยนต์เบนซินหรือที่เรียกว่า Gasoline Engine ว่าเป็นเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันเบนซิน (gasoline) หรือก๊าซหุงต้ม (liquefied petroleum gas; LPG) เป็นเชื้อเพลิง การจุดระเบิดต้องใช้หัวเทียนในการช่วยจุดไฟ และไอคือเป็นสารผสมของเชื้อเพลิง และอากาศที่มีอัตราส่วนเหมาะสม ก่อนจุดเข้าเครื่องยนต์ การเกิดสารมลพิษทางอากาศจากการสันดาปของเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์เบนซินนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของเชื้อเพลิง กับอัตราส่วนของอากาศและเชื้อเพลิงที่ใช้ในการสันดาป ซึ่งค่าที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 10 - 17 โดยที่ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องยนต์จะสูงเมื่ออัตราส่วนอากาศกับเชื้อเพลิงมีค่าเท่ากับ 16 ซึ่งเป็นส่วนผสมที่บางสำหรับในการเร่งเครื่องเครื่องยนต์ในขณะที่รถเคลื่อนที่จากสภาวะหยุดนิ่งนั้นจะต้องเพิ่มปริมาณของเชื้อเพลิงให้มากขึ้น ทำให้มีการปล่อย ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ สารไฮโดรคาร์บอน สูงขึ้นเนื่องจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ จะเกิดขึ้นในช่วงที่มีการติดขัดของการจราจรและรถยนต์มีความเร็วต่ำ (กรมควบคุมมลพิษ, 2538) ผลการสันดาปของเชื้อเพลิงดังปฏิกิริยาในสมการที่ (1) และสมการที่ (2)

การสันดาปที่สมบูรณ์



การสันดาปที่ไม่สมบูรณ์



สาเหตุการเกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่มาจากเครื่องยนต์เบนซิน เนื่องจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ เมื่อรถยนต์มีอาการดังต่อไปนี้ ปรับแต่งเครื่องยนต์ไม่เหมาะสมในระบบจุดระเบิดหรือระบบจ่ายน้ำเชื้อเพลิง หม้อกรองอากาศอุดตัน ใช้น้ำมันไม่เหมาะสมกับชนิดของเครื่องยนต์ ลักษณะการขับรถไม่นิ่มนวล บรรทุกน้ำหนักเกินอัตรา และสภาวะที่รถติดเครื่องยนต์

แล้วจอดอยู่กับที่เป็นเวลานานๆ น้ำมันเบนซิน 1,000 แกลลอน เมื่อเผาไหม้ในเครื่องยนต์ของรถยนต์จะได้ก๊าซและอนุภาคต่อไปนี้ออกมาจากท่อไอเสีย (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงการเกิดสารมลพิษจากเผาไหม้น้ำมันเบนซิน 1,000 แกลลอน

ชนิดสารมลพิษ	ปริมาณ (ปอนด์)
ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์	3200
สารประกอบไฮโดรคาร์บอน	200-400
ออกไซด์ของไนโตรเจน	20-75
อัลดีไฮด์	18
สารประกอบของกำมะถัน	17
กรดอินทรีย์	2
แอมโมเนีย	2
ฝุ่นโลหะพวกตะกั่ว , เหม่า	0.3

ที่มา: ดัดแปลงจาก กิตติ (2529)

ตัวเลขดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าในน้ำมันเชื้อเพลิงมีสารประกอบหลายชนิด เมื่อเกิดการเผาไหม้จะเกิดสารมลพิษหลายชนิด บางชนิดเป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกายมนุษย์เป็นอย่างมาก แต่อัตราส่วนของของเสียที่เกิดขึ้นขึ้นอยู่กับสภาพของเครื่องยนต์และชนิดของน้ำมันด้วย

3.2.2 แหล่งกำเนิดจากโรงงานอุตสาหกรรม แหล่งกำเนิดจากโรงงานอุตสาหกรรม เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงและกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นตัวการสำคัญที่เกิดให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในบรรยากาศ และอาจส่งผลกระทบต่อ สุขอนามัยจนก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อประชาชนโดยทั่วไป โรงงานอุตสาหกรรมมีการปลดปล่อยสารมลพิษทางอากาศ ได้แก่ ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน เป็นต้น

สารมลพิษทางอากาศกว่าร้อยละ 50 มาจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในเขตอุตสาหกรรมจะพบสารมลพิษทางอากาศที่หลากหลายชนิดขึ้นอยู่กับประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ที่ตั้งในบริเวณนั้นๆ โรงงานอุตสาหกรรมที่มีมักจะก่อให้เกิดปัญหาสารมลพิษทางอากาศ

ได้แก่ โรงงานปูนซีเมนต์ โรงเลื่อย โรงสี โรงงานถลุงแร่ โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง เป็นต้น

แหล่งกำเนิดสารมลพิษทางอากาศจากโรงงานอุตสาหกรรมที่สำคัญ ได้แก่

1) การเผาไหม้เชื้อเพลิง เพื่อให้ได้พลังงานที่ต้องการในการผลิต ซึ่งสารมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนแปลงไปตามชนิด และปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้

2) วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต สิ่งที่เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิต สารมลพิษทางอากาศอาจเกิดขึ้นตั้งแต่ขั้นตอนการขนส่ง เคลื่อนย้ายลำเลียง วัตถุดิบเข้าสู่โรงงาน นอกจากนั้นยังเกิดจากการปรับเปลี่ยนสภาพของวัตถุดิบ เช่น การบด ผสม ร่อน คัดขนาดแยกขนาด และจัดสี เป็นต้น

3) เกิดจากการรั่วไหลออกจากกระบวนการผลิตและ/หรือการกักเก็บวัตถุดิบ การปลดปล่อยสารมลพิษทางอากาศในแหล่งกำเนิดดังกล่าว เนื่องจากมีระบบการควบคุมและป้องกันที่ไม่เหมาะสม เช่น โรงงานผลิตเคมีภัณฑ์ อุตสาหกรรมกลั่นน้ำมัน โรงหลอมโลหะ และอุตสาหกรรมผลิตอาหาร

3.2.3 แหล่งกำเนิดจากการทำเกษตรกรรม ในอดีตการทำเกษตรกรรมเริ่มด้วยวิธีธรรมชาติ คือ ใช้ปุ๋ยจากมูลสัตว์และกำจัดศัตรูพืช เพลี้ย หนอน แมลง ด้วยการใช้น้ำที่สกัดจากพืช จนกระทั่งจำนวนของประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จำเป็นที่ต้องผลิตอาหารให้เพียงพอ กับความต้องการ จึงมีการพัฒนาการทำเกษตรกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิตในพื้นที่ต่อไร่ในเวลาเร็วขึ้น

4. ประเภทสารมลพิษทางอากาศ

เกษม (2541) และ นพภาพรและคณะ (2547) ได้แบ่งสารมลพิษอากาศแบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามลักษณะการเกิด คือ

4.1 สารพิษอากาศปฐมภูมิ (primary air pollutants)

สารพิษอากาศปฐมภูมิ คือ สารพิษทางอากาศที่เกิดขึ้น และถูกระบายจากแหล่งกำเนิดโดยตรง เช่น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ฝุ่นละออง และเขม่าควันดำที่เกิดขึ้นจากการเผาเชื้อเพลิงในรถยนต์ และเตาเผาในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นเกิดภาวะมลพิษทางอากาศทันทีทันใดแล้วถูกปลดปล่อยสู่บรรยากาศ

4.2 สารพิษอากาศทุติยภูมิ (secondary air pollutants)

สารพิษอากาศทุติยภูมิ คือ สารมลพิษที่ไม่ได้เกิดและถูกระบายออกจากแหล่งกำเนิดใดๆ แต่เกิดขึ้นในบรรยากาศทั่วไป จากปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารมลพิษอากาศปฐมภูมิ หรือปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารมลพิษอากาศปฐมภูมิกับสารประกอบอื่นๆ ที่มีอยู่ในบรรยากาศ เช่น ก๊าซโอโซน ที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาเคมี Photochemical Oxidation โดยมีแสงแดดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เป็นต้น

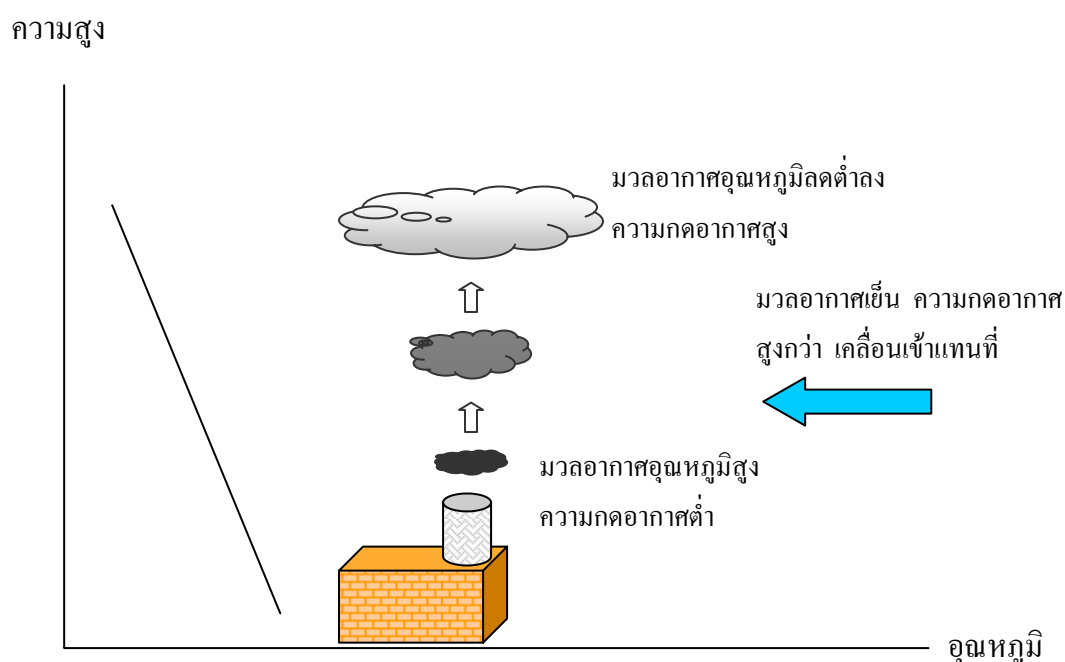
5. ลักษณะทางอุตุนิยมวิทยาที่มีต่อภาวะมลพิษทางอากาศ

ภาวะมลพิษทางอากาศจะรุนแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณสารพิษที่ถูกปลดปล่อยสู่บรรยากาศ และยังขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงของสภาพบรรยากาศ ในลักษณะที่เรียกว่า อุตุนิยมวิทยา อาทิเช่น ความเร็วลม การทรงตัวของบรรยากาศ อุณหภูมิ และความชื้นในบรรยากาศ เป็นต้น

5.1 การคงตัวของบรรยากาศ (Atmospheric Stability)

การคงตัวของบรรยากาศ คือ สภาพของบรรยากาศซึ่งมีผลต่อการเคลื่อนตัวของมวลอากาศในแกนตั้ง (vertical direction) และแกนระนาบ (horizontal direction) เมื่อเทียบกับสภาพบรรยากาศอ้างอิงที่มีอัตราการลดลงของอุณหภูมิบรรยากาศ แต่อัตราการลดอุณหภูมิแอเดียแบติก (adiabatic lapse rate) (สุรรัตน์, 2546) ซึ่งเกิดจากมวลอากาศที่มีอุณหภูมิสูงขึ้น มวลอากาศนั้นไม่มีการถ่ายเทอุณหภูมิให้กับมวลอากาศบริเวณข้างเคียง เพื่อลดอุณหภูมิของมวลอากาศให้มีค่าเท่ากับหรือน้อยกว่าอุณหภูมิของบรรยากาศภายนอกที่ลดลงตามความสูงที่เพิ่มขึ้น ซึ่งอัตราการลดลงของอุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียสต่อ 100 เมตร (เกษม, 2541) ถ้าหากการลอยตัวของมวลอากาศมีค่า

เท่ากับหรือต่ำกว่าอุณหภูมิของบรรยากาศ มวลอากาศก็จะหยุดการเคลื่อนที่ และนอกจากนี้เมื่ออากาศร้อนลอยตัวสูงขึ้น (convection) อากาศที่เย็นกว่าหรืออากาศที่มีความกดอากาศสูงกว่าที่อยู่ด้านล่างจะไหลเข้ามาแทนที่ (advection) (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 กระบวนการเกิดแอเดียแบติก

จากภาพที่ 2 ข้างต้นจะสามารถแบ่งการคงตัวของบรรยากาศ ได้ 3 แบบ คือ

5.1.1 สภาพอากาศที่มีสภาพเป็นกลาง (neutral condition) หมายถึง สภาพบรรยากาศที่อุณหภูมิและความสูงมีความสัมพันธ์ในลักษณะแบบแอเดียแบติก คือ อุณหภูมิเพิ่มขึ้น 100 เมตร อุณหภูมิก็จะลดลงประมาณ 1 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 3 ก.)

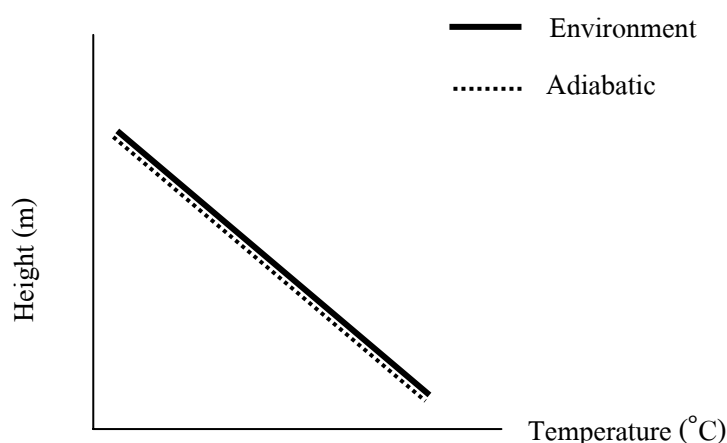
5.1.2 สภาพอากาศที่มีสภาพไม่คงตัว (unstable condition) หมายถึง สภาพบรรยากาศที่อุณหภูมิลดลงตามความสูงในอัตราส่วนที่มากกว่า 1 องศาเซลเซียสต่อ 100 เมตรในสภาพดังกล่าวก่อให้เกิดการเคลื่อนที่ของบรรยากาศได้มากกว่าในสภาพเป็นกลาง มวลอากาศมีการเคลื่อนแบบแผ่ขยายเพิ่มขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่าลักษณะการคงตัวของอากาศแบบ Super Adiabatic Lapse Rate คือการลดลงของอุณหภูมิต่อความสูงจริงจะลดลงเร็วกว่าการลดของ Adiabatic ส่งผล

ให้มวลอากาศนี้เบากว่าอากาศรอบนอก ที่ความกดอากาศเท่ากันแต่อุณหภูมิสูงกว่ามวลอากาศจึงสามารถลอยสูงขึ้นไปได้อีก (ภาพที่ 3 ข.)

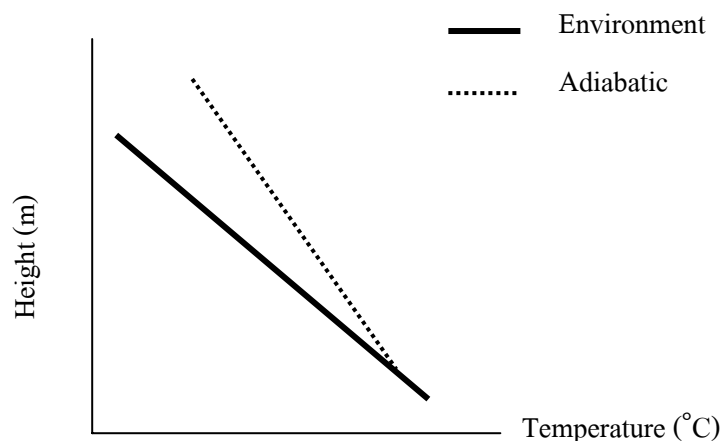
หากบริเวณนั้นเป็นแหล่งมลพิษการปลดปล่อยมลสารออกสู่บรรยากาศจะทำให้เกิดการกระจายได้ดี ความเข้มข้นของมลสารที่เกิดขึ้นก็จะมีปริมาณไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อประชาชนมากนัก

5.1.3 สภาพอากาศที่มีสภาพคงตัว (stable condition) หมายถึง สภาพบรรยากาศที่อุณหภูมิลดลงตามความสูง ในอัตรา 100 เมตร ต่ออุณหภูมิน้อยกว่า 1 องศาเซลเซียส ในสภาพดังกล่าวก่อให้เกิดการเคลื่อนตัวของอากาศได้ต่ำกว่าในสภาพเป็นกลาง มวลอากาศไม่มีการเคลื่อนตัวแผ่ขยายออกไป ลักษณะของอากาศแบบ Super Adiabatic Lapse Rate คือการลดลงของอุณหภูมิต่อความสูงจริงจะลดลงเร็วกว่าการลดลงช้ากว่าการลดลงของ Adiabatic เมื่อมวลอากาศลอยขึ้นสูงจนถึงจุดๆ หนึ่งมวลอากาศจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าสภาพแวดล้อมภายนอกแต่มีความกดอากาศเท่ากัน ส่งผลให้มวลอากาศหนักกว่าจึงพยายามตกกลับลงไป (ภาพที่ 3 ค.)

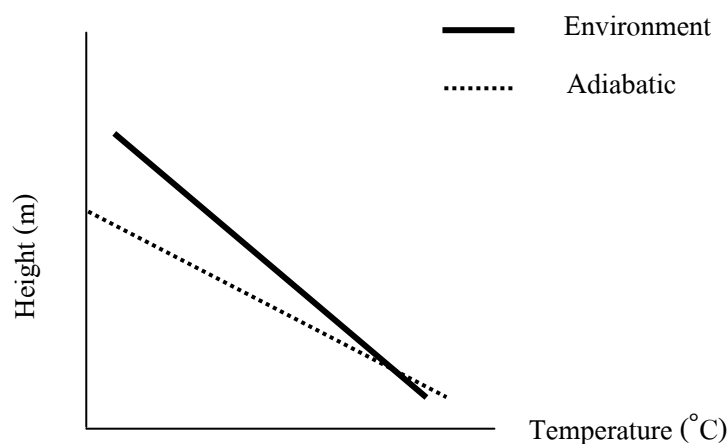
หากบริเวณนั้นเป็นแหล่งมลพิษการปลดปล่อยสารมลพิษออกสู่บรรยากาศ จะไม่สามารถลอยขึ้นไปได้ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้สารมลพิษมีความเข้มข้นขึ้นสูง ก่อให้เกิดอันตรายต่อประชาชนที่อยู่อาศัยในบริเวณดังกล่าว



ก. ลักษณะบรรยากาศแบบ Neutral



ข. ลักษณะบรรยากาศแบบ Unstable



ค. ลักษณะบรรยากาศแบบ Stable

ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความสูงของลักษณะบรรยากาศแบบต่างๆ
ที่มา: วงศ์พันธ์ และคณะ (2543)

การทรงตัวของบรรยากาศ เป็นตัวกำหนดความสูงจากพื้นโลก ของการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งของอากาศ ซึ่งการเคลื่อนที่ของอากาศในลักษณะนี้เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้สารพิษที่ถูกปลดปล่อยสู่บรรยากาศผสมคลุกเคล้ากับอากาศดีที่อยู่ในระดับสูงขึ้นไป ทำให้คุณภาพของอากาศดีกว่าคุณภาพอากาศที่อยู่ในระดับต่ำ สารพิษที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากแหล่งกำเนิดของอากาศ (mixing depth) ที่อยู่ในระดับต่ำสารพิษจะถูกจำกัดอยู่กับอากาศที่มีปริมาณน้อย ความเข้มข้นของสารพิษที่ผสมอยู่จะสูงมากอาจถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อ สุขภาพได้ (จำนง, 2538)

5.2 อุณหภูมิ (temperature)

อุณหภูมิ (temperature) คือ เครื่องชี้วัดความร้อน และความสามารถในการเคลื่อนย้ายความร้อนด้วยกระบวนการไหลผ่าน (conduction) ตัวกลางที่เป็นวัตถุ เช่น น้ำมัน ดิน อากาศ ฯลฯ โดยข้อเท็จจริงอุณหภูมิของอากาศนั้นมีอิทธิพลจากส่วนที่เป็นความร้อนที่ใช้ในการผลาญอากาศ (sensible heat; H) และเป็นความร้อนที่เหลือจากถูกใช้ในส่วนต่างๆ แล้ว กระบวนการที่ทำให้เกิด Sensible heat เกิดจากการร่วมกันของกระบวนการ คือ ขั้นแรกที่ใช้ผิวดินด้วยกระบวนการไหลผ่าน (conduction) มีส่วนอย่างมาก ส่วนที่สูงขึ้นไปนั้นกระบวนการนำพา (convection) จะมีบทบาทต่อไป ซึ่งเป็นการยากที่จะกำหนดว่า ความสูงเท่าใดที่กระบวนการ Conduction จะมีอิทธิพลมาก ดังนั้นการวัดอุณหภูมิของอากาศจึงนิยามวัดที่ความสูงจากผิวดินประมาณ 1 - 2 เมตร เพราะจะได้ผลของอุณหภูมิเป็น Sensible heat (เกษม, 2541)

อุณหภูมิกอากาศเกิดขึ้นจากการปลดปล่อยพลังงานความร้อนของพื้นผิวดินให้กับบรรยากาศ พลังงานความร้อนดังกล่าวนี้เป็นพลังงานที่เปลี่ยนรูปจากพลังงานรังสีดวงอาทิตย์ เป็นพลังงานความร้อน โดยมีหน่วยที่ใช้ในปัจจุบันอยู่ 3 ระบบ คือ หน่วยเซนติเกรด (centigrade) หรือหน่วย Celcius; $^{\circ}\text{C}$ หน่วยฟาเรนไฮต์ (fahrenheit) หรือหน่วย $^{\circ}\text{F}$ และหน่วยเคลวิน (kelvin) หรือหน่วย K

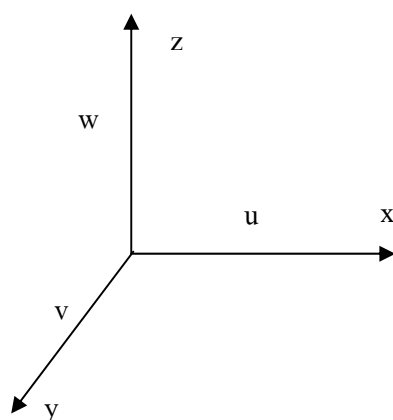
5.3 กระบวนการเคลื่อนที่ของอากาศ

การเคลื่อนที่ของอากาศ หมายถึง ลม ซึ่งเกิดจากการแทนที่ของอากาศที่มีความหนาแน่นมากสู่ความหนาแน่นน้อยกว่า กระบวนการที่เกิดขึ้นนี้ได้เกิดในพื้นที่ผิวโลกที่ได้รับความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ จะใช้ความร้อนเพื่อการระเหยน้ำ ทำให้อากาศมีความหนาแน่นน้อยลงแล้วลอยตัวสูงขึ้น อากาศบริเวณใกล้เคียงจะเคลื่อนที่เข้ามาแทนที่ (เกษม, 2544)

ลม (wind) ถือว่าเป็นของไหลที่จะมีปริมาตรเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะของภาชนะ (incompressible fluid) ซึ่งสามารถจะอัดหรือขยายตามภาชนะ ลักษณะการไหลของลมสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะการไหลแบบเฉื่อย (laminar flow) และลักษณะการไหลแบบปั่นป่วน (turbulent flow) ลักษณะการไหลจะขึ้นอยู่กับค่าความหนืด ความหนาแน่น อุณหภูมิ และระยะทางที่อาจจะมีผลต่อการแปรสภาพลักษณะการไหล ซึ่งลมเป็นตัวแปรหนึ่งที่มี

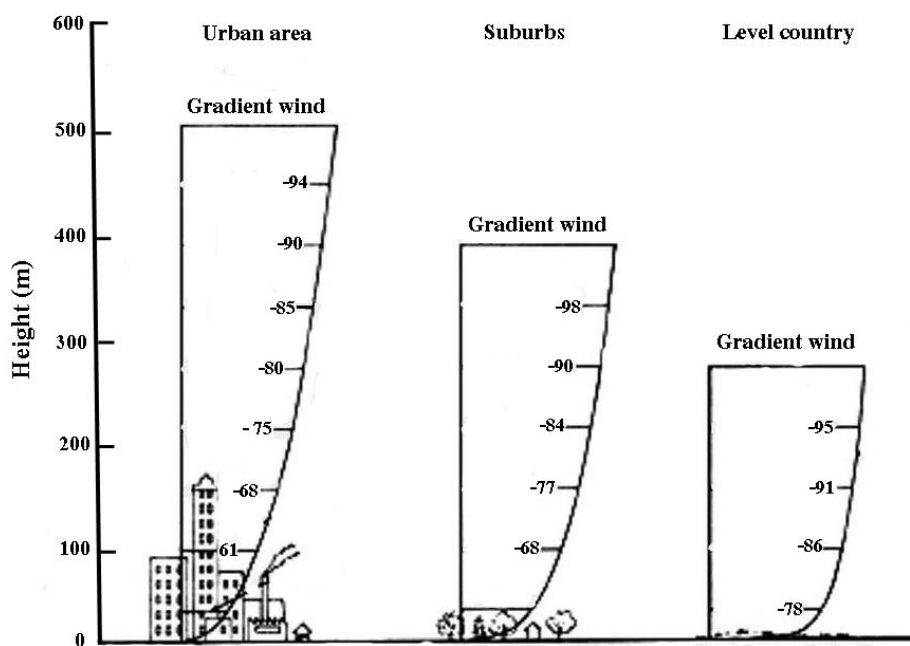
ความสำคัญต่อการแพร่กระจายของสารมลพิษทางอากาศ โดยลมเป็นตัวพัดพา และเจือจางสารมลพิษเมื่อออกจากแหล่งกำเนิด ไม่ว่าจะเป็นแหล่งกำเนิดอยู่ที่พื้น หรือสูงจากพื้นก็ตาม

การเคลื่อนที่ของอากาศเกิดขึ้นได้ทุกทิศทาง และที่สำคัญมี 3 ด้าน คือ ด้านแนวแกน x , y และ z หรือสัญลักษณ์ที่ใช้เป็น u , v และ w ตามลำดับ (Ellis and Middleton, 2002) นักอุตุนิยมวิทยาทำการตรวจวัดการเคลื่อนที่ของอากาศหรือความเร็วลมตามแนวนอนซึ่งถือว่ามีความสำคัญต่อการเคลื่อนย้ายความร้อน มวลสาร และโมเมนตัม เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเรื่องของ Advection ความเร็วลมตามแนวนอนทั้งที่เป็น u และ v จึงต้องทำการวัดเป็นอย่างดี ส่วนลมทางด้านแนวตั้งเป็น w มีความสำคัญในวงแคบก็จริงแต่ก็มีบทบาทมาก เพราะเป็นตัวการที่เคลื่อนย้ายสิ่งต่างๆจากผิวโลกสู่บรรยากาศ และจากบรรยากาศสู่ผิวโลก ซึ่งการเรียกองค์ประกอบของลม (wind component) โดยที่ u เป็นความเร็วลมในทิศตะวันออก-ตะวันตก ถ้าหาก u เป็นบวกแสดงว่าอากาศเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันตก แต่ถ้า u เป็นลบแสดงว่าอากาศเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออก สำหรับ v เป็นความเร็วลมในทิศเหนือ-ใต้ กรณี v เป็นบวกแสดงว่าอากาศเคลื่อนที่ไปทางทิศใต้ แต่ถ้า v เป็นลบแสดงว่าอากาศเคลื่อนที่ไปทางทิศเหนือ ส่วน w นั้น เป็นการเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง กล่าวคือ ถ้า w เป็นบวกแสดงว่าอากาศเคลื่อนที่ขึ้น ในทางกลับกันถ้า w เป็นลบแสดงว่า อากาศมีการเคลื่อนที่ลง (Yim, Chou Huang, 2000) (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ลักษณะการเคลื่อนที่ของลมในแนว 3 ทิศทาง
ที่มา: เกษม (2541)

นอกจากนี้ลักษณะของลมในแนวตั้งจะพบว่า เมื่อความสูงเพิ่มขึ้นความเร็วลมจะยิ่งมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของความขรุขระของพื้นผิว (surface roughness) ในพื้นที่ดินประเภทเดียวกันค่า Surface Roughness Length ขึ้นอยู่กับขนาดขององค์ประกอบ ซึ่งองค์ประกอบที่เกิดความขรุขระมาก ค่า Z_0 ก็จะมีค่ามากด้วย (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 แสดงผังลมของแต่ละพื้นผิว

ที่มา: Godish (2003)

หากพิจารณาลมซึ่งเป็นปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาหลักๆ ที่มีผลต่อการกระจายสารมลพิษในบรรยากาศ ที่เป็นตัวการที่สำคัญ คือ

5.3.1 ทิศทางลม (wind direction)

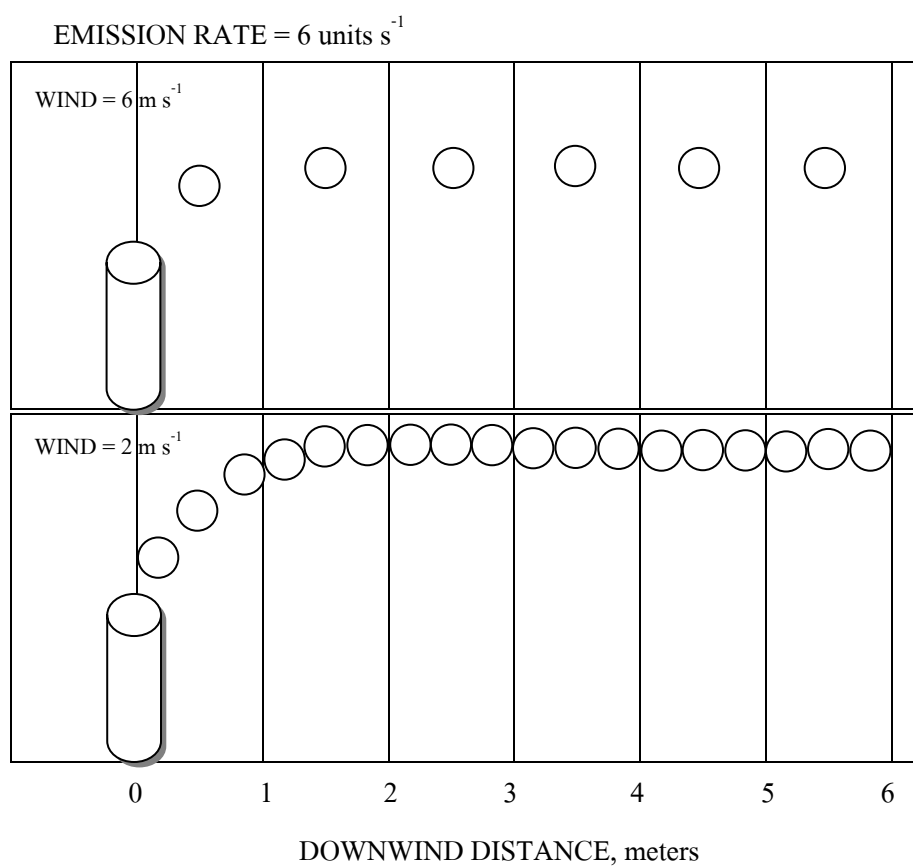
เมื่อสารมลพิษถูกปลดปล่อยออกจากแหล่งกำเนิด ทิศทางลมจะมีอิทธิพลต่อทิศทางการเคลื่อนที่ของสารมลพิษ และบริเวณที่สารมลพิษกระจายออกไป ซึ่งทิศทางลมเป็นตัวกำหนดว่า สารมลพิษถูกพัดไปทางไหน เนื่องจากลมมักไม่ได้พัดไปในทิศทางเดียวกันตลอดเวลา และมักไม่คงที่ทั้งในช่วงเวลาสั้นๆ หรือเป็นเวลานาน ซึ่งค่าเฉลี่ยของทิศทางลมมี

ความสำคัญในการพิจารณาบริเวณที่สามารถได้รับสารมลพิษจากแหล่งกำเนิด เนื่องจากเป็นตัวกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของ Plume หากลมถูกพัดไปยังผู้รับโดยตรงจะทำให้ความเข้มข้นของสารมลพิษที่ผู้รับลดลงเหลือประมาณร้อยละ 10 ภายใต้สภาพอากาศที่ไม่คงตัว (unstable condition) ร้อยละ 50 ภายใต้สภาพอากาศที่เป็นกลาง (neutral condition) และร้อยละ 90 ภายใต้สภาพอากาศที่คงตัว (stable condition) (Boubel *et al.*, 1994)

เนื่องจากในประเทศไทยมีทิศทางลมไม่แน่นอนสูง จะเห็นได้จากภายในชั่วโมงหนึ่งๆ ลมก็อาจพัดไปได้หลายทิศทาง เนื่องจากประเทศไทยเป็นเมืองร้อน มีแสงอาทิตย์ส่องมากทำให้ความแตกต่างของอุณหภูมิที่พื้นดิน น้ำ และอากาศมีสูง (เพราะพื้นดินดูดซับความร้อนได้มากกว่าอากาศหรือน้ำ) ดังนั้น ลมจึงเกิดขึ้นจากการยกตัวของมวลอากาศที่อยู่ใกล้พื้นดิน และการพัดเข้าไปแทนที่ของมวลอากาศที่เย็นกว่า ในการประเมินความเข้มข้นของสารมลพิษโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์จะพบว่า หากทิศทางลมนั้นมีความแปรปรวนมากๆ ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดได้มากเช่นกัน

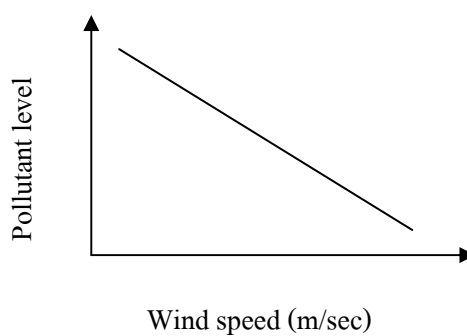
5.3.2 ความเร็วลม (wind speed)

ความเร็วลมเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญในการประเมินการกระจายตัวของสารมลพิษที่ถูกปลดปล่อยจากแหล่งกำเนิดเช่นเดียวกับทิศทางลม เนื่องจากสารมลพิษจะถูกเจือจางโดยความเร็วลมที่พัดผ่านแหล่งกำเนิดและยังมีผลต่อเวลา ระยะเวลาในการเคลื่อนที่ของ Plume จากแหล่งกำเนิดไปยังผู้รับ ซึ่งการเจือจางของสารมลพิษเกิดขึ้นในทิศทางเดียวกับที่ Plume เคลื่อนที่ (ภาพที่ 6) ผลของความเร็วลมในการเจือจางสารมลพิษจากแหล่งกำเนิด สำหรับสารมลพิษที่มีอัตราการปลดปล่อย 6 หน่วยต่อวินาที เห็นได้ว่าที่ความเร็วลม 6 เมตรต่อวินาที สารมลพิษ 1 หน่วยจะอยู่ระหว่างช่องในแนวตั้งซึ่งขนานกับระนาบ 1 เมตร แต่เมื่อความเร็วลมลดลงเหลือ 2 เมตรต่อวินาทีจะมีสารมลพิษอยู่ 3 หน่วยระหว่างช่องในแนวตั้งซึ่งขนานกับระนาบ 1 เมตร ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าที่ความเร็วสูงความเข้มข้นของสารมลพิษมีค่าต่ำ เนื่องจากการกระจายและการเจือจางเกิดขึ้น ส่วนที่ความเร็วลมต่ำจะมีการสะสมตัวของสารมลพิษทำให้ความเข้มข้นของสารมลพิษมีค่าสูง ซึ่งความเข้มข้นของสารมลพิษนั้นแปรผกผันกับความเร็วลม (Harrop, 2002) (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 6 การเจือจางสารมลพิษโดยความเร็วลม

ที่มา: Boubel *et al.* (1994)



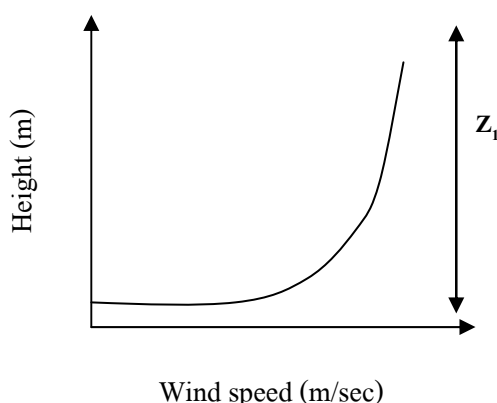
ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมและความเข้มข้นสารมลพิษ

ที่มา: Boubel *et al.* (1994)

ความเร็วลมนี้มีผลมาจากความกดดันอากาศในแนวนอน และความแตกต่างของอุณหภูมิ (ความแตกต่างของความกดดันอากาศสูง ความเร็วลมมีค่าสูงตามไปด้วย) และโดยทั่วไปความเร็วลมจะเพิ่มขึ้นตามความสูงในบริเวณ 200 - 300 เมตร ของบรรยากาศจากพื้นผิวโลก เนื่องจากมีอิทธิพลของแรงเสียดทานที่พื้นทำให้ความเร็วลมใกล้พื้นลดลง ดังนั้น จากความเร็วลมด้านบนจึงสูงกว่าด้านล่าง (ภาพที่ 8) โดยแรงเสียดทานเป็นสัดส่วนกับความขรุขระของผิวโลก (surface roughness) ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่าง Surface Roughness และความเร็วลมสำหรับเขตเมือง (urban) กึ่งเมือง (suburban) และชนบท (rural) สำหรับการเปลี่ยนแปลงความเร็วลมตามความสูงสามารถประมาณได้ด้วย Power law (สมการที่ 3) (Bouhel *et al.*, 1994)

$$u(z) = u(z_a) \left(\frac{z}{z_a} \right)^p \quad \dots\dots\dots (3)$$

เมื่อ $u(z)$ = ความเร็วลมที่ความสูง z
 $u(z_a)$ = ความเร็วลมที่ความสูงของจุดตรวจวัด (z_a)
 p = exponent (0.1 - 0.4) ขึ้นอยู่กับความคงตัวของบรรยากาศ



ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมและความสูง

ที่มา: Herrop (2002)

6. ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์

6.1 คุณสมบัติของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์

เป็นก๊าซที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาการสันดาปไม่สมบูรณ์ (incomplete combustion) ของสารประกอบคาร์บอนซึ่งเป็นสารประกอบหลักของเชื้อเพลิงกับก๊าซออกซิเจน ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เป็นก๊าซไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส เกล็ดร เบากว่าอากาศ (น้ำหนักโมเลกุลของอากาศมีค่าเท่ากับ 28.96 และน้ำหนักโมเลกุลของ CO มีค่าเท่ากับ 28.01) ไม่ปรากฏว่ามีผลกระทบต่อผิวของวัตถุ จากการทดลองพบว่า ไม่มีผลต่อพืช แต่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสัตว์

บรรยากาศทั่วไปก๊าซจะเคลื่อนย้ายไปได้อย่างรวดเร็ว แต่เนื่องจากเป็นก๊าซที่ไม่มีกลิ่น เมื่อสูดดมเข้าไปเพียงเล็กน้อยก็ทำให้เชื่องซึม การตอบสนองช้าลง การตัดสินใจเสียไป การสะสมจะเกิดในพื้นที่ที่เป็นลักษณะอุโมงค์ หรือที่ระบายอากาศไม่ดี อาจส่งผลเสียต่อสุขภาพและชีวิต

ในเขตเมืองหรือเขตอื่นๆ ที่มีการจราจรหนาแน่น สารมลพิษทางอากาศส่วนใหญ่ คือ ก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่เป็นสารอินทรีย์ระเหย (VOCs) ซึ่งประกอบด้วย ก๊าซมีเทน ไฮโดรคาร์บอน (non methane hydrocarbons; NMHC) ก๊าซมีเทน และอัลดีไฮด์รวมถึงก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ที่มีคุณลักษณะคล้ายสารอินทรีย์ระเหย (VOCs) กล่าวคือ เกิดปฏิกิริยากับไฮดรอกซิลแล้วเปลี่ยนเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในที่สุด เมื่ออยู่ในชั้นบรรยากาศระดับล่าง (troposphere) (Akimoto, H.; Nakane, H. and Matsumoto, Y., 1994) ทำให้ค่าความเข้มข้นของก๊าซโอโซน ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ และก๊าซอื่นๆ ที่เกิดมากขึ้นในบรรยากาศไม่มีการสะสมความเข้มข้นสืบเนื่องมาจากปฏิกิริยา ดังสมการที่ (4) และสมการที่ (5)



Varfalvy (2002) ได้สรุปถึงปฏิกิริยาของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ที่ส่งผลต่อระดับของก๊าซโอโซน ไว้ดังสมการที่ (6) ถึงสมการที่ (10)





จากปฏิกิริยาลูกโซ่ดังสมการข้างต้น เมื่อนำปฏิกิริยาทั้งหมดมาพิจารณารวมกัน จะพบว่า เป็นปฏิกิริยาที่ส่งผลการเพิ่มของโอโซน นอกจากก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ยังทำปฏิกิริยากับออกซิเจน ที่มีความร้อนเป็นตัวช่วยกระตุ้น ดังสมการที่ (11)



และก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ยังส่งผลต่อการลดลงของก๊าซโอโซนเช่นกัน ซึ่งมีปฏิกิริยาดังสมการที่ (12) ถึงสมการที่ (15)



จากปฏิกิริยาข้างต้น จะเห็นได้ว่า ก๊าซโอโซน ไฮดรอกซิล และออกซิเจนที่มีความร้อนเป็นตัวกระตุ้น เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ปริมาณของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ในบรรยากาศลดลงได้

6.2 อันตรายจากก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์

ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์เป็นพิษต่อระบบเลือดที่มีผลโดยตรงต่อสมอง เนื่องจากก๊าซนี้จะไปรวมตัวกับฮีโมโกลบิน (hemoglobin; Hb) ในเม็ดเลือดแดงได้มากกว่าออกซิเจน 200 - 250 เท่า กลายเป็นคาร์บอกซีฮีโมโกลบิน (carboxy hemoglobin; COHb) ทำให้ความสามารถในการเป็นตัวนำออกซิเจนไปยังเนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกายและสมองลดลง (ตารางที่ 2)

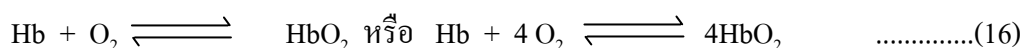
ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างอาการตอบสนองและระดับการรับออกซิโมโกลบินอิ่มตัวในเลือด

ร้อยละของ การรับออกซิโมโกลบิน อิ่มตัวในเลือด	อาการสนองตอบของคนปกติ (ผู้ใหญ่)	อาการสนองตอบของผู้ป่วย โรคหัวใจ
0.3 - 0.7	ยังไม่ปรากฏอาการใดๆ (no effect)	-
1 - 5	กระตุ้นให้หัวใจสูบฉีดเลือดไปเลี้ยง อวัยวะสำคัญบางส่วนเพิ่มขึ้นเป็นการ ชดเชย	หัวใจไม่สามารถที่จะสูบฉีด เลือดชดเชยได้ สำหรับผู้ป่วย ด้วยโรคหัวใจตีบ จะมี ความสามารถในการออก กำลังกายลดลง เมื่อมีจำนวน การรับออกซิโมโกลบินอิ่มตัว ในเลือด ร้อยละ 2.5 - 3
5 - 9	การมองเห็นต้องใช้แสงมากกว่าปกติ	การออกกำลังกายเพียงเล็กน้อย จะทำให้ผู้ป่วยโรคหลอดเลือด หัวใจตีบเกิดอาการผิดปกติ เช่น เจ็บหน้าอก
16 - 20	ปวดศีรษะ การเห็นพรัมัว ผิดปกติ	เป็นอันตรายถึงชีวิตได้
20 - 30	ปวดศีรษะ คลื่นไส้ ลดความสามารถ ในการทำงานประณีต	-
30 - 40	ปวดศีรษะ รุนแรง คลื่นไส้ และ อาเจียน อ่อนเพลีย เป็นลม หหมดสติ (syncope)	-
50	หมดสติ (coma) ชัก	-
60 - 70	ถึงตายหากไม่ได้รับการรักษาทันที	-

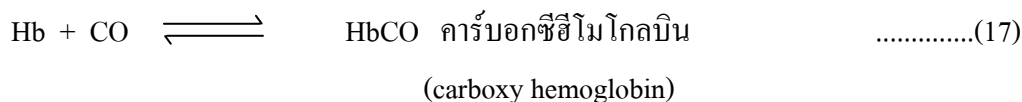
หมายเหตุ ถ้าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ในอากาศสูงมาก ผู้ที่ได้รับจะมีอาการ
รุนแรง หมดสติ และถึงตายทันทีโดยมีอาการนำได้

ที่มา: นพภาพร และคณะ (2547)

ในร่างกายมนุษย์มีระบบลำเลียงก๊าซที่ช่วยในการหายใจ จะต้องอาศัยตัวกลางเป็นของเหลวไอออนอินทรีย์จำนวนหนึ่งและเม็ดเลือดแดงซึ่งมีฮีโมโกลบินเป็นองค์ประกอบสำคัญ ฮีโมโกลบินมีสมบัติที่จะรวมตัวหลวมๆ กับ ออกซิเจน ดังสมการที่ (16)



โดยปกติมีออกซิเจนมากเกินไป ปฏิกิริยาจะดำเนินไปทางขวา ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเส้นเลือดฝอยในปอด ออกซิฮีโมโกลบินจะเกิดขึ้นที่เส้นเลือดฝอยในปอด ออกซิเจนที่ลำเลียงไปในเส้นเลือดจะอยู่ในรูป HbO_2 มีออกซิเจนส่วนน้อยที่ละลายอยู่ในพลาสมาในเลือด ยังมีคาร์บอนไดออกไซด์ และไนโตรเจนละลายอยู่ด้วย ฮีโมโกลบินยังสามารถลำเลียงก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้ดีมาก ดังสมการที่ (17)



การรวมตัวของฮีโมโกลบินกับคาร์บอนมอนอกไซด์ เกิดขึ้นได้ง่ายกว่าออกซิเจนและที่สำคัญจะไม่ยอมปล่อยคาร์บอนมอนอกไซด์ออกมาง่ายๆ ดังนั้นถ้ามีคาร์บอนมอนอกไซด์อยู่ในบรรยากาศ ฮีโมโกลบินจะกลายเป็นคาร์บอกซีฮีโมโกลบินมากกว่าที่จะเป็นออกซีฮีโมโกลบิน ร่างกายจึงขาดออกซิเจนจนเป็นอันตรายถึงชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในบรรยากาศกับปริมาณของคาร์บอกซีฮีโมโกลบินในเลือดของคน ดังตารางที่ 3 - 5

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในบรรยากาศกับ
ปริมาณของคาร์บอนซีสโมโกลบินในเลือดของคนที่ได้สูดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์

ความเข้มข้นของ CO ในบรรยากาศ		คาร์บอนซีสโมโกลบิน (%)		
mg/cm ³	ppm	หลังจาก 1 hr	หลังจาก 8 hr	ที่ภาวะสมดุล
117	100	3.6	12.9	15
70	60	2.5	8.7	10
35	30	1.3	4.5	5
23	20	0.8	2.8	3.3
12	10	0.4	1.4	1.7

ที่มา: องค์การอนามัยโลก (2515)

ตารางที่ 4 ความเข้มข้นเฉลี่ยของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในบรรยากาศที่ทำให้เกิด
คาร์บอนซีสโมโกลบินในเลือดร้อยละ 4

ความเข้มข้นของ CO ในบรรยากาศ		ระยะเวลา
mg/cm ³	ppm	(hr)
29	25	24
35	35	8
117	100	1

ที่มา: นพภาพร และคณะ (2547)

ตารางที่ 5 มาตรฐานก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในบรรยากาศ

ความเข้มข้นเฉลี่ยของ CO ในบรรยากาศ				ระยะเวลา (hr)
ปี พ.ศ. 2524		ปี พ.ศ. 2538		
mg/cm ³	ppm	mg/cm ³	ppm	
20	17	10.3	9	
50	43	34.2	30	1

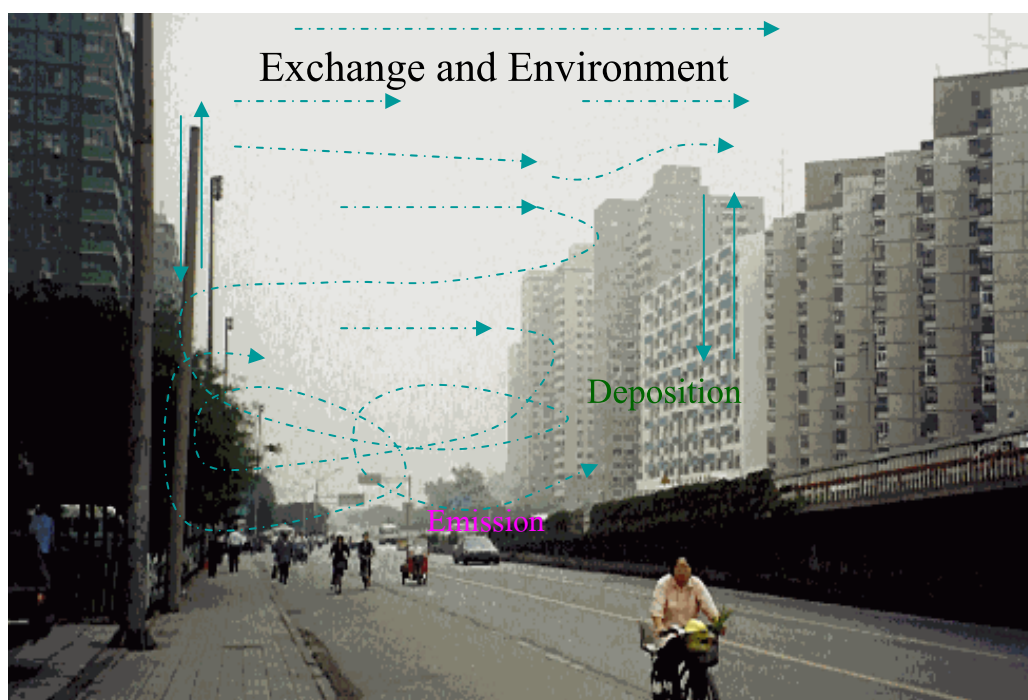
ที่มา: นพภาพร และคณะ (2547)

7. สภาพพื้นที่ของเมืองที่มีอิทธิพลต่อมลพิษทางอากาศ

เมืองที่มีความหนาแน่นของอาคารสูง บริเวณที่มีอาคารสูงแสดงให้เห็นถึงการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ที่มีจำกัดประกอบกับการเกิดกิจกรรมต่างๆ จำนวนมากตามจำนวนประชากรของเมืองนั้น เช่น ที่พักอาศัยจะใช้พื้นที่ในเมืองร้อยละ 29.65 อาคารที่พักอาศัยประกอบด้วยอาคารห้องแถว 1 - 3 ชั้น บ้านเดี่ยว แฟลต คอนโดมิเนียม ซึ่งบริเวณที่อยู่อาศัยจะกระจายปะปนกับย่านพาณิชย์ หากเมืองขาดการวางผังเมืองที่ดีจะก่อให้เกิดการปิดกั้นหรือบดบังทิศทางลม และความเร็วลม การที่เมืองมีอาคารร้อนอบอ้าว พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นคอนกรีต โดยเฉพาะถนนและเส้นทางสัญจรที่มีพื้นที่ประมาณร้อยละ 20 - 25 ที่ลาดด้วยยางแอสฟัลต์ และคอนกรีต ซึ่งดูดความร้อนทั้งความร้อนและแผ่รังสีออกมาได้ดี ดังนั้นเมื่อรถยนต์ไปจอดอยู่บนถนนขณะรถติดนานๆ ไอเสียรถยนต์จึงระบายตัวออกมา ประกอบกับอากาศบนถนนที่ร้อนอบอ้าวก็ยกตัวขึ้น ดังนั้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บนถนนจึงลอยตัวสูงขึ้นเป็นจำนวนมาก จากผลการทดลองโดยสุ่มวัดเก็บตัวอย่างอากาศจากระดับความสูงประมาณ 12 เมตร (ตึก 4 ชั้น) ปรากฏว่า มีระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์อยู่ใกล้เคียงกันแทบทุกระดับความสูง แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ภายหลังจากการปล่อยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ออกมาจากท่อไอเสียแล้ว ก๊าซนี้จะลอยตัวเข้าผสมกับอากาศง่าย (สุริยาและคณะ, 2544)

มลพิษอากาศรุนแรงขึ้นเนื่องจากการพัฒนา 4 ประการที่มักเกิดขึ้นในประเทศที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นประเทศอุตสาหกรรม ได้แก่ การเจริญเติบโตเป็นเมืองใหญ่ การจราจรที่คับคั่ง การพัฒนาทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว การบริโภคพลังงานมากขึ้น โดยเฉพาะการเผาไหม้ น้ำมัน เบนซินและน้ำมันดีเซลในรถยนต์เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษอากาศที่สำคัญซึ่งจะปล่อยสารมลพิษจำนวนหนึ่งไปในอากาศ และจะรวมตัวจนอยู่ในระดับที่เป็นอันตรายในเมืองที่มีการจราจรติดขัดมาก

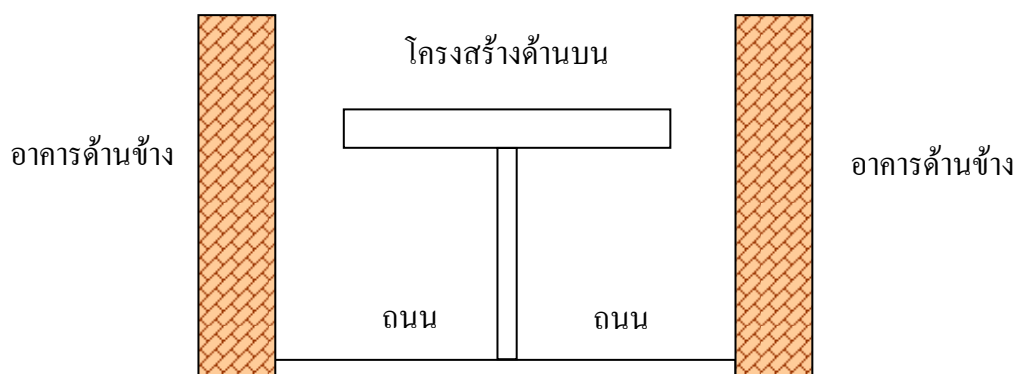
มลพิษทางอากาศในเมือง ส่วนใหญ่จะเกิดจากการจราจรที่คับคั่งและการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลืองซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นควบคู่ไปกับการเจริญเติบโตของเมือง โดยเฉพาะการใช้ถ่านหิน น้ำมัน และเชื้อเพลิงดีเซลดำบรรพ์ที่มีคุณภาพต่ำ ก่อปรกับพื้นที่ในเมืองมีการระบายอากาศที่ไม่ดี (ภาพที่ 9) เกิดการกักเก็บและสะสมสารมลพิษ โดยเฉพาะในพื้นที่ริมถนนที่ถูกปิดกั้นจากสิ่งปลูกสร้างและภายในตัวอาคารอาจส่งผลต่อสุขภาพร่างกายของผู้คนที่อาศัยอยู่ในเมือง



ภาพที่ 9 การเคลื่อนที่ของลมในเขตเมือง

8. ถนนที่มีลักษณะคล้ายอุโมงค์

ถนนที่มีลักษณะคล้ายอุโมงค์ (street tunnel) คือ ถนนที่มีโครงสร้างถูกปกคลุมด้วยสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ที่กั้นขวางทางด้านบนและทางด้านข้างไม่ให้มีการกระจายของสารมลพิษทางอากาศทั้งในแนวดิ่งและแนวระนาบ ซึ่งสิ่งปลูกสร้างดังกล่าวอาจมีการวางตัวเป็นแนวยาวมีช่องว่างในการระบายอากาศได้บ้าง สิ่งก่อสร้างดังกล่าวอาจจะเป็นอาคาร และเส้นทางการจราจรระดับ เป็นต้น ถนนที่มีลักษณะคล้ายอุโมงค์ที่เห็นได้ชัดเจน คือ ถนนบริเวณใต้สถานีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานครบางสถานี เช่น สถานีสยาม สถานีศาลาแดง สถานีสะพานควาย เป็นต้น ลักษณะของถนนคล้ายอุโมงค์ เมื่อสภาพการจราจรหนาแน่นและติดขัดบริเวณในอุโมงค์ อากาศมีการหมุนเวียนไม่ดีทำให้เป็นสาเหตุการสะสมสารมลพิษทางอากาศได้ ถนนที่มีลักษณะคล้ายอุโมงค์เมื่อมองทางด้านหน้า (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 โครงสร้างถนนที่มีลักษณะคล้ายอุโมงค์ เมื่อมองทางด้านหน้า

9. แบบจำลองมลพิษทางอากาศ

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีประโยชน์มากในการพัฒนาโครงการใหม่ โดยเป็นเครื่องมือในการประเมินผลกระทบและประเมินความเสี่ยงของสิ่งแวดล้อมที่จะได้รับสารมลพิษทางอากาศหลักในการประมาณหรือการทำนาย คือ การพยายามที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิด และเคลื่อนย้ายไปตามสภาพทางอุตุนิยมวิทยา (วรารุช, 2542)

9.1 นิยาม

นพพร และแสงสันต์ (2544) กล่าวว่า การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อมาประเมินความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศในบรรยากาศนั้น เป็นวิธีที่ใช้กันแพร่หลายในการศึกษาผลกระทบที่เกิดจากแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศซึ่งมีผู้รับมลพิษทางฟิสิกส์ หรือเคมี เนื่องจากการตรวจวัดทำได้จำกัด และแบบจำลองยังสามารถประเมินค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง หรือ 24 ชั่วโมง หรือ 1 ปี ได้อย่างสมบูรณ์ แต่จำเป็นจะต้องรู้ข้อมูลของแหล่งกำเนิดและสภาพอุตุนิยมวิทยาอย่างถูกต้องที่สุด เพราะผลที่ได้ออกมาจะมีความถูกต้องไม่มากไปกว่าข้อมูลที่ป้อนเข้าไปเท่านั้น

กรมควบคุมมลพิษ และสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2543) ได้อธิบายว่า แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ คือ สูตร วิธีการคำนวณ ขั้นตอน Algorithms ซึ่งใช้แทนปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ และทางเคมีที่เกิดขึ้นจริง

สุพัฒน์ (2534) ได้อธิบายถึงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ว่า การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) ซึ่งเป็นสูตรทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาจากพื้นฐานทางทฤษฎีของการแพร่กระจาย กอปรกับผลที่ได้จากการทดลองทั้งในอุโมงค์ลมในห้องปฏิบัติการและในภาคสนาม เพื่ออธิบายถึงลักษณะการแพร่กระจาย ตัว (diffusion หรือ dispersion) ของสารมลพิษอากาศในสภาพต่างๆ กัน และใช้คาดประมาณค่าความเข้มข้นของสารมลพิษในบรรยากาศซึ่งระบายออกจากแหล่งกำเนิดใด

เกษม (2541) ได้อธิบายแบบจำลองแบบกล่องว่า สมมุติว่า ก๊าซหรือสารมลพิษทางอากาศปล่อยออกมาในปริมาณคงที่ และด้วยความเร็วลมอย่างคงที่ตลอดเวลาและความเข้มข้นเป็นความเข้มข้นที่คงที่ (steady state concentration) กระจายไปยังจุดต่างๆ ภายในกล่องอย่างสม่ำเสมอ

9.2 แบบจำลองแบบกล่อง (box model)

Box model เป็นแบบจำลองที่ง่ายที่สุดในบรรดาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด เป็นรูปแบบในการคำนวณการกระจายในรูปแบบทรงเรขาคณิต เช่น กล่องสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยขอบเขตของแบบจำลองถูกกำหนดให้เป็น Single Cell หรือกล่อง โดยที่ด้านก้นกล่อง คือ พื้นดิน และฐานของอินเวอร์ชันอยู่ด้านบนกล่อง ทิศตะวันออก - ตก และทิศเหนือ - ใต้ อยู่บริเวณด้านข้างของกล่อง ซึ่งแบบจำลองนี้อยู่บนพื้นฐานของ Mass balance (Schnelle and Dey, 2000)

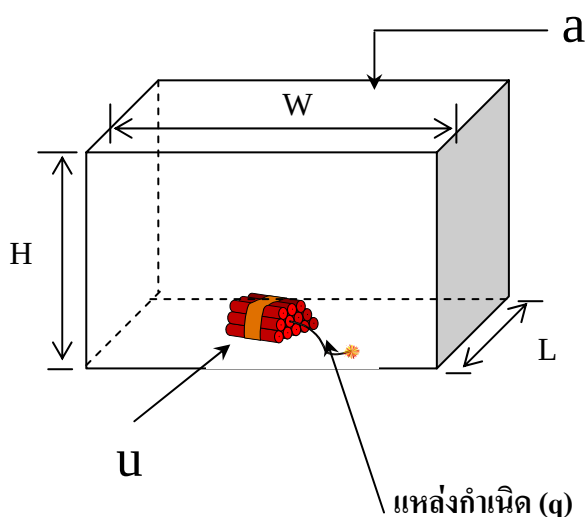
แบบจำลองแบบกล่องตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ให้สารมลพิษที่ปลดปล่อยออกมาจากแหล่งกำเนิดถูกผสมกับอากาศอย่างรวดเร็ว ความเข้มข้นที่ได้ผ่านกล่องสม่ำเสมอ และไม่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา (กนกพร, 2540) การที่สภาวะอากาศคงที่ตลอดเวลา (steady state) เป็นการสมมุติให้ทุกอย่างคงที่ในขณะที่มีการคำนวณ เช่น ความเร็วลมในทุกตำแหน่งของพื้นที่ที่ศึกษามีค่าเท่ากันในช่วงเวลานั้นๆ ซึ่งไม่เป็นความจริงเสมอไป (กรมควบคุมมลพิษ และสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543)

แบบจำลองแบบกล่อง เหมาะสมกับพื้นที่ศึกษาที่แหล่งกำเนิดสารมลพิษทางอากาศเป็นแหล่งกำเนิดแบบพื้นที่ หรือเคลื่อนที่ และผู้รับสารมลพิษทางอากาศอยู่ในบริเวณเดียวกัน เช่น การศึกษาความเข้มข้นของสารมลพิษจากขบวนรถในถนนในเมือง ถนนที่มีลักษณะเป็นอุโมงค์ เป็นต้น พื้นฐานของแบบจำลองแบบกล่องสมมุติให้ความเร็วลมมีค่าคงที่และเท่ากันตลอดทั้งกล่อง

การกระจายของสารมลพิษทางอากาศที่ปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดมีค่าคงที่และสม่ำเสมอ (homogeneous) ภายในโครงสร้างแบบกล่อง หรือขอบเขตกล่องที่ทำการศึกษา

Nervers (1995) ได้อธิบายถึงแบบจำลองแบบกล่อง โดยได้เสนอสมมุติฐาน ดังนี้

- 1) แบบจำลองแบบกล่อง มีพื้นที่ที่ความกว้าง (W) ในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางลม และความยาว (L) ซึ่งขนานไปกับทิศทางลม
- 2) การผสมของบรรยากาศเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ และสารมลพิษทางอากาศจะผสมกันอย่างสมบูรณ์ ภายใต้ความสูงของชั้นผสม (H) และจะไม่มี การผสมเกิดขึ้นเหนือความสูงนี้
- 3) การผสมกันของสารมลพิษทางอากาศตามทิศทางลม มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ในปริมาณของอากาศที่กำหนด
- 4) ลมจะสามารถเคลื่อนที่ตามแนวแกน X ด้วยความเร็ว u โดยมีความเร็วลมมีค่าคงที่และขึ้นอยู่กับเวลา ตำแหน่ง และความสูงเหนือพื้นดิน ซึ่งตรงกันข้ามกับที่สังเกต ความเร็วลมจะเพิ่มขึ้นตามความสูง ดังนั้นการศึกษานี้จะกำหนดความให้ความเร็วลมที่ความสูงเฉลี่ยระหว่างความสูงระดับพื้นกับความสูงของอุโมงค์ (H) หรือความสูงตำแหน่ง $H/2$ (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 โครงสร้างของแบบจำลองแบบกล่อง

ที่มา: Nervers (1995)

5) ความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศที่เข้าสู่กล่อง (ณ ตำแหน่ง $x = 0$) จะมีค่าคงที่เท่ากับ C_0 (ความเข้มข้นที่มีอยู่เดิม) มีหน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หรือไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

6) ความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศที่ปล่อยออกมาจากแหล่งกำเนิด (Q หน่วยกรัมต่อวินาที) หรือมีการรายงานในหน่วยอัตราการปล่อยต่อหน่วยพื้นที่ (q หน่วยกรัมต่อวินาทีต่อตารางเมตร) ซึ่งสามารถคำนวณได้ด้วยสมการที่ (18)

$$Q = qa \dots\dots\dots(18)$$

เมื่อ a = พื้นที่ทั้งหมดที่ปล่อยสารมลพิษหรือพื้นที่ที่ทำการศึกษา
มีความกว้าง W และยาว L โดยอัตราการปล่อย (q) ที่คงที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา

$$Q = \text{อัตราการปล่อยสารมลพิษทางอากาศทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา } a$$

US.EPA (1996) ได้จัดทำ Computer Software ที่เรียกว่า MOBILE 4 ซึ่งสามารถใช้ในการคำนวณหาอัตราการระบายสารมลพิษที่เกิดจากการจราจรที่มีลักษณะต่างๆ กันได้ โดยจะให้ค่าที่เรียกว่า Composite Emission Factor (EF_A) คือ เป็นค่า Emission Factor เฉลี่ย สำหรับลักษณะการจราจรที่จะได้เป็นค่าอัตราการระบายสารมลพิษ ดังสมการที่ (19)

$$Q = EF_A * T * S \dots\dots\dots(19)$$

เมื่อ Q = อัตราการระบายสารมลพิษในบริเวณพื้นที่ศึกษา (กรัมต่อวินาที)

EF_A = Composite Emission Factor สำหรับลักษณะการจราจรที่ศึกษา
(กรัมต่อกิโลเมตรต่อคัน)

T = ปริมาณการจราจร (ยานพาหนะทุกประเภท)ในพื้นที่ศึกษา
(คันต่อวินาที)

S = ระยะทางที่ยานพาหนะวิ่งในพื้นที่ศึกษา (กิโลเมตร)

Samson (1997) ได้อธิบายถึงแบบจำลองแบบกล่อง โดยการนำเสนอรูปแบบจำลองแบบกล่อง ในกรณีที่ไม่พิจารณาความเข้มข้นที่มีอยู่เดิม (C_0) และความเข้มข้นจากภายนอกที่แพร่กระจายเข้าสู่กล่องในทิศทางเคลื่อนที่ของลม และนำเสนอถึงปัจจัยของเวลา ที่เกี่ยวข้องกับการสะสมของสารมลพิษทางอากาศในกล่อง ดังสมการที่ (20)

$$\chi(t) = \left[\frac{QI}{uh} \right] \left[1 - \exp \left[-\frac{u}{I} t \right] \right] \quad \dots\dots\dots(20)$$

เมื่อ $\chi(t)$ = ความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศที่เวลา t (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)
 Q = อัตราการปล่อยสารมลพิษทางอากาศ (กรัมต่อตารางเมตร)
 I = ความยาวของกล่อง (เมตร)
 h = ความสูงกล่อง (เมตร)
 u = ความเร็วลม (เมตรต่อวินาที)
 t = เวลา (วินาที)

Reible (1998) ได้นำเสนอแบบจำลองแบบกล่อง โดยแสดงเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ 2 สมการ ดังสมการที่ (21) สมมติให้ความเข้มข้นของสารมลพิษภายในกล่อง มีค่าเท่ากันทั่วทั้งกล่อง การศึกษาในครั้งนี้ได้ใช้ผลของสมดุลมวลมาพิจารณา และพบว่าความเข้มข้นสุดท้ายของสารมลพิษทางอากาศในกล่อง เป็นผลจากความเข้มข้นที่แพร่กระจายจากภายนอกกล่องตามทิศทางลม และความเข้มข้นที่เกิดขึ้นและสะสมตัวภายในกล่อง และสมการที่ (22) เป็นสมการที่นำเสนอเมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาที่เกิดการสะสมตัวของสารมลพิษทางอากาศภายในกล่อง

$$C_a = C_o + \frac{Q_m}{H_m W_u} \quad \dots\dots\dots(21)$$

$$C_a = C_o + \frac{Q_m}{H_m W_u} \left[1 - \exp \left(-\frac{u}{I} t \right) \right] \quad \dots\dots\dots(22)$$

เมื่อ C_a = ความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)
 C_o = ความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศที่มีอยู่เดิม (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

Q_m = อัตราการปล่อยสารมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นในกล่อง
(กรัมต่อตารางกิโลเมตร)

H_m = ความสูงของกล่อง (เมตร)

L = ความยาวของกล่อง (เมตร)

W = ความกว้างของกล่อง (เมตร)

u = ความเร็วลม (เมตรต่อวินาที)

t = เวลา (วินาที)

Kiely (1997) ได้นำเสนอการคำนวณความเข้มข้นของสารมลพิษด้วย Box model โดยแบ่งคำนวณออกเป็น 3 สถานะ คือ สถานะคงที่แบบสมบูรณ์ (absoluted steady state condition) สถานะคงที่ (steady state condition) และสถานะไม่คงที่ (unsteady condition) สามารถคำนวณด้วยสมการดังนี้

สถานะคงที่แบบสมบูรณ์ (absoluted steady state condition) เป็นการกระจายในกล่องแบบ Diffusion โดยไม่ขึ้นกับความเร็วมวล ดังสมการที่ (23)

$$C = \frac{q}{WLH} + C_0 \quad \dots\dots\dots(23)$$

เมื่อ C = ความเข้มข้นของสารมลพิษในกล่อง (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)
 C_0 = ความเข้มข้นพื้นฐาน (background concentration; กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)
 q = ปริมาณการปลดปล่อยสารมลพิษ (กรัม)
 L = ความยาวของกล่อง (เมตร)
 W = ความกว้างของกล่อง (เมตร)
 H = ความสูงของกล่อง (เมตร)

สถานะคงที่ (steady state condition) เป็นสถานะที่มีปัจจัยทางด้านอุณหภูมิตัวเข้าเกี่ยวข้อง คือ ความเร็วลม ซึ่งความเร็วลมมีค่าคงที่ ดังสมการที่ (24)

$$C = \frac{qL}{UH} + C_0 \quad \dots\dots\dots(24)$$

- เมื่อ C = ความเข้มข้นของสารมลพิษในกล่อง (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)
 C_0 = ความเข้มข้นพื้นฐาน (background concentration; กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)
 q = ปริมาณการปลดปล่อยสารมลพิษ (กรัม)
 L = ความยาวของกล่อง (เมตร)
 H = ความสูงของกล่อง (เมตร)

และสภาวะไม่คงที่ (unsteady condition) ซึ่งความเข้มข้นของสารมลพิษในกล่องขึ้นอยู่กับเวลา สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (25)

$$C(t) = \frac{qL}{UH} (1 - e^{(-Ut)/L}) \quad \dots\dots\dots(25)$$

- เมื่อ $C(t)$ = ความเข้มข้นของสารมลพิษในกล่องที่เวลา t (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)
 q = ปริมาณการปลดปล่อยสารมลพิษ (กรัม)
 L = ความยาวของกล่อง (เมตร)
 H = ความสูงของกล่อง (เมตร)
 U = ความเร็วลม (เมตรต่อวินาที)
 t = เวลา (วินาที)

9.3 ป้อนข้อมูลเข้าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบกล่อง

ป้อนข้อมูลเข้าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบกล่อง ประกอบด้วย

9.3.1 อัตราการการปล่อยสารมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิด

อัตราการการปล่อยสารมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิด ซึ่งอาจจะได้จากการตรวจวัดจริง หรือการคำนวณ ในกรณีของการศึกษาแหล่งกำเนิดที่เกิดจากการจราจร อัตราการปล่อยสารมลพิษได้จากการคำนวณด้วยปัจจัยการปล่อย และจำนวนรถยนต์ในช่วงเวลาหนึ่งที่สนใจและสมมติว่ามีค่าเท่ากันทั้งกล่อง

9.3.2 ความเร็วลม

ความเร็วลม ถูกสมมติว่ามีค่าเท่ากันในทุกส่วนของกล่อง เป็นพารามิเตอร์ใช้อธิบายถึงการแพร่กระจายของสารพิษทางอากาศ ในทางทฤษฎีการแพร่กระจายสารมลพิษทางอากาศของแบบจำลองกล่อง กำหนดให้ความเร็วลมแต่ละตำแหน่งภายในกล่องมีค่าเท่ากัน การศึกษาครั้งนี้ตรวจวัดความเร็วลมใช้เครื่องมือตรวจวัดความเร็วลมรุ่น รุ่น Met One (model : 26700) ทำการวัดที่ระดับกึ่งกลางของความสูงอุโมงค์ ซึ่งมีค่าประมาณ 3 เมตร และทำการตรวจวัดบนทางเท้าติดถนน และเกาะกลางถนน

9.3.3 โครงสร้างของกล่อง

โครงสร้างของกล่อง ได้แก่ ความสูง ความยาว และความกว้าง จะให้ทราบถึงขอบเขตพื้นที่ที่ทำการศึกษา หรือขอบเขตการกระจายตัวของสารมลพิษทางอากาศ

10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรารุช (2536) ได้ทำการศึกษาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบกล่อง ร่วมกับแบบจำลอง ISC และแบบจำลอง Valley ในการทำนายความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศที่ปล่อยจากแหล่งกำเนิดอุตสาหกรรม ในหัวข้อเรื่อง การจัดการสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษทางอากาศจากนิคมอุตสาหกรรม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ กรณีสึกษา นิคมอุตสาหกรรมกบินทร์บุรี จากศึกษาพบว่า แบบจำลองแบบกล่อง (box model) จะทำให้ให้โรงงานขนาด 10,000 ตารางเมตร สามารถปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ได้ 133,000 กิโลกรัมต่อวัน หรือเป็นปริมาณซัลเฟอร์ 66,500 กิโลกรัมต่อวัน

พลศักดิ์ (2536) ทำการศึกษาการประเมินการปล่อยสารมลพิษทางอากาศในประเทศไทย และศึกษาคำปัจจัยการปล่อยสารมลพิษทางอากาศ ซึ่งเป็นการรวบรวมจากแหล่งต่างๆ ตามชนิดของเชื้อเพลิง และลักษณะการจับจี โดยอัตราการปล่อยสารมลพิษทางอากาศสำหรับการคมนาคมขนส่งใช้อัตราการปล่อยจาก US.EPA Model 4 , 1989 และได้รวบรวมไว้โดยสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาแห่งประเทศไทย แบ่งตามประเภทเครื่องยนต์ ประเภทรถ ความเร็ว (กิโลเมตรต่อชั่วโมง) และปริมาณการปล่อยสารพิษ (กรัมต่อกิโลเมตร) โดยการรวบรวมได้ข้างอิง ผลการวิจัยของ JICA

ที่ได้ทำการศึกษาถึงความเร็วเฉลี่ย ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เมื่อปี 1989 ว่า กรุงเทพมหานคร จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดปทุมธานี มีความเร็วเฉลี่ย 8 16 และ 24 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ และได้อธิบายค่าปัจจัยการปล่อยสารมลพิษทางอากาศ เป็นค่าที่ได้จากการสุ่มวัดข้อมูลจากแหล่งกำเนิดจริง ที่มีลักษณะเหมือนกัน หรือคล้ายกันหลายๆแหล่ง แล้วนำมาสร้างเป็นสูตรการคำนวณ หรือค่าทางสถิติ

คิวพันธุ์ (2544) ทำการศึกษาพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการประมาณความเข้มข้น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และออกไซด์ของก๊าซไนโตรเจนในรูปก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ในถนนที่มีลักษณะคล้ายอุโมงค์ รวมทั้งศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระดับความเข้มข้นของสารมลพิษทาง อากาศภายในถนนที่มีลักษณะคล้ายอุโมงค์ โดยทำการศึกษาถนนใต้สถานีรถไฟฟ้ามหานคร สาย 2 สถานี คือ สถานีพญาไท เป็นตัวแทนถนนที่มีลักษณะคล้ายอุโมงค์ ซึ่งมีพื้นที่ช่องว่างทั้งหมดที่ อากาศสามารถระบายออกได้ทั้งทางด้านบนและด้านล่าง ร้อยละ 23 และสถานีศาลาแดง ซึ่งมีพื้นที่ ช่องว่าง ร้อยละ 43 โดยเก็บข้อมูล ปริมาณ และความเร็วรถแยกประเภท 4 ประเภท ได้แก่ รถโดยสารส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์ รถบรรทุกขนาดเล็ก และรถบรรทุกขนาดใหญ่ ความเร็วลมภายในอุโมงค์ ความเข้มข้นของสารพิษทั้งภายในและภายนอกอุโมงค์ เป็นค่าเฉลี่ย รายชั่วโมง และข้อมูลโครงสร้างของอุโมงค์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาแบบจำลองทาง คณิตศาสตร์ โดยอาศัยพื้นฐานแบบจำลองแบบกล่อง (box model) และหลักการวิเคราะห์ ความถดถอย แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมจะผ่านการยอมรับทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ผลการศึกษาพบว่าความเข้มข้นของสารมลพิษภายในและภายนอกถนนที่มีลักษณะคล้าย อุโมงค์มีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน และความเข้มข้นของสารมลพิษภายในมีค่ามากกว่าภายนอกถนนที่มี ลักษณะคล้ายอุโมงค์

ภัทรดา (2546) ศึกษาเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และออกไซด์ของ ก๊าซไนโตรเจนในรูปก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์จากการทำนายด้วยแบบจำลองฯ CALINE4 และ HIWAY2 และพิจารณาแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าเพื่อนำไปใช้ในการจัดการและ ประเมินผลกระทบด้านมลพิษทางอากาศ โดยเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดจริง โดยมีตำแหน่งที่ ศึกษา คือหมู่บ้านออร์คิดวิลล่า โรงเรียนคลองทรงกระเทียม และถนนโยธินพัฒนา (สำหรับ บริเวณแนวเส้นทางของทางพิเศษฉลองรัชและถนนประดิษฐ์มนูธรรม) และแฟลตที่พักข้าราชการ สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม(สำหรับทางพิเศษเฉลิมมหานคร) ผลการเปรียบเทียบ ค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และออกไซด์ของก๊าซไนโตรเจนในรูปก๊าซไนโตรเจน

ได้ออกให้จากแบบจำลองฯ CALINE4 และ HIWAY2 โดยวิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 ประชากร ทุกตำแหน่งที่ศึกษา พบว่ามีค่าความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

Sharan (1995) ศึกษาการกระจายตัวในสภาวะความเร็วต่ำโดยใช้วิธีการประเมินสัมประสิทธิ์การกระจาย (dispersion coefficients) ที่แตกต่างกัน คือ วิธีการมาตรฐาน (standard) Split sigma Split sigma theta Segmented plume (I) Segmented plume (II) Short-term averaging และ U_{min} Approach สำหรับสูตรที่ใช้ในการแสดงผลนั้นมาจาก Advection-diffusion Equation โดยประกอบด้วยเทอมของการกระจายตามแนวนอนซึ่งถูกมองข้ามใน Gaussian plume equation โดยทำการเปรียบเทียบข้อมูลจากแบบจำลองด้วยวิธีการดังกล่าว กับข้อมูลจากการทดสอบการกระจายภายใต้สภาวะความเร็วลมต่ำ สภาพบรรยากาศแบบคงตัว ซึ่งตัวอย่างที่ใช้ได้แก่ SF_6 ปล่อยที่ความสูง 1.5 เมตร และเก็บตัวอย่างที่ความสูง 0.76 เมตร ในรัศมี 100 200 และ 400 เมตร จากจุดปล่อย สารมลพิษ ตรวจวัดข้อมูลความเร็วลม และอุณหภูมิ ที่ความสูงหลายระดับห่างจากแหล่งกำเนิด 200 เมตร จากผลการศึกษาพบว่า Segmented Plume (II) ซึ่งทำการแบ่งช่วงในการทดสอบออกเป็นช่วงเล็กๆ และแยกการคำนวณทีละช่วงเนื่องจากเป็นผลมาจากความไม่แน่นอนของทิศทางลม โดยข้อมูลในการทดสอบรายชั่วโมงถูกแบ่งออกเป็นช่วงๆ คือ ช่วงละ 2 นาที ให้ผลใกล้เคียงกับข้อมูลตรวจวัดมากที่สุด เนื่องจากวิธีการนี้จะให้ผลในลักษณะที่เป็น Multipeaked ซึ่งเป็นลักษณะที่พบตามธรรมชาติในกรณีความเร็วลมต่ำ สภาพบรรยากาศแบบคงตัว

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

1. เครื่องมือตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์

เครื่องมือตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ใช้หลักการก๊าซฟิลเตอร์คอรีเลชัน (analyzer model และ serial No. ; model 300E S/N510(CO)) และ Model : 300E Carbon monoxide Analyzer (ภาพที่ 12) เป็นเครื่องตรวจวัดปริมาณคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ที่มีอยู่ใน Sample ที่ควบคุมด้วย Microprocessor ความสามารถของ Gas ในการดูดกลืนการแผ่รังสีอินฟราเรด ทำให้แสงที่ออกจาก Sample chamber ถูกตรวจวัดด้วยตัวตรวจวัดแสง (solid – state photo-detector) หลักการที่ M300E นำมาใช้คือ กฎของ Beer ดังสมการที่ (26)

$$I = I_0 e^{-2LC} \dots\dots\dots(26)$$

เมื่อ	I_0	=	Intensity of light if there was no absorption
	I	=	Intensity with absorption
	L	=	Absorption path
	C	=	Concentration of absorbing gas (CO) Absorption coefficient

M300E จะสร้างแสงอินฟราเรดส่องผ่าน Gas Filter Correlation (GFC) ไปยัง Sample chamber ที่บรรจุ Sample gas และจะสะท้อนอยู่ภายในและออกมา ผ่านกรองด้วย Band-pass filter ที่ให้ช่วงความยาวคลื่น 4.7 ไมโครเมตรผ่านได้ ส่วนที่ผ่านออกมาจะถูกตรวจจับด้วยตัวตรวจจับแสง และทำการเปลี่ยนสัญญาณแสงให้เป็นแรงดัน GFC จะมีลักษณะคล้ายล้อที่มาจากเหล็ก แบ่งออกเป็น 2 ช่อง เพื่อให้แสงอินฟราเรดผ่าน โดยช่องหนึ่งทำหน้าที่เป็น Measure cell ซึ่งจะถูกเติมด้วย N_2 และ CO เมื่อ GFC หมุนและอินฟราเรดจะส่องผ่าน 2 ช่องนี้สลับกัน เมื่อแสงผ่าน Reference cell CO ใน Gas filter จะดูดกลืนช่วงความยาวคลื่น 4.7 ไมโครเมตร ตรงข้ามกับ Measure cell เมื่อแสงส่องผ่านจะไม่มีการดูดกลืน ทำให้เกิดการขึ้นลงของสัญญาณแสงที่ตรวจจับความเข้มข้นของแสงด้วย Photo-detector output จึงออกมาในรูป Square wave

M300E คำนวณปริมาณของ CO ใน Sample gas โดยการเกิดอัตราส่วนระหว่างค่า Peak ของ Measurement pulse (CO MEAS) และค่าของ Peak Reference pulse (CO REF)



ภาพที่ 12 เครื่องมือตรวจวัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Model 300E S/N510(CO))

2. เครื่องตรวจวัดข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา (sonic anemometer)

2.1 เครื่องตรวจวัดข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา (sonic anemometer) คือ เครื่องวัดความเร็วลม ทิศทางลม และอุณหภูมิ (รุ่น met one ; model : 26700) โดยใช้ Ultrasonic anemometer ซึ่งสามารถ วัดความเร็วลมได้ต่ำสุด 0.01 เมตรต่อวินาที (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 เครื่องตรวจวัดข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา (Sonic anemometer)

2.2 เครื่องตรวจวัดข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาแบบ Cup Anemometer ซึ่งถูกออกแบบมาให้มีประสิทธิภาพดีในสถานะที่ลมแรง ซึ่งมีข้อจำกัดในการวัดอยู่ที่ 0.5 เมตรต่อวินาที คือ ให้ค่าที่ถูกต้องเป็นที่ยอมรับได้ที่ 0.5 เมตรต่อวินาทีหรือมากกว่า 0.5 เมตรต่อวินาทีเท่านั้น ถ้าความเร็วลมที่มีค่าต่ำกว่านี้ อุปกรณ์จะไม่สามารถตรวจวัดได้

3. ชุดอุปกรณ์บันทึกข้อมูลและตรวจวัดปริมาณการจราจร

ชุดอุปกรณ์บันทึกข้อมูลและตรวจวัดปริมาณการจราจร (กล้องวิดีโอ อุปกรณ์นับรถ เครื่องเล่นวิดีโอ และโทรทัศน์) เพื่อใช้เป็นข้อมูลการคำนวณการปลดปล่อยสารมลพิษ (emission)

4. พัฒน

วิธีการ

1. การเลือกพื้นที่สำหรับการศึกษา

ในการศึกษารายละเอียดโครงสร้างของสถานีรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ทั้ง 23 สถานี แล้วทำการแบ่งลักษณะสถานีที่ตั้งของสถานีตามทิศทางลมพบว่า ลักษณะสถานีที่ตั้งโครงสร้างสถานี 3 ลักษณะ คือ โครงสร้างสถานีตั้งตามแนวทิศทางลม ทิศเหนือ - ทิศใต้ ทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก และทิศตะวันตกเฉียงใต้ โดยสัดส่วนของสิ่งปลูกสร้างต่อความยาวโครงสร้างสถานีขนาดทั้ง 2 ฟังการจราจร อยู่ในช่วงระหว่าง 2/3 และระยะห่างเฉลี่ยระหว่างโครงสร้างสถานีกับสิ่งปลูกสร้าง อยู่ระหว่าง 2 - 10 เมตร และทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศและอุตุนิยมวิทยาราย 5 นาที โดยเลือกสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ 3 สถานี คือ

1.1 สถานีสยาม ที่มีลักษณะโครงสร้างของสถานีตั้งตามแนวทิศทางลม ทิศตะวันตก - ทิศตะวันออก ดำเนินการศึกษาระหว่างวันที่ 21 - 24 มกราคม พ.ศ. 2548 (ภาพที่ 14)

1.1.1 สถานีที่เป็นตัวแทนพื้นที่นอกสถานี คือ บริเวณริมทางเดินเท้า (ถนนพระราม 1 สยามซอย 3)

1.1.2 สถานีที่เป็นตัวแทนพื้นที่ใต้สถานี คือ บริเวณริมทางเดินเท้า (ถนนพระราม 1 สยามซอย 5)



ภาพที่ 14 สถานีสยาม ที่ลักษณะโครงสร้างของสถานีคล้ายอุโมงค์

1.2 สถานีศาลาแดง ที่มีลักษณะโครงสร้างของสถานีตั้งตามแนวทิศทางลม ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ดำเนินการศึกษาระหว่างวันที่ 25 - 28 มกราคม พ.ศ. 2548 (ภาพที่ 15)

1.2.1 สถานีที่เป็นตัวแทนพื้นที่นอกสถานี คือ บริเวณเกาะกลางถนน ถนนสี่ลม บริเวณนอกสถานีด้านทางไปถนนนราธิวาส

1.2.2 สถานีที่เป็นตัวแทนพื้นที่ใต้สถานี คือ บริเวณเกาะกลางถนนใต้สถานีศาลาแดง



ภาพที่ 15 สถานีศาลาแดง ที่ลักษณะโครงสร้างของสถานีคล้ายอุโมงค์

1.3 สถานีสะพานควาย ที่มีลักษณะโครงสร้างของสถานีตั้งตามแนวทิศทางลม ทิศเหนือ-ทิศใต้ ดำเนินการศึกษาระหว่างวันที่ 28 - 31 มกราคม พ.ศ. 2548 (ภาพที่ 16)

1.3.1 สถานีที่เป็นตัวแทนพื้นที่นอกสถานี คือ บริเวณเกาะกลางถนน ถนนพหลโยธิน ด้านสถานีหมอชิต

1.3.2 สถานีที่เป็นตัวแทนพื้นที่ใต้สถานี คือ บริเวณเกาะกลางถนนใต้สถานีสะพานควาย



ภาพที่ 16 สถานีสะพานควาย ที่มีลักษณะโครงสร้างของสถานีคล้ายอุโมงค์

2. การเก็บข้อมูลตัวแปรที่มีผลต่อความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ

ทำการศึกษาผลของตัวแปรต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ในพื้นที่ศึกษาตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร โดยทำการตรวจวัดจำนวน 3 วันต่อเนื่อง โดยดำเนินการดังนี้

2.1 ดำเนินการตรวจวัดคุณภาพอากาศ โดยตรวจวัดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) ลักษณะทางอุตุนิยมวิทยา (ทิศทางลม ความเร็วลม และอุณหภูมิ) โดยบันทึกค่าการตรวจวัดเป็นราย 5 นาที แล้วนำมาเฉลี่ยรายชั่วโมง

2.2 ตรวจนับปริมาณการจราจรภายในถนนที่เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษ โดยการบันทึกเขตตลอดระยะเวลาการตรวจวัดคุณภาพอากาศ

2.3 ตรวจวัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้สถานที่ที่มีการติดตั้งพีธีระบายอากาศ เป็นราย 5 นาทีต่อเนื่อง 2 ชั่วโมง จำนวน 2 สถานี คือ สถานีศาลาแดง และสถานีสะพานควาย

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดภาคสนาม มาทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลแล้วจึงนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน หลังจากนั้นนำไปคำนวณในสมการแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อไป มีขั้นตอน คือ

3.1 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ในพื้นที่นอกและใต้สถานี จากจุดตรวจวัดทั้ง 3 สถานี พร้อมกับข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา (ความเร็วลม ทิศทางลม และอุณหภูมิ)

3.2 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของการระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ อุตุนิยมวิทยา และเวลา

3.3 เปรียบเทียบปริมาณข้อมูลการระบายความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้สถานีอย่างต่อเนื่องราย 5 นาที โดยการติดตั้งพีธีระบายอากาศตามทิศทางลมแบบต่อเนื่อง 2 ชั่วโมง

3.4 ทำการตรวจนับปริมาณจราจรเพื่อหาค่า Composite Emission Factor ในการศึกษาครั้งนี้ นำข้อมูลปัจจัยการปล่อยสารมลพิษทางอากาศจากยานแต่ละประเภทของกรมควบคุมมลพิษ มาใช้พิจารณาในการแยกประเภท คือ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล (เครื่องยนต์เบนซิน) รถตู้โดยสาร และรถกระบะ (เครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก) รถบรรทุกตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป รถโดยสารประจำทางทั้งปรับอากาศและไม่ปรับอากาศ (เครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่) และรถมอเตอร์ไซด์ ในการคำนวณหาค่า Composite Emission Factor จากการศึกษาคุณภาพอากาศในครั้งนี้ โดยใช้อัตราการปลดปล่อยตามประเภทของยาน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 อัตราค่า Emission Factor ตามประเภทของยานยนต์ และความเร็ว ของกรมควบคุมมลพิษ

ความเร็ว (กิโลเมตร/ ชั่วโมง)	อัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (กรัม/กิโลกรัม/คัน)			
	เครื่องยนต์ เบนซิน	เครื่องยนต์ดีเซล ขนาดเล็ก	เครื่องยนต์ดีเซล ขนาดใหญ่	มอเตอร์ไซด์
5.0	1.438	2.03	15.46	0.51
7.5	1.281	1.9	14.47	0.48
10.0	1.206	1.79	13.59	0.46
12.5	1.163	1.68	12.81	0.44
15.0	1.131	1.59	12.11	0.43
20.0	1.088	1.44	10.94	0.43
25.0	1.069	1.32	10.03	0.44
30.0	1.05	1.22	9.32	0.46
35.0	1.062	1.15	8.76	1.49
40.0	1.081	1.1	8.38	0.53
50.0	1.106	1.04	7.96	0.58

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2543)

สำหรับกรณีที่ใช้ค่า Emission Factor จากการควบคุมมลพิษนั้น จำเป็นต้องทำการ
คำนวณหาค่า Composite Emission Factor โดยใช้สูตรดังสมการที่ (27)

$$\begin{aligned} \text{Composite Emission Factor} &= 1.609 \times [(\text{No. of veh. Class}_1 \times \text{Emission Factor} \\ (\text{g/mile-vehicle}) &\quad \text{of Class}_1) + (\text{No. of veh. Class}_n \times \text{Emission Factor of} \\ &\quad \text{Class}_n) / \text{Total No. of vehicles}] \dots\dots\dots (27) \end{aligned}$$

3.5 ประเมินข้อมูลคุณภาพอากาศโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านคุณภาพ
อากาศ แบบจำลองแบบกล่อง (box model) ในสภาวะไม่คงที่ และสภาวะคงที่แบบสมบูร์น และ
เปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดจริง

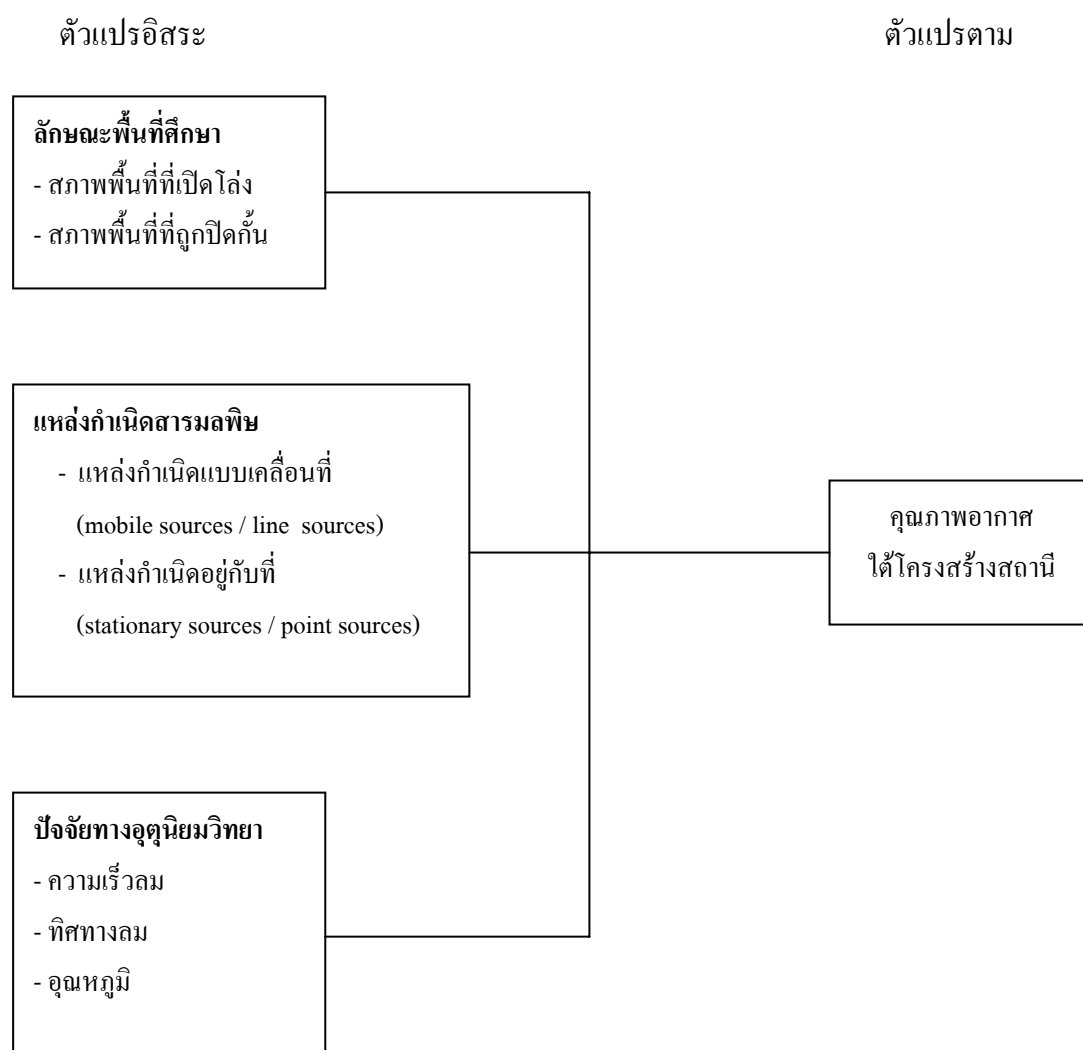
3.6 สรุปผลการศึกษา

4. กรอบแนวความคิดในการวิจัย

กรอบแนวความคิดของการวิจัยเป็นเสมือนแนวทางการศึกษา เพื่อให้การวิจัยชี้เห็นภาพได้อย่างชัดเจนขึ้น จึงได้จัดทำกรอบแนวความคิดในการวิจัย (ภาพที่ 17) โดยใช้

ตัวแปรอิสระ (independent variable) ได้แก่ ลักษณะพื้นที่การศึกษา แหล่งกำเนิดสารมลพิษ และปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา

ตัวแปรตาม (dependent variable) ได้แก่ คุณภาพอากาศได้โครงสร้างสถานี

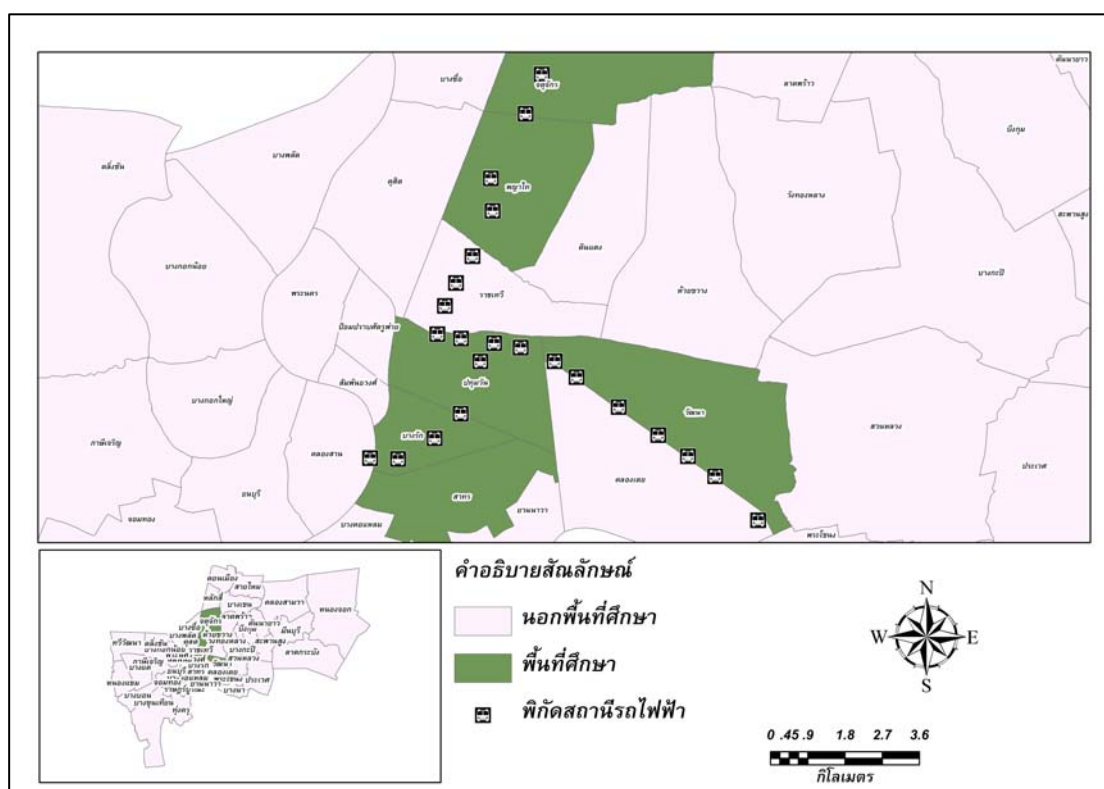


ภาพที่ 17 แผนภูมิความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามที่ใช้ในการวิจัย

ผลการศึกษาและวิเคราะห์

สภาพพื้นที่ศึกษา

ตำแหน่งสถานีการตรวจวัดคุณภาพอากาศ ทั้งหมดจำนวน 3 สถานี คือ สถานีสยาม เขตปทุมวัน สถานีศาลาแดง เขตบางรัก สถานีสะพานควาย เขตพญาไท ครอบคลุมเขตพื้นที่ กรุงเทพมหานคร 3 เขต โดยศึกษาพื้นที่ที่ถูกปิดกั้นจากอาคารพาณิชย์ ตลอดจนได้ศึกษาสถานีตรวจวัดบริเวณสถาบันการbinพลเรือน สถานีตรวจวัดบริเวณอาคารหอแวน สถานีตรวจวัดบริเวณอาคารไคมอนทาวเวอร์ สถานีตรวจวัดบริเวณโรงพยาบาลเซนต์หลุยส์ สถานีตรวจวัดบริเวณโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย และสถานีตรวจวัดบริเวณโรงเรียนแสงหิรัญ เพื่อใช้ข้อมูลประกอบการศึกษา (ภาพที่ 18)

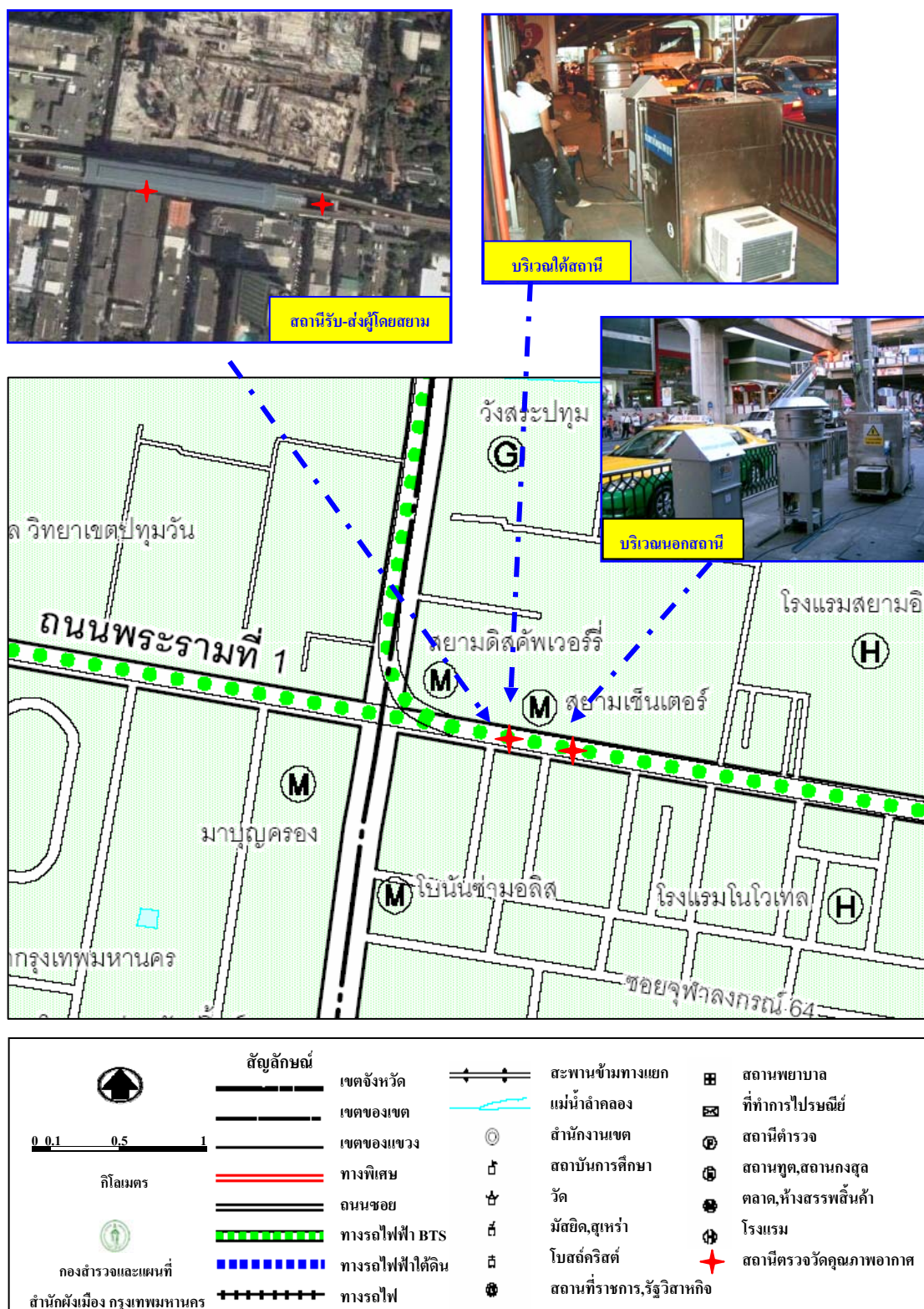


ภาพที่ 18 เขตพื้นที่การตรวจวัดคุณภาพอากาศ

1. ลักษณะพื้นที่ทางกายภาพสถานีสยาม

ลักษณะพื้นที่เป็นศูนย์การค้า อาคารพาณิชย์ และอาคารสำนักงานของบริษัทต่างๆ ที่มีความสูงประมาณ 3 - 4 ชั้น ตัวอาคารบางส่วนบดบังเส้นทางถนนพระราม 1 ทั้ง 2 ฝั่งถนน และตัวสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารปกคลุมเสมือนเป็นหลังคา การจราจรค่อนข้างหนาแน่นในช่วงโมงเร่งด่วนทั้งช่วงเวลาเช้า (ประมาณ 07.00 - 09.00 นาฬิกา) และช่วงเวลาเย็น (ประมาณ 16.00 - 18.00 นาฬิกา) กอปรกับมีคนสัญจรค่อนข้างพลุกพล่านตลอดทั้งวัน ในช่วงเวลาเย็น (ประมาณ 18.00 - 22.00 นาฬิกา) จะมีการวางขายสินค้าบริเวณริมทางเดินเท้าค่อนข้างหนาแน่น และบริเวณด้านใต้สถานียังเป็นที่ตั้งของสถานีรับ-ส่งผู้โดยสารรถประจำทาง การติดตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศภายนอกสถานีสยามบริเวณด้านหน้าสยามซอย 3 ข้างร้านเดอะฟิชซ่าคอมปะนี ส่วนด้านใต้สถานีตรวจวัดบริเวณด้านหน้าสยามซอย 5 ข้างร้านอาหารเอ็มเค ซึ่งการติดตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณดังกล่าวเป็นตัวแทนของพื้นที่ที่ถูกปิดกั้นจากอาคารพาณิชย์ทั้งสองฝั่งถนน โดยเริ่มทำการตรวจวัดระหว่างวันที่ 21 - 24 มกราคม พ.ศ. 2548 (ภาพที่ 19)

ตัวโครงสร้างสถานีสยาม มีความยาว 205.5 เมตร ความกว้าง 22.5 เมตร และมีความสูง 6.7 เมตร มีลักษณะโครงสร้างของสถานีตั้งตามแนวทิศทางลม ทิศตะวันตก - ทิศตะวันออก



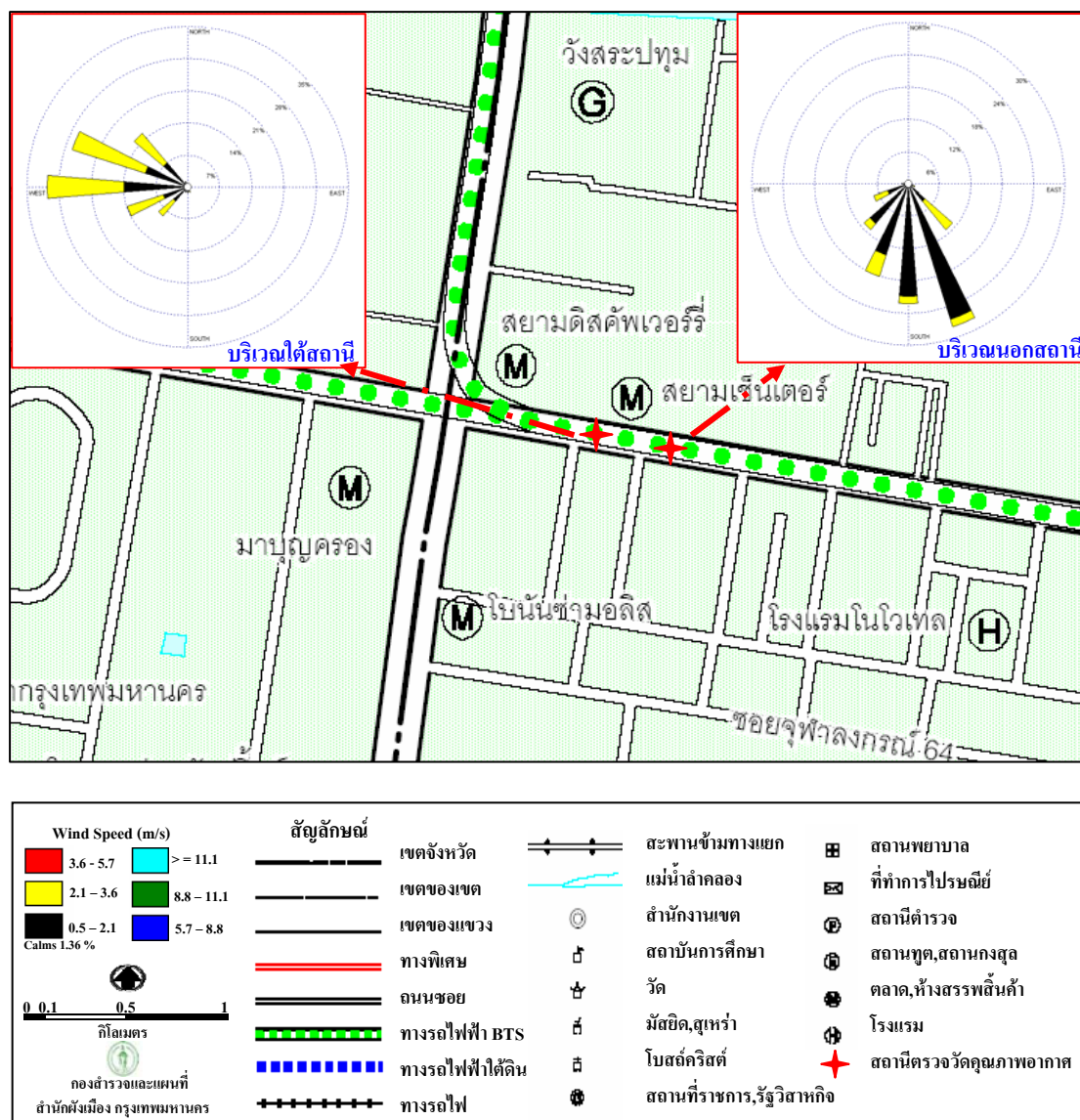
ภาพที่ 19 จุดติดตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณสถานีสยาม
ที่มา: ดัดแปลงจากสำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร (2549)

1.1 การตรวจวัดลักษณะอุตุนิมวิทยาสถานีสยาม

การตรวจวัดลักษณะอุตุนิมวิทยาราย 5 นาที ในพื้นที่ศึกษาเส้นทางรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร บริเวณริมถนนด้านใต้และด้านนอกสถานีสยาม (ภาพที่ 20) ระหว่างวันที่ 21 - 24 มกราคม พ.ศ. 2548 ในช่วงระหว่างเวลา 10.00 - 14.00 นาฬิกา มีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 บริเวณใต้สถานี พบว่า ลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศใต้ และทิศตะวันออกเฉียงใต้ โดยส่วนใหญ่มีความเร็วลมอยู่ระหว่าง 2.1 - 3.6 เมตรต่อวินาที และ 0.5 - 2.1 เมตรต่อวินาที ซึ่งมีความถี่ของความเร็วลมคิดเป็นร้อยละ 56.9 และ 43.1 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 0.51 - 1.42 เมตรต่อวินาที และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 0.92 เมตรต่อวินาที

1.1.2 บริเวณนอกสถานี พบว่า ลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศตะวันตก มีความเร็วลมส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 2.1 - 3.6 เมตรต่อวินาที และ 0.5 - 2.1 เมตรต่อวินาที ซึ่งมีความถี่ของความเร็วลมคิดเป็นร้อยละ 56.9 และ 43.1 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 1.12 - 2.48 เมตรต่อวินาที และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 1.61 เมตรต่อวินาที



ภาพที่ 20 แผนผังแสดงทิศทางลมและความเร็วลมบริเวณสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารสยาม

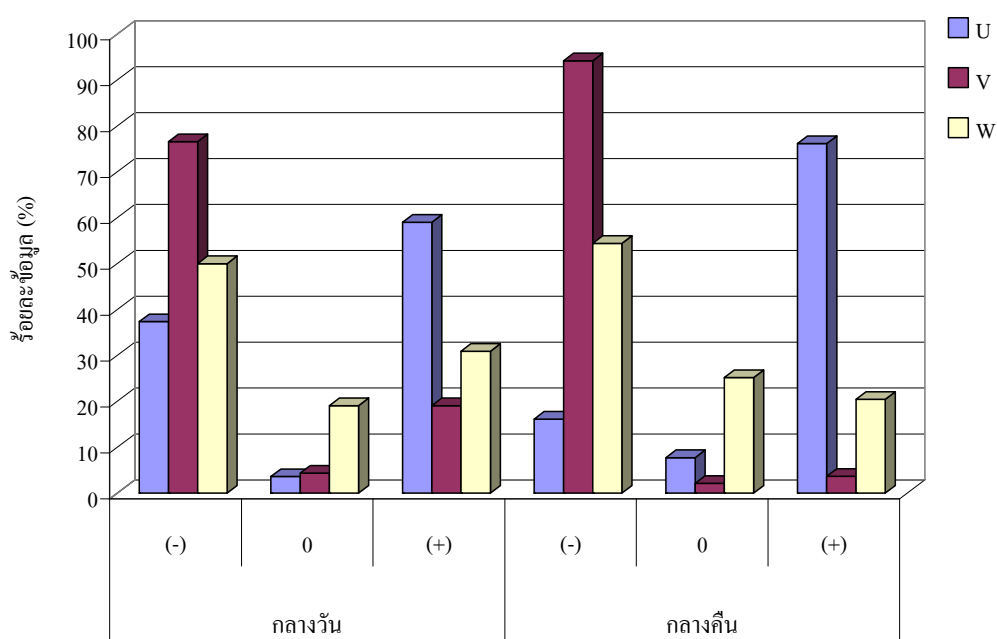
ระหว่างวันที่ 21-24 มกราคม พ.ศ. 2548

1.2 องค์ประกอบของลมบริเวณสถานีสยาม

พิจารณาองค์ประกอบของลมในแนวแกน x , y และ z ได้แก่ u , v และ w ตามลำดับ ซึ่งการเคลื่อนที่ของลมในแนวแกน x และ y หรือ u และ v (แนวระนาบ) สำหรับในแนวแกน z หรือ w (แนวตั้ง) จากข้อมูลการตรวจวัดการเคลื่อนที่ของลมบริเวณสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารสยาม ระหว่างวันที่ 21 - 24 มกราคม พ.ศ. 2548 ในเวลากลางวันและเวลากลางคืน (ตารางที่ 7 และภาพที่ 21)

ตารางที่ 7 ความถี่ในการเคลื่อนที่ของลมจากองค์ประกอบในแนวแกน x, y และ z ของช่วงเวลา กลางวันและกลางคืนบริเวณสถานีรับ- ส่งผู้โดยสารสยาม

องค์ประกอบของลม ในแนวแกน x, y และ z	ความถี่การเกิด (%)					
	กลางวัน			กลางคืน		
	(-)	0	(+)	(-)	0	(+)
u	37.37	3.61	59.02	16.13	7.74	76.13
v	76.55	4.38	19.07	94.19	2.15	3.66
w	50.00	19.07	30.93	54.41	25.16	20.43



ภาพที่ 21 ความถี่ในการเคลื่อนที่ของลมจากองค์ประกอบในแนวแกน x, y และ z สถานีรับ - ส่งผู้โดยสารสยามช่วงเวลากลางวันและกลางคืน

จากตารางที่ 7 และภาพที่ 21 ความถี่ในการเคลื่อนที่ของลมจากองค์ประกอบในแนวแกน x, y และ z พบว่า ช่วงเวลากลางวัน ลมจะเคลื่อนที่ไปทางด้านลบ 2 แกน คือ แนวแกน v และ w ซึ่งการเคลื่อนที่ในแนวระนาบของลมจะเคลื่อนที่ไปทางทิศเหนือ และทิศตะวันออก ส่วนการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งจะเป็นการเคลื่อนที่แบบม้วนตัวลงด้านล่าง สำหรับเวลากลางคืน พบว่า ลมจะ

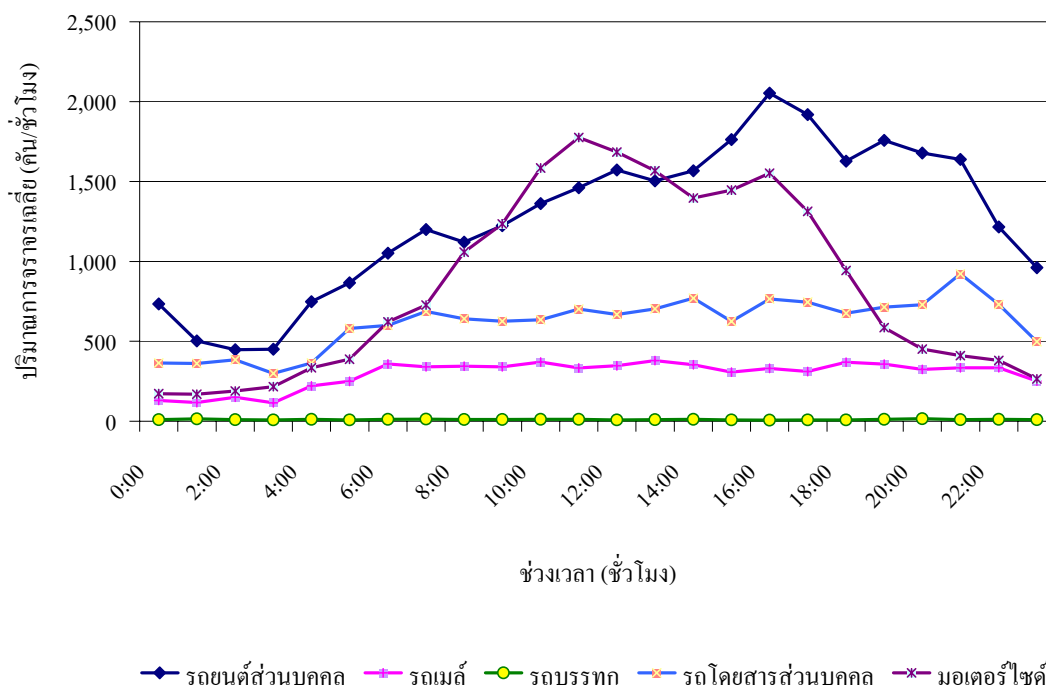
เคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกันกับเวลากลางวัน กล่าวคือ ลมจะเคลื่อนที่ไปทางด้านลบมากกว่า สำหรับ v และ w ส่งผลให้แนวระนาบของลมจะเคลื่อนที่ไปทางทิศเหนือ และทิศตะวันออก ส่วนแนวโค้ง ลมจะเคลื่อนที่แบบม้วนตัวลงด้านล่าง หากพิจารณาผลต่างของความเร็วลมเป็นศูนย์หรือภาวะลมสงบจะเกิดขึ้นในเวลากลางคืนมากกว่าเวลากลางวัน คิดเป็นร้อยละ 7.99 ทั้งนี้ w พบมากที่สุด และ v พบน้อยที่สุด

1.3 ปริมาณการจราจรบนถนนพระราม 1

ผลการศึกษาปริมาณการจราจรบนถนนพระราม 1 บริเวณสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารสยาม ระหว่างวันที่ 21 - 24 มกราคม พ.ศ. 2548 พบว่า มีปริมาณการจราจรเฉลี่ยเท่ากับ 3,073 คันต่อชั่วโมง ความเร็วเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 30 - 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยรถที่มีปริมาณสูงสุด คือ รถยนต์ส่วนบุคคล มีจำนวนเท่ากับ 1,275 คันต่อชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 41.49 รองลงมา คือ มอเตอร์ไซด์ รถโดยสารส่วนบุคคล รถเมล์และรถบรรทุก ตามลำดับ พิสัยความเร็วสูงสุด คือ มอเตอร์ไซด์มีค่าอยู่ระหว่าง 35 - 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สภาพการจราจรบนถนนพระราม 1 จะติดขัดในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนทั้งเวลาเช้าและเวลาเย็น เนื่องมาจากลักษณะของพื้นที่บริเวณดังกล่าวเป็นศูนย์กลางทางธุรกิจ จึงมีปริมาณการสัญจรของยานยนต์ค่อนข้างหนาแน่นตลอด ทั้งวัน (ตารางที่ 8 และภาพที่ 22)

ตารางที่ 8 ปริมาณการจราจรเฉลี่ยบนถนนพระราม 1 บริเวณสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารสยาม
ระหว่างวันที่ 21 - 24 มกราคม พ.ศ. 2548

ประเภทยาน	ปริมาณการจราจรเฉลี่ย (คัน/ชั่วโมง)	พิสัยความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนบุคคล	1,275	30-35	41.49
รถเมล์	297	15-20	9.66
รถบรรทุกและอื่น	11	15-20	0.36
รถโดยสารส่วนบุคคล	620	30-35	20.18
มอเตอร์ไซด์	870	35-40	28.31
รวม	3,073	30-35	100

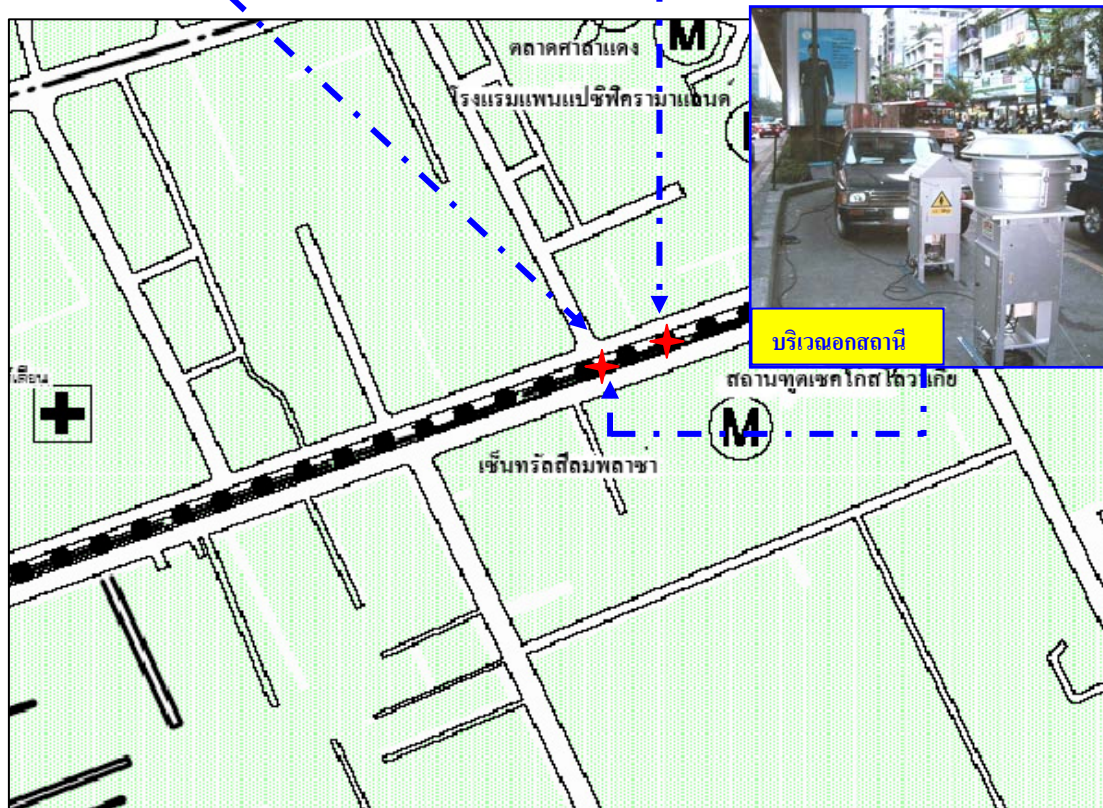


ภาพที่ 22 ผลการตรวจวัดปริมาณจราจรเฉลี่ยบนถนนพระราม 1 บริเวณสถานีรับ - ส่งผู้โดยสาร
สยาม ระหว่างวันที่ 21 - 24 มกราคม พ.ศ. 2548

2. ลักษณะพื้นที่ทางกายภาพสถานีศาลาแดง

ลักษณะพื้นที่สถานีศาลาแดง เป็นแหล่งธุรกิจและสถานบันเทิงที่มีขนาดใหญ่อีกหนึ่งแห่งหนึ่งของกรุงเทพมหานคร มีอาคารพาณิชย์ อาคารสำนักงานของบริษัทต่างๆ และที่พักอาศัย ตั้งอยู่ทั้ง 2 ฝั่งถนน ก่อปรกับเป็นโครงข่ายของถนนที่สามารถเชื่อมโยงถึงกันได้หลายเส้นทาง และมีตรอกซอยเป็นจำนวนมาก จึงส่งผลให้มีการจราจรค่อนข้างหนาแน่นตลอดทั้งวัน กิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการให้บริการและค้าขาย ตลอดทั้งวัน (ประมาณ 00.00 - 23.00 นาฬิกา) เช่น มีบริการด้านอาหารและเครื่องดื่ม เสื้อผ้า เครื่องประดับ และอุปกรณ์โทรศัพท์ เป็นต้น จึงทำให้มีคนพลุกพล่าน สำหรับการติดตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศอยู่บริเวณเกาะกลางถนนด้านใต้และด้านนอกสถานี ซึ่งเป็นตัวแทนของพื้นที่ที่ถูกปิดกั้นจากอาคารพาณิชย์ทั้งสองข้าง โดยเริ่มทำการตรวจวัดระหว่างวันที่ 25 - 28 มกราคม พ.ศ. 2548 (ภาพที่ 23)

ตัวโครงสร้างสถานีศาลาแดง มีความยาว 182.5 เมตร ความกว้าง 30.2 เมตร และมีความสูง 5.6 เมตร มีลักษณะโครงสร้างของสถานีตั้งตามแนวทิศทางลม ทิศตะวันตกเฉียงใต้



สัญลักษณ์

	เขตจังหวัด		สะพานข้ามทางแยก		สถานพยาบาล
	เขตของเขต		แม่น้ำลำคลอง		ที่ทำการไปรษณีย์
กิโลเมตร	เขตของแขวง		สำนักงานเขต		สถานีตำรวจ
	ทางพิเศษ		สถานบันการศึกษา		สถานทูต, สถานกงสุล
กองตำรวจและแผนที่	ถนนขอย		วัด		ตลาด, ห้างสรรพสินค้า
	ทางรถไฟไฟฟ้า BTS		มัสยิด, สุเหร่า		โรงแรม
สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร	ทางรถไฟไฟฟ้าใต้ดิน		โบสถ์คริสต์		สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ
	ทางรถไฟ		สถานที่ราชการ, รัฐบาลกิจ		

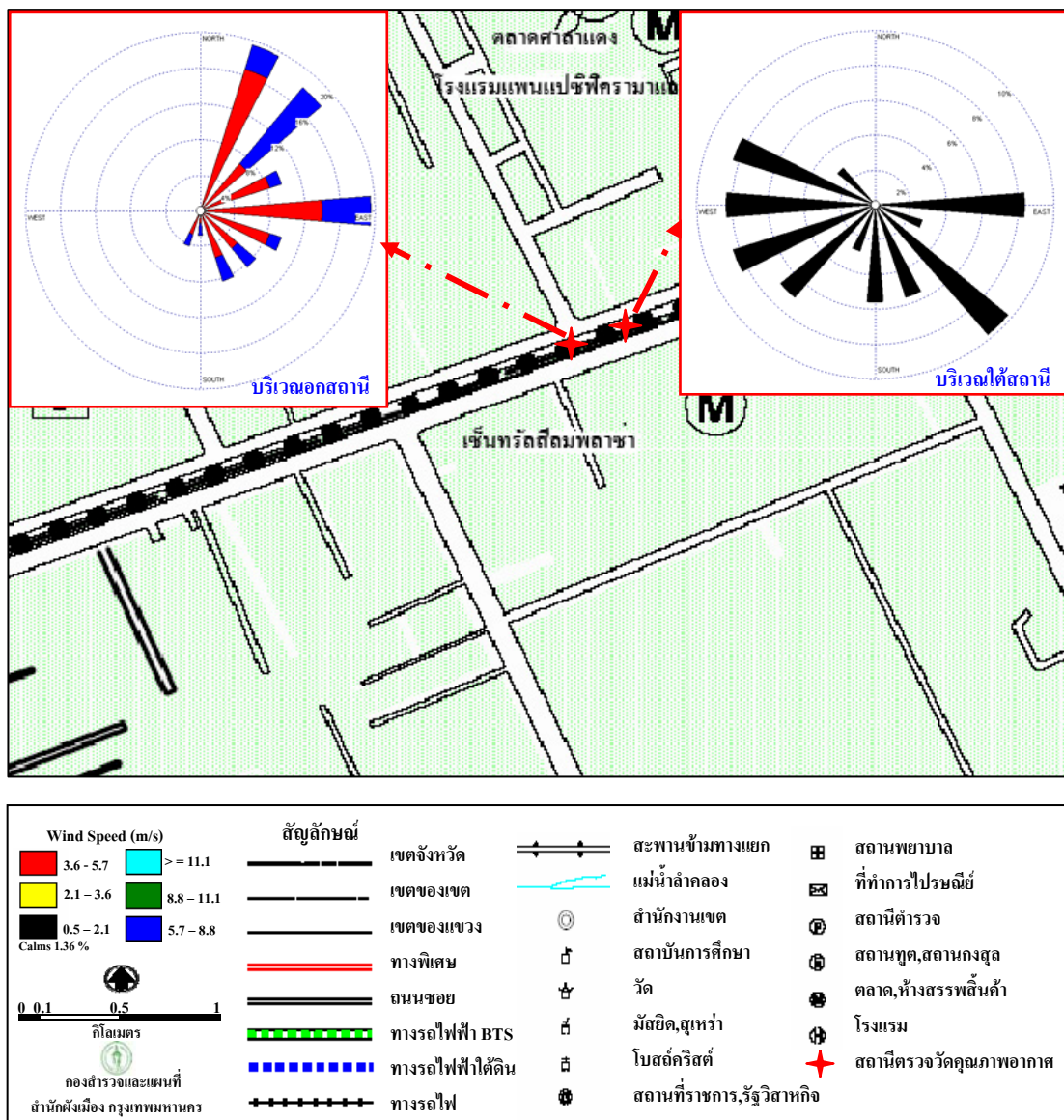
ภาพที่ 23 จุดติดตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณสถานีศาลาแดง
ที่มา: ดัดแปลงจากสำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร (2549)

2.1 การตรวจวัดคุณสมบัติวิทยาสถานีศาลาแดง

การตรวจวัดลักษณะคุณสมบัติวิทยาราย 5 นาที ในพื้นที่เส้นทางรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร บริเวณเกาะกลางถนนด้านใต้และด้านนอกสถานีศาลาแดง (ภาพที่ 24) ระหว่างวันที่ 25 - 28 มกราคม พ.ศ. 2548 ระหว่างเวลา 12.00 - 13.00 นาฬิกา มีรายละเอียดดังนี้

1) บริเวณใต้สถานี พบว่า ลมส่วนใหญ่พัดมาจากทางทิศตะวันตกและทิศใต้ของสถานีตรวจวัด โดยส่วนใหญ่มีความเร็วลมอยู่ระหว่าง 0.5 - 2.1 เมตรต่อวินาที และมีบางช่วงเวลากลายเป็นลมสงบ ซึ่งมีความถี่ของความเร็วมืดเป็นร้อยละ 69.4 และ 30.6 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 0.68 - 6.63 เมตรต่อวินาที และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงเท่ากับ 5.37 เมตรต่อวินาที

2) บริเวณนอกสถานีศาลาแดง พบว่า ลมส่วนใหญ่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตก และทิศตะวันตกเฉียงใต้ของสถานีตรวจวัด โดยมีความเร็วลมส่วนใหญ่อยู่ในช่วงระหว่าง 0.5 - 2.1 เมตรต่อวินาที และ 2.1 - 3.6 เมตรต่อวินาที ซึ่งมีความถี่ร้อยละ 80.6 และ 19.4 ตามลำดับ หากพิจารณาความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 0.03 - 1.20 เมตรต่อวินาที และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 0.63 เมตรต่อวินาที



ภาพที่ 24 แผนผังแสดงทิศทางลมและความเร็วลมบริเวณสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารศาลาแดง
ระหว่างวันที่ 25 - 28 มกราคม พ.ศ. 2548

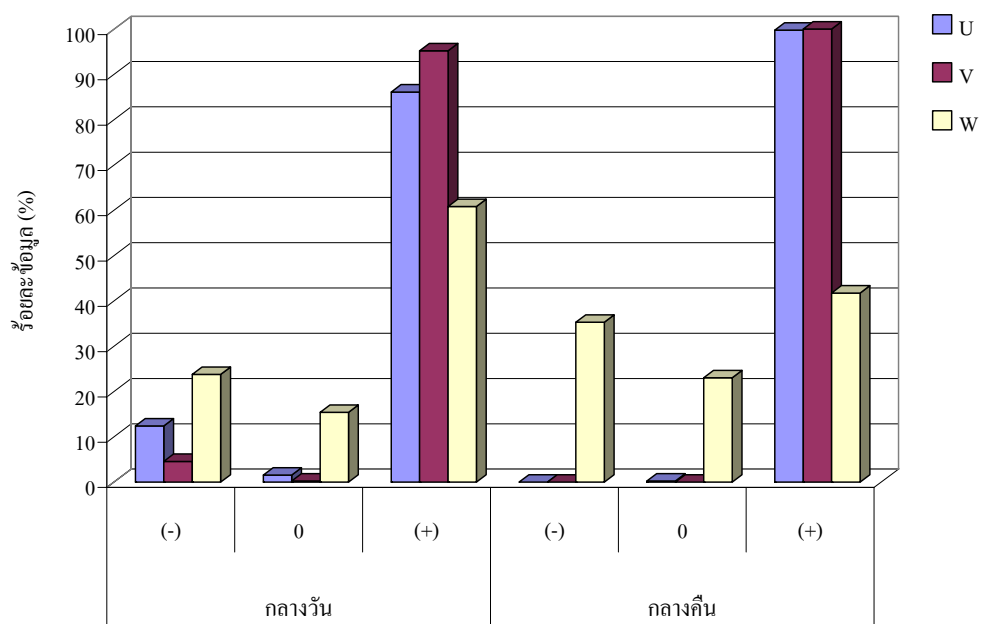
2.2 องค์ประกอบของลมบริเวณสถานีศาลาแดง

พิจารณาองค์ประกอบของลมในแนวแกน x, y และ z ได้แก่ u, v และ w ตามลำดับ ซึ่งการเคลื่อนที่ของลมในแนวแกน x และ y หรือ u และ v (แนวระนาบ) สำหรับในแนวแกน z หรือ w (แนวตั้ง) จากข้อมูลการตรวจวัดการเคลื่อนที่ของลมบริเวณสถานีรับ - ส่งผู้โดยสาร

ศาลาแดง ระหว่างวันที่ 25 - 28 มกราคม พ.ศ. 2548 ในเวลากลางวันและเวลากลางคืน (ตารางที่ 9 และภาพที่ 25)

ตารางที่ 9 ความถี่ในการเคลื่อนที่ของลมจากองค์ประกอบในแนวแกน x, y และ z ของช่วงเวลากลางวันและกลางคืนบริเวณสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารศาลาแดง

องค์ประกอบของลมใน แนวแกน x, y และ z	ความถี่การเกิด (%)					
	กลางวัน			กลางคืน		
	(-)	0	(+)	(-)	0	(+)
u	12.37	1.52	86.11	0	0.22	99.78
v	4.55	0.25	95.2	0	0	100
w	23.74	15.4	60.86	35.27	23.01	41.72



ภาพที่ 25 ความถี่ในการเคลื่อนที่ของลมจากองค์ประกอบในแนวแกน x, y และ z สถานีรับ - ส่งผู้โดยสารศาลาแดงช่วงเวลากลางวันและกลางคืน

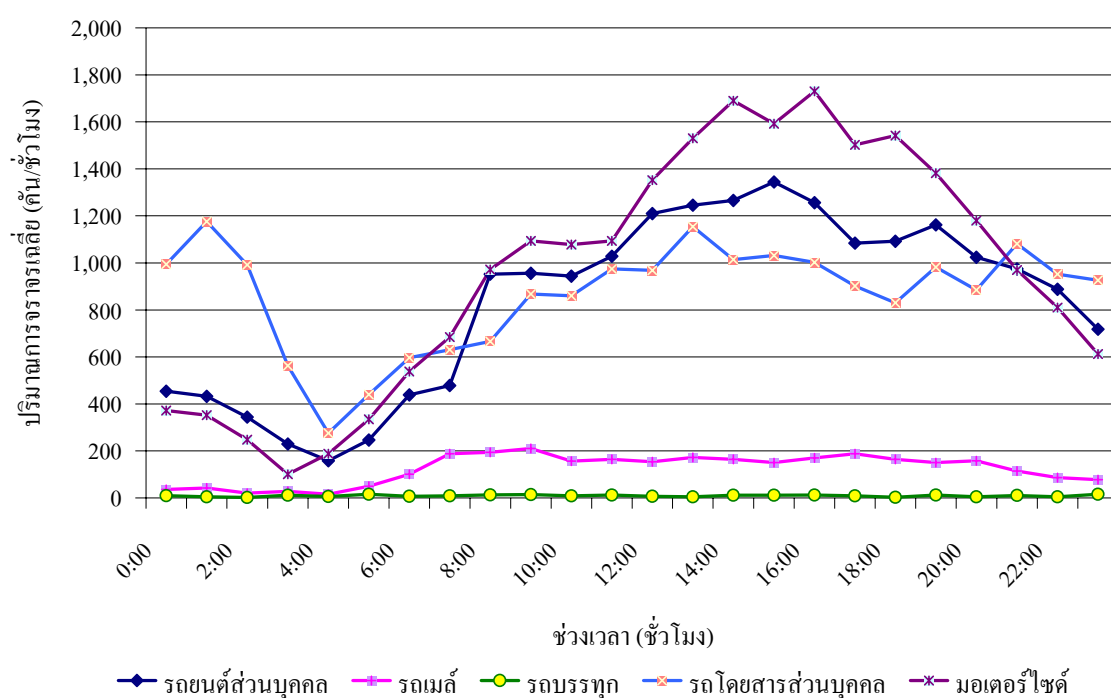
ความถี่ในการเคลื่อนที่ของลมจากองค์ประกอบในแนวแกน x , y และ z พบว่า ช่วงเวลากลางวัน ลมจะเคลื่อนที่ไปทางด้านบวก 3 แกน คือ แนวแกน u , v และ w ซึ่งการเคลื่อนที่ในแนวระนาบของลมจะเคลื่อนที่ไปทางทิศเหนือ และทิศตะวันออก ส่วนการเคลื่อนที่ในแนวตั้งจะเป็นการเคลื่อนที่แบบลอยตัวสูงขึ้น สำหรับเวลากลางคืน พบว่า การเคลื่อนที่ของลมจะไปในทิศทางเดียวกันกับเวลากลางวัน กล่าวคือ ทั้ง 3 แกน ลมจะเคลื่อนที่ไปทางด้านบวกมากกว่า ส่งผลให้แนวระนาบของอากาศจะเคลื่อนที่ไปทางทิศเหนือ และทิศตะวันออก ส่วนแนวตั้ง ลมจะเคลื่อนที่แบบลอยตัวสูงขึ้น หากพิจารณาความเร็วลมผลต่างของลมภาวะลมสงบหรือความเร็วลมเป็นศูนย์ (0) ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน พบว่า เวลากลางวันจะเกิดขึ้นในช่วงเวลากลางคืนมากกว่ากลางวัน คิดเป็นช่วงละ 6.06 ทั้งนี้ w พบมากที่สุด และ v พบน้อยที่สุด

2.3 ปริมาณการจราจรบนถนนสี่ลม

จากการศึกษาปริมาณการจราจรบนถนนสี่ลม บริเวณสถานีศาลาแดง ระหว่างวันที่ 25 - 28 มกราคม พ.ศ. 2548 พบว่า มีปริมาณการจราจรเฉลี่ยเท่ากับ 2,788 คันต่อชั่วโมง ความเร็วเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 30 - 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยรถที่มีปริมาณสูงสุด คือ รถมอเตอร์ไซด์ มีจำนวนเท่ากับ 956 คันต่อชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 35 รองลงมา คือ รถโดยสารส่วนบุคคล รถยนต์ส่วนบุคคล รถเมล์ และรถบรรทุก ตามลำดับ พิสัยมีความเร็วสูงสุด ส่วนรถมอเตอร์ไซด์ มีค่าอยู่ระหว่าง 35 - 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สภาพการจราจรบนถนนสี่ลมจะติดขัดในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนทั้งเวลาเช้าและเวลาเย็นที่ส่งผลไปถึงช่วงเวลากลางคืน เนื่องมาจากลักษณะของพื้นที่บริเวณดังกล่าวเป็นแหล่งธุรกิจ สถานบันเทิง และที่พักอาศัย โดยกิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการให้บริการและค้าขาย ทำให้มีรถโดยสารส่วนบุคคลมารับ - ส่งผู้โดยสารและนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก จึงส่งผลให้มีปริมาณการสัญจรของยานยนต์ค่อนข้างหนาแน่น (ตารางที่ 10 และภาพที่ 26)

ตารางที่ 10 ปริมาณการจราจรเฉลี่ยบนถนนสี่ลม บริเวณสถานีศาลาแดง ระหว่างวันที่ 25 - 28 มกราคม พ.ศ. 2548

ประเภทยาน	ปริมาณการจราจรเฉลี่ย (คัน/ชั่วโมง)	พิสัยความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนบุคคล	835	30-35	29.32
รถเมล์	123	20-25	4.45
รถบรรทุกและอื่น	9	20-25	0.33
รถโดยสารส่วนบุคคล	865	30-35	31.31
มอเตอร์ไซด์	956	35-40	34.60
รวม	2,788	30-35	100



ภาพที่ 26 ผลการตรวจวัดปริมาณจราจรเฉลี่ยบนถนนสี่ลม บริเวณสถานีศาลาแดง ระหว่างวันที่ 25 - 28 มกราคม พ.ศ. 2548

3. ลักษณะพื้นที่ทางกายภาพสถานีสะพานควาย

ลักษณะพื้นที่ทั้ง 2 ฝั่งถนนเป็นอาคารพาณิชย์ อาคารสำนักงาน และที่พักอาศัยถึงพาณิชย์ นอกจากนี้อาคารบางส่วนปล่อยให้รกร้าง และชำรุดและอยู่ระหว่างการปรับปรุงซ่อมแซม ส่วนบริเวณริมถนนที่เป็นทางเดินเท้า ในเวลาเช้าของวันหยุดราชการจะมีการตั้งแผงลอยขายสินค้ามือสอง และเช่าพระเครื่อง ทำให้สภาพถนนค่อนข้างแคบรถยนต์เคลื่อนที่ได้ช้า และก่อกวนกับพื้นที่ดังกล่าวเป็นสี่แยกถนนพหลโยธิน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ติดกับบริเวณตลาดนัดสวนจตุจักร จึงทำให้ชั่วโมงเร่งด่วนในช่วงเวลาเช้า (ประมาณ 07.00 - 08.00 นาฬิกา) และช่วงเวลาเย็น (ประมาณ 17.00 - 18.00 นาฬิกา) มีปริมาณการจราจรหนาแน่น และผู้คนพลุกพล่าน สำหรับการติดตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศอยู่บริเวณเกาะกลางถนนด้านใต้และด้านนอกสถานี ซึ่งเป็นตัวแทนของพื้นที่ที่ถูกปิดกั้นจากอาคารพาณิชย์ทั้งสอง โดยเริ่มทำการตรวจวัดระหว่างวันที่ 28 - 31 มกราคม พ.ศ. 2548 (ภาพที่ 27)

ตัวโครงสร้างสถานีศาลาแดง มีความยาว 162.5 เมตร ความกว้าง 28.9 เมตร และมีความสูง 5.5 เมตร มีลักษณะโครงสร้างของสถานีตั้งตามแนวทิศทางลม ทิศเหนือ - ทิศใต้



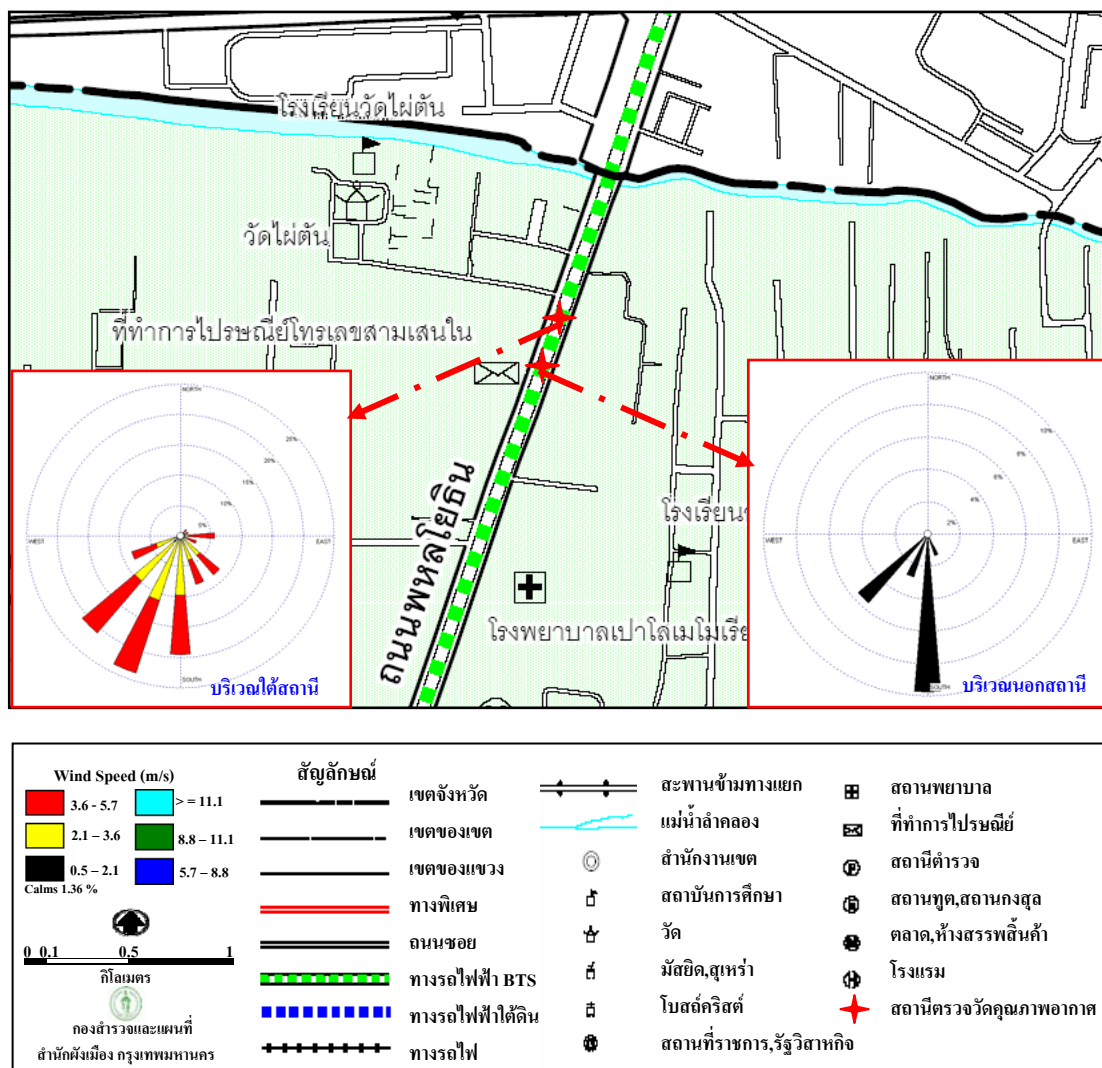
ภาพที่ 27 จุดติดตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณสถานีสะพานควาย
ที่มา: ดัดแปลงจากสำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร (2549)

3.1 การตรวจวัดอุณหภูมิวิทยาสถานีสะพานควาย

การตรวจวัดลักษณะอุณหภูมิวิทยาราย 5 นาที ในพื้นที่เส้นทางรถไฟฟาระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร บริเวณเกาะกลางถนนด้านใต้และด้านนอกสถานีสะพานควาย (ภาพที่ 28) ระหว่างวันที่ 28 - 31 มกราคม พ.ศ. 2548 ระหว่างเวลา 17.00 - 19.00 นาฬิกา มีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 บริเวณใต้สถานี พบว่า ลมส่วนใหญ่พัดมาจากทางทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศใต้ ส่วนใหญ่มีความเร็วลม อยู่ระหว่าง 3.6 - 5.7 เมตรต่อวินาที 2.1 - 3.6 เมตรต่อวินาที และ 0.5 - 2.1 เมตรต่อวินาที ซึ่งมีความถี่เท่ากับร้อยละ 55.6 43.1 และ 1.4 ตามลำดับ หากพิจารณาความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 2.38 - 4.91 เมตรต่อวินาที และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงเท่ากับ 3.81 เมตรต่อวินาที

1.3.2 บริเวณนอกสถานี พบว่า ส่วนใหญ่เป็นลมสงบ คือ มีความเร็วลมน้อยกว่า 0.5 เมตรต่อวินาที และมีบางส่วนเป็นลมที่พัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ และทิศใต้ ซึ่งมีความเร็วลมอยู่ระหว่าง 0.5 - 2.1 เมตรต่อวินาที โดยมีความถี่ของความเร็วลมเท่ากับร้อยละ 80.6 และ 19.4 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 0.00 - 0.88 เมตรต่อวินาที และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 0.27 เมตรต่อวินาที



ภาพที่ 28 แผนผังแสดงทิศทางลมและความเร็วลม บริเวณสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารสะพานควาย ระหว่างวันที่ 28 - 31 มกราคม พ.ศ. 2548

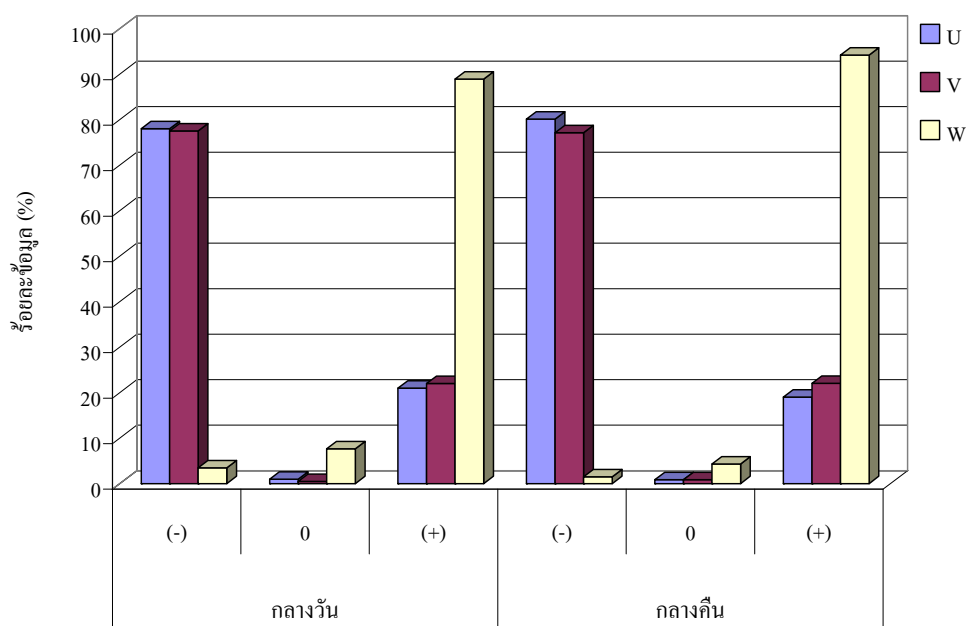
3.2 องค์ประกอบของลมบริเวณสถานีสะพานควาย

พิจารณาองค์ประกอบของลมในแนวแกน x, y และ z ได้แก่ u, v และ w ตามลำดับ ซึ่งการเคลื่อนที่ของลมในแนวแกน x และ y หรือ u และ v (แนวระนาบ) สำหรับในแนวแกน z หรือ w (แนวดิ่ง) จากข้อมูลการตรวจวัดการเคลื่อนที่ของลมบริเวณสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารสะพานควาย ระหว่างวันที่ 28 - 31 มกราคม พ.ศ. 2548 ในเวลากลางวันและเวลากลางคืน (ตารางที่ 11 และภาพที่ 29)

ตารางที่ 11 ความถี่ในการเคลื่อนที่ของลมจากองค์ประกอบในแนวแกน x, y และ z ช่วงเวลา
กลางวันและกลางคืนบริเวณสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารสะพานควาย

องค์ประกอบของลมใน แนวแกน x, y และ z	ความถี่การเกิด (%)					
	กลางวัน			กลางคืน		
	(-)	0	(+)	(-)	0	(+)
u	78.02	0.99	20.99	80.13	0.86	19.01
v	77.53	0.49	21.98	77.11	0.86	22.03
w	3.46	7.65	88.89	1.51	4.32	94.17

ความถี่ในการเคลื่อนที่ของลมจากองค์ประกอบในแนวแกน x, y และ z พบว่า ช่วงเวลากลางวัน ลมจะเคลื่อนที่ไปทางด้านลบ 2 แกน คือ แนวแกน u และ v ซึ่งการเคลื่อนที่ในแนวระนาบของลมจะเคลื่อนที่ไปทางทิศใต้ และทิศตะวันตก ส่วนการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งจะเป็นการเคลื่อนที่แบบลอยตัวสูงขึ้น สำหรับเวลากลางคืน พบว่า การเคลื่อนที่ของลมจะไปในทิศทางเดียวกันกับเวลากลางวัน กล่าวคือ ลมจะเคลื่อนที่ไปทางด้านลบมากกว่า สำหรับ u และ v ส่งผลให้แนวระนาบของลมจะเคลื่อนที่ไปทางทิศใต้ และทิศตะวันตก ส่วนแนวดิ่ง ลมจะเคลื่อนที่แบบลอยตัวสูงขึ้น หากพิจารณาความเร็วลมผลต่างของภาวะลมสงบหรือความเร็วลมเป็นศูนย์ (0) ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน พบว่า เวลากลางวันและเวลากลางคืนมีความแตกต่างกันน้อยมาก ซึ่งเวลากลางวันจะเกิดภาวะลมสงบมากกว่าเวลากลางคืนเพียงเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 3.09 ทั้งนี้ w พบมากที่สุด และ v พบน้อยที่สุด



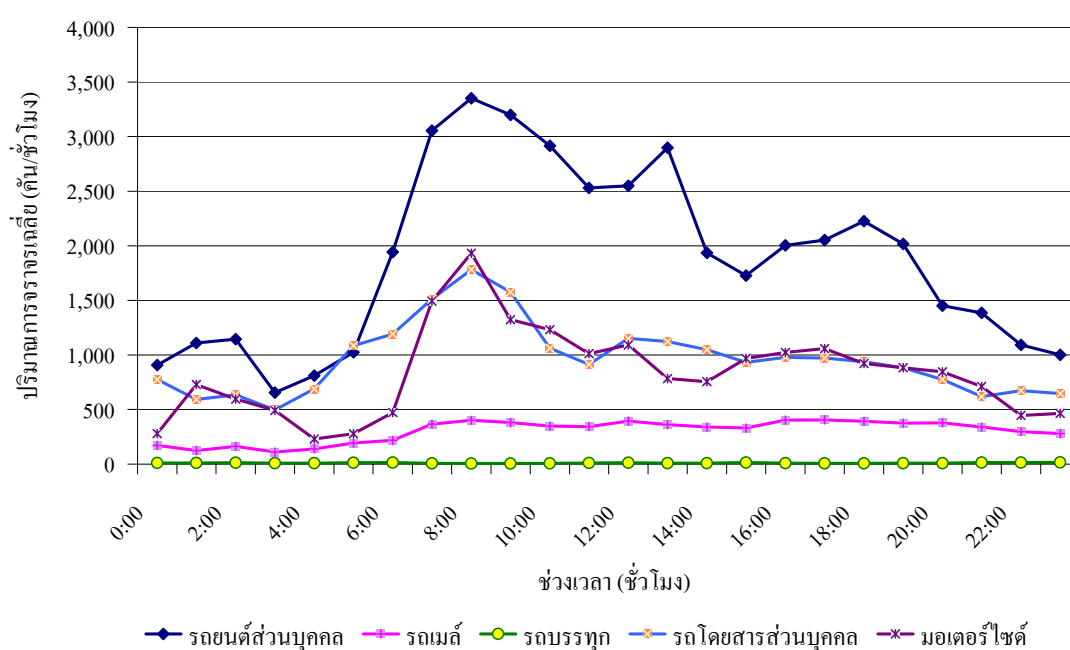
ภาพที่ 29 ความถี่ในการเคลื่อนที่ของรถจากองค์ประกอบในแนวแกน x, y และ z สถานีรับ - ส่ง
ผู้โดยสารสะพานควาย ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน

3.3 ปริมาณการจราจรบนถนนถนนพหลโยธิน

จากการศึกษาปริมาณการจราจรบนถนนพหลโยธิน บริเวณสถานีสะพานควาย ในระหว่างวันที่ 28 - 31 มกราคม พ.ศ. 2548 พบว่า มีปริมาณการจราจรเฉลี่ยเท่ากับ 3,994 คันต่อชั่วโมง และมีความเร็วเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 30 - 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยรถที่มีปริมาณเฉลี่ยสูงสุดคือ รถยนต์ส่วนบุคคลมีจำนวนเท่ากับ 1,883 คันต่อชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 47.11 รองลงมา คือ รถโดยสารส่วนบุคคล รถมอเตอร์ไซด์ รถเมล์ และรถบรรทุก ตามลำดับ พิสัยความเร็วสูงสุด คือ รถมอเตอร์ไซด์ อยู่ระหว่าง 35 - 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สภาพการจราจรจะติดขัดในช่วงเวลาเร่งด่วนทั้งเวลาเช้าและเวลาเย็น เนื่องมาจากบริเวณพื้นที่ดังกล่าวเป็นแหล่งธุรกิจ และที่พักอาศัย ก่อปรกับเส้นทางหลักที่เชื่อมต่อกับเขตปริมณฑล จึงทำให้มีปริมาณรถยนต์สัญจรค่อนข้างหนาแน่น (ตารางที่ 12 ภาพที่ 30)

ตารางที่ 12 ปริมาณการจราจรเฉลี่ยบนถนนพหลโยธิน บริเวณสถานีสะพานควาย ระหว่างวันที่ 25 - 28 มกราคม พ.ศ. 2548

ประเภทยาน	ปริมาณการจราจรเฉลี่ย (คัน/ชั่วโมง)	พิสัยความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ร้อยละ
รถยนต์ส่วนบุคคล	1,883	30-35	47.11
รถเมล์	306	20-25	7.66
รถบรรทุกและอื่น	10	15-20	0.25
รถโดยสารส่วนบุคคล	959	30-35	23.99
มอเตอร์ไซด์	839	35-40	20.99
รวม	3,994	30-35	100



ภาพที่ 30 ผลการตรวจวัดปริมาณจราจรเฉลี่ยบนถนนพหลโยธิน บริเวณสถานีสะพานควาย ระหว่างวันที่ 28 - 31 มกราคม พ.ศ. 2548

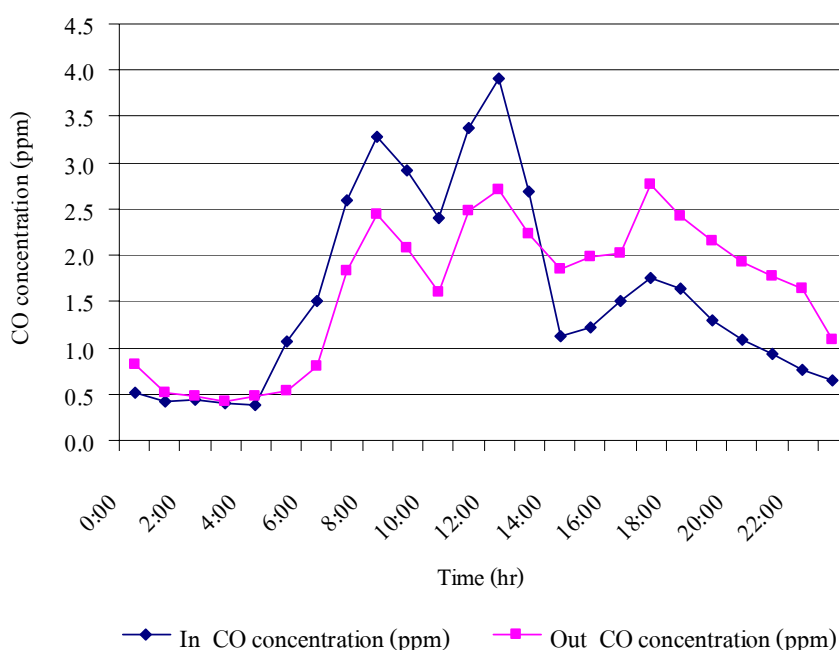
การเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณพื้นที่ใต้สถานีและนอกสถานี

1. ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บริเวณพื้นที่ใต้สถานีและนอกสถานี

1.1 สถานีสยาม

จากการตรวจวัดคุณภาพอากาศ และอุณหภูมิวิทยา ราย 5 นาที บริเวณใต้สถานีสยาม พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์รายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 0.38 - 3.91 ส่วนในล้านส่วน และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 1.58 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มีค่าสูงสุด 2 ครั้งต่อวัน คือ ช่วงเวลาเช้า (ประมาณ 08.00 - 09.00 นาฬิกา) และช่วงเวลากลางวัน (ประมาณ 11.00 - 12.00 นาฬิกา)

สำหรับบริเวณนอกสถานีสยาม พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์รายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 0.42 - 2.76 ส่วนในล้านส่วน และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 1.63 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มีค่าสูงสุด 3 ครั้งต่อวัน คือ ช่วงเวลาเช้า (ประมาณ 08.00 - 09.00 นาฬิกา) ช่วงเวลากลางวัน (ประมาณ 11.00 - 13.00 นาฬิกา) และช่วงเวลาเย็น (ประมาณ 17.00 - 18.00 นาฬิกา) (ภาพที่ 31)

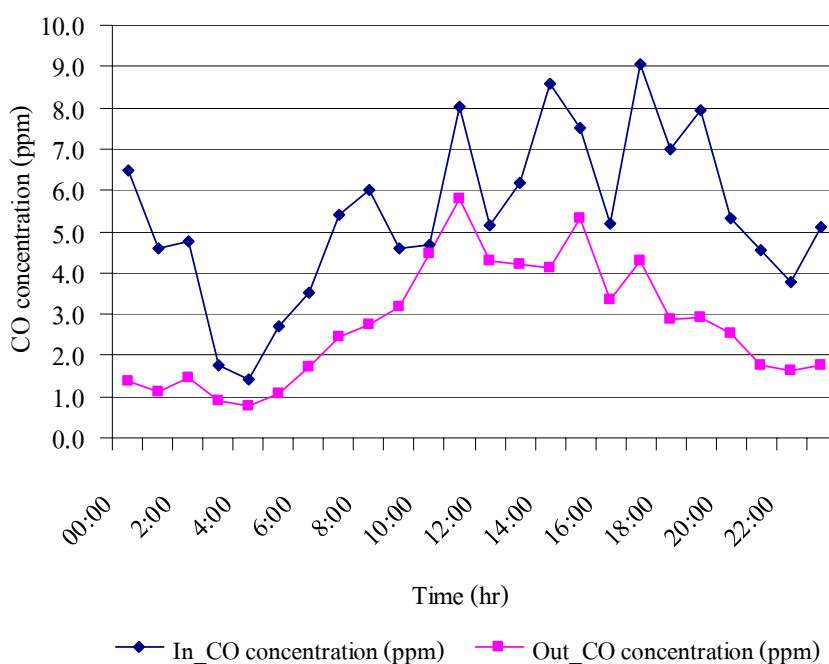


ภาพที่ 31 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บริเวณพื้นที่ใต้สถานีและนอกสถานีสยาม

1.2 สถานีศาลาแดง

จากการตรวจวัดคุณภาพอากาศ และอุณหภูมิวิทยาราย 5 นาที บริเวณใต้สถานีศาลาแดง พบว่า ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์รายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 1.42 - 9.04 ส่วนในล้านส่วน และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 5.39 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งความเข้มข้น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์สูงตลอดทั้งวัน และจะลดต่ำสุดในเวลาประมาณ 03.00 - 04.00 นาฬิกา

สำหรับบริเวณนอกสถานีศาลาแดง พบว่า ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์รายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 0.76 - 5.77 ส่วนในล้านส่วน และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงเท่ากับ 2.75 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บริเวณนอกสถานีมีค่าสูงสุด 2 ครั้งต่อวัน คือ ช่วงเวลากลางวัน (ประมาณ 11.00 - 13.00 นาฬิกา) และ ช่วงเวลาเย็น(ประมาณ 16.00 - 18.00 นาฬิกา) (ภาพที่ 32)

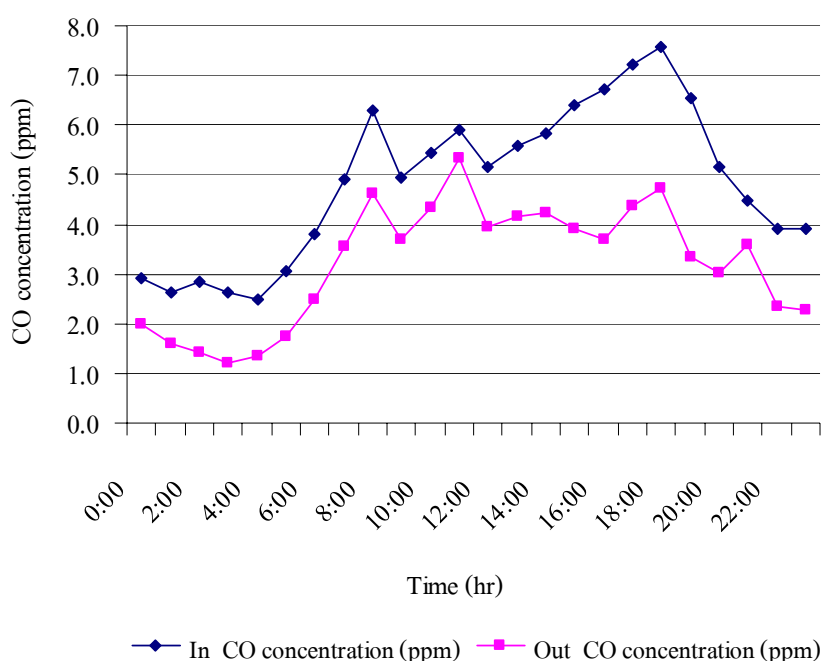


ภาพที่ 32 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บริเวณพื้นที่ใต้สถานีและนอกสถานีศาลาแดง

1.3 สถานีสะพานควาย

การตรวจวัดคุณภาพอากาศและอุณหภูมิราย 5 นาที บริเวณใต้สถานีสะพานควาย พบว่า ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์รายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 2.51 - 7.57 ส่วนในล้านส่วน และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 4.85 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์จะมีค่าสูงตลอดทั้งวัน และมีค่าสูงสุด 2 ครั้งต่อวัน คือ ช่วงเวลาเช้า (ประมาณ 07.00 - 09.00 นาฬิกา) และช่วงเวลาเย็น (ประมาณ 17.00 - 18.00 นาฬิกา)

ในส่วนบริเวณนอกสถานี พบว่า ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์รายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 1.22 - 5.35 ส่วนในล้านส่วน และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 3.21 ส่วนในล้านส่วน ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มีค่าสูงสุด ในช่วงกลางวัน (ประมาณ 08.00 - 18.00 นาฬิกา) และมีค่าลดลงในช่วงเวลากลางคืน (ประมาณ 19.00 - 07.00 นาฬิกา) (ภาพที่ 33)



ภาพที่ 33 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บริเวณพื้นที่ใต้สถานีและนอกสถานีสะพานควาย

2. การเปรียบเทียบความถี่ของความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในพื้นที่ใต้สถานีและนอกสถานี

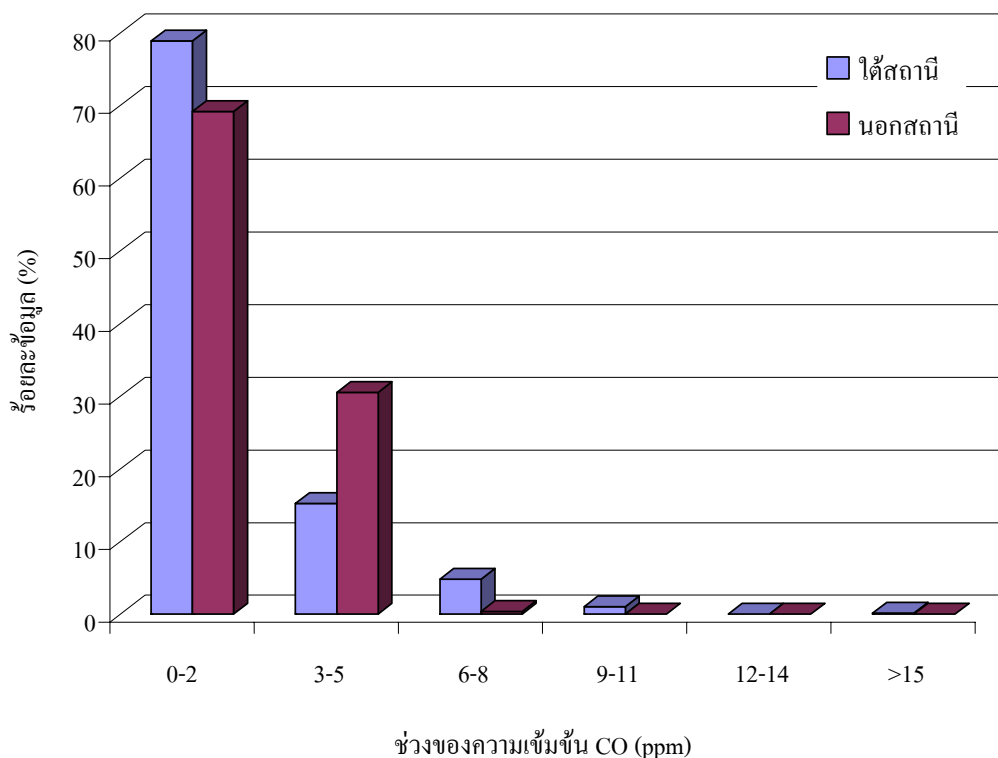
การศึกษาความถี่ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในพื้นที่ใต้และนอกสถานีรับ - ส่งผู้โดยสารรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ทั้ง 3 สถานี คือ สถานีสยาม สถานีศาลาแดง และสถานีสะพานควาย ซึ่งทำการตรวจวัดราย 5 นาที โดยพิจารณาความถี่ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ในช่วงต่างๆ คือ ช่วงระหว่าง 0 - 2 3 - 5 6 - 8 9 - 11 12 - 14 และมากกว่า 15 ส่วนในล้านส่วน (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบความถี่ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในพื้นที่ใต้และนอกสถานีสยาม ศาลาแดง และสถานีสะพานควาย

ช่วงของความเข้มข้น CO (ppm)	ความถี่การเกิด (%)					
	สถานีสยาม		สถานีศาลาแดง		สถานีสะพานควาย	
	ใต้สถานี	นอกสถานี	ใต้สถานี	นอกสถานี	ใต้สถานี	นอกสถานี
0 - 2	78.89	69.18	7.14	42.74	24.89	4.38
3 - 5	15.2	30.48	46.43	44.95	64.98	54.38
6 - 8	4.77	0.34	30.1	10.8	8.67	32.6
9 - 11	1.01	0	12.07	1.05	1.46	7.49
12 - 14	0	0	3.23	0.35	0	1.04
>15	0.13	0	1.02	0.12	0	0.12
จำนวนข้อมูล	796	876	588	861	888	868

2.1 สถานีสยาม

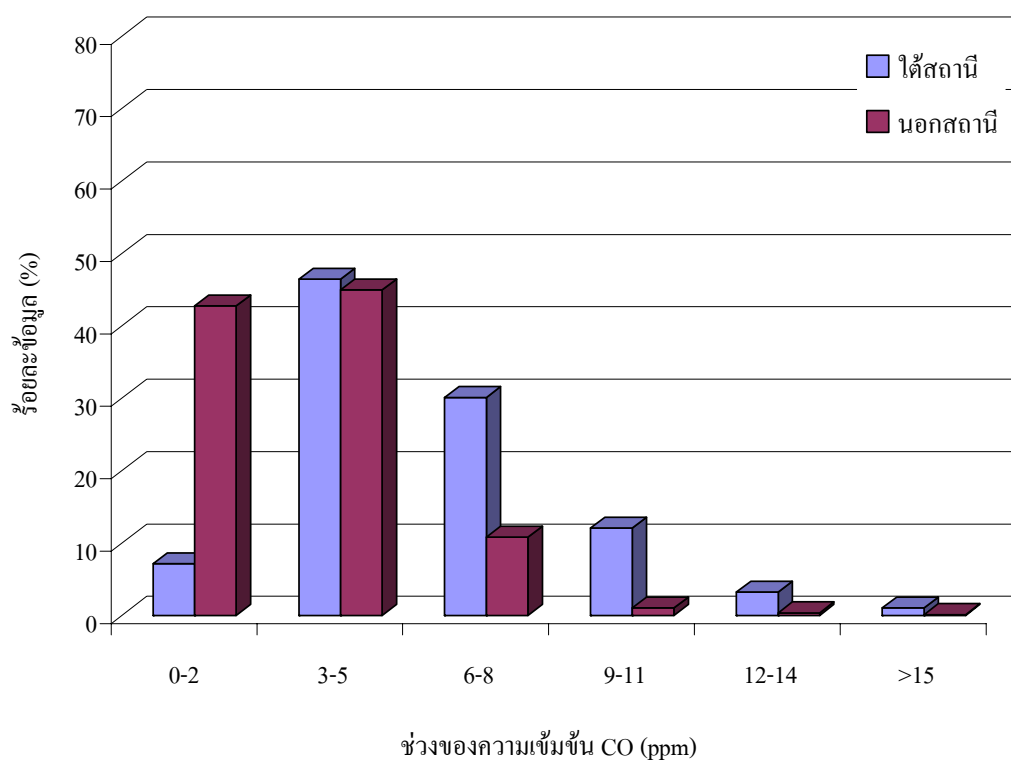
การศึกษาความถี่ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บริเวณสถานีสยาม พบว่าค่าความถี่ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์สูงสุดอยู่ในช่วง 0 - 2 ส่วนในล้านส่วน คิดเป็นร้อยละ 78.89 ของพื้นที่ใต้สถานี และคิดเป็นร้อยละ 69.18 ของพื้นที่นอกสถานี (ภาพที่ 34) โดยมีผลต่างของพื้นที่ใต้สถานีและพื้นที่นอกสถานี ประมาณร้อยละ 9.71



ภาพที่ 34 การเปรียบเทียบความถี่ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในพื้นที่ได้และนอกสถานีสยาม

2.2 สถานีศาลาแดง

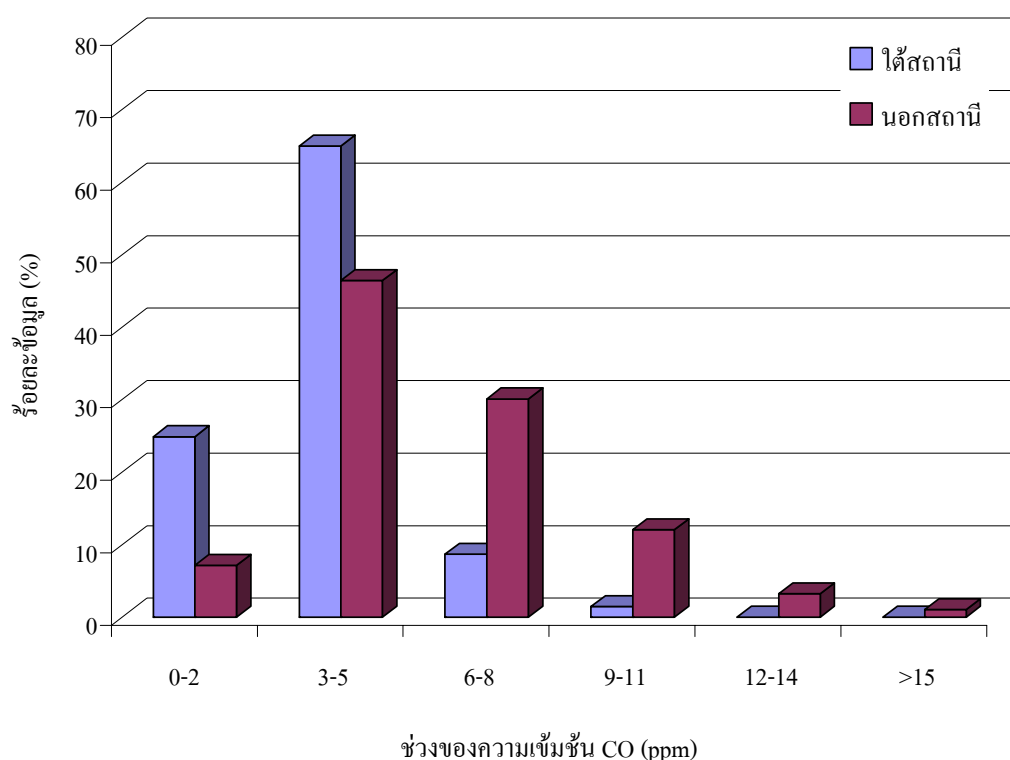
ส่วนการศึกษาความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณสถานีศาลาแดง พบว่า ค่าความถี่ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์สูงสุด อยู่ในช่วง 3 - 5 ส่วนในล้านส่วน คิดเป็นร้อยละ 46.43 ของพื้นที่ได้สถานี และคิดเป็นร้อยละ 44.95 ของพื้นที่นอกสถานี (ภาพที่ 35) โดยมีผลต่างของพื้นที่ได้สถานีและพื้นที่นอกสถานี ประมาณร้อยละ 1.48 ซึ่งมีความแตกต่างกันน้อยมาก



ภาพที่ 35 การเปรียบเทียบความถี่ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในพื้นที่ได้และนอกสถานีศาลาแดง

2.3 สถานีสะพาน

สำหรับผลการศึกษาความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณสถานีสะพานควาย พบว่า ค่าความถี่สูงสุดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ อยู่ในช่วง 3 - 5 ส่วนในล้านส่วน คิดเป็นร้อยละ 64.98 ของพื้นที่ได้สถานี และคิดเป็นร้อยละ 54.38 ของพื้นที่ นอกสถานี โดยมีผลต่างของพื้นที่ได้สถานีและพื้นที่นอกสถานี ประมาณร้อยละ 10.60 (ภาพที่ 36)



ภาพที่ 36 การเปรียบเทียบความถี่ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ในพื้นที่ใต้และนอกสถานีสะพานควาย

หากพิจารณาผลต่างของความถี่สูงสุดระดับความเข้มข้นของคาร์บอนมอนนอกไซด์ในพื้นที่ใต้สถานีและพื้นที่นอกสถานีทั้ง 3 สถานี พบว่า ผลต่างของพื้นที่ใต้สถานีและนอกสถานีมีความแตกต่างกันไม่มา เนื่องจากบริเวณที่ตั้งของสถานีทั้ง 3 สถานี ตั้งอยู่บนเส้นทางสายหลักของกรุงเทพฯ (ถนนพระราม 1 ถนนสีลม และถนนพหลโยธิน) ซึ่งที่เป็นศูนย์กลางทางธุรกิจ ศูนย์การค้า และที่อยู่อาศัย ซึ่งเป็นที่ได้รับความสนใจประชาชนและนักท่องเที่ยว จึงทำให้บริเวณดังกล่าวมีผู้คนพลุกพล่าน และมีรถยนต์สัญจรหนาแน่นตลอดทั้งวัน โดยลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นอาคารสูงที่เป็นตัวปิดกั้นทิศทางลม ซึ่งเป็นตัวระบายหรือพัดพาความเข้มข้นสูงให้เจือจางลงได้ จึงทำให้ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 3 - 5 ส่วนในล้านส่วน

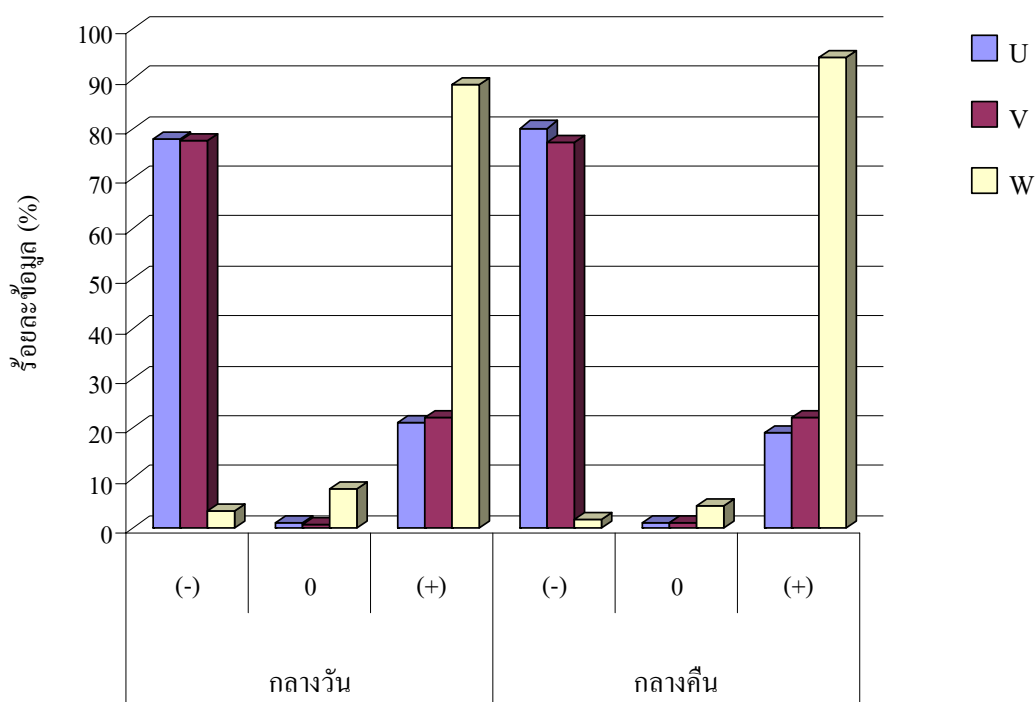
3. การเปรียบเทียบองค์ประกอบการเคลื่อนที่ของลมในพื้นที่ได้สถานีและนอกสถานี

พิจารณาองค์ประกอบของลมในแนวแกน x, y และ z ซึ่งได้แก่ แนวแกน u, v และ w ตามลำดับ โดยพิจารณาความถี่ในการเคลื่อนที่ของลม ในพื้นที่ได้สถานีและนอกสถานีรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ในเวลากลางวันและกลางคืน (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ความถี่ในการเคลื่อนที่ของลมจากองค์ประกอบในแนวแกน x, y และ z ในพื้นที่ได้สถานีและนอกสถานี ในเวลากลางวัน และกลางคืน

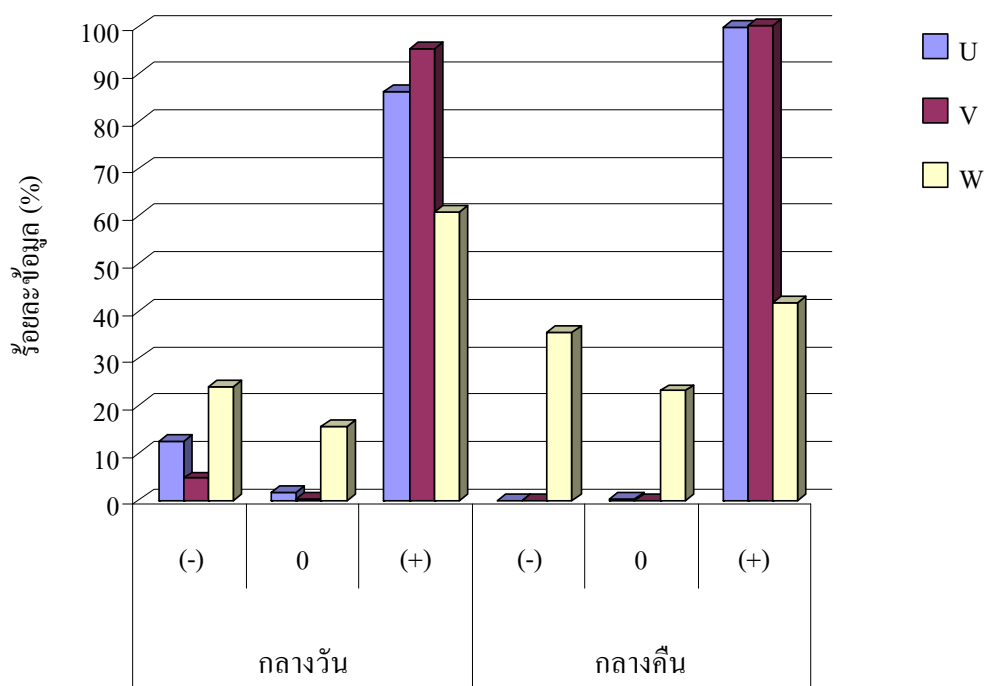
องค์ประกอบ ของลมใน แนวแกน x, y และ z	ความถี่การเกิด (%)											
	พื้นที่ได้สถานี						พื้นที่นอกสถานี					
	กลางวัน			กลางคืน			กลางวัน			กลางคืน		
	(-)	0	(+)	(-)	0	(+)	(-)	0	(+)	(-)	0	(+)
u	0.92	0.00	99.08	15.42	2.06	82.52	12.37	1.52	86.11	0.00	0.22	99.78
v	0.31	0.00	99.69	2.83	2.31	94.86	4.55	0.25	95.20	0.00	0.00	100.00
w	10.41	17.92	71.67	11.57	19.15	69.28	23.74	15.40	60.86	35.27	23.01	41.72

ความถี่ในการเคลื่อนที่ขององค์ประกอบในแนวแกน x, y และ z ในพื้นที่ได้สถานีรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร พบว่า ในช่วงเวลากลางวัน การเคลื่อนที่ของลมในแนวแกน x, y และ z เคลื่อนที่ไปทางด้านบวกมากกว่าด้านลบ กล่าวคือ ลมเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออกและทิศเหนือ โดยมีปริมาณใกล้เคียงกัน (แนวระนาบ) ส่วนในแนวแกน z (แนวตั้ง) ลมเคลื่อนที่แบบลอยตัวขึ้นเป็นส่วนใหญ่ สำหรับช่วงเวลากลางคืน พบว่า การเคลื่อนที่ของลมในแนวระนาบและแนวตั้งยังคงเป็นเช่นเดียวกับในเวลากลางวัน คือ การเคลื่อนที่ของลมในแนวแกน x, y และ z มีการเคลื่อนที่ไปทางด้านบวกสูงสุด ลมเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออกและทิศเหนือเป็นส่วนใหญ่ ส่วนแนวตั้ง ลมเคลื่อนที่แบบลอยขึ้นเช่นกัน การเกิดภาวะลมสงบในเวลากลางคืนมากกว่าเวลากลางวัน โดยมีผลต่างคิดเป็นร้อยละ 1.23 ซึ่งจะพบมากที่สุดที่ในแนวแกน z หรือ w (ภาพที่ 37)



ภาพที่ 37 ความถี่ในการเคลื่อนที่ของลมจากองค์ประกอบในแนวแกน x,y และ z บริเวณพื้นที่
ใต้สถานี ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน

สำหรับพื้นที่นอกสถานีรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร พบว่า ในช่วงเวลา
กลางวัน การเคลื่อนที่ของลมในแนวแกน x และ y จะเคลื่อนที่ไปทางด้านขวามากกว่า ด้านลบ
โดยมีปริมาณใกล้เคียงกัน กล่าวคือ อากาศมีการเคลื่อนที่ไปทางตะวันตกและทิศใต้สูงที่สุด ส่วน
ในแนวแกน z (แนวดิ่ง) การเคลื่อนที่ของอากาศไปทางทิศบวกสูงกว่าลบ แต่ต่ำกว่า การเคลื่อนที่
ในแนวระนาบ แสดงว่า ลมมีการเคลื่อนที่แบบลอยตัวขึ้นเป็นส่วนใหญ่ ส่วนช่วงเวลากลางคืน
พบว่า การเคลื่อนที่ของลมในแนวระนาบและแนวดิ่งยังคงเป็นเช่นเดียวกับในเวลากลางวัน
กล่าวคือ การเคลื่อนที่ของลมในแนวแกน x,y และ z มีการเคลื่อนที่ไปทางด้านบวกสูงสุด ลม
เคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันตกและทิศใต้เป็นส่วนใหญ่ และแนวดิ่ง ลมเคลื่อนที่แบบลอยขึ้นเช่นกัน
การเกิดภาวะลมสงบในเวลากลางคืนมากกว่าเวลากลางวัน โดยมีผลต่างคิดเป็นร้อยละ 7.61 ซึ่งจะ
พบมากที่สุดที่ในแนวแกน z หรือ w (ภาพที่ 38)



ภาพที่ 38 ความถี่ในการเคลื่อนที่ของลมจากองค์ประกอบในแนวแกน x , y และ z บริเวณพื้นที่นอกสถานี ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน

เมื่อพิจารณาความความเร็วลมเป็นศูนย์หรือภาวะลมสงบ ในพื้นที่ใต้และนอกสถานี ทั้งเวลากลางวันและกลางคืน พบว่า พื้นที่ใต้สถานีเกิดภาวะลมสงบมากกว่าพื้นที่นอกสถานีเล็กน้อย ซึ่งมีผลต่างคิดเป็นร้อยละ 1.04 และยังเกิดขึ้นในช่วงเวลากลางคืนเกิดมากกว่าเวลากลางวัน โดยมีผลต่างคิดเป็นร้อยละ 11.67 เนื่องจากความร้อนบริเวณพื้นผิวที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ในเวลากลางวัน ทำให้มวลอากาศบริเวณพื้นผิวมีอุณหภูมิสูงขึ้นจึงเกิดการลอยตัว ซึ่งหากเกิดสภาวะที่มีลมแรง ลมจะเป็นตัวพัดทำให้การลอยตัวขึ้นของอากาศเกิดได้น้อยลง

2.4 การเปรียบเทียบจุดตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณพื้นที่ใต้สถานีและนอกสถานี

การตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และความเร็วลมบริเวณสถานีสยาม สถานีศาลาแดง และสถานีสะพานควาย ซึ่งทำการติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศสถานีละ 2 จุด คือ พื้นที่ใต้สถานี และพื้นที่นอกสถานี ระหว่างวันที่ 21 - 31 มกราคม พ.ศ. 2548 (ตารางที่ 15 และตารางที่ 16)

ตารางที่ 15 การเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เฉลี่ย บริเวณพื้นที่ใต้
และนอกสถานีสยาม สถานีศาลาแดง และสถานีสะพานควาย

สถานีตรวจวัด	พื้นที่ติดตั้ง	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig.(2-tailed)
สยาม	ใต้สถานี	1.60	1.74	-0.02	789.00	0.98
	นอกสถานี	1.60	1.03			
ศาลาแดง	ใต้สถานี	5.41	2.77	28.95	585.00	0.00
	นอกสถานี	2.58	1.78			
สะพานควาย	ใต้สถานี	4.88	2.10	29.15	867.00	0.00
	นอกสถานี	3.20	1.57			
สรุป	ใต้สถานี	3.86	2.76	24.58	2241.00	0.00
	นอกสถานี	2.38	1.60			

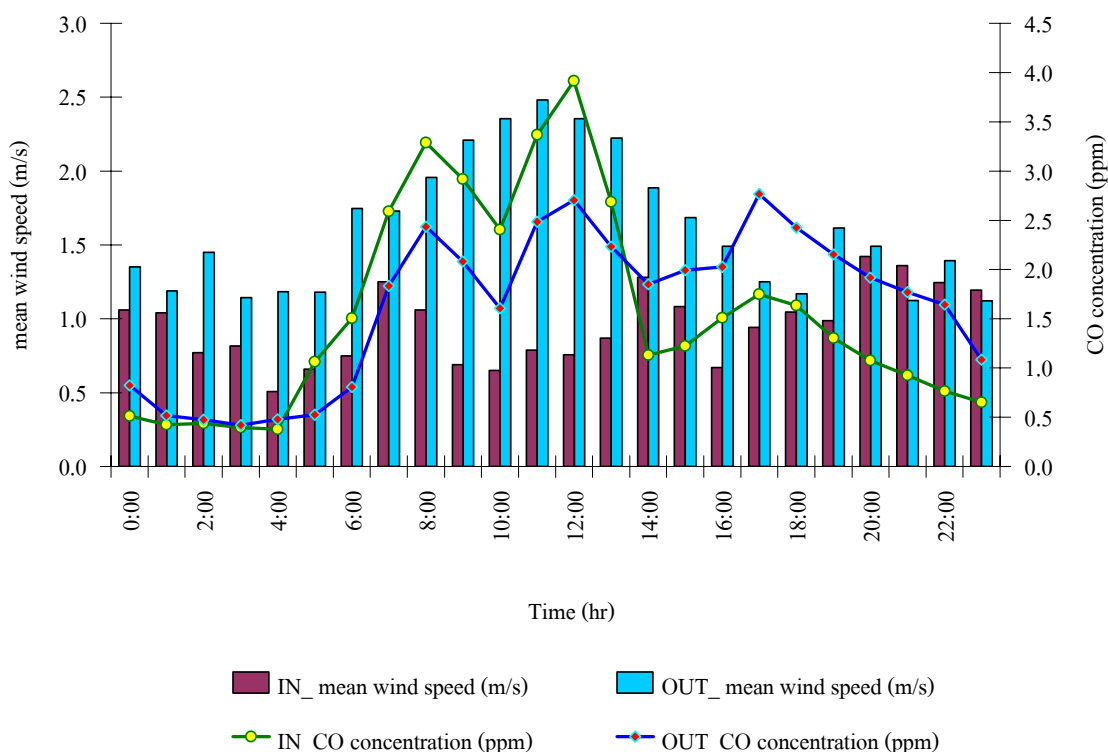
หมายเหตุ นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (α) 0.05

ตารางที่ 16 การเปรียบเทียบค่าความเร็วลมเฉลี่ยบริเวณพื้นที่ใต้และนอกสถานีสยาม สถานีศาลาแดง
และสถานีสะพานควาย

สถานีตรวจวัด	พื้นที่ติดตั้ง	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2-tailed)
สยาม	นอกสถานี	1.55	1.03	15.38	788.00	0.00
	ใต้สถานี	0.95	0.51			
ศาลาแดง	นอกสถานี	5.37	2.04	76.67	860.00	0.00
	ใต้สถานี	0.02	0.08			
สะพานควาย	นอกสถานี	0.27	0.37	-47.18	867.00	0.00
	ใต้สถานี	3.82	1.57			
สรุป	นอกสถานี	2.45	2.57	10.37	2529.00	0.00
	ใต้สถานี	1.61	2.12			

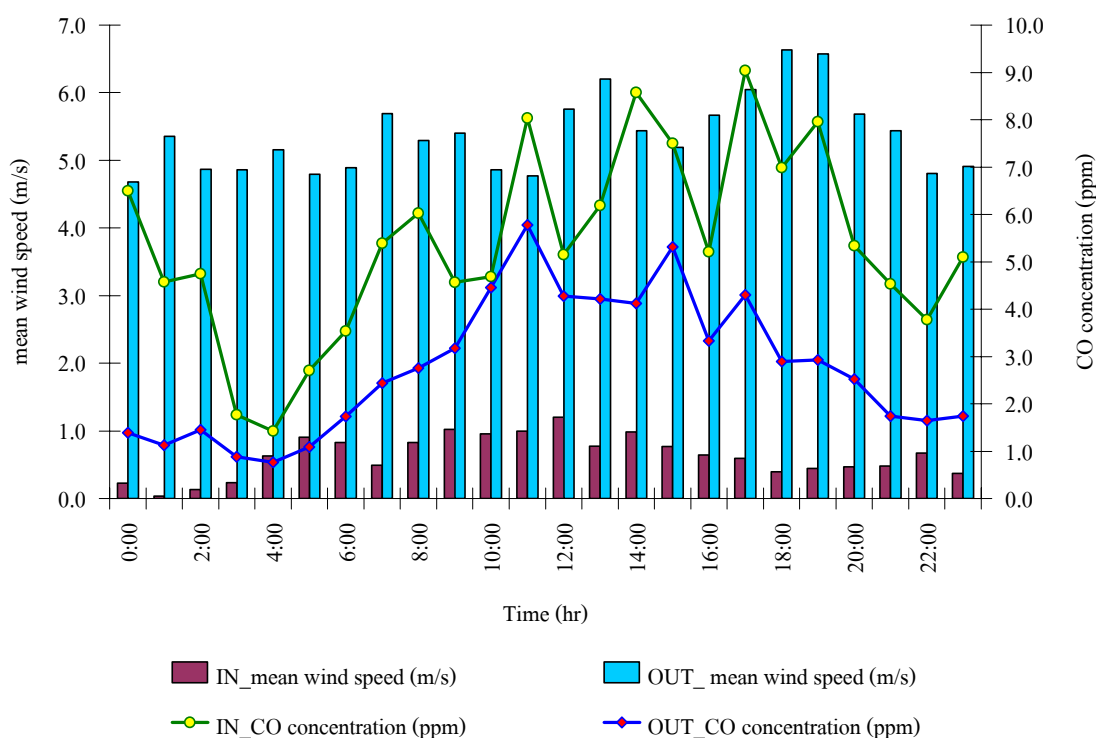
หมายเหตุ นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (α) 0.05

ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บริเวณพื้นที่ใต้สถานีและนอกสถานีสยาม ซึ่งทำการศึกษา ระหว่างวันที่ 21 - 24 มกราคม พ.ศ. 2548 พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ มีค่าเพิ่มขึ้นในช่วงกลางวันและเริ่มมีค่าลดลงในช่วงกลางคืน ซึ่งพื้นที่ใต้สถานีมีความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ มีค่าสูงสุด (peak) 2 ครั้งต่อวัน คือ ช่วงเวลาเช้า (ประมาณ 07.00 - 08.00 นาฬิกา) และช่วงเวลาเที่ยง (ประมาณ 11.00 - 12.00 นาฬิกา) ซึ่งเป็นเวลาเร่งด่วน และพักกลางวัน เนื่องจากพื้นที่บริเวณดังกล่าวเป็นศูนย์กลางทางธุรกิจ มีศูนย์การค้าขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นแหล่งจำหน่ายสินค้าชั้นนำ ศูนย์อาหาร และแหล่งเรียนกวดวิชานอกจากนี้ ผลการศึกษาปริมาณการจราจรบนถนนพระราม 1 ซึ่งรถยนต์ส่วนบุคคลมีปริมาณมากที่สุด และพิสัยความเร็วสูงสุด คือ รถมอเตอร์ไซด์ ซึ่งหากพิจารณาขบวนทั้ง 2 ชนิด พบว่าเป็นเครื่องยนต์เบนซินเป็นส่วนใหญ่ จึงมีปริมาณรถหนาแน่นค่อนข้างมากส่งผลต่อปริมาณความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มีค่าสูงสุดทั้งบริเวณใต้สถานีและนอกสถานี เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างเวลา ความเร็วลมรายชั่วโมง และความเข้มข้นของ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ในพื้นที่ใต้สถานี มีความแตกต่างกันน้อยมากกับพื้นที่นอกสถานี ส่วนความเร็วลมบริเวณพื้นที่นอกสถานีสุงกว่าพื้นที่ใต้สถานี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (α) 0.05 (ตารางที่ 15 - 16 และภาพที่ 39)



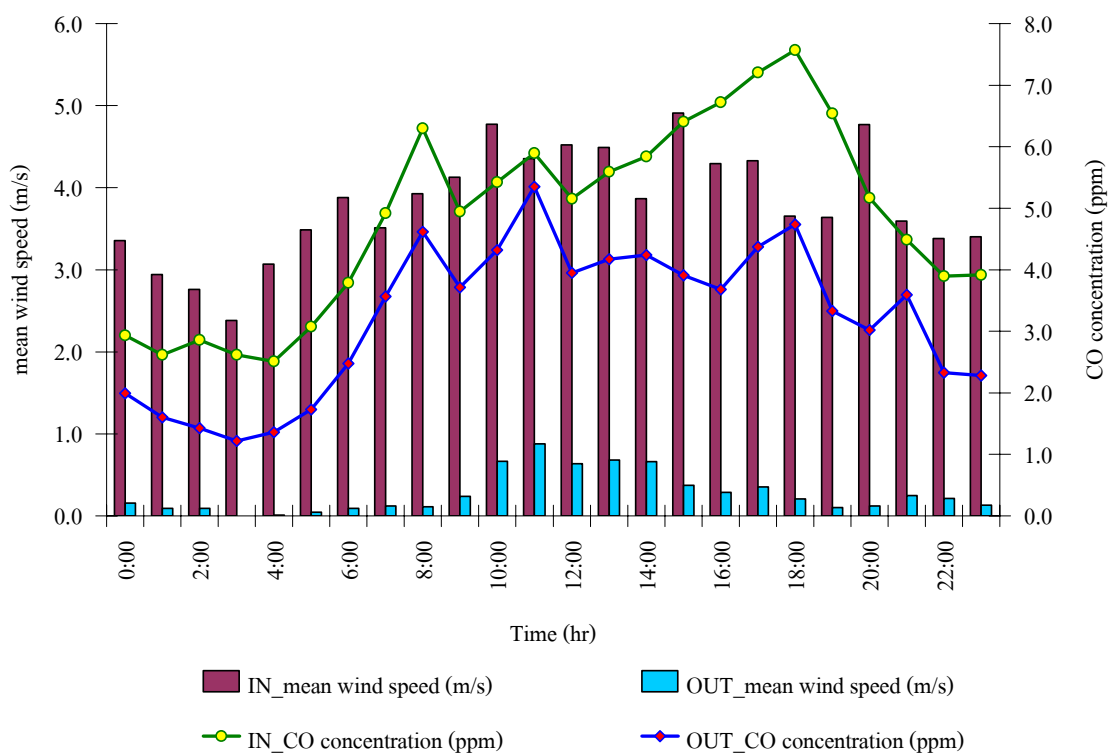
ภาพที่ 39 การเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และค่าเฉลี่ยความเร็วลมบริเวณพื้นที่ใต้และนอกสถานีสยาม

ส่วนความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณสถานีศาลาแดง ทำการศึกษา ระหว่างวันที่ 25 - 28 มกราคม พ.ศ. 2548 พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ตลอดทั้ง วัน (24 ชั่วโมง) ลดลงในช่วงเวลากลางดึกเท่านั้น (ประมาณ 03.00 - 04.00 นาฬิกา) ทั้งพื้นที่ได้ สถานีและนอกสถานี เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นแหล่งธุรกิจ สถานบันเทิง และที่พักอาศัย ตลอดจนมีรถโดยสารส่วนบุคคลรอรับ - ส่งผู้โดยสารและนักท่องเที่ยวตลอดทั้งวัน ซึ่งหาก พิจารณาจำนวนรถยนต์ พบว่า รถมอเตอร์ไซด์มีจำนวนมากที่สุด รองลงมา คือ รถโดยสารส่วนบุคคล และพิสัยความเร็วเฉลี่ยที่มากที่สุด คือ รถมอเตอร์ไซด์ จึงส่งผลให้มีกิจกรรมที่ส่งผลต่อ การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ค่อนข้างสูงตลอดทั้งวัน หากพิจารณาความสัมพันธ์ ระหว่างเวลา ความเร็วลมรายชั่วโมง และความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณพื้นที่ได้สถานี สูงกว่าพื้นที่นอกสถานี สำหรับ ความเร็วลมบริเวณพื้นที่นอกสถานีสูงกว่าพื้นที่ได้สถานี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (α) 0.05 (ตารางที่ 15 -16 และภาพที่ 40)



ภาพที่ 40 การเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และค่าเฉลี่ยความเร็วลม บริเวณพื้นที่ได้และนอกสถานีศาลาแดง

สำหรับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณสถานีสะพานควาย ซึ่งทำการศึกษาระหว่างวันที่ 28 - 31 มกราคม พ.ศ. 2548 พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มีค่าสูงสุด (peak) 2 ครั้งต่อวัน คือ ช่วงเวลาเช้า เมื่อเวลา (ประมาณ 07.00 - 08.00 นาฬิกา) และช่วงเวลาเย็น (ประมาณ 17.00 - 18.00 นาฬิกา) ทั้งบริเวณพื้นที่ใต้สถานีและนอกสถานี เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นสี่แยกถนนพหลโยธินเป็นพื้นที่ติดกับบริเวณตลาดนัดสวนจตุจักรและเป็นเส้นทางหลักที่เชื่อมต่อกับเขตปริมณฑลของกรุงเทพมหานครที่มีการจราจรหนาแน่นตลอดทั้งวัน และติดต่อกับตลาดนัดสวนจตุจักร ที่เป็นแหล่งจำหน่ายสินค้าที่ได้รับความนิยมจากประชาชนเป็นจำนวนมากในวันหยุดราชการ นอกจากนี้หากพิจารณาประมาณการจราจรบริเวณดังกล่าว พบว่า รถโดยสารส่วนบุคคลมีจำนวนมากที่สุดและพิสัยความเร็วสูงสุด คือ รถมอเตอร์ไซด์ ซึ่งขบวนดังกล่าวใช้น้ำมันเบนซิน โดยช่วงเวลาเร่งด่วนมีการสัญจรติดขัดและหนาแน่นมาก จึงส่งผลให้ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์สูงสุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วลมรายชั่วโมง และความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์รายชั่วโมง ทั้งพื้นที่ใต้สถานีและนอกสถานี พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บริเวณพื้นที่ใต้สถานีสูงกว่าพื้นที่นอกสถานี ในส่วนของความเร็วลมในพื้นที่นอกสถานีด่ำกว่าพื้นที่ใต้สถานี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (α) 0.05 (ตารางที่ 15 - 16 และภาพที่ 41)



ภาพที่ 41 การเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และค่าเฉลี่ยความเร็วลม บริเวณพื้นที่ใต้และนอกสถานีสะพานควาย

จากการตรวจวัดคุณภาพอากาศทั้ง 3 สถานี พบว่า ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ในพื้นที่ใต้สถานีสูงกว่าพื้นที่นอกสถานี กอปรกับค่าเฉลี่ยความเร็วลมในพื้นที่นอกสถานีสูงกว่าพื้นที่ใต้สถานี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (α) 0.05 เนื่องจากการปิดกั้นของอาคารพาณิชย์ด้านข้างและตัวสถานีที่ปิดกั้นด้านบน ส่งผลให้ปริมาณความเข้มข้นที่ถูกปลดปล่อยจากขบวนการที่สัญจรผ่านมากถูกเก็บกักไว้ในพื้นที่ใต้สถานี กอปรกับลมที่พัดผ่านพื้นที่ใต้สถานีมีค่าเฉลี่ยความเร็วลมค่อนข้างต่ำ จึงเป็นสาเหตุให้ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ในพื้นที่ใต้สถานีค่อนข้างสูงกว่าพื้นที่นอกสถานี

5. การเปรียบเทียบการใช้พัฒนาระบายอากาศในพื้นที่ปิดกั้นจากอาคารพาณิชย์

5.1 การเปรียบเทียบการใช้พัฒนาระบายความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์

การศึกษาการใช้พัฒนาระบายความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ในพื้นที่ที่ถูกปิดกั้นจากอาคารพาณิชย์ บริเวณสถานีรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ราย 5 นาที จำนวน 2 สถานี คือ สถานีศาลาแดง โดยติดตั้งพัดลมในลักษณะของการพัดอากาศบริเวณใต้สถานีออกสู่ด้านนอกสถานี ส่วนสถานีสะพานควายจะเป็นลักษณะของสารมลพิษพัดอากาศจากนอกสถานีเข้าสู่ใต้สถานี (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 การใช้พัฒนาระบายความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ในพื้นที่ที่ถูกปิดกั้นจากอาคารพาณิชย์

สถานีตรวจวัด	การใช้พัดลม	Mean	Std. Deviation	t	Sig. (2-tailed)
ศาลาแดง	ก่อน	6.93	2.70	2.25	0.03
	หลัง	5.17	2.67		
สะพานควาย	ก่อน	4.02	1.09	-6.87	0.00
	หลัง	6.15	1.27		

หมายเหตุ: นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (α) 0.05

จากตารางที่ 17 พบว่า การเปรียบเทียบการใช้พัฒนาระบายความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ในพื้นที่ที่ถูกปิดกั้นจากอาคารพาณิชย์ บริเวณสถานีศาลาแดง ก่อนการตั้งพัฒนาระบายอากาศค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์สูงกว่าหลังการตั้งพัฒนาระบายอากาศ สำหรับสถานีสะพานควายผลการเปรียบเทียบเป็นไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ก่อนการตั้งพัฒนาระบายอากาศ ค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์สูงกว่าหลังการตั้งพัฒนาระบายอากาศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (α) 0.05

5.2 การเปรียบเทียบความเร็วลมด้วยการใช้พัฒนาระบายอากาศ

การศึกษาเปรียบเทียบความเร็วลมด้วยการใช้พัฒนาระบายอากาศ ในพื้นที่ที่ถูกปิดกั้นจากอาคารพาณิชย์ บริเวณสถานีรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ราย 5 นาที จำนวน 2 สถานี คือ สถานีศาลาแดง โดยการตั้งพัฒนาในลักษณะของการพัฒนาบริเวณใต้สถานีออกสู่ด้านนอกศาลาแดง ส่วนของสถานีสะพานควายจะเป็นลักษณะของการพัฒนาจากนอกสถานีเข้าสู่ใต้สถานี (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความเร็วลมด้วยการใช้พัฒนาระบายอากาศ ในพื้นที่ที่ถูกปิดกั้นจากอาคารพาณิชย์

สถานีตรวจวัด	การใช้พัฒนา	Mean	Std. Deviation	t	Sig. (2-tailed)
ศาลาแดง	ก่อน	0.99	0.45	0.17	0.87
	หลัง	0.96	0.52		
สะพานควาย	ก่อน	0.47	0.42	0.38	0.70
	หลัง	0.44	0.33		

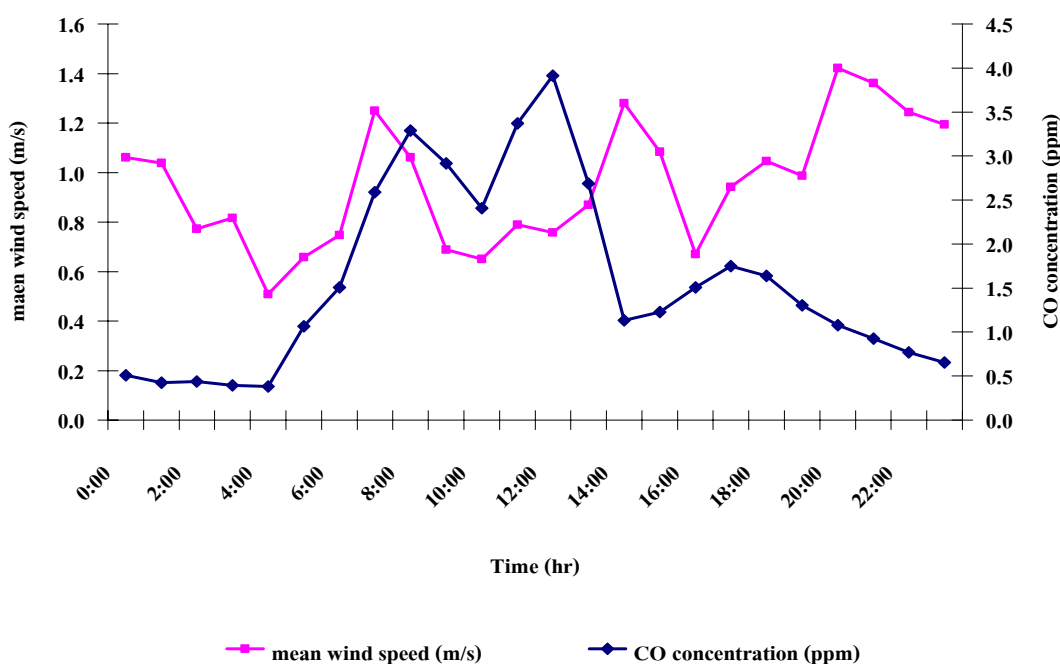
หมายเหตุ: นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (α) 0.05

จากตารางที่ 18 พบว่า การเปรียบเทียบการศึกษาความเร็วลมด้วยการใช้พัฒนาระบายอากาศ ในพื้นที่ที่ถูกปิดกั้นจากอาคารพาณิชย์ สถานีศาลาแดง ก่อนการตั้งพัฒนาระบายอากาศความเร็วลมมีค่าไม่แตกต่างจากหลังการตั้งพัฒนา สำหรับสถานีสะพานควาย ผลการเปรียบเทียบเป็นไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ก่อนการตั้งพัฒนาระบายอากาศ ความเร็วลมมีค่าไม่แตกต่างจากหลังการตั้งพัฒนา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (α) 0.05

ความสัมพันธ์ของการระบายก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ในถนนที่มีลักษณะคล้ายอุโมงค์

1. สถานีสยาม

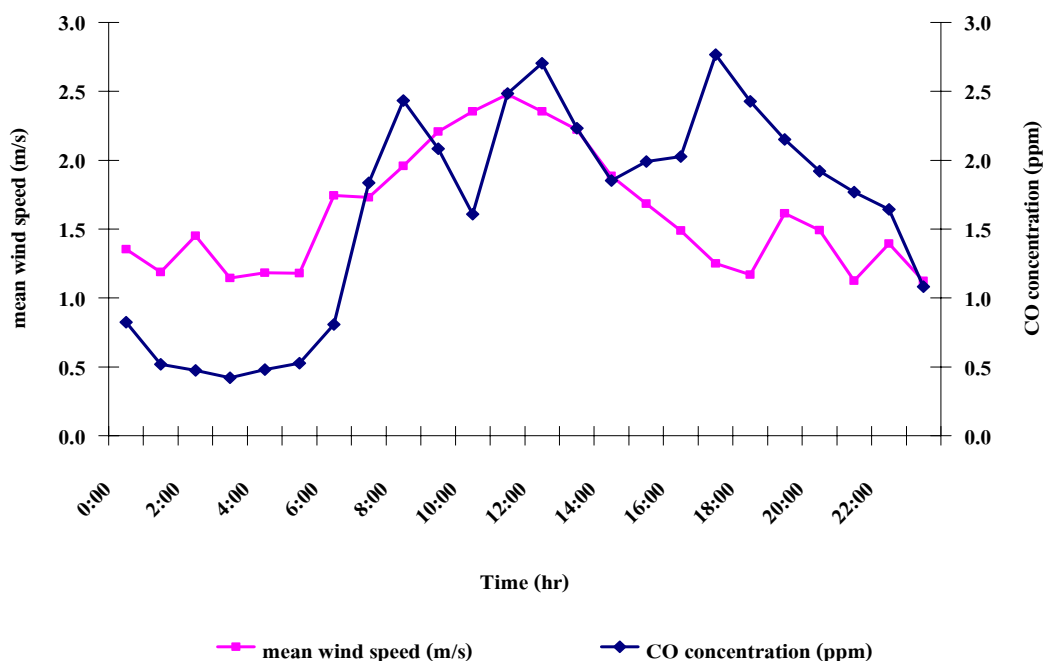
จากการตรวจวัดคุณภาพอากาศและความเร็วลม ราย 5 นาที บริเวณใต้สถานีสยาม พบว่า ความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 0.51 - 1.42 เมตรต่อวินาที และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 0.92 เมตรต่อวินาที ส่วนความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์รายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 0.38 - 3.91 ส่วนในล้านส่วน และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 1.58 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์มีค่าสูงสุด 2 ครั้งต่อวัน คือ เวลาเช้า (ประมาณ 07.00 - 08.00 นาฬิกา) และช่วงกลางวัน (ประมาณ 11.00 - 12.00 นาฬิกา) (ภาพที่ 42)



ภาพที่ 42 ความสัมพันธ์ของความเร็วลมและความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ บริเวณใต้สถานีสยาม

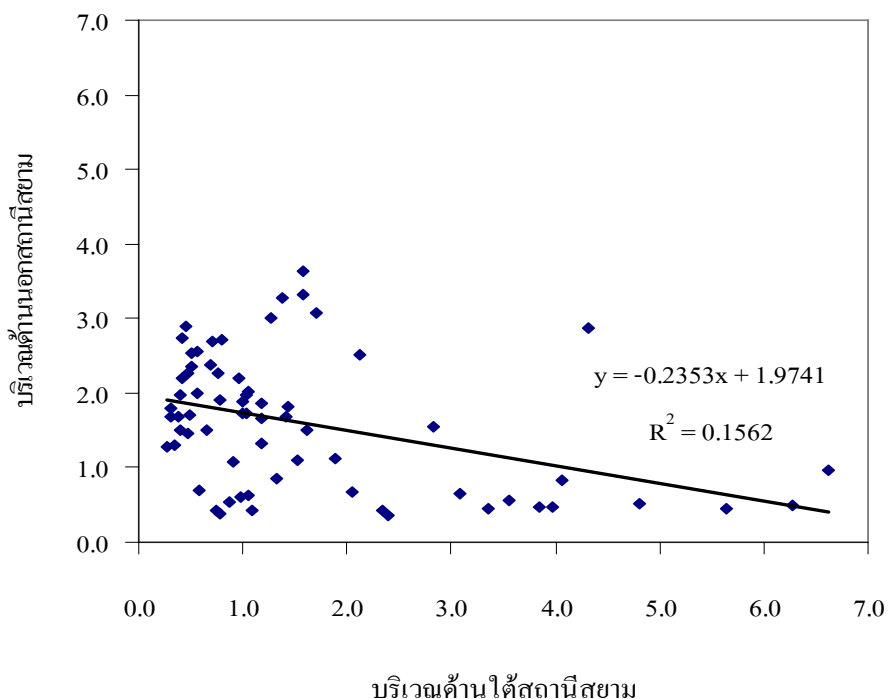
ส่วนบริเวณนอกสถานีสยาม พบว่า ความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 1.12 - 2.48 เมตรต่อวินาที และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 1.61 เมตรต่อวินาที ส่วนความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์รายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 0.42 - 2.76 ส่วนในล้านส่วน และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 1.63 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์มีค่าสูงสุด

3 ครั้งต่อวัน คือ ช่วงเวลาเช้า (ประมาณ 08.00 - 09.00 นาฬิกา) ช่วงเวลากลางวัน (ประมาณ 11.00 - 13.00 นาฬิกา) และช่วงเวลาเย็น (ประมาณ 17.00 - 18.00 นาฬิกา) เมื่อพิจารณาร่วมกับความเร็วลม พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์แปรผกผันกับความเร็วลม (ภาพที่ 43)



ภาพที่ 43 ความสัมพันธ์ของความเร็วลมและความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณนอกสถานีสยาม

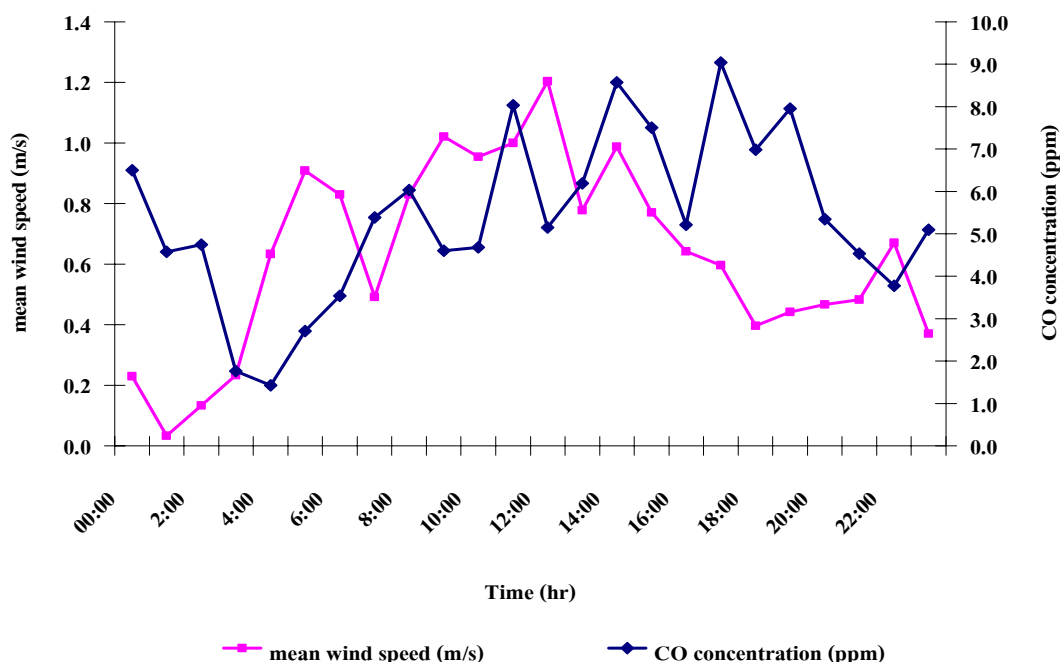
การหาความสัมพันธ์การตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณด้านใต้และด้านนอกสถานีสยาม โดยกำหนดให้แนวระนาบ (แกน x) เป็นผลการตรวจวัดด้านใต้สถานี และแนวตั้ง (แกน y) เป็นผลการตรวจวัดด้านนอกสถานี พบว่า เกือบทุกจุดตกลงบนเส้นตรงจากมุมขวาบนลาดลงมุมล่างซ้าย โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) 0.115 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ เนื่องจากตัวสถานีค่อนข้างมีความสูงโปร่ง และด้านนอกสถานีเป็นส่วนของถนนที่มีความโล่ง ตลอดจนเป็นช่วงที่มีสัญญาณไฟจราจร จึงทำให้เกิดการชะลอความเร็วของขบวน ส่งผลต่อความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ด้านนอกสูงกว่าด้านใต้สถานี (ภาพที่ 44)



ภาพที่ 44 ความสัมพันธ์ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์บริเวณด้านใต้และด้านนอก สถานีสยาม

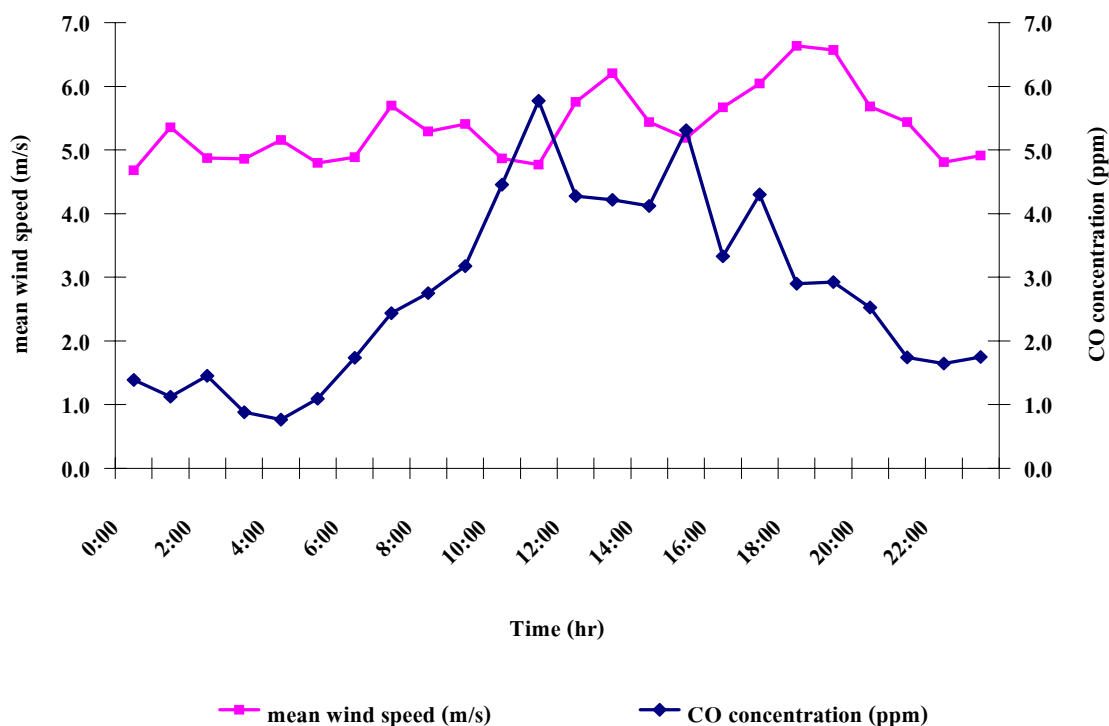
2. สถานีศาลาแดง

จากการตรวจวัดคุณภาพอากาศและความเร็วลม ราย 5 นาที บริเวณใต้สถานีศาลาแดง พบว่า ความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 0.03 - 1.20 เมตรต่อวินาที และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 0.63 เมตรต่อวินาที ส่วนความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์รายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 1.42 - 9.04 ส่วนในล้านส่วน และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 5.39 ส่วนในล้านส่วน แนวโน้ม ของความสัมพันธ์ความเร็วลมรายชั่วโมง และความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ แปรผกผันกัน โดยบริเวณใต้สถานีมีค่าความเร็วต่ำเฉลี่ยตลอดทั้งวัน เนื่องจากการใช้เครื่องแอนนิโมมิเตอร์แบบ ลูกถ้วย คุณสมบัติของเครื่องจะตรวจวัดได้เมื่อความเร็วมากกว่า 0.5 เมตรต่อวินาที ในส่วนความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์มีค่าสูงตลอดทั้งวัน และลดต่ำสุดช่วงเวลาดึก (ประมาณ 03.00 - 04.00 นาฬิกา) (ภาพที่ 45)



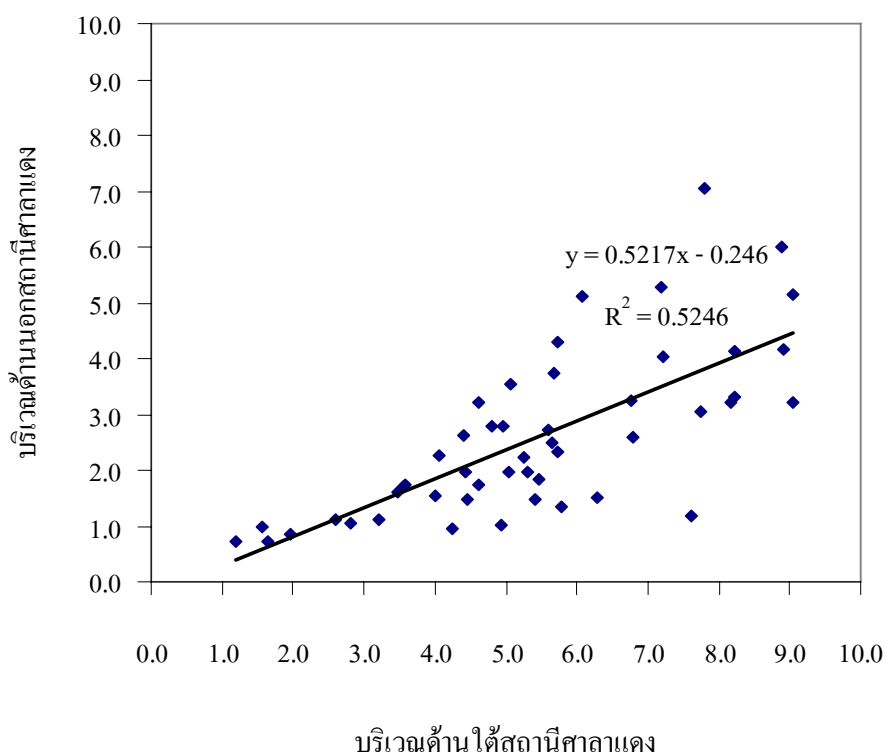
ภาพที่ 45 ความสัมพันธ์ของความเร็วลมและความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ บริเวณใต้สถานีศาลาแดง

ส่วนบริเวณนอกสถานีศาลาแดง พบว่า ความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 0.68 - 6.63 เมตรต่อวินาที และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 5.37 เมตรต่อวินาที ส่วนความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์รายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 0.76 - 5.77 ส่วนในล้านส่วน และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 2.75 ส่วนในล้านส่วน แนวโน้มของความสัมพันธ์ระหว่างเวลา ความเร็วลม รายชั่วโมง และความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ แปรผกผันกัน โดยมีค่าสูงสุด 2 ครั้งต่อวัน คือ ช่วงเวลากลางวัน (ประมาณ 11.00 - 13.00 นาฬิกา) และ ช่วงเวลาเย็น (ประมาณ 16.00 - 18.00 นาฬิกา) (ภาพที่ 46)



ภาพที่ 46 ความสัมพันธ์ของความเร็วลมและความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณนอกสถานีศาลาแดง

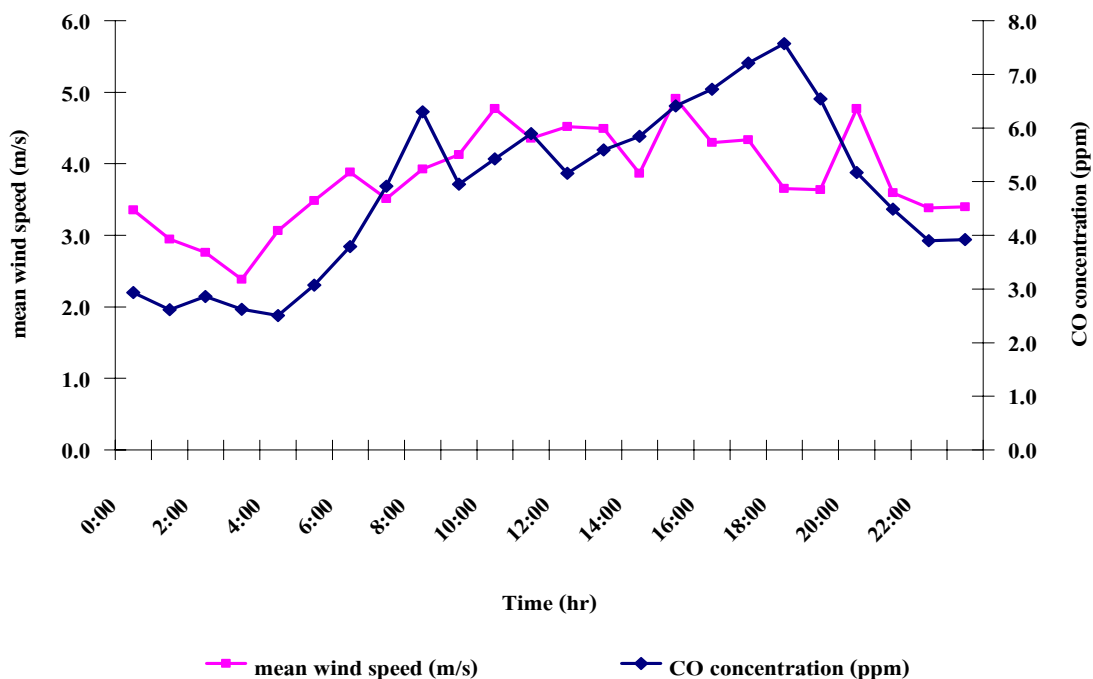
การหาความสัมพันธ์การตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณด้านใต้และด้านนอกสถานีศาลาแดง โดยกำหนดให้แนวระนาบ (แกน x) เป็นผลการตรวจวัด ด้านใต้สถานี และแนวตั้ง (แกน y) เป็นผลการตรวจวัดด้านนอกสถานี พบว่า เกือบทุกจุดตกลงบนเส้นตรงจากมุมล่างซ้ายสูงขึ้นไปยังมุมขวาโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) 0.724 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้หนึ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (α) 0.01 เนื่องจากตัวสถานีดังกล่าวมีความสูงค่อนข้างต่ำ ทำให้ลมที่เป็นตัวช่วยในการระบายอากาศไม่สามารถพัดผ่านได้อย่างสะดวกเนื่องจากอิทธิพลของตัวอาคารขวางกั้น กอปรกับถนนสี่ลมบริเวณสี่แยกสวนลุมพินีเป็นช่วงที่มีสัญญาณไฟจราจร จึงทำให้มีการชะลอความเร็วของขบวนรถ ส่งผลต่อความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ด้านใต้สูงกว่าด้านนอกสถานี (ภาพที่ 47)



ภาพที่ 47 ความสัมพันธ์ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์บริเวณด้านใต้และด้านนอก สถานีศาลาแดง

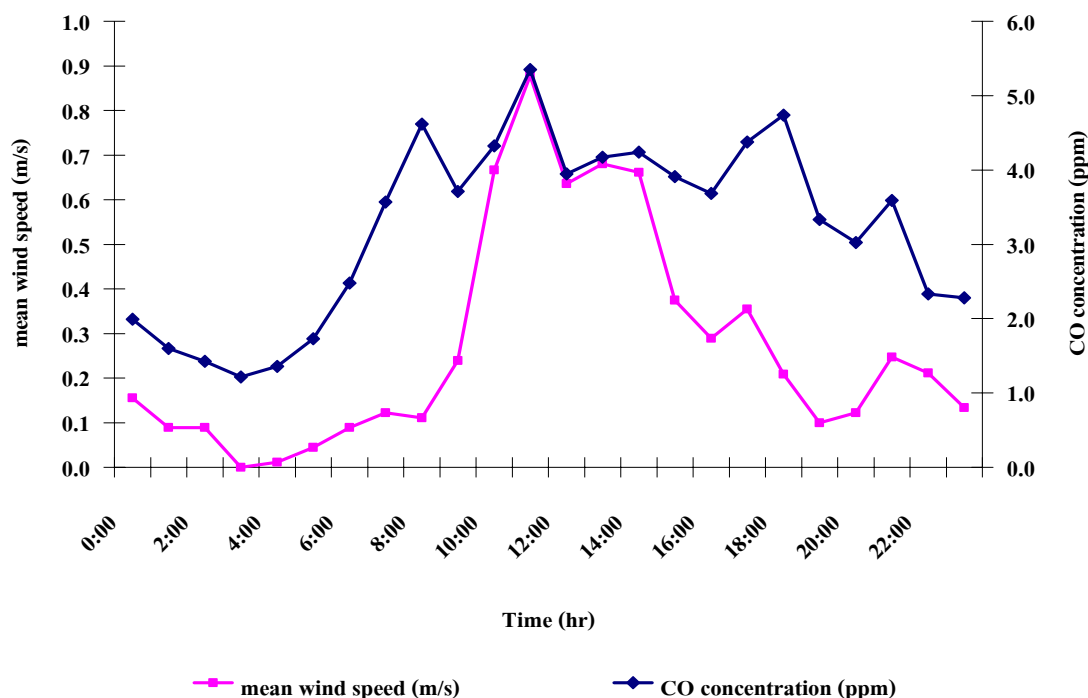
3. สถานีสะพานควาย

ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศและความเร็วลม ราย 5 นาที บริเวณใต้สถานีสะพานควาย พบว่า ความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 2.38 - 4.91 เมตรต่อวินาที และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 3.81 เมตรต่อวินาที ส่วนความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์รายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 2.51 - 7.57 ส่วนในล้านส่วน และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 4.85 ส่วนในล้านส่วน แนวโน้ม ของความสัมพันธ์ระหว่างเวลา ความเร็วลมรายชั่วโมง และความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ แปรผกผันกัน โดยความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์จะมีค่าสูงตลอดทั้งวัน และมีค่าสูงสุด 2 ครั้งต่อวัน คือ ช่วงเวลาเช้า (ประมาณ 07.00 - 08.00 นาฬิกา) และช่วงเวลาเย็น (ประมาณ 17.00 - 18.00 นาฬิกา) (ภาพที่ 48)



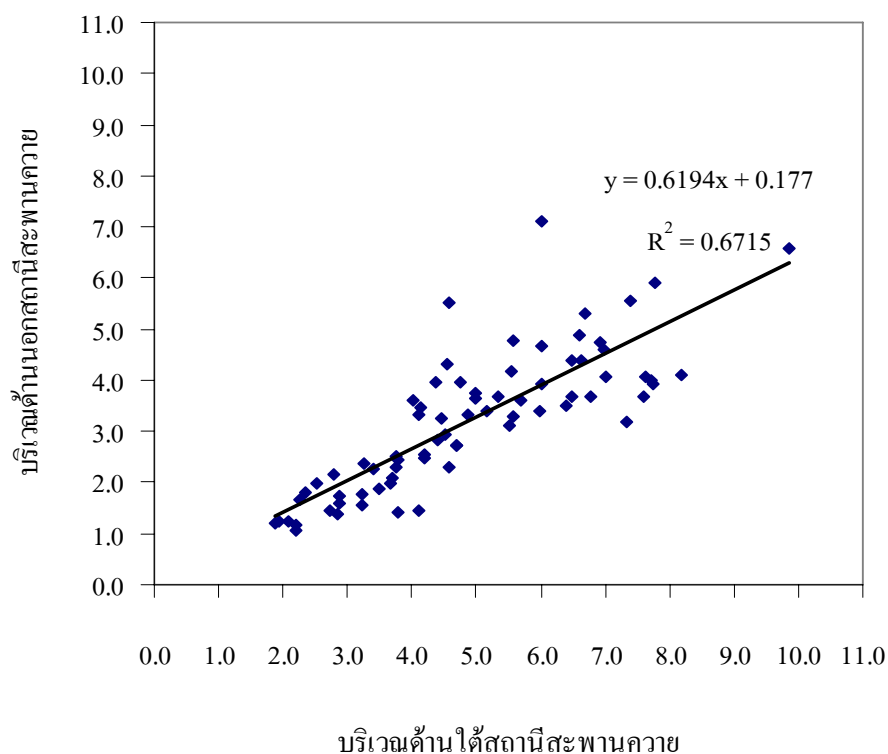
ภาพที่ 48 ความสัมพันธ์ของความเร็วลมและความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณใต้สถานีสะพานควาย

ส่วนบริเวณนอกสถานี พบว่า ความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 0.00 - 0.88 เมตรต่อวินาที และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 0.27 เมตรต่อวินาที ส่วนความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์รายชั่วโมงอยู่ระหว่าง 1.22 - 5.35 ส่วนในล้านส่วน และค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 3.21 ส่วนในล้านส่วน ความสัมพันธ์ระหว่างเวลา ความเร็วลมรายชั่วโมง และความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์แปรผกผันกัน โดยบริเวณนอกสถานีมีค่าความเร็วลมน้อยมากตลอดทั้งวัน อาจเนื่องจากการใช้เครื่องแวนนิโมมิเตอร์แบบลูกถ้วย ที่คุณสมบัติของเครื่องจะตรวจวัดได้เมื่อความเร็วมากกว่า 0.5 เมตรต่อวินาที ส่วนของความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มีค่าสูงสุด ในช่วงกลางวัน (ประมาณ 08.00 - 18.00 นาฬิกา) และมีค่าลดลงในช่วงเวลากลางคืน (ประมาณ 19.00 - 07.00 นาฬิกา) ซึ่งเป็นผลมาจากปริมาณการจราจรหนาแน่น และผู้คนสัญจรพลุกพล่าน (ภาพที่ 49)



ภาพที่ 49 ความสัมพันธ์ของความเร็วลมและความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณนอกสถานีสะพานควาย

การหาความสัมพันธ์การตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณด้านใต้และด้านนอกสถานีสะพานควาย โดยกำหนดให้แนวระนาบ (แกน x) เป็นผลการตรวจวัดด้านใต้สถานี และแนวตั้ง (แกน y) เป็นผลการตรวจวัดด้านนอกสถานี พบว่า เกือบทุกจุดตกลงบนเส้นตรงจากมุมล่างซ้ายสูงขึ้นไปยังมุมขวาโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) 0.819 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้หนึ่ง โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ α 0.01 เนื่องจากตัวสถานี้ดังกล่าวมีความสูงค่อนข้างต่ำ กอปรกับมีอาคารขวางกั้นทำให้ลมไม่สามารถพัดผ่านได้อย่างสะดวก และถนนบริเวณสี่แยกบริเวณตลาดนัดสวนจตุจักรและมีสัญญาณไฟจราจร จึงทำให้มีการชะลอความเร็วของขบวนรถ ส่งผลต่อความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ด้านใต้สูงกว่าด้านนอกสถานี (ภาพที่ 50)



ภาพที่ 50 ความสัมพันธ์ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บริเวณด้านใต้และด้านนอก สถานีสะพานควาย

การประยุกต์ใช้แบบจำลอง

การประยุกต์ใช้แบบจำลองสำหรับการคาดการณ์ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในพื้นที่ศึกษาที่มีสิ่งปิดกั้นที่แตกต่างกันด้วย Box model

การคำนวณความเข้มข้นของมลสารด้วย Box model โดยแบ่งคำนวณออกเป็น 2 สถานะ คือ สถานะคงที่แบบสมบูรณ์ (absoluted steady state condition) และสถานะไม่คงที่ (unsteady condition) สามารถคำนวณด้วยสมการดังนี้

สถานะไม่คงที่ (unsteady condition) ซึ่งความเข้มข้นของมลสารในกล่องขึ้นอยู่กับเวลา สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (11)

$$C(t) = \frac{qL}{UH} (1 - e^{(-Ut)/L})$$

เมื่อ $C(t)$ = ความเข้มข้นของมลสารในกล่องที่เวลา t (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

q = ปริมาณการปลดปล่อยมลสาร (กรัม)

L = ความยาวของกล่อง (เมตร)

H = ความสูงของกล่อง (เมตร)

U = ความเร็วลม (เมตรต่อวินาที)

t = เวลา (วินาที)

และสภาวะคงที่แบบสมบูรณ์ (absoluted steady state condition) เป็นการกระจายในกล่องแบบ diffusion โดยไม่ขึ้นกับความเร็วมวล ดังสมการที่ (13)

$$C = \frac{q}{WLH} + C_0$$

เมื่อ C = ความเข้มข้นของมลสารในกล่อง (กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

C_0 = ความเข้มข้นพื้นฐาน (background concentration ; กรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

q = ปริมาณการปลดปล่อยมลสาร (กรัม)

L = ความยาวของกล่อง (เมตร)

W = ความกว้างของกล่อง (เมตร)

H = ความสูงของกล่อง (เมตร)

ส่วนการประมวลผลด้วยแบบจำลองกับการตรวจวัดจริง โดยวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ Fraction Bias Test (FB) Factor of Two (FAC2) และ Correlation Coefficient (R) ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลที่ได้จากแบบจำลองเมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการตรวจวัด (Chang and Hanna, 2004) โดยมีสมการที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้

$$FB = \frac{(\overline{C_0} - \overline{C_p})}{0.5(\overline{C_0} + \overline{C_p})}$$

$$FAC2 = 0.5 \leq \frac{C_p}{C_0} \leq 2.0$$

$$R = \frac{(C_0 - \overline{C_0})(C_p - \overline{C_p})}{\sigma C_p \sigma C_0}$$

โดยที่

C_p = ผลที่ได้จากแบบจำลอง

C_0 = ผลที่ได้จากการตรวจวัด

σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล

Fraction Bias Test เป็นการคำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ยของค่าที่ได้จากการตรวจวัดและค่าที่ได้จากการคำนวณโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ผลที่ได้จาก Fraction Bias Test มีค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ -2.0 ถึง +2.0 โดยค่า -2.0 หมายความว่าผลที่ได้จากการคำนวณโดยแบบจำลองมีค่าสูงกว่าการตรวจวัดจริงมาก (extreme over prediction) และ +2.0 หมายความว่าผลที่ได้จากการคำนวณโดยแบบจำลองมีค่าต่ำกว่าค่าที่ได้จากการตรวจวัดจริงมาก (extreme under prediction) (US.EPA,1992) Fraction Bias Test เป็นการคำนวณโดยใช้หลักการของเส้นตรง (the linear measure) โดยเป็นความแตกต่างระหว่างค่าจากการตรวจวัดจริง และค่าจากการคำนวณโดยใช้แบบจำลอง และใช้ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยเป็นตัวบอกถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ดังนั้น ผลการคำนวณของ Fraction Bias Test เข้าใกล้ศูนย์ แสดงให้เห็นว่าข้อมูลจากการตรวจวัดและ จากการคำนวณโดยแบบจำลองมีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก (Chang and Hanna, 2004)

Factor of two เป็นการคำนวณถึงอัตราส่วนความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยหากข้อมูลส่วนใหญ่ที่ได้จากการเปรียบเทียบค่าการตรวจวัดและค่าที่คำนวณได้จากแบบจำลองอยู่ในช่วงระหว่าง 0.5 ถึง 2.0 แสดงว่าผลที่ได้จากแบบจำลองนั้นมีค่าที่ใกล้เคียงกับการตรวจวัด การตรวจสอบความถูกต้องโดยวิธีของ Factor of two เป็นวิธีการคำนวณที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดเนื่องจากว่าวิธีการคำนวณนี้จะไม่มีอิทธิพลของข้อมูลที่มีค่าสูงมากหรือต่ำมากเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย มาก (Chang and Hanna, 2004)

Correlation Coefficient (R) เป็นผลจากความสัมพันธ์ที่เป็นเส้นตรงระหว่างค่าที่ได้จากการตรวจวัดและจากการคำนวณโดยแบบจำลอง Correlation Coefficient จะบอกถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลว่ามีมากน้อยเพียงใด หากค่า Correlation Coefficient มีค่าใกล้เคียง 1 หรือ -1 มาก

แสดงว่าข้อมูลมีความสัมพันธ์กันแบบสมบูรณ์ แต่หากค่าที่ได้ห่างจาก 1 หรือ -1 มากแสดงว่าข้อมูลมีความสัมพันธ์กันน้อย (ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2544)

การเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ที่ได้จากการตรวจวัดบริเวณใต้สถานีรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ทั้ง 3 สถานี กับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ได้จากการคำนวณโดยใช้แบบจำลองคุณภาพอากาศ Box model ในสภาวะไม่คงที่ และใช้ค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์พื้นฐาน (background concentration) จากการคำนวณการตรวจวัดของกรมควบคุมมลพิษสถานีลาดพร้าว อินทรพิทักษ์ และดินแดง โดยคำนวณจากข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี

ผลที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองคุณภาพอากาศ Box model ในสภาวะไม่คงที่ (unsteady condition) และสภาวะคงที่แบบสมบูรณ์ (absoluted steady state condition) เปรียบเทียบกับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ได้จากการตรวจวัดทั้ง 3 สถานี คือ สถานีสยาม สถานีศาลาแดง และสถานีสะพานควาย (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 ผลการคำนวณด้วยแบบจำลอง Box model ในสภาวะไม่คงที่และสภาวะคงที่แบบสมบูรณ์ เปรียบเทียบกับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ได้จากการตรวจวัดทั้ง 3 สถานี

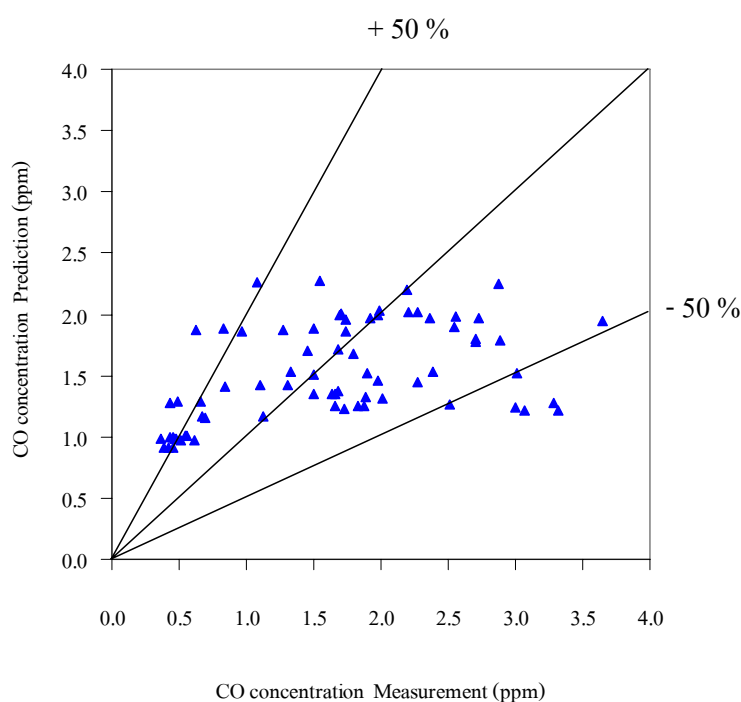
สถานี	unsteady condition			absoluted steady state condition		
	FAC 2 (%)	FB	R	FAC 2 (%)	FB	R
สยาม	77.78	-0.074	0.474	88.89	0.289	0.648
ศาลาแดง	75.51	0.288	-0.060	81.63	-0.330	0.793
สะพานควาย	54.79	0.677	0.384	97.26	-0.225	0.625

1. สถานีสยาม

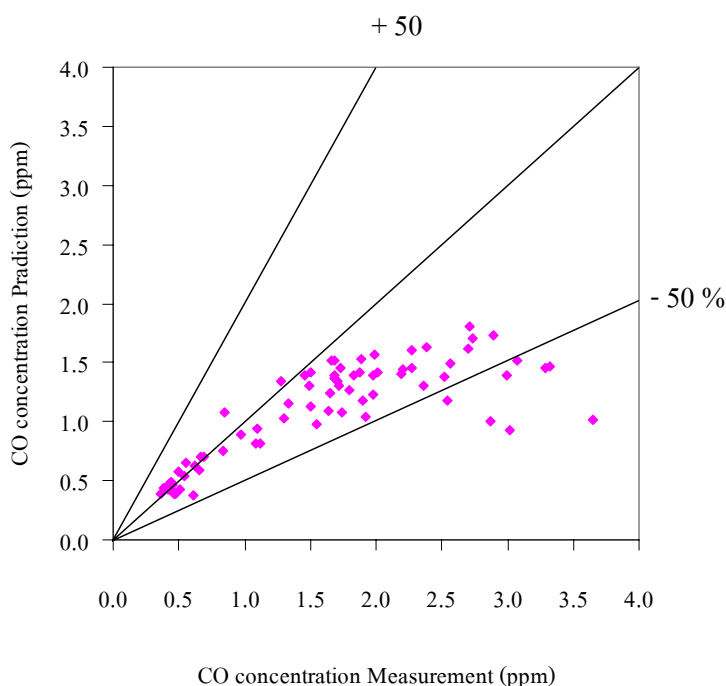
การประมวลผลด้วยแบบจำลอง Box model เพื่อการคาดการณ์ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณสถานีสยาม ระหว่างวันที่ 21 - 24 มกราคม พ.ศ. 2548 โดยมีข้อมูลทั้ง 72 ข้อมูล ผลการเปรียบเทียบความถูกต้องของแบบจำลองกับผลการตรวจวัด ในสภาวะไม่คงที่พบว่า มีความถูกต้องผลที่ได้อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ของ Factor of Two Coefficient (FAC2)

ร้อยละ 77.78 โดยแสดงให้เห็นว่าค่าที่คำนวณได้จากแบบจำลองเป็นค่าที่ยอมรับได้ ส่วนความสัมพันธ์ของข้อมูล Correlation Coefficient (R) มีค่าเท่ากับ 0.474 และทดสอบด้วยค่า Fraction Bias Test (FB) มีค่าเท่ากับ -0.0737 ซึ่งเป็นค่าที่เข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าค่าที่ได้จากการคำนวณแบบจำลอง Box model มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการตรวจวัด แต่อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ (ภาพที่ 51)

ในส่วนของสถานะคงที่แบบสมบูรณ์ พบว่า มีความถูกต้องผลที่ได้อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ของ Factor of Two Coefficient (FAC2) ร้อยละ 88.89 โดยแสดงให้เห็นว่าค่าที่คำนวณได้จากแบบจำลองเป็นค่าที่ยอมรับได้ ส่วนความสัมพันธ์ของข้อมูล Correlation Coefficient (R) มีค่าเท่ากับ 0.648 และทดสอบด้วยค่า Fraction Bias Test (FB) มีค่าเท่ากับ 0.289 ซึ่งเป็นค่าที่เข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณแบบจำลอง Box model มีค่าต่ำกว่าค่าที่ได้จากการตรวจวัด แต่อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ (ภาพที่ 52)

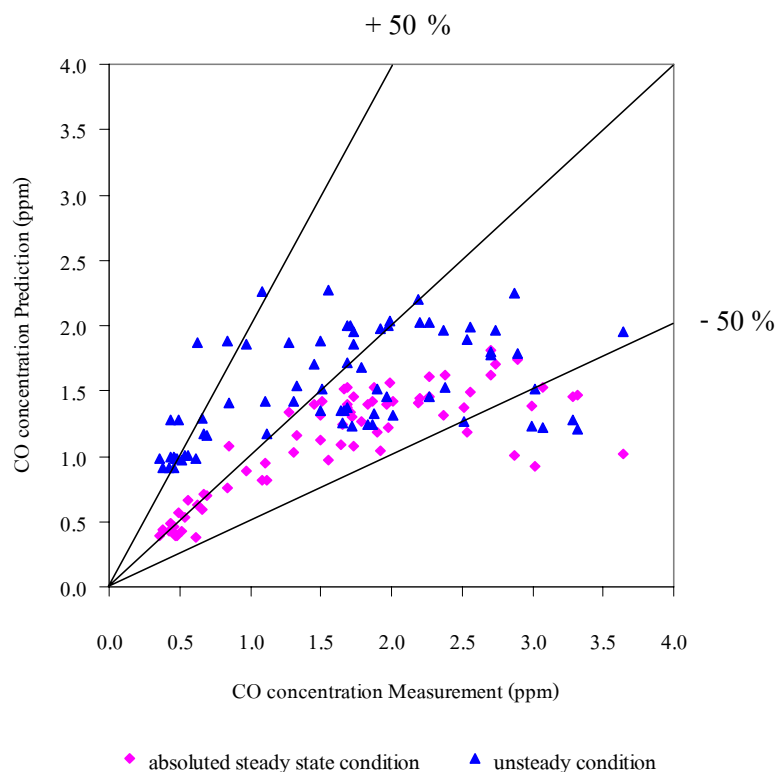


ภาพที่ 51 ผลการเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ระหว่างค่าที่ได้จากการตรวจวัดและค่าที่ได้จากแบบจำลอง Box model ในสถานะไม่คงที่ บริเวณสถานีสยาม



ภาพที่ 52 ผลการเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ระหว่างค่าที่ได้จากการตรวจวัดและค่าที่ได้จากแบบจำลอง Box model ในสภาวะคงที่แบบสมบูรณ์ บริเวณสถานีสยาม

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ได้จากการตรวจวัดบริเวณสถานีสยาม กับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ได้จากการคำนวณโดยใช้แบบจำลองคุณภาพอากาศ Box model ในสภาวะไม่คงที่ และสภาวะคงที่แบบสมบูรณ์ พบว่า FAC 2 ในสภาวะคงที่แบบสมบูรณ์ให้ผลดีกว่าสภาวะไม่คงที่ สำหรับ FB ผลที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองมีค่าค่อนข้างต่ำกว่าการตรวจวัดในสภาวะคงที่แบบสมบูรณ์ ในส่วนของสภาวะไม่คงที่ พบว่า ผลที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองค่อนข้างสูงกว่าการตรวจวัด หากพิจารณา R พบว่า ความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งในสภาวะไม่คงที่ และสภาวะคงที่แบบสมบูรณ์ มีค่าใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ข้อมูลมีความสัมพันธ์กันค่อนข้างดี โดยเฉพาะในสภาวะสภาวะคงที่แบบสมบูรณ์ (ภาพที่ 53)

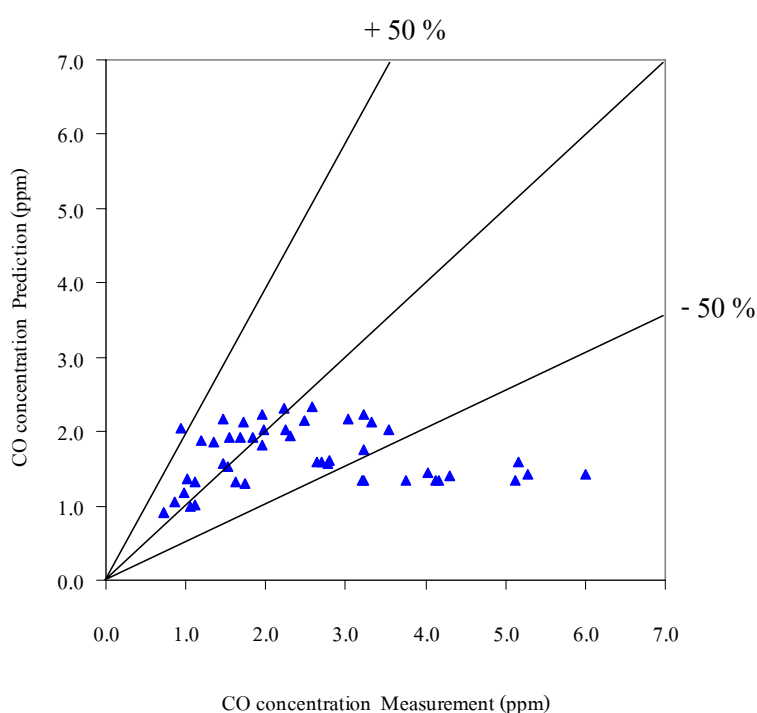


ภาพที่ 53 ผลการเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ระหว่างค่าที่ได้จากการตรวจวัดและค่าที่ได้จากแบบจำลอง Box model ในสภาวะไม่คงที่และสภาวะคงที่แบบสมบูรณ์ บริเวณสถานีสยาม

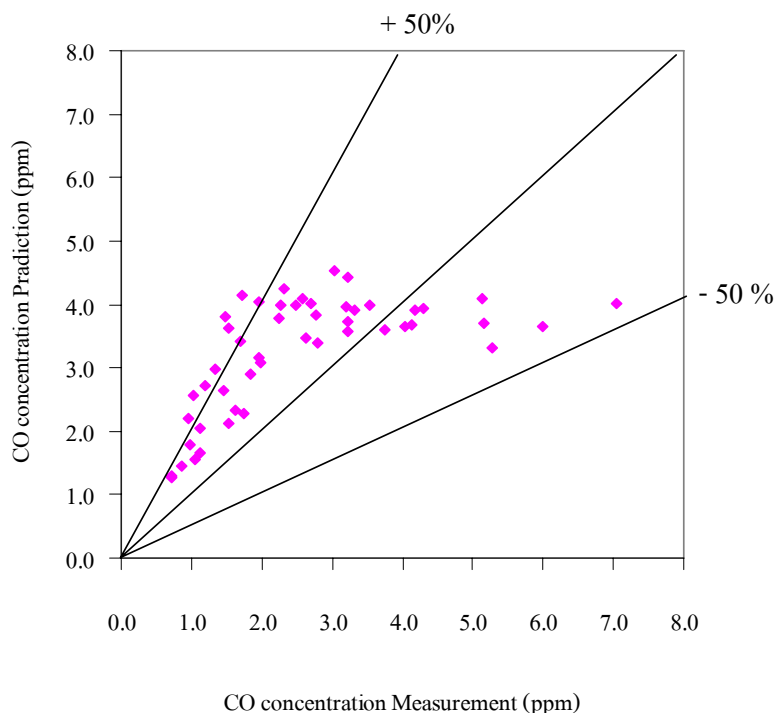
2. สถานีศาลาแดง

สำหรับการประมวลผลด้วยแบบจำลอง Box model เพื่อการคาดการณ์ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณสถานีศาลาแดง ระหว่างวันที่ 25 - 28 มกราคม พ.ศ. 2548 โดยมีข้อมูลทั้ง 49 ข้อมูล ผลการเปรียบเทียบความถูกต้องของแบบจำลองกับผลการตรวจวัด ในสภาวะไม่คงที่ พบว่า มีความถูกต้องผลที่ได้อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ของ Factor of Two Coefficient (FAC2) ร้อยละ 75.51 โดยค่าที่คำนวณได้จากแบบจำลองเป็นค่าที่ยอมรับได้ ส่วนของความสัมพันธ์ข้อมูล Correlation Coefficient (R) มีค่าเท่ากับ -0.060 แสดงว่า ความสัมพันธ์ของข้อมูลค่อนข้างต่ำ และทดสอบด้วยค่า Fraction Bias Test (FB) มีค่าเท่ากับ 0.2878 แสดงว่า ผลที่ได้จากการตรวจวัดสูงกว่าผลที่ได้จากการคำนวณจากแบบจำลอง Box model และเป็นค่าที่เข้าใกล้ศูนย์ซึ่งอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ (ภาพที่ 54)

ในส่วนสภาวะคงที่แบบสมบูรณ์ พบว่า มีความถูกต้องผลที่ได้อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ของ Factor of Two Coefficient (FAC2) ร้อยละ 81.63 โดยค่าที่คำนวณได้จากแบบจำลอง Box model เป็นค่าที่ยอมรับได้ ในส่วนความสัมพันธ์ของข้อมูล Correlation Coefficient (R) มีค่าเท่ากับ 0.793 แสดงว่า ความสัมพันธ์ของข้อมูลค่อนข้างสูง และทดสอบด้วยค่า Fraction Bias Test (FB) มีค่าเท่ากับ -0.330 แสดงว่า ผลที่ได้จากการคำนวณจากแบบจำลอง Box model สูงกว่าผลที่ได้จากการตรวจวัด และเป็นค่าที่เข้าใกล้ศูนย์ ซึ่งอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ (ภาพที่ 55)

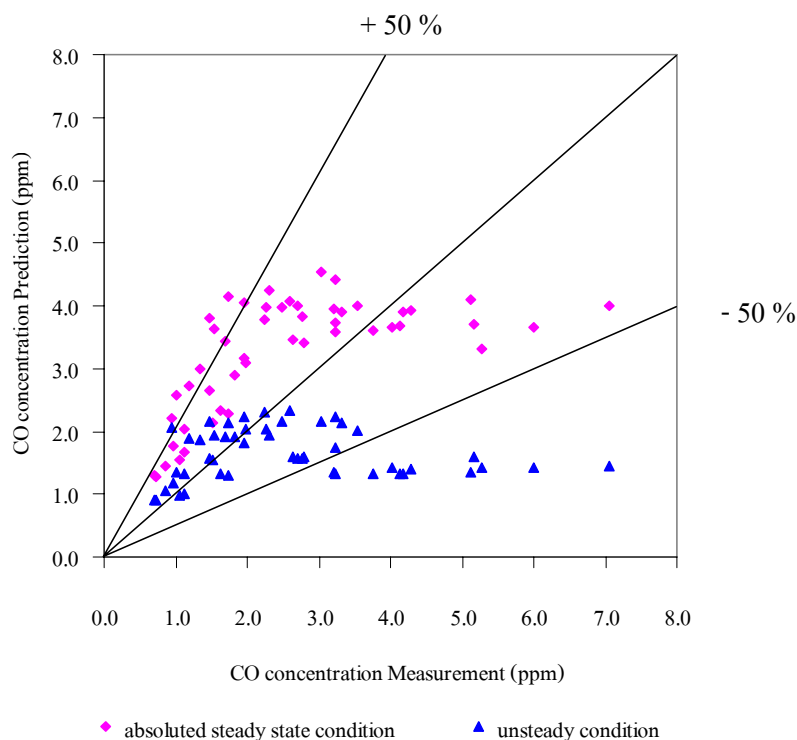


ภาพที่ 54 ผลการเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ระหว่างค่าที่ได้จากการตรวจวัดและค่าที่ได้จากแบบจำลอง Box model ในสภาวะไม่คงที่ บริเวณสถานีศาลาแดง



ภาพที่ 55 ผลการเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ระหว่างค่าที่ได้จากการตรวจวัดและค่าที่ได้จากแบบจำลอง Box model ในสถานะคงที่แบบสมบูรณ์ บริเวณสถานีศาลาแดง

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ได้จากการตรวจวัดบริเวณสถานีศาลาแดง กับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ได้จากการคำนวณโดยใช้แบบจำลองคุณภาพอากาศ Box model ในสถานะไม่คงที่ และสถานะคงที่แบบสมบูรณ์ พบว่า FAC 2 ในสถานะคงที่แบบสมบูรณ์ให้ผลดีกว่าสถานะไม่คงที่ สำหรับ FB ผลที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลอง Box model ค่อนข้างสูงกว่าการตรวจวัดในสถานะคงที่แบบสมบูรณ์ ในส่วนของสถานะไม่คงที่ พบว่า ผลที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองมีค่าค่อนข้างต่ำกว่าผลที่ได้จากการตรวจวัด หากพิจารณา R พบว่า ความสัมพันธ์ของข้อมูลในสถานะคงที่แบบสมบูรณ์สูงกว่าข้อมูลที่ได้จากสถานะไม่คงที่ โดยเฉพาะในสถานะไม่คงที่ มีความสัมพันธ์ของข้อมูลค่อนข้างต่ำมาก (ภาพที่ 56)

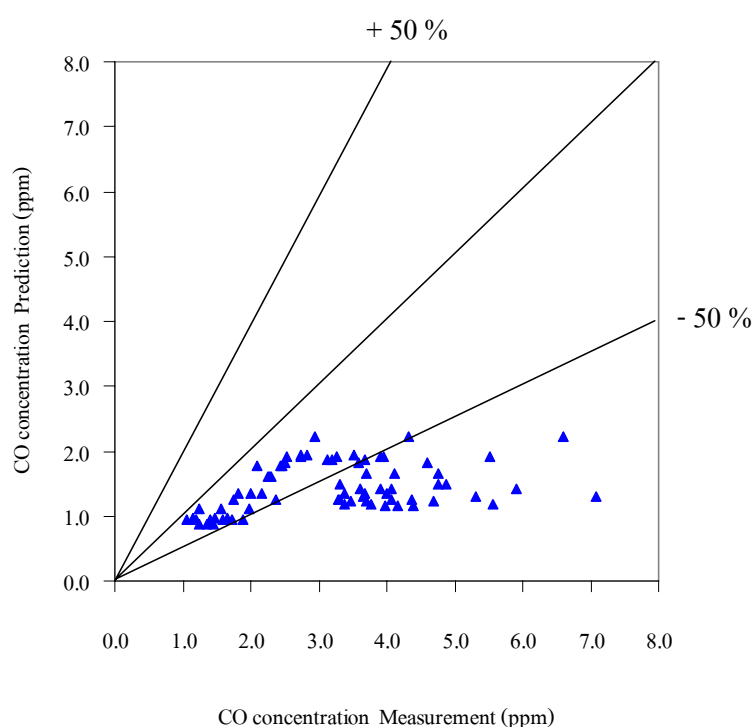


ภาพที่ 56 ผลการเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ระหว่างค่าที่ได้จากการตรวจวัดและค่าที่ได้จากแบบจำลอง Box model ในสถานะไม่คงที่และสถานะคงที่แบบสมบูรณ์ บริเวณสถานีศาลาแดง

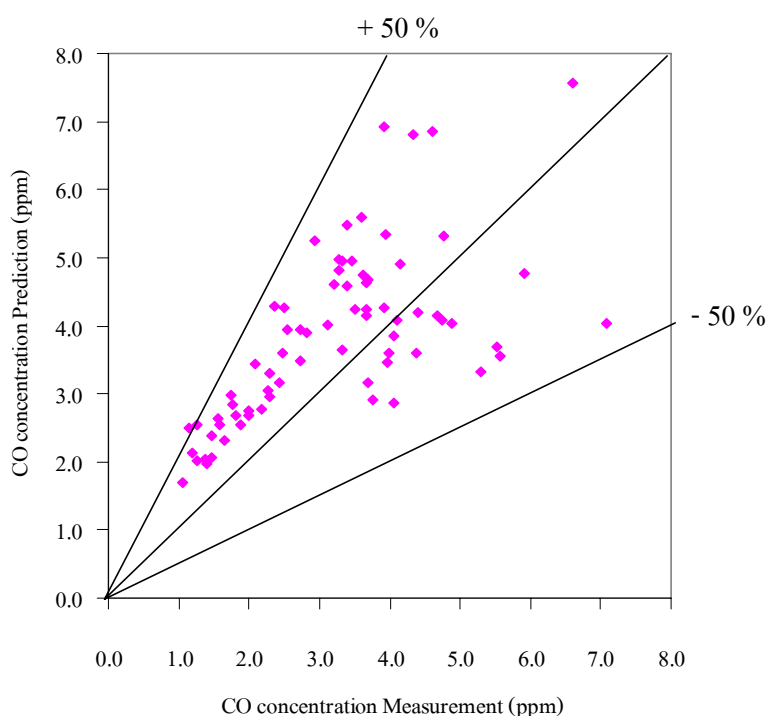
3. สถานีสะพานควาย

การประมวลผลด้วยแบบจำลอง Box model เพื่อการคาดการณ์ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณสถานีสะพานควาย ระหว่างวันที่ 28 - 31 มกราคม พ.ศ. 2548 โดยมีข้อมูลทั้ง 73 ข้อมูล ผลการเปรียบเทียบความถูกต้องของแบบจำลองกับผลการตรวจวัดในสถานะไม่คงที่ พบว่า มีความถูกต้องผลที่ได้อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ของ Factor of Two Coefficient (FAC2) ร้อยละ 54.79 โดยแสดงให้เห็นว่าค่าที่ได้จากคำนวณแบบจำลอง Box model เป็นค่าที่ยอมรับได้ ส่วนความสัมพันธ์ของข้อมูล Correlation Coefficient (R) มีค่าเท่ากับ 0.384 และทดสอบด้วยค่า Fraction Bias Test (FB) มีค่าเท่ากับ 0.6772 แสดงว่า ผลที่ได้จากการตรวจวัดจริงสูงกว่าผลที่ได้จากการคำนวณแบบจำลอง Box model และเป็นค่าที่เข้าใกล้ศูนย์ ซึ่งอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ (ภาพที่ 57)

ในส่วนสภาวะคงที่แบบสมบูรณ์ พบว่า มีความถูกต้องผลที่ได้อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ของ Factor of Two Coefficient (FAC2) ร้อยละ 97.26 โดยแสดงให้เห็นว่าค่าที่คำนวณได้จากแบบจำลอง Box model เป็นค่าที่ยอมรับได้ ส่วนความสัมพันธ์ของข้อมูล Correlation Coefficient (R) มีค่าเท่ากับ 0.625 และทดสอบด้วยค่า Fraction Bias Test (FB) มีค่าเท่ากับ -0.225 แสดงว่า ผลที่ได้จากการคำนวณแบบจำลอง Box model สูงกว่าผลที่ได้จากการตรวจวัดจริง และเป็นค่าที่เข้าใกล้ศูนย์ซึ่งอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ (ภาพที่ 58)

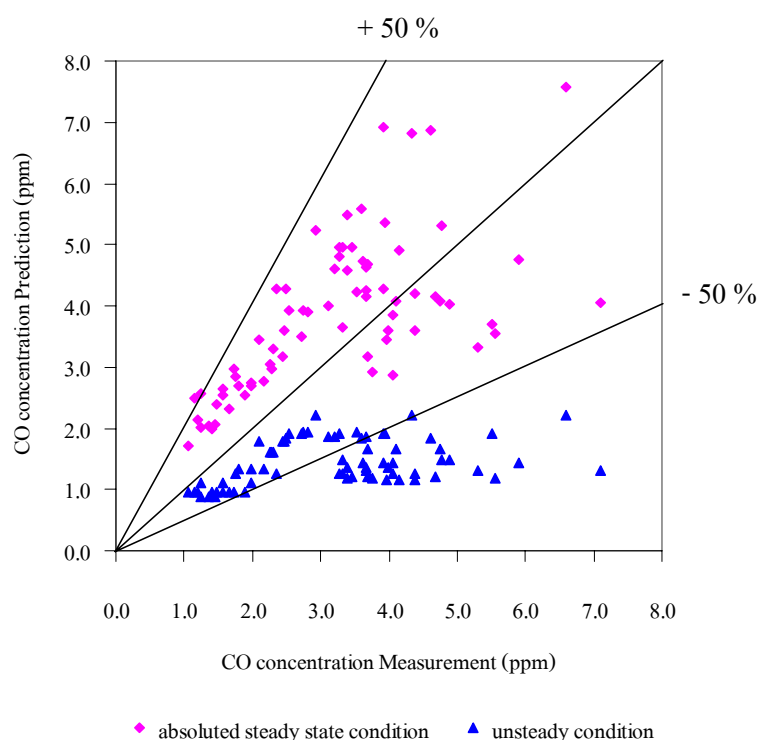


ภาพที่ 57 ผลการเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ระหว่างค่าที่ได้จากการตรวจวัดและค่าที่ได้จากแบบจำลอง Box model ในสภาวะไม่คงที่ บริเวณสถานีสะพานควาย



ภาพที่ 58 ผลการเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ระหว่างค่าที่ได้จากการตรวจวัดและค่าที่ได้จากแบบจำลอง Box model ในสถานะคงที่แบบสมบูรณ์ บริเวณสถานีสะพานควาย

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ได้จากการตรวจวัดบริเวณสถานีสะพานควาย กับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ได้จากการคำนวณโดยใช้แบบจำลองคุณภาพอากาศ Box model ในสถานะไม่คงที่ และสถานะคงที่แบบสมบูรณ์ พบว่า FAC 2 ในสถานะคงที่แบบสมบูรณ์ให้ผลดีกว่าสถานะไม่คงที่ สำหรับ FB ผลที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองค่อนข้างสูงกว่าการตรวจวัดในสถานะคงที่แบบสมบูรณ์ ในส่วนของสถานะไม่คงที่พบว่า ผลที่ได้จากการคำนวณด้วยแบบจำลองค่อนข้างต่ำกว่าการตรวจวัด หากพิจารณา R พบว่าความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งในสถานะไม่คงที่ และสถานะคงที่แบบสมบูรณ์ มีค่าใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ข้อมูลมีความสัมพันธ์กันค่อนข้างดี โดยเฉพาะในสถานะสถานะคงที่แบบสมบูรณ์ (ภาพที่ 59)



ภาพที่ 59 ผลการเปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ระหว่างค่าที่ได้จากการตรวจวัดและค่าที่ได้จากแบบจำลอง Box model ในสถานะไม่คงที่และสถานะคงที่แบบสมบูรณ์ บริเวณสถานีสะพานควาย

เมื่อพิจารณาผลแบบจำลอง Box model กับการตรวจวัด โดยแยกพิจารณาแต่ละสถานี ในสถานะไม่คงที่ พบว่า Factor of Two Coefficient (FAC2) ของทุกสถานีมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งสถานีสยามมีค่า Factor of Two Coefficient (FAC2) สูงสุดเท่ากับร้อยละ 77.78 และสถานีสะพานควายมีค่าต่ำสุด เท่ากับร้อยละ 54.79 เมื่อพิจารณาจากความสัมพันธ์ของข้อมูล Correlation Coefficient (R) ของทั้ง 3 สถานี พบว่า สถานีสยามจะมีค่า Correlation Coefficient (R) สูงสุด เมื่อเทียบกับสถานีศาลาแดง และสถานีสะพานควาย เนื่องจากตัวสถานีสยามค่อนข้างสูงโปร่งกว่า 2 สถานี

ในส่วนสถานะคงที่แบบสมบูรณ์หากพิจารณาผลแบบจำลอง Box model กับการตรวจวัด โดยแยกพิจารณาแต่ละสถานี พบว่า Factor of Two Coefficient (FAC2) ของทุกสถานีมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งสถานีสะพานควายมีค่า Factor of Two Coefficient (FAC2) สูงสุดเท่ากับร้อยละ 97.26 และสถานีศาลาแดงมีค่าต่ำสุด เท่ากับร้อยละ 81.63 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูล Correlation Coefficient (R) ของทั้ง 3 สถานี พบว่า สถานีศาลาแดงจะมีค่า Correlation

Coefficient (R) สูงสุด เมื่อเทียบกับสถานีสยาม และสถานีสะพานควาย เนื่องจากตัวสถานีสยามค่อนข้างสูงโปร่งกว่า 2 สถานี จึงทำให้ลมช่วยพัดกระจายความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ให้เจือจางลง และลักษณะการติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดอยู่ต่างกับ 2 สถานี ดังกล่าว คือ ซึ่งตั้งอยู่บริเวณริมทางเดินเท้าของถนนพระราม 1 และค่อนข้างห่างจากแหล่งกำเนิดมลสารมากกว่าสถานีศาลาแดงและสถานีสะพานควาย ที่ติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศอยู่บนเกาะกลางถนน และยังพบว่าความเร็วลมมีผลต่อความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์จะเห็นได้จากการการคำนวณแบบจำลอง Box model ในสถานะคงที่แบบสมบูรณ์ที่ไม่ได้นำความเร็วลมมาคำนวณในสูตรพบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์สูงขึ้นทั้ง 3 สถานี คิดเป็นร้อยละ 59.71 อาจจะกล่าวได้ว่า ความเร็วลมเป็นปัจจัยที่สำคัญในการช่วยกระจายมลสารในบรรยากาศให้เจือจางลงได้

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. การเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ในสถานที่ที่มีลักษณะคล้ายอุโมงค์ที่มีสิ่งปิดกั้นของพื้นที่แตกต่างกัน

จากการตรวจวัดคุณภาพอากาศทั้ง 3 สถานี คือ สถานีสยาม สถานีศาลาแดง และสถานีสะพานควาย พบว่า สถานีศาลาแดง และสถานีสะพานควายมีค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์พื้นที่ใต้สถานีสูงกว่าพื้นที่นอกสถานี ส่วนสถานีสยามมีค่าเฉลี่ยความเข้มข้นพื้นที่นอกสถานีสูงกว่าพื้นที่ใต้สถานี สำหรับค่าเฉลี่ยความเร็วลมในพื้นที่นอกสถานีสูงกว่าพื้นที่ใต้สถานี เนื่องจากการปิดกั้นของอาคารพาณิชย์ด้านข้างและตัวสถานีที่ปิดกั้นด้านบนทำให้ปริมาณความเข้มข้นที่ถูกปลดปล่อยจากการสัญจรของยานถูกกักเก็บไว้ในพื้นที่ใต้สถานี ก่อปรกับลมที่พัดผ่านพื้นที่ใต้สถานีมีค่าเฉลี่ยความเร็วลมที่เกิดจากความเร็วของยานที่วิ่งผ่านพื้นที่ใต้สถานี จึงเป็นสาเหตุให้ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ในพื้นที่ใต้สถานีค่อนข้างสูงกว่าพื้นที่นอกสถานี เนื่องจากลมที่เกิดในพื้นที่ใต้สถานีสามารถช่วยระบายอากาศได้น้อยมาก ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นลมที่เกิดการปั่นป่วน

2. ความสัมพันธ์ของการระบายความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ในถนนที่มีลักษณะโครงสร้างสถานีคล้ายอุโมงค์

ความสัมพันธ์ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์บริเวณด้านใต้และด้านนอกสถานี พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างเวลา ความเร็วลมรายชั่วโมง แปรผกผันกับความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ซึ่งบริเวณใต้สถานีและนอกสถานีมีค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์สูงสุด ในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน ช่วงเวลาเช้า (ประมาณ 07.00 - 09.00 นาฬิกา) และช่วงเวลาเย็น (ประมาณ 17.00 - 19.00 นาฬิกา) ซึ่งเป็นผลมาจากปริมาณการจราจรหนาแน่นและผู้คนสัญจรพลุกพล่าน ซึ่งสอดคล้องกับผลการตรวจวัดของกรมควบคุมมลพิษ

สำหรับความสัมพันธ์ของการระบายความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ ในถนนที่มีลักษณะโครงสร้างสถานีคล้ายอุโมงค์ ความเร็วลมในแนวระนาบและแนวดิ่ง มีผลต่อการเจือจาง

ความเข้มข้นของมลสารที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากแหล่งกำเนิด กล่าวคือ บริเวณถนนสายเดียวกัน ปริมาณการปลดปล่อยมลสารทางอากาศควรจะมีค่าความเข้มข้นของมลสารที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งผลการตรวจวัดของความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บริเวณใต้สถานีสูงกว่าบริเวณนอกสถานีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (α) 0.05 แสดงว่า ปริมาณการจราจรไม่ใช่ปัจจัยที่มีผลต่อความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เพียงอย่างเดียว แต่อาจมีปัจจัยอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง ได้แก่ ความเร็วลม เพราะพื้นที่ใต้สถานีมีความเร็วลมค่อนข้างต่ำกว่านอกสถานี แสดงว่า ความเร็วลมต่ำจนถึงความเร็วลมเป็นศูนย์หรือสภาวะลมสงบมีการกระจายมลสารได้น้อยมาก ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดปัญหารุนแรงขึ้นได้กับผู้รับสารมลพิษทางอากาศที่อยู่ในบริเวณเดียวกับแหล่งกำเนิด เนื่องจากลมเป็นตัวพัดพาและเจือจางมลสาร ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Lines (2001) พบว่า เมื่อความเร็วลมสูงความเข้มข้นของคาร์บอนมอนอกไซด์มีค่าต่ำ

3. การประยุกต์ใช้แบบจำลองแบบกล่อง สำหรับการคาดการณ์ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บริเวณพื้นที่ถูกปิดกั้น

จากการประยุกต์ใช้แบบจำลองคุณภาพอากาศ Box model เพื่อคาดการณ์ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์บริเวณพื้นที่ถูกปิดกั้นในพื้นที่ใต้สถานีรถไฟฟ้าระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร โดยแหล่งกำเนิดมลสารส่วนใหญ่มาจากขบวน ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดแบบเคลื่อนที่ (line source) และผู้รับสารมลพิษทางอากาศอยู่ในบริเวณเดียวกัน แบบจำลอง Box model จึงมีความเหมาะสม

เมื่อพิจารณาผลการคำนวณของแบบจำลอง Box model ทั้ง 2 สภาวะ คือ สภาวะไม่คงที่ที่ความเข้มข้นของมลสารในกล่องขึ้นอยู่กับเวลา และสภาวะคงที่แบบสมบูรณ เป็นการกระจายในกล่องแบบ diffusion โดยไม่ขึ้นกับความเร็วลม โดยแยกพิจารณาแต่ละสถานีทั้ง 2 สภาวะ พบว่า Factor of Two Coefficient (FAC2) Correlation Coefficient (R) และ Fraction Bias Test (FB) ของทุกสถานีในสภาวะคงที่แบบสมบูรณได้ผลสูงกว่าสภาวะไม่คงที่ แสดงว่าผลที่ได้จากการคำนวณในสภาวะคงที่แบบสมบูรณให้ผลใกล้เคียงกับค่าตรวจวัดจริงมากกว่าในสภาวะไม่คงที่ เนื่องจากบริเวณใต้สถานีมีการระบายอากาศค่อนข้างต่ำถึงไม่มีเลย สำหรับความเร็วลมที่ตรวจวัดได้นั้นเกิดจากความเร็วของขบวนที่สัญจรผ่านไปมาในบริเวณดังกล่าว ก่อปรความเร็วลมที่เกิดขึ้นเป็นแบบปั่นป่วนภายใต้สถานี ซึ่งพัดพาความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ออกจากใต้สถานีได้ค่อนข้างน้อย

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาเปรียบเทียบความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ควรมีเครื่องมือตรวจวัดแบบเดียวกันทั้งหมด เพื่อได้ค่าการเปรียบเทียบที่ดีกว่า และสามารถอธิบายผลแตกต่างที่เกิดขึ้นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
2. การศึกษาควรให้ความสำคัญของปัญหามลพิษทางอากาศที่สะสมภายในตัวอาคารที่ตั้งอยู่บริเวณถนนที่มีการจราจรหนาแน่น
3. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับวัสดุดูดซับหรือกักเก็บสารมลพิษทางอากาศ เพื่อนำไปบำบัดและจัดหามาตรการในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุดต่อไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 2535. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษา
คุณภาพสิ่งแวดล้อม ปีพุทธศักราช 2535.

กนกพร สว่างแจ้ง. 2540. การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช,
กรุงเทพมหานคร.

กรมควบคุมมลพิษ. 2544. สถานการณ์และการจัดการปัญหามลพิษทางอากาศและเสียง.
กรมควบคุมมลพิษ. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

_____. 2538. มลพิษทางอากาศจากรถยนต์. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และสถาบันวิจัย
สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2543. การประเมินคุณภาพอากาศจาก
แหล่งกำเนิดด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์. เอกสารประกอบการสัมมนา, กรุงเทพฯ.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2547. ตำราระบบบำบัดมลพิษอากาศ. ศูนย์บริการวิชาการแห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.

เกษม จันทรแก้ว. 2541. เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

กิตติ เอกผำ. 2529. เอกสารประกอบการสอนวิชามลภาวะสิ่งแวดล้อม. ภาควิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

งามจิตต์ ไชยวุฒิ, นัยนา ทองศรีเกตุ, เพียงใจ ผลโคก, พัชรีย์ สพโชค, นิธิพันธ์ ยากี
และ จุริรัตน์ หอมจันทร์. 2544. มลพิษอากาศในเมือง. กรมวิชาการ. กระทรวงศึกษาธิการ,
กรุงเทพฯ.

จ่านอง แก้วจะภู. 2538. ลักษณะทางอุณหภูมิมหาวิทยาลัยที่มีผลต่อภาวะมลพิษอากาศ. อากาศวิทยา.
30(2): 21-25.

นพภาพร พานิช และแสงสันต์ พาพิช. 2544. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านคุณภาพอากาศ.
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

- พิศิษฐ์ วัฒนสมบูรณ์. 2544. **หลักมลพิษทางอากาศ**. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.
- พลศักดิ์ วิฑูรชวลิตวงศ์. 2536. การประเมินการระบายมลพิษทางอากาศในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทรดา กุสุวิมล. 2546. เปรียบเทียบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์การกระจายจากแหล่งกำเนิดแบบเส้น CALINE 4 และ HIWAY 2 ในการทำนายความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน จากทางพิเศษ. วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วีระเทพ กิริธาดานิยม. 2545. การทดสอบความใช้ได้ของแบบจำลองมลพิษทางอากาศใน จังหวัดปทุมธานี. วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์, นิตยา มหาผล และ ชีระ เกรอต. 2543. **มลพิษอากาศ**. พิมพ์ครั้งที่ 6. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- _____. 2541. **มลพิษอากาศ**. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- วรารุช เสือดี. 2542. **คู่มือประกอบการสอนมลพิษทางอากาศ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์**, กรุงเทพมหานคร.
- _____. 2541. การศึกษามลภาวะทางอากาศในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต: สถาบันไทยคดีศึกษา. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- ศิวพันธุ์ ชูอินทร์. 2544. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อประมาณความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ในถนนที่มีลักษณะคล้ายอุโมงค์. วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2544. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 11. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สุธีลา ตฤยะเสถียร, โกศล วงศ์สวรรค์ และสถิต วงศ์สวรรค์. 2544. **มลพิษสิ่งแวดล้อม**. อมรการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สุพัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา. 2540. **การจัดการด้านคุณภาพอากาศ**. กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

_____. 2534. การประเมินผลกระทบ (ทำนาย) ด้านอากาศจากโครงการถนนและทางด่วน/ทางยกระดับ โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์, น.2-1-2-15 . ในรายงานการฝึกอบรม เรื่อง การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านอากาศและเสียงโครงการถนนและทางด่วน/ทางยกระดับ . กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

สุวัฒน์ นิลาชน. 2534. **อุตุนิยมวิทยา**. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

สุรัตน์ บัวเลิศ. 2547. **เอกสารประกอบคำสอน วิชา 2308309 Fundamental Air Pollution**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

สำนักนโยบายและแผนกรุงเทพมหานคร. 2549. แผนที่กรุงเทพ แหล่งที่มา:

<http://www.bma.go.th/info/htm>, 27 มิถุนายน 2549.

Advanced Pollution Instrumentation , Inc. 1997. **Instruction Manual Model 300 Carbon Monoxide Analysis**. San Diego.

Boubel, W.R., Fox L.D., Turner, D. B., and Stern, A.C. 1994. **Fundamentals of air pollution**. 3rd ed. London: Academic Press.

Chang, J. C. and Hanna S. R. 2004. **Meteorology and Atmospheric physics 87**. Air quality model performance evaluation: 167-196.

Colls, J. 1996. **Air Pollution an introduction**. Environmental Science The University of Nottingham, UK.

Eastern Illinois University. 2006. **Atmospheric stability**. Available Source: (<http://www.ux1.eiu.edu/~jpstimac/1400/stability.html>): January 2nd, 2007

Ellis, N.L. and Middleton, D.R. 2002. **Field measurements modeling of urban meteorology in Birmingham UK**. (n.p.), (Unpublished Manuscript).

- Godish, T. 2003. **Air Quality**. 4th ed. New York: Lewis.
- H., Akimoto, H., Nakane, and Y., Matsumoto. 1994. **The Chemistry of Oxidant Generation : Tropospheric Ozone Increase in Japan**. in The Chemistry of the Atmosphere : Its Impact on Global Change ,Calvert, J. G. (Ed), Blackwell Scientific Publication, pp. 261-263.
- Harrop, D.O. 2002. **Air Quality Assessment and Management**. New York: Spon Press.
- Hutzinger, O. 1989. **The Handbook of Environmental Chemistry: The Natural Environment And the Biogeochemical Cycles**. Vol. 11 part E. Springer-Verleg, Germany.
- Kiely, G. 1997. **Environmental Engineering**. London: McGraw-Hill.
- Kishan, S. and Limpaseni, W. 1998. **PM Abutment Strategy for the Bangkok Metropolitan Area**. Radion International LLC, pp 3-20.
- Nervers, D.N. 1995. **Air Pollution Control Engineering**. Mcgraw-Hill, Inc.p. 105-111.
- Perry, J. S. 1997. **Air Pollution Modeling**. Available Source:
http://www.engin.umich.edu/class/aoss563/lectures/Box_Model.pdf; December 2 , 2005
- Reible, D. D. 1998. **Fundamental of Environmental Engineering**. Lewis Publishers, pp. 310-312.
- Schnelle, K.B. and Dey, P.R. 2000. **Atmospheric Dispersion Modeling Compliance Guide**. New York: McGraw-Hill.
- Sharan, M., Yadav, A. K. and Singh, M.P. 1995. **Comparison of sigma schemes for estimation of air pollutant dispersion in low winds** . Atmospheric Environment, vol. 29 , pp 2051-2059
- Speight, J.G. 1996. **Environmental Technology Handbook**. Taylor and franics Publishers, Washington, D.C.
- Turner, D.B. 2001. **Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates: An introduction of dispersion modeling**. USA: Lewis Publishers.

USEPA. 1991. **Air Quality Criteria for Carbon Monoxide**. United States Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Washington, D.C.

_____. 1996. **Guideline on Air Quality Models (Revised)**. US: Environmental Protection Agency Office of Air Quality Planning and Standards, Research Triangle Park, NC.

_____. 2007. [Six Common Air Pollutants](http://www.epa.gov/air/urbanair/co/index.html), **Carbon Monoxide**. Available Source: (<http://www.epa.gov/air/urbanair/co/index.html>): March 6th, 2007

Varfalvy, L. 2002. **Introduction to Photochemistry Related to AQM, Air Quality Modeling Workshop**. 19-22 March 2002 Pollution Control Department, Bangkok, Thailand.

Vesilind, P.A. 1982. **Environmental Pollution and Control**. Ann Arbor Science Publishers, Inc./the Butterworth Group Michigan.

Yim, J. Z., Chou, C.R. and Huang, W.P. 2000. **A study on the Distributions of the u' fluctuating wind velocity components**. Atmospheric Environment 34: 1583-15

ภาคผนวก

ภาคผนวก

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและความเข้มข้นคาร์บอนมอนอกไซด์

ตารางผนวกที่ 1 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณด้านใต้
และนอกสถานีสยาม

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	21	20	0	1.3	157.5	1.1	2.4	216.8	4.2
2548	1	21	20	5	0.9	157.5	1.2	2.4	236.9	2.8
2548	1	21	20	10	1.8	157.5	1.0	1.7	234.6	2.4
2548	1	21	20	15	0.9	157.5	1.5	0.9	133.8	2.1
2548	1	21	20	20	1.3	157.5	1.0	1.6	323.2	1.6
2548	1	21	20	25	2.2	157.5	1.0	0.7	30.6	1.5
2548	1	21	20	30	1.3	157.5	1.2	6.0	132.8	1.8
2548	1	21	20	35	1.8	157.5	1.0	0.7	254.6	2.5
2548	1	21	20	40	1.8	157.5	1.0	0.8	140.4	2.7
2548	1	21	20	45	1.8	157.5	0.9	1.8	162.3	2.3
2548	1	21	20	50	1.3	157.5	0.9	1.6	310.3	2.5
2548	1	21	20	55	1.8	157.5	0.9	1.7	153.4	1.9
2548	1	21	21	0	1.8	157.5	1.0	0.8	139.6	2.0
2548	1	21	21	5	1.8	157.5	1.3	0.8	49.9	2.9
2548	1	21	21	10	1.8	157.5	1.0	0.7	267.8	2.5
2548	1	21	21	15	1.3	157.5	1.5	0.7	186.1	2.5
2548	1	21	21	20	1.3	157.5	1.3	0.7	259.7	2.2
2548	1	21	21	25	1.8	157.5	1.1	0.8	189.8	2.3
2548	1	21	21	30	1.3	157.5	0.9	0.3	225.0	4.0
2548	1	21	21	35	1.3	157.5	0.7	1.3	169.0	2.6
2548	1	21	21	40	1.8	157.5	0.8	0.6	187.0	2.9
2548	1	21	21	45	1.3	157.5	0.9	1.9	90.9	2.7

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	21	21	50	1.3	157.5	0.7	0.4	204.5	2.0
2548	1	21	21	55	1.8	157.5	0.7	1.8	142.5	1.9
2548	1	21	22	0	1.3	157.5	0.8	3.0	104.3	2.6
2548	1	21	22	5	0.9	157.5	1.1	0.8	120.6	2.2
2548	1	21	22	10	0.9	157.5	1.5	1.2	138.4	2.2
2548	1	21	22	15	1.3	157.5	1.2	0.3	142.7	2.4
2548	1	21	22	20	1.3	157.5	1.0	1.7	90.9	2.1
2548	1	21	22	25	0.9	157.5	0.9	1.7	127.1	2.0
2548	1	21	22	30	0.9	180.0	1.1	2.9	134.6	1.6
2548	1	21	22	35	1.3	157.5	0.9	0.3	110.0	1.3
2548	1	21	22	40	0.9	157.5	0.9	0.6	146.8	1.0
2548	1	21	22	45	1.3	157.5	0.7	0.8	92.4	0.9
2548	1	21	22	50	0.9	157.5	0.8	1.7	113.4	1.0
2548	1	21	22	55	1.3	157.5	0.7	0.7	225.0	1.0
2548	1	21	23	0	0.9	157.5	0.8	1.0	207.3	0.8
2548	1	21	23	5	1.3	157.5	0.7	1.3	127.8	0.9
2548	1	21	23	10	0.9	157.5	0.9	1.4	343.4	1.1
2548	1	21	23	15	0.9	157.5	0.8	2.3	155.4	0.9
2548	1	21	23	20	0.9	157.5	0.8	0.5	248.1	0.8
2548	1	21	23	25	0.9	157.5	0.7	0.6	126.6	1.1
2548	1	21	23	30	0.9	157.5	0.7	1.0	216.7	1.0
2548	1	21	23	35	0.9	157.5	0.6	1.0	104.3	0.8
2548	1	21	23	40	1.3	157.5	0.6	1.2	132.7	0.7
2548	1	21	23	45	0.9	157.5	0.7	3.0	117.2	0.7

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	21	23	50	1.3	157.5	0.6	1.3	80.0	0.6
2548	1	21	23	55	0.9	180.0	0.6	0.8	172.1	0.7
2548	1	22	0	0	0.9	180.0	0.6	0.5	104.5	0.6
2548	1	22	0	5	0.9	180.0	0.6	0.1	116.9	0.7
2548	1	22	0	10	0.9	180.0	0.6	2.1	147.4	2.4
2548	1	22	0	15	0.9	180.0	0.6	1.2	134.1	2.8
2548	1	22	0	20	0.9	157.5	0.6	1.3	139.2	1.6
2548	1	22	0	25	0.9	157.5	0.5	2.4	124.3	1.0
2548	1	22	0	30	0.9	180.0	0.5	0.3	153.6	0.8
2548	1	22	0	35	0.9	157.5	0.6	2.1	137.0	0.6
2548	1	22	0	40	0.9	157.5	0.6	2.1	141.4	0.6
2548	1	22	0	45	0.9	157.5	0.6	2.6	155.1	0.7
2548	1	22	0	50	0.9	157.5	0.5	1.0	252.1	0.9
2548	1	22	0	55	0.9	180.0	0.5	1.4	288.1	0.8
2548	1	22	1	0	1.3	157.5	0.5	1.9	137.0	0.5
2548	1	22	1	5	0.9	157.5	0.5	2.1	144.3	0.5
2548	1	22	1	10	0.9	180.0	0.5	0.6	174.0	0.5
2548	1	22	1	15	0.9	180.0	0.5	0.7	130.9	0.4
2548	1	22	1	20	0.9	180.0	0.4	0.6	178.8	0.4
2548	1	22	1	25	0.9	157.5	0.4	1.4	181.1	0.5
2548	1	22	1	30	0.9	157.5	0.4	1.7	98.9	0.5
2548	1	22	1	35	0.4	157.5	0.5	2.8	129.7	0.5
2548	1	22	1	40	0.9	157.5	0.5	1.8	159.2	0.5
2548	1	22	1	45	0.9	157.5	0.5	0.9	39.2	0.8

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	22	1	50	0.4	157.5	0.5	1.2	66.5	0.8
2548	1	22	1	55	0.9	157.5	0.5	0.9	138.5	0.7
2548	1	22	2	0	0.4	157.5	0.5	1.7	147.2	0.6
2548	1	22	2	5	0.4	157.5	0.6	2.7	162.0	0.5
2548	1	22	2	10	0.0	157.5	0.6	1.8	151.4	0.6
2548	1	22	2	15	0.0	157.5	0.5	1.7	174.1	0.5
2548	1	22	2	20	0.4	157.5	0.5	3.0	158.9	0.4
2548	1	22	2	25	0.0	157.5	0.5	1.9	149.9	0.5
2548	1	22	2	30	0.4	157.5	0.5	0.7	104.5	0.5
2548	1	22	2	35	0.0	157.5	0.5	1.6	168.7	0.6
2548	1	22	2	40	0.4	157.5	0.5	2.6	141.3	0.5
2548	1	22	2	45	0.4	157.5	0.5	0.8	120.6	0.5
2548	1	22	2	50	0.0	157.5	0.5	4.2	157.7	0.5
2548	1	22	2	55	0.0	---	0.5	1.1	181.4	0.6
2548	1	22	3	0	0.0	67.5	0.5	1.2	117.6	0.5
2548	1	22	3	5	0.0	135.0	0.6	1.6	211.5	0.5
2548	1	22	3	10	0.4	135.0	0.5	0.7	111.1	0.5
2548	1	22	3	15	0.4	135.0	0.5	2.6	169.1	0.5
2548	1	22	3	20	0.4	135.0	0.5	1.6	181.0	0.5
2548	1	22	3	25	0.0	135.0	0.5	2.4	88.6	0.5
2548	1	22	3	30	0.4	135.0	0.5	0.8	92.9	0.5
2548	1	22	3	35	0.0	135.0	0.5	1.1	164.1	0.4
2548	1	22	3	40	0.0	135.0	0.5	0.9	151.1	0.4
2548	1	22	3	45	0.0	135.0	0.6	1.4	177.7	0.4

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	22	3	50	0.0	135.0	0.5	0.9	250.3	0.4
2548	1	22	3	55	0.0	---	0.5	0.8	185.7	0.4
2548	1	22	4	0	0.0	---	0.5	1.3	143.0	0.4
2548	1	22	4	5	0.0	135.0	0.5	1.8	170.9	0.4
2548	1	22	4	10	0.0	135.0	-0.5	2.1	161.8	0.4
2548	1	22	4	15	0.0	135.0	0.6	0.2	173.0	0.5
2548	1	22	4	20	0.0	135.0	0.5	1.4	156.7	0.4
2548	1	22	4	25	0.4	135.0	0.5	0.4	112.9	0.5
2548	1	22	4	30	0.0	---	-0.5	1.7	175.9	0.5
2548	1	22	4	35	0.0	135.0	0.6	0.6	244.8	0.5
2548	1	22	4	40	0.0	---	0.5	0.2	186.8	0.5
2548	1	22	4	45	0.0	135.0	0.6	0.7	151.5	0.5
2548	1	22	4	50	0.0	135.0	0.6	0.9	125.1	0.5
2548	1	22	4	55	0.0	135.0	0.6	0.5	164.1	0.5
2548	1	22	5	0	0.0	135.0	1.0	1.4	179.1	0.5
2548	1	22	5	5	0.4	67.5	1.3	2.1	150.2	0.5
2548	1	22	5	10	0.4	67.5	0.9	0.7	234.3	0.5
2548	1	22	5	15	0.0	45.0	1.5	0.5	131.9	0.4
2548	1	22	5	20	0.4	45.0	1.5	1.6	150.1	0.4
2548	1	22	5	25	0.0	45.0	1.3	0.9	110.7	0.5
2548	1	22	5	30	0.4	67.5	1.4	0.6	183.3	0.4
2548	1	22	5	35	0.9	67.5	2.1	1.9	151.0	0.6
2548	1	22	5	40	0.9	67.5	1.9	2.1	148.0	0.7
2548	1	22	5	45	0.9	67.5	1.3	1.2	143.8	0.6

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	22	5	50	0.0	67.5	0.7	1.8	89.5	0.5
2548	1	22	5	55	0.0	67.5	1.0	0.7	188.6	0.5
2548	1	22	6	0	0.4	67.5	1.9	0.9	181.8	0.5
2548	1	22	6	5	0.9	67.5	1.9	2.4	88.6	0.5
2548	1	22	6	10	0.4	67.5	1.4	1.4	101.7	0.5
2548	1	22	6	15	0.4	67.5	1.7	3.5	50.1	0.4
2548	1	22	6	20	0.4	67.5	1.7	1.8	150.5	0.5
2548	1	22	6	25	0.9	67.5	1.7	1.8	132.5	0.7
2548	1	22	6	30	0.4	67.5	2.0	1.8	149.5	0.7
2548	1	22	6	35	0.9	45.0	2.1	2.2	153.9	0.7
2548	1	22	6	40	1.3	67.5	2.1	1.9	120.4	1.1
2548	1	22	6	45	1.3	45.0	2.2	5.4	99.7	1.6
2548	1	22	6	50	1.3	45.0	2.0	3.9	51.5	2.0
2548	1	22	6	55	1.3	45.0	2.0	2.9	59.7	2.5
2548	1	22	7	0	1.3	45.0	2.1	0.9	176.5	2.5
2548	1	22	7	5	1.3	45.0	2.5	1.8	200.3	2.1
2548	1	22	7	10	1.3	45.0	2.6	1.5	157.0	2.4
2548	1	22	7	15	1.8	45.0	2.3	2.0	136.1	2.6
2548	1	22	7	20	1.8	45.0	2.6	4.4	130.5	2.8
2548	1	22	7	25	1.8	45.0	2.8	1.6	145.7	3.0
2548	1	22	7	30	1.8	45.0	2.8	4.5	100.1	3.3
2548	1	22	7	35	1.8	45.0	3.3	1.9	98.0	4.2
2548	1	22	7	40	1.3	45.0	5.1	1.5	33.8	4.0
2548	1	22	7	45	1.8	67.5	5.5	1.5	358.0	3.5

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	22	7	50	1.3	67.5	4.6	2.2	74.7	2.4
2548	1	22	7	55	0.4	45.0	6.4	1.8	160.2	1.9
2548	1	22	8	0	0.9	67.5	5.6	1.5	115.8	2.1
2548	1	22	8	5	1.3	45.0	6.0	1.6	73.3	3.1
2548	1	22	8	10	1.3	45.0	5.0	2.7	104.3	3.5
2548	1	22	8	15	0.9	45.0	9.4	1.6	131.2	3.3
2548	1	22	8	20	0.9	22.5	4.2	2.3	135.3	3.7
2548	1	22	8	25	1.3	45.0	3.7	1.1	238.5	3.7
2548	1	22	8	30	1.3	45.0	3.6	5.5	145.5	4.3
2548	1	22	8	35	1.3	45.0	3.1	2.8	156.5	4.4
2548	1	22	8	40	1.8	45.0	3.5	2.6	75.7	4.4
2548	1	22	8	45	1.3	67.5	3.5	3.4	153.1	3.8
2548	1	22	8	50	1.8	45.0	6.0	2.6	148.3	3.7
2548	1	22	8	55	1.3	45.0	4.0	0.8	250.3	3.8
2548	1	22	9	0	1.3	45.0	4.1	1.0	132.3	4.0
2548	1	22	9	5	0.9	45.0	4.2	1.9	125.4	4.9
2548	1	22	9	10	1.3	45.0	5.1	0.9	234.3	4.3
2548	1	22	9	15	1.3	45.0	5.0	1.5	179.5	4.2
2548	1	22	9	20	1.3	67.5	4.4	6.0	146.0	3.1
2548	1	22	9	25	0.4	67.5	18.8	1.2	58.4	2.1
2548	1	22	9	30	0.0	67.5	10.0	1.3	312.0	3.1
2548	1	22	9	35	0.4	45.0	6.8	0.9	209.8	2.4
2548	1	22	9	40	0.0	45.0	2.3	2.0	108.8	2.2
2548	1	22	9	45	0.4	45.0	2.0	2.2	157.0	2.1

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	22	9	50	0.0	135.0	2.7	0.6	168.7	2.1
2548	1	22	9	55	0.0	135.0	2.2	4.2	146.2	1.7
2548	1	22	10	0	0.0	157.5	6.6	2.8	139.5	1.4
2548	1	22	10	5	0.9	45.0	5.0	4.6	147.7	1.2
2548	1	22	10	10	0.4	157.5	2.0	3.7	158.6	1.2
2548	1	22	10	15	0.4	157.5	2.3	2.2	179.4	1.6
2548	1	22	10	20	0.4	157.5	3.7	2.1	134.5	1.9
2548	1	22	10	25	0.4	67.5	2.8	2.2	81.1	2.0
2548	1	22	10	30	0.0	67.5	5.0	4.3	45.0	1.7
2548	1	22	10	35	0.0	67.5	5.2	3.4	105.1	1.5
2548	1	22	10	40	0.4	67.5	3.2	0.8	96.1	1.5
2548	1	22	10	45	0.0	112.5	3.7	2.2	343.0	1.5
2548	1	22	10	50	0.4	157.5	1.4	2.9	152.1	1.4
2548	1	22	10	55	0.0	180.0	5.3	2.6	101.9	1.3
2548	1	22	11	0	0.9	45.0	3.4	1.4	103.8	2.0
2548	1	22	11	5	0.9	157.5	1.2	1.1	170.9	2.5
2548	1	22	11	10	0.9	157.5	6.5	1.6	218.6	1.9
2548	1	22	11	15	0.9	45.0	6.1	1.1	182.3	2.7
2548	1	22	11	20	0.0	45.0	4.4	2.3	64.7	2.6
2548	1	22	11	25	1.3	45.0	7.0	4.3	160.0	3.5
2548	1	22	11	30	0.9	22.5	6.3	1.5	277.1	4.9
2548	1	22	11	35	0.9	45.0	9.0	1.8	135.3	5.1
2548	1	22	11	40	0.9	45.0	6.1	4.3	171.7	4.5
2548	1	22	11	45	0.4	45.0	6.9	2.9	108.9	5.0

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	22	11	50	0.4	45.0	9.3	1.9	109.6	3.0
2548	1	22	11	55	0.4	45.0	9.2	2.1	95.3	1.8
2548	1	22	12	0	0.9	45.0	10.0	2.7	59.5	2.6
2548	1	22	12	5	0.9	45.0	8.4	2.1	177.7	2.6
2548	1	22	12	10	0.9	67.5	7.5	4.1	163.0	2.1
2548	1	22	12	15	0.4	112.5	5.2	1.8	108.8	1.4
2548	1	22	12	20	0.4	67.5	7.5	2.3	104.4	1.2
2548	1	22	12	25	0.4	45.0	6.3	2.8	159.1	1.8
2548	1	22	12	30	1.3	45.0	4.9	1.3	87.4	3.6
2548	1	22	12	35	1.3	45.0	5.8	6.2	167.2	4.8
2548	1	22	12	40	1.3	45.0	6.6	1.2	45.0	4.9
2548	1	22	12	45	0.9	45.0	6.9	1.3	22.3	4.9
2548	1	22	12	50	0.9	45.0	5.2	3.0	125.1	5.6
2548	1	22	12	55	0.4	45.0	5.2	3.7	136.1	4.3
2548	1	22	13	0	0.0	135.0	8.3	0.8	357.9	2.3
2548	1	22	13	5	0.4	112.5	6.8	1.9	237.6	1.4
2548	1	22	13	10	0.4	90.0	5.4	0.8	237.4	1.5
2548	1	22	13	15	1.3	157.5	4.2	4.2	316.9	1.5
2548	1	22	13	20	0.4	45.0	4.3	2.7	315.4	1.7
2548	1	22	13	25	0.4	157.5	5.0	4.3	126.2	2.2
2548	1	22	13	30	0.4	157.5	4.1	1.3	52.4	2.3
2548	1	22	13	35	0.4	157.5	1.2	1.8	73.1	1.8
2548	1	22	13	40	0.4	157.5	3.6	1.5	212.7	1.7
2548	1	22	13	45	0.9	157.5	1.5	1.2	135.5	1.8

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	22	13	50	0.9	157.5	6.3	2.4	262.9	1.6
2548	1	22	13	55	0.9	45.0	1.2	1.2	340.0	2.3
2548	1	22	14	0	2.2	157.5	1.9	3.2	142.3	2.1
2548	1	22	14	5	0.9	157.5	1.4	2.8	146.1	2.6
2548	1	22	14	10	1.8	157.5	1.2	2.4	243.6	2.1
2548	1	22	14	15	0.9	157.5	1.2	1.2	173.5	1.7
2548	1	22	14	20	0.9	157.5	3.6	0.6	311.1	1.6
2548	1	22	14	25	1.3	157.5	2.4	2.1	113.2	1.3
2548	1	22	14	30	1.3	157.5	1.0	1.0	287.2	1.0
2548	1	22	14	35	1.8	157.5	1.3	1.3	245.3	1.0
2548	1	22	14	40	0.4	157.5	1.2	0.9	308.2	1.1
2548	1	22	14	45	0.4	157.5	1.2	1.8	292.7	1.5
2548	1	22	14	50	0.4	157.5	1.5	0.2	176.7	2.1
2548	1	22	14	55	1.3	157.5	1.1	0.6	107.8	1.9
2548	1	22	15	0	1.3	157.5	0.9	2.9	155.5	2.8
2548	1	22	15	20	1.3	157.5	1.0	0.4	266.4	2.5
2548	1	22	15	25	0.9	157.5	1.0	0.7	198.8	2.1
2548	1	22	15	30	0.9	157.5	1.0	1.9	91.5	2.3
2548	1	22	15	35	0.9	157.5	1.0	1.2	176.7	2.1
2548	1	22	15	40	0.9	157.5	1.3	0.5	267.2	1.7
2548	1	22	15	45	1.3	157.5	1.1	2.0	286.3	1.6
2548	1	22	15	50	0.9	157.5	1.8	0.9	11.0	1.5
2548	1	22	15	55	0.4	157.5	1.6	1.1	225.0	1.2
2548	1	22	16	0	0.0	157.5	1.2	1.1	217.2	1.5

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	22	16	5	1.3	157.5	1.1	1.9	242.5	1.7
2548	1	22	16	10	0.4	135.0	1.7	1.2	19.0	1.3
2548	1	22	16	15	0.0	157.5	1.5	1.5	268.9	1.6
2548	1	22	16	20	0.0	157.5	1.2	1.1	290.4	1.5
2548	1	22	16	25	0.4	157.5	1.0	1.2	111.3	1.4
2548	1	22	16	30	1.3	157.5	2.1	1.2	238.6	1.4
2548	1	22	16	35	0.9	157.5	1.5	1.0	263.8	1.4
2548	1	22	16	40	0.4	157.5	1.4	3.8	127.8	1.4
2548	1	22	16	45	0.9	157.5	2.3	1.4	136.6	1.5
2548	1	22	16	50	0.4	157.5	3.3	1.6	183.6	1.7
2548	1	22	16	55	0.4	157.5	1.0	1.0	340.2	1.8
2548	1	22	17	0	1.3	157.5	1.6	0.8	233.3	2.0
2548	1	22	17	5	0.9	157.5	2.1	1.5	167.2	2.6
2548	1	22	17	10	0.9	157.5	1.3	1.0	72.1	3.0
2548	1	22	17	15	0.9	157.5	1.6	1.5	260.4	3.8
2548	1	22	17	20	0.9	157.5	1.7	0.7	266.4	3.5
2548	1	22	17	25	1.3	157.5	1.1	1.4	136.5	2.4
2548	1	22	17	30	0.9	157.5	1.3	2.7	129.7	1.5
2548	1	22	17	35	0.9	157.5	1.1	0.5	306.1	2.0
2548	1	22	17	40	0.9	157.5	1.1	0.7	184.0	2.8
2548	1	22	17	45	0.9	157.5	1.2	0.6	174.5	3.0
2548	1	22	17	50	1.3	157.5	1.1	1.8	109.2	3.1
2548	1	22	17	55	1.3	157.5	1.3	1.2	183.2	2.8
2548	1	22	18	0	1.3	157.5	1.5	1.0	212.8	2.1

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	22	18	5	0.9	157.5	1.7	0.6	153.5	1.8
2548	1	22	18	10	0.9	157.5	1.3	0.9	184.4	1.5
2548	1	22	18	15	1.3	157.5	1.1	0.7	246.9	1.4
2548	1	22	18	20	1.3	157.5	1.7	0.5	255.9	1.6
2548	1	22	18	25	0.9	157.5	1.6	0.9	204.5	2.5
2548	1	22	18	30	0.9	157.5	1.8	0.6	222.4	2.6
2548	1	22	18	35	0.9	157.5	1.4	1.3	185.7	2.5
2548	1	22	18	40	0.9	157.5	1.3	0.7	357.8	2.0
2548	1	22	18	45	0.9	157.5	1.3	0.6	255.9	1.8
2548	1	22	18	50	0.9	157.5	1.7	0.6	248.1	1.9
2548	1	22	18	55	0.4	157.5	2.5	1.8	149.5	2.2
2548	1	22	19	0	0.0	157.5	2.2	0.7	98.8	2.3
2548	1	22	19	5	0.4	157.5	1.9	1.0	287.2	2.1
2548	1	22	19	10	0.9	157.5	1.4	2.6	320.4	2.2
2548	1	22	19	15	0.9	157.5	1.3	1.4	75.1	1.9
2548	1	22	19	20	1.3	157.5	1.1	1.5	344.7	2.2
2548	1	22	19	25	1.3	157.5	1.1	0.7	27.1	2.7
2548	1	22	19	30	1.3	157.5	1.3	2.4	189.9	2.3
2548	1	22	19	35	0.9	157.5	1.5	0.5	173.5	2.0
2548	1	22	19	40	1.3	157.5	1.3	0.6	225.0	1.8
2548	1	22	19	45	1.8	157.5	1.3	1.0	162.8	2.3
2548	1	22	19	50	0.9	157.5	1.4	1.6	199.5	2.2
2548	1	22	19	55	1.3	157.5	1.3	3.8	120.1	2.6
2548	1	22	20	0	0.9	157.5	1.4	1.2	135.5	2.8

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	22	20	5	1.3	180.0	1.2	1.8	149.2	2.0
2548	1	22	20	10	1.3	157.5	1.2	1.4	181.2	2.0
2548	1	22	20	15	0.9	157.5	1.4	1.1	75.0	2.0
2548	1	22	20	20	1.3	157.5	1.2	1.1	116.7	1.8
2548	1	22	20	25	1.3	157.5	0.9	0.6	105.4	1.7
2548	1	22	20	30	1.3	157.5	0.9	2.5	85.1	1.7
2548	1	22	20	35	1.3	157.5	1.0	1.1	103.7	1.5
2548	1	22	20	40	1.3	157.5	1.4	0.8	72.0	1.1
2548	1	22	20	45	1.3	157.5	1.0	1.3	160.7	1.1
2548	1	22	20	50	1.3	157.5	1.0	1.7	161.9	1.2
2548	1	22	20	55	0.9	157.5	1.5	0.2	328.3	1.6
2548	1	22	21	0	1.3	157.5	1.3	1.0	231.5	1.6
2548	1	22	21	5	1.3	157.5	0.9	0.5	296.4	1.6
2548	1	22	21	10	1.3	157.5	1.0	1.7	291.9	1.7
2548	1	22	21	15	0.9	157.5	0.8	0.4	248.2	1.6
2548	1	22	21	20	1.3	157.5	0.9	1.6	203.5	1.4
2548	1	22	21	25	0.9	157.5	0.9	0.3	78.2	1.6
2548	1	22	21	30	1.3	157.5	1.2	0.9	41.0	1.5
2548	1	22	21	35	1.3	157.5	1.5	1.8	148.7	1.4
2548	1	22	21	40	1.3	157.5	1.1	1.0	358.1	1.7
2548	1	22	21	45	1.3	157.5	1.1	1.6	296.6	1.5
2548	1	22	21	50	0.9	157.5	0.9	0.3	112.1	1.3
2548	1	22	21	55	0.9	157.5	0.7	2.3	150.7	1.1
2548	1	22	22	0	0.9	157.5	0.7	2.3	110.3	1.2

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	22	22	5	1.3	157.5	0.7	1.1	207.2	1.9
2548	1	22	22	10	1.3	157.5	0.7	0.5	296.4	2.1
2548	1	22	22	15	1.8	157.5	0.6	2.7	121.2	1.4
2548	1	22	22	20	1.8	157.5	0.6	0.5	296.5	1.1
2548	1	22	22	25	1.3	157.5	0.6	0.5	178.4	1.2
2548	1	22	22	30	1.3	157.5	0.7	0.9	351.2	1.6
2548	1	22	22	35	0.9	157.5	0.8	2.0	298.8	1.9
2548	1	22	22	40	1.3	157.5	0.6	2.1	24.3	1.5
2548	1	22	22	45	1.3	157.5	0.6	1.2	143.4	1.2
2548	1	22	22	50	1.3	157.5	0.6	0.9	108.2	1.2
2548	1	22	22	55	1.3	180.0	0.6	0.7	136.2	1.2
2548	1	22	23	0	0.9	180.0	1.4	1.3	235.5	1.8
2548	1	22	23	5	0.9	180.0	0.9	0.8	262.3	1.6
2548	1	22	23	10	0.9	180.0	0.9	1.7	325.7	1.1
2548	1	22	23	15	1.3	157.5	0.8	1.1	50.9	1.2
2548	1	22	23	20	0.9	157.5	0.8	0.5	296.4	1.3
2548	1	22	23	25	1.3	157.5	0.7	1.0	270.8	1.1
2548	1	22	23	30	0.9	157.5	0.7	1.2	139.8	1.0
2548	1	22	23	35	1.3	157.5	0.6	0.5	333.3	0.9
2548	1	22	23	40	0.9	157.5	0.8	0.5	188.2	1.0
2548	1	22	23	45	0.9	157.5	0.7	0.6	178.8	0.9
2548	1	22	23	50	0.9	180.0	0.6	1.6	244.5	0.7
2548	1	22	23	55	1.3	180.0	0.6	1.5	268.9	0.7
2548	1	23	0	0	0.9	180.0	0.7	0.9	180.4	0.8

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	23	0	5	0.9	157.5	0.5	1.4	137.0	0.6
2548	1	23	0	10	0.9	157.5	0.5	2.0	142.6	0.6
2548	1	23	0	15	0.9	157.5	0.6	0.2	186.8	0.6
2548	1	23	0	20	1.3	157.5	0.6	0.7	255.9	0.7
2548	1	23	0	25	1.3	157.5	0.5	1.6	136.4	0.8
2548	1	23	0	30	0.9	157.5	0.6	1.4	186.0	0.8
2548	1	23	0	35	0.9	157.5	0.5	0.3	279.8	0.8
2548	1	23	0	40	0.9	157.5	0.5	0.9	197.9	0.8
2548	1	23	0	45	0.4	157.5	0.6	2.5	149.5	0.6
2548	1	23	0	50	0.4	157.5	0.6	1.6	150.7	0.6
2548	1	23	0	55	0.4	157.5	0.5	0.9	56.8	0.5
2548	1	23	1	0	1.3	157.5	0.4	2.7	120.9	0.4
2548	1	23	1	5	1.3	180.0	0.4	0.9	265.6	0.4
2548	1	23	1	10	1.3	157.5	0.4	1.3	170.1	0.4
2548	1	23	1	15	0.9	157.5	0.4	2.4	140.6	0.4
2548	1	23	1	20	1.3	157.5	0.5	1.1	185.9	0.4
2548	1	23	1	25	1.3	157.5	0.4	0.6	153.6	0.4
2548	1	23	1	30	1.3	157.5	0.4	0.3	250.8	0.4
2548	1	23	1	35	1.3	157.5	0.4	0.7	209.3	0.5
2548	1	23	1	40	1.3	157.5	0.4	0.9	323.8	0.6
2548	1	23	1	45	0.9	157.5	0.4	1.2	91.4	0.6
2548	1	23	1	50	0.9	157.5	0.4	0.1	225.0	0.5
2548	1	23	1	55	0.9	157.5	0.4	1.0	140.6	0.5
2548	1	23	2	0	0.9	157.5	0.5	0.7	197.5	0.5

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็ว ลม(m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	23	2	5	0.4	157.5	0.5	1.2	129.9	0.5
2548	1	23	2	10	0.9	157.5	0.5	3.2	153.4	0.4
2548	1	23	2	15	1.3	157.5	0.4	0.6	315.8	0.4
2548	1	23	2	20	1.3	157.5	0.5	1.5	147.8	0.5
2548	1	23	2	25	0.9	180.0	0.5	1.1	149.2	0.4
2548	1	23	2	30	0.9	180.0	0.5	0.5	183.3	0.7
2548	1	23	2	35	0.9	157.5	0.5	0.7	174.0	0.6
2548	1	23	2	40	0.9	157.5	0.4	2.1	130.6	0.5
2548	1	23	2	45	0.4	157.5	0.5	1.7	135.9	0.4
2548	1	23	2	50	0.4	157.5	0.5	0.6	124.6	0.4
2548	1	23	2	55	0.4	157.5	0.5	0.8	97.9	0.5
2548	1	23	3	0	0.4	157.5	0.5	1.4	124.8	0.5
2548	1	23	3	5	0.4	157.5	0.4	0.9	229.2	0.5
2548	1	23	3	10	0.9	157.5	0.4	1.4	73.2	0.4
2548	1	23	3	15	0.9	157.5	0.4	1.0	96.3	0.4
2548	1	23	3	20	0.9	157.5	0.4	0.3	186.8	0.4
2548	1	23	3	25	0.9	157.5	0.3	0.8	164.8	0.5
2548	1	23	3	30	0.9	157.5	0.3	0.9	128.7	0.5
2548	1	23	3	35	0.9	157.5	0.4	1.3	158.4	0.5
2548	1	23	3	40	0.9	157.5	0.4	1.1	89.3	0.4
2548	1	23	3	45	0.4	157.5	0.4	1.6	137.0	0.4
2548	1	23	3	50	0.9	157.5	0.4	0.3	231.8	0.4
2548	1	23	3	55	0.4	157.5	0.4	0.8	211.7	0.3
2548	1	23	4	0	0.9	157.5	0.3	0.7	121.7	0.3

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	23	4	5	0.9	180.0	0.3	1.2	109.5	0.3
2548	1	23	4	10	0.4	180.0	0.4	1.1	138.4	0.3
2548	1	23	4	15	0.0	180.0	0.4	0.8	164.8	0.3
2548	1	23	4	20	0.0	180.0	0.4	1.1	145.9	0.3
2548	1	23	4	25	0.0	180.0	0.4	2.6	108.7	0.4
2548	1	23	4	30	0.0	---	0.4	1.4	179.4	0.4
2548	1	23	4	35	0.0	---	0.4	0.6	188.2	0.4
2548	1	23	4	40	0.0	---	0.4	0.4	185.8	0.4
2548	1	23	4	45	0.0	180.0	0.8	1.7	131.1	0.4
2548	1	23	4	50	0.0	---	0.9	1.7	157.3	0.4
2548	1	23	4	55	0.0	180.0	0.5	1.2	125.6	0.4
2548	1	23	5	0	0.0	---	0.9	1.4	143.0	0.4
2548	1	23	5	5	0.0	67.5	0.9	1.1	234.8	0.4
2548	1	23	5	10	0.4	67.5	1.8	1.2	124.4	0.5
2548	1	23	5	15	0.9	67.5	1.9	0.8	148.2	0.5
2548	1	23	5	20	0.9	67.5	2.0	1.2	158.1	0.6
2548	1	23	5	25	0.0	67.5	1.0	0.9	185.1	0.5
2548	1	23	5	30	0.0	67.5	1.2	0.3	281.2	0.6
2548	1	23	5	35	0.4	67.5	1.9	1.2	169.5	0.7
2548	1	23	5	40	0.4	67.5	1.7	0.8	162.3	0.9
2548	1	23	5	45	0.4	45.0	1.5	0.7	186.1	1.0
2548	1	23	5	50	0.0	45.0	1.5	1.0	199.1	0.9
2548	1	23	5	55	0.4	45.0	1.9	2.1	161.5	0.9
2548	1	23	6	0	0.4	45.0	1.9	1.5	156.7	0.8

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	23	6	5	0.0	45.0	1.9	1.6	162.3	0.8
2548	1	23	6	10	0.4	67.5	1.5	1.4	148.9	0.8
2548	1	23	6	15	0.0	67.5	1.0	0.6	178.7	0.9
2548	1	23	6	20	0.0	67.5	1.0	0.6	225.0	0.8
2548	1	23	6	25	0.0	67.5	1.4	0.7	183.0	0.9
2548	1	23	6	30	0.9	67.5	2.5	2.5	302.4	0.9
2548	1	23	6	35	0.9	67.5	2.7	0.1	255.9	0.9
2548	1	23	6	40	0.4	67.5	3.0	1.5	142.7	0.8
2548	1	23	6	45	1.3	67.5	2.4	1.9	142.2	0.8
2548	1	23	6	50	0.4	90.0	1.9	0.9	176.7	0.8
2548	1	23	6	55	0.4	67.5	3.3	1.9	169.0	0.8
2548	1	23	7	0	1.3	67.5	2.7	1.2	115.0	0.9
2548	1	23	7	5	0.9	45.0	2.8	1.3	171.7	1.0
2548	1	23	7	10	1.3	67.5	2.9	1.1	106.2	1.1
2548	1	23	7	15	0.9	67.5	2.8	1.8	157.3	1.5
2548	1	23	7	20	0.9	67.5	2.6	0.7	229.9	1.5
2548	1	23	7	25	0.9	45.0	3.5	0.7	206.1	1.7
2548	1	23	7	30	1.3	45.0	3.2	2.0	147.5	2.0
2548	1	23	7	35	1.3	45.0	3.6	0.1	248.1	2.2
2548	1	23	7	40	1.3	67.5	3.8	1.7	136.4	2.1
2548	1	23	7	45	1.3	67.5	4.9	2.4	141.3	1.7
2548	1	23	7	50	1.3	67.5	4.1	2.3	138.9	1.5
2548	1	23	7	55	0.9	67.5	3.3	2.7	110.8	1.5
2548	1	23	8	0	0.0	67.5	3.1	0.8	333.3	1.8

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	23	8	5	0.0	67.5	3.4	2.3	136.1	1.9
2548	1	23	8	10	0.0	67.5	5.1	0.2	154.1	2.0
2548	1	23	8	15	0.4	67.5	3.1	1.3	134.8	2.1
2548	1	23	8	20	0.9	45.0	4.5	1.3	149.2	2.1
2548	1	23	8	25	1.3	67.5	5.1	4.6	149.2	2.0
2548	1	23	8	30	1.3	67.5	3.9	2.0	170.9	1.5
2548	1	23	8	35	0.9	67.5	4.8	2.2	100.2	1.5
2548	1	23	8	40	1.3	67.5	4.5	2.8	102.1	1.4
2548	1	23	8	45	1.3	67.5	5.6	2.6	121.8	1.6
2548	1	23	8	50	0.9	67.5	3.0	4.4	135.7	1.6
2548	1	23	8	55	0.4	90.0	1.6	0.7	240.2	1.4
2548	1	23	9	0	0.4	90.0	3.5	1.1	177.2	1.4
2548	1	23	9	5	0.9	67.5	2.6	2.9	179.7	1.4
2548	1	23	9	10	0.4	135.0	1.4	0.9	76.0	1.3
2548	1	23	9	15	0.4	157.5	1.5	1.9	138.0	1.5
2548	1	23	9	20	0.4	157.5	1.7	2.5	68.3	1.7
2548	1	23	9	25	0.9	67.5	2.6	2.5	216.4	1.2
2548	1	23	9	30	0.4	67.5	1.6	2.9	124.1	1.2
2548	1	23	9	35	0.4	90.0	1.2	2.5	93.6	1.3
2548	1	23	9	40	0.0	157.5	1.8	0.8	283.0	1.0
2548	1	23	9	45	0.9	67.5	3.1	0.8	228.1	1.3
2548	1	23	9	50	1.3	67.5	4.4	1.2	221.5	1.4
2548	1	23	9	55	0.9	45.0	2.6	1.4	153.5	1.5
2548	1	23	10	0	0.4	135.0	2.0	1.5	149.2	1.3

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	23	10	5	0.9	67.5	4.2	3.1	144.2	1.4
2548	1	23	10	10	0.9	67.5	2.3	1.6	338.5	1.9
2548	1	23	10	15	0.0	67.5	2.0	1.6	235.6	1.4
2548	1	23	10	20	0.4	157.5	1.5	0.5	255.9	1.2
2548	1	23	10	25	0.4	67.5	2.4	2.2	333.4	1.9
2548	1	23	10	30	0.4	45.0	3.3	1.3	161.9	1.7
2548	1	23	10	35	1.3	45.0	2.2	0.6	133.3	1.6
2548	1	23	10	40	0.0	90.0	1.5	1.6	222.5	2.1
2548	1	23	10	45	0.4	67.5	1.8	1.7	182.3	2.2
2548	1	23	10	50	0.9	67.5	3.5	3.6	117.4	1.8
2548	1	23	10	55	0.4	67.5	2.0	2.6	152.2	1.7
2548	1	23	11	0	0.0	67.5	4.5	1.2	349.2	2.6
2548	1	23	11	5	1.3	67.5	3.3	1.4	221.1	3.4
2548	1	23	11	10	0.4	67.5	1.6	0.2	194.1	3.0
2548	1	23	11	15	0.0	157.5	2.5	1.4	265.5	2.7
2548	1	23	11	20	0.9	157.5	2.9	2.0	290.8	1.9
2548	1	23	11	25	0.4	67.5	2.9	4.5	341.0	1.9
2548	1	23	11	30	0.4	67.5	2.3	2.5	129.9	1.9
2548	1	23	11	35	0.4	45.0	3.4	0.6	153.5	1.4
2548	1	23	11	40	0.4	157.5	1.8	2.3	289.2	1.3
2548	1	23	11	45	0.0	90.0	3.1	4.2	290.7	1.8
2548	1	23	11	50	1.3	67.5	4.8	5.6	329.6	3.6
2548	1	23	11	55	0.4	45.0	3.9	3.8	325.9	4.5
2548	1	23	12	0	0.4	112.5	2.0	3.6	129.6	3.2

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็ว ลม(m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	23	12	5	0.4	112.5	4.4	1.2	155.5	2.4
2548	1	23	12	10	0.4	45.0	5.3	3.2	135.2	3.0
2548	1	23	12	15	0.4	45.0	4.4	1.5	163.3	3.0
2548	1	23	12	20	0.4	67.5	2.3	2.7	258.0	2.4
2548	1	23	12	25	0.0	180.0	1.8	2.0	295.0	2.1
2548	1	23	12	30	0.4	67.5	4.0	0.2	28.3	3.6
2548	1	23	12	35	0.4	45.0	5.5	2.8	111.5	4.0
2548	1	23	12	40	0.4	22.5	6.2	0.7	325.7	4.5
2548	1	23	12	45	0.0	112.5	3.3	7.1	320.2	4.0
2548	1	23	12	50	0.4	112.5	6.5	1.9	22.9	2.9
2548	1	23	12	55	0.4	22.5	3.1	2.7	117.0	1.7
2548	1	23	13	0	0.9	157.5	6.2	2.3	102.7	1.3
2548	1	23	13	5	0.9	157.5	3.7	0.9	141.4	1.2
2548	1	23	13	10	0.9	157.5	1.4	4.0	167.3	1.4
2548	1	23	13	15	1.8	157.5	1.1	1.8	298.3	1.6
2548	1	23	13	20	1.3	157.5	0.8	1.8	261.6	1.6
2548	1	23	13	25	0.9	157.5	6.6	2.7	162.9	2.2
2548	1	23	13	30	0.4	45.0	2.9	0.6	153.5	2.5
2548	1	23	13	35	0.4	157.5	1.2	4.7	304.3	3.3
2548	1	23	13	40	0.4	157.5	4.2	1.8	71.0	3.1
2548	1	23	13	45	0.4	45.0	3.3	0.5	34.2	1.4
2548	1	23	13	50	0.4	112.5	1.6	3.5	137.5	1.3
2548	1	23	13	55	0.9	157.5	1.0	0.7	213.3	1.4
2548	1	23	14	0	0.9	157.5	1.5	0.8	170.2	1.9

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	23	14	5	0.4	157.5	1.5	1.5	68.8	2.2
2548	1	23	14	10	1.3	157.5	0.8	0.9	238.9	1.8
2548	1	23	14	15	1.8	157.5	1.0	1.4	262.9	1.5
2548	1	23	14	20	0.9	157.5	0.9	0.5	185.8	1.7
2548	1	23	14	25	1.3	157.5	0.9	4.2	302.9	2.7
2548	1	23	14	30	0.9	157.5	0.9	2.9	144.5	2.0
2548	1	23	14	35	1.3	157.5	1.0	2.0	146.7	1.7
2548	1	23	14	40	1.3	157.5	0.9	2.0	245.2	1.6
2548	1	23	14	45	0.9	157.5	1.1	4.5	119.7	1.4
2548	1	23	14	50	1.8	157.5	0.9	0.7	124.1	1.3
2548	1	23	14	55	0.9	157.5	1.0	2.1	177.1	2.7
2548	1	23	15	0	0.9	157.5	1.0	2.2	11.8	3.0
2548	1	23	15	5	0.9	157.5	1.0	1.6	320.7	2.2
2548	1	23	15	10	0.9	157.5	1.2	1.4	328.8	2.0
2548	1	23	15	15	0.9	157.5	0.8	0.8	89.1	2.6
2548	1	23	15	20	1.3	157.5	1.2	0.7	229.9	2.3
2548	1	23	15	25	1.8	157.5	1.3	0.8	190.9	2.1
2548	1	23	15	30	1.8	157.5	1.4	1.2	264.9	1.7
2548	1	23	15	35	1.3	157.5	1.1	1.1	246.6	1.8
2548	1	23	15	40	0.4	157.5	1.7	1.6	272.0	2.3
2548	1	23	15	45	1.3	157.5	1.5	1.3	231.2	2.0
2548	1	23	15	50	1.3	157.5	1.0	3.2	310.2	2.7
2548	1	23	15	55	0.9	157.5	0.9	1.1	255.4	2.6
2548	1	23	16	0	1.8	157.5	1.3	1.9	286.5	2.1

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	23	16	5	1.3	157.5	1.0	2.5	327.9	1.6
2548	1	23	16	10	0.9	157.5	1.1	1.0	142.9	2.1
2548	1	23	16	15	1.3	157.5	1.0	1.8	306.4	2.4
2548	1	23	16	20	0.9	157.5	2.7	0.5	349.8	2.3
2548	1	23	16	25	0.0	157.5	1.6	2.8	303.8	2.3
2548	1	23	16	30	0.4	157.5	1.6	0.7	276.0	2.0
2548	1	23	16	35	0.4	157.5	1.3	1.5	278.7	2.5
2548	1	23	16	40	0.0	157.5	1.7	0.7	260.3	2.9
2548	1	23	16	45	0.9	157.5	1.2	1.6	345.8	2.7
2548	1	23	16	50	0.9	157.5	1.2	1.5	253.1	2.8
2548	1	23	16	55	0.9	157.5	1.2	0.5	116.7	2.9
2548	1	23	17	0	0.9	157.5	1.2	1.9	279.9	2.8
2548	1	23	17	5	0.0	157.5	1.5	1.4	296.6	2.9
2548	1	23	17	10	1.3	157.5	2.3	0.7	321.9	3.4
2548	1	23	17	15	0.9	157.5	1.3	1.9	313.4	4.2
2548	1	23	17	20	0.9	157.5	1.8	0.7	330.7	4.0
2548	1	23	17	25	0.9	157.5	2.4	0.8	180.5	3.0
2548	1	23	17	30	0.9	157.5	2.4	2.0	156.1	2.3
2548	1	23	17	35	0.9	157.5	2.0	0.7	182.3	2.4
2548	1	23	17	40	0.9	157.5	2.3	1.6	275.5	1.9
2548	1	23	17	45	1.3	157.5	2.7	0.8	210.4	1.9
2548	1	23	17	50	0.4	157.5	3.2	0.9	238.0	2.5
2548	1	23	17	55	0.9	157.5	2.4	0.9	265.0	3.5
2548	1	23	18	0	0.4	157.5	2.1	0.8	273.9	4.2

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	23	18	5	0.4	157.5	3.1	1.1	80.0	4.5
2548	1	23	18	10	1.3	157.5	1.5	1.2	180.4	2.9
2548	1	23	18	15	0.9	157.5	1.6	1.3	275.6	2.3
2548	1	23	18	20	1.3	157.5	2.1	0.9	46.9	2.5
2548	1	23	18	25	0.9	157.5	1.8	2.5	118.6	3.1
2548	1	23	18	30	1.3	157.5	1.7	0.2	116.9	3.0
2548	1	23	18	35	1.3	157.5	1.3	1.9	237.2	2.0
2548	1	23	18	40	1.8	157.5	1.1	1.9	176.4	1.7
2548	1	23	18	45	1.8	157.5	1.1	3.7	126.6	2.0
2548	1	23	18	50	1.3	157.5	1.3	0.8	216.7	2.1
2548	1	23	18	55	0.9	157.5	1.7	1.7	215.2	2.5
2548	1	23	19	0	0.9	157.5	1.1	3.7	292.7	3.0
2548	1	23	19	5	1.3	180.0	1.1	3.4	110.3	2.5
2548	1	23	19	10	1.3	180.0	0.9	1.2	272.6	2.0
2548	1	23	19	15	1.3	157.5	1.6	1.0	347.1	1.6
2548	1	23	19	20	0.9	157.5	1.7	2.3	32.8	1.3
2548	1	23	19	25	0.9	157.5	1.2	1.1	299.4	1.7
2548	1	23	19	30	0.4	135.0	0.9	1.1	164.1	1.8
2548	1	23	19	35	0.9	157.5	1.1	1.3	129.2	1.9
2548	1	23	19	40	0.9	157.5	1.1	1.7	117.5	1.7
2548	1	23	19	45	1.3	157.5	1.1	1.1	306.1	1.7
2548	1	23	19	50	0.9	157.5	1.3	3.0	149.7	2.0
2548	1	23	19	55	0.4	157.5	1.1	1.2	203.8	2.7
2548	1	23	20	0	0.9	157.5	0.8	2.5	123.9	1.9

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	23	20	5	1.3	157.5	0.9	1.2	195.7	1.8
2548	1	23	20	10	1.3	157.5	1.0	0.6	2.6	2.0
2548	1	23	20	15	2.2	157.5	0.8	1.6	115.9	1.9
2548	1	23	20	20	1.8	157.5	0.9	2.7	283.3	1.4
2548	1	23	20	25	1.8	157.5	1.9	1.0	116.6	1.0
2548	1	23	20	30	1.3	180.0	0.8	1.0	210.3	1.2
2548	1	23	20	35	1.3	157.5	0.8	1.6	134.3	1.7
2548	1	23	20	40	1.3	157.5	1.4	1.0	186.7	2.4
2548	1	23	20	45	1.8	157.5	1.1	0.5	130.0	1.7
2548	1	23	20	50	1.8	157.5	0.8	1.9	319.3	1.7
2548	1	23	20	55	1.8	157.5	0.8	1.0	233.3	1.6
2548	1	23	21	0	1.8	157.5	0.8	0.5	171.1	1.9
2548	1	23	21	5	2.2	157.5	0.6	3.1	179.7	1.8
2548	1	23	21	10	0.9	157.5	0.7	1.0	126.6	1.3
2548	1	23	21	15	1.3	157.5	0.8	0.1	153.6	1.4
2548	1	23	21	20	0.9	157.5	1.0	0.7	220.1	1.4
2548	1	23	21	25	0.9	157.5	0.7	1.3	256.4	1.3
2548	1	23	21	30	0.9	180.0	0.7	1.6	294.0	1.2
2548	1	23	21	35	1.3	157.5	1.0	1.0	230.6	1.3
2548	1	23	21	40	1.8	157.5	0.5	2.0	307.2	1.2
2548	1	23	21	45	1.8	157.5	0.5	2.5	160.9	1.0
2548	1	23	21	50	1.3	157.5	0.6	1.5	302.6	0.6
2548	1	23	21	55	1.3	157.5	1.2	1.0	172.3	1.0
2548	1	23	22	0	1.3	157.5	1.5	0.1	225.0	1.6

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	23	22	5	1.3	157.5	0.6	1.2	184.2	2.0
2548	1	23	22	10	1.3	157.5	0.6	1.4	328.3	2.4
2548	1	23	22	15	1.3	180.0	0.6	2.1	119.9	2.1
2548	1	23	22	20	1.3	157.5	0.6	1.0	185.1	1.9
2548	1	23	22	25	0.9	157.5	0.8	2.9	135.8	2.5
2548	1	23	22	30	0.9	157.5	0.7	2.9	143.2	2.3
2548	1	23	22	35	1.3	157.5	0.6	1.0	188.5	1.9
2548	1	23	22	40	1.8	157.5	0.5	1.4	2.4	1.2
2548	1	23	22	45	1.8	157.5	0.6	1.0	72.9	1.0
2548	1	23	22	50	1.3	157.5	0.6	3.5	144.2	1.3
2548	1	23	22	55	1.3	157.5	0.5	0.6	250.8	1.4
2548	1	23	23	0	1.3	180.0	0.5	0.7	92.5	1.0
2548	1	23	23	5	1.8	157.5	0.5	0.8	123.2	1.2
2548	1	23	23	10	1.8	157.5	0.5	0.7	183.3	2.5
2548	1	23	23	15	1.3	180.0	0.5	0.5	185.8	1.8
2548	1	23	23	20	1.3	157.5	0.5	1.4	177.7	1.6
2548	1	23	23	25	1.3	180.0	0.5	2.9	227.8	2.1
2548	1	23	23	30	1.8	157.5	0.5	1.5	147.8	2.0
2548	1	23	23	35	1.8	157.5	0.4	1.4	237.0	1.3
2548	1	23	23	40	1.3	157.5	0.4	0.5	192.9	0.8
2548	1	23	23	45	1.8	157.5	0.4	1.3	15.2	0.4
2548	1	23	23	50	1.3	180.0	0.4	0.6	161.1	0.5
2548	1	23	23	55	1.8	157.5	0.4	0.4	136.5	0.5
2548	1	24	0	0	1.3	157.5	0.4	0.6	171.4	0.5

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	24	0	5	1.8	180.0	0.4	2.5	139.9	0.7
2548	1	24	0	10	1.8	157.5	0.4	1.0	184.4	0.7
2548	1	24	0	15	1.3	180.0	0.7	0.9	25.8	0.7
2548	1	24	0	20	1.3	157.5	0.4	2.8	116.6	0.8
2548	1	24	0	25	1.8	157.5	0.3	3.2	130.2	1.6
2548	1	24	0	30	1.8	157.5	0.3	0.8	4.9	0.8
2548	1	24	0	35	1.8	157.5	0.3	0.9	358.3	0.5
2548	1	24	0	40	1.3	180.0	0.4	0.6	264.2	0.5
2548	1	24	0	45	1.3	157.5	0.4	1.5	149.4	0.5
2548	1	24	0	50	0.9	157.5	0.5	2.0	143.3	0.5
2548	1	24	0	55	0.9	157.5	0.4	0.4	215.0	0.4
2548	1	24	1	0	0.9	157.5	0.6	1.6	162.8	0.5
2548	1	24	1	5	0.9	157.5	0.4	1.1	304.7	0.5
2548	1	24	1	10	0.9	157.5	0.4	0.7	138.0	0.6
2548	1	24	1	15	1.3	180.0	0.4	0.8	279.6	0.6
2548	1	24	1	20	1.3	157.5	0.4	1.2	272.6	0.6
2548	1	24	1	25	1.3	157.5	0.4	2.3	128.5	0.8
2548	1	24	1	30	0.9	157.5	0.4	0.7	229.9	0.6
2548	1	24	1	35	0.9	180.0	0.4	1.3	181.2	0.5
2548	1	24	1	40	0.9	157.5	0.4	0.6	178.8	0.4
2548	1	24	1	45	1.3	157.5	0.3	0.6	302.1	0.4
2548	1	24	1	50	1.3	180.0	0.3	1.4	202.7	0.5
2548	1	24	1	55	1.3	157.5	0.3	0.7	338.4	0.6
2548	1	24	2	0	0.9	180.0	0.3	0.3	177.7	0.7

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	24	2	5	1.3	157.5	0.3	0.7	267.0	0.6
2548	1	24	2	10	1.3	180.0	0.3	0.6	126.6	0.5
2548	1	24	2	15	1.3	157.5	0.3	1.8	310.8	0.4
2548	1	24	2	20	1.8	157.5	0.3	0.8	267.9	0.3
2548	1	24	2	25	1.3	180.0	0.3	0.7	236.7	0.4
2548	1	24	2	30	1.3	157.5	0.3	0.3	353.9	0.3
2548	1	24	2	35	1.3	157.5	0.3	2.9	271.9	0.3
2548	1	24	2	40	1.3	157.5	0.3	2.4	330.9	0.4
2548	1	24	2	45	1.8	157.5	0.3	1.6	108.8	0.5
2548	1	24	2	50	0.9	157.5	0.4	0.5	292.1	0.4
2548	1	24	2	55	1.3	157.5	0.3	1.1	128.7	0.4
2548	1	24	3	0	1.8	157.5	0.3	0.3	62.3	0.4
2548	1	24	3	5	1.8	157.5	0.3	0.1	348.6	0.5
2548	1	24	3	10	1.8	157.5	0.3	0.8	261.9	0.4
2548	1	24	3	15	1.8	180.0	0.3	1.0	272.9	0.5
2548	1	24	3	20	2.2	157.5	0.2	1.1	268.5	0.4
2548	1	24	3	25	1.3	157.5	0.3	1.0	121.9	0.3
2548	1	24	3	30	1.8	180.0	0.3	1.4	158.1	0.3
2548	1	24	3	35	1.3	180.0	0.2	1.9	307.2	0.3
2548	1	24	3	40	1.3	157.5	0.2	1.7	116.6	0.3
2548	1	24	3	45	1.3	157.5	0.3	2.2	125.5	0.4
2548	1	24	3	50	1.3	180.0	0.3	1.3	208.5	0.5
2548	1	24	3	55	1.3	157.5	0.3	0.6	178.8	0.4
2548	1	24	4	0	1.3	180.0	0.3	1.5	136.8	0.4

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	24	4	5	0.9	157.5	0.3	0.9	189.2	0.3
2548	1	24	4	10	1.3	180.0	0.3	0.8	319.5	0.6
2548	1	24	4	15	1.3	180.0	0.3	1.5	128.1	0.7
2548	1	24	4	20	1.8	157.5	0.3	3.9	129.0	0.7
2548	1	24	4	25	1.3	157.5	0.3	0.9	63.0	0.8
2548	1	24	4	30	1.3	157.5	0.3	0.8	178.5	0.9
2548	1	24	4	35	1.3	180.0	0.3	0.6	234.3	1.1
2548	1	24	4	40	1.3	180.0	0.3	0.7	52.2	0.7
2548	1	24	4	45	1.3	157.5	0.3	3.4	134.7	0.5
2548	1	24	4	50	1.3	157.5	0.3	0.8	278.4	0.4
2548	1	24	4	55	1.3	157.5	0.3	0.5	250.8	0.4
2548	1	24	5	0	1.3	157.5	0.3	2.2	131.6	0.5
2548	1	24	5	5	1.3	157.5	0.3	1.6	132.8	0.4
2548	1	24	5	10	1.3	157.5	0.3	1.1	183.5	0.4
2548	1	24	5	15	1.3	157.5	0.3	0.4	236.8	0.4
2548	1	24	5	20	1.3	180.0	0.3	0.3	352.8	0.4
2548	1	24	5	25	1.3	157.5	0.4	0.3	78.2	0.4
2548	1	24	5	30	1.3	157.5	0.4	1.7	225.0	0.4
2548	1	24	5	35	1.3	157.5	0.4	0.7	110.3	0.4
2548	1	24	5	40	1.3	180.0	0.3	0.6	92.9	0.4
2548	1	24	5	45	1.3	157.5	0.4	0.7	99.9	0.5
2548	1	24	5	50	1.3	180.0	0.4	1.0	91.9	0.5
2548	1	24	5	55	1.3	180.0	0.4	3.7	119.0	0.5
2548	1	24	6	0	1.3	157.5	0.4	1.6	91.0	0.5

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	24	6	5	1.3	157.5	0.4	2.8	125.4	0.5
2548	1	24	6	10	1.3	157.5	0.4	0.9	139.8	0.6
2548	1	24	6	15	0.9	180.0	0.4	0.2	17.0	0.6
2548	1	24	6	20	0.9	157.5	0.5	0.8	94.9	0.7
2548	1	24	6	25	0.9	135.0	0.5	1.0	176.7	0.8
2548	1	24	6	30	0.9	157.5	0.6	2.2	126.3	0.7
2548	1	24	6	55	1.3	157.5	0.5	1.4	70.2	0.7
2548	1	24	7	0	1.3	180.0	0.6	1.3	137.4	0.9
2548	1	24	7	5	0.9	180.0	1.3	4.5	124.6	1.0
2548	1	24	7	10	0.9	157.5	0.8	1.6	142.2	1.1
2548	1	24	7	15	1.3	157.5	0.7	0.7	185.7	0.9
2548	1	24	7	20	1.3	180.0	0.7	1.2	215.2	0.7
2548	1	24	7	25	1.3	157.5	0.9	1.2	89.4	1.1
2548	1	24	7	30	0.9	157.5	1.2	2.5	178.8	1.3
2548	1	24	7	35	0.9	180.0	1.0	1.1	138.4	1.7
2548	1	24	7	40	0.9	157.5	0.9	1.0	130.9	1.0
2548	1	24	7	45	0.9	157.5	0.8	0.8	171.4	0.9
2548	1	24	7	50	1.8	157.5	0.7	1.8	155.2	1.1
2548	1	24	7	55	1.3	157.5	0.8	1.0	121.8	1.3
2548	1	24	8	0	1.3	157.5	1.1	3.1	269.1	1.3
2548	1	24	8	5	1.8	157.5	0.8	0.9	259.2	1.9
2548	1	24	8	10	1.3	180.0	1.8	2.8	145.5	1.8
2548	1	24	8	15	1.3	180.0	1.0	1.9	123.5	1.6
2548	1	24	8	20	1.3	157.5	1.0	1.3	245.9	1.8

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	24	8	25	0.9	180.0	1.1	0.5	265.0	2.6
2548	1	24	8	30	0.9	180.0	1.0	1.4	156.6	3.1
2548	1	24	8	35	1.3	180.0	1.0	0.9	314.4	2.0
2548	1	24	8	40	0.9	180.0	1.2	1.0	79.0	1.7
2548	1	24	8	45	0.9	180.0	1.2	1.3	321.3	1.9
2548	1	24	8	50	1.3	180.0	1.0	1.1	241.6	1.9
2548	1	24	8	55	0.9	180.0	0.9	0.6	195.9	1.6
2548	1	24	9	0	1.3	157.5	0.7	1.5	278.8	1.5
2548	1	24	9	5	0.9	157.5	0.8	3.9	132.3	1.4
2548	1	24	9	10	0.9	157.5	0.8	1.6	214.5	1.3
2548	1	24	9	15	0.9	180.0	0.8	4.4	96.5	1.6
2548	1	24	9	20	0.9	180.0	0.7	5.1	115.2	1.7
2548	1	24	9	25	0.9	180.0	0.8	6.0	157.1	1.9
2548	1	24	9	30	0.9	180.0	1.0	0.7	175.9	2.1
2548	1	24	9	35	0.4	157.5	0.7	1.9	87.9	2.9
2548	1	24	9	40	0.9	180.0	0.7	1.6	146.0	2.7
2548	1	24	9	45	0.9	180.0	0.9	2.8	128.3	2.4
2548	1	24	9	50	0.4	180.0	0.7	4.0	153.5	1.7
2548	1	24	9	55	0.9	157.5	0.8	0.9	274.0	1.5
2548	1	24	10	0	0.9	157.5	0.9	2.0	92.4	1.2
2548	1	24	10	5	1.3	157.5	0.8	2.4	110.2	1.1
2548	1	24	10	10	1.8	157.5	0.7	0.8	128.7	1.2
2548	1	24	10	15	1.3	157.5	0.7	1.8	137.0	1.2
2548	1	24	10	20	0.9	157.5	1.2	1.1	56.1	1.5

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	24	10	25	0.9	157.5	1.0	6.2	120.5	1.5
2548	1	24	10	30	0.9	157.5	1.3	4.8	343.1	1.4
2548	1	24	10	35	1.3	157.5	0.8	0.8	353.3	1.3
2548	1	24	10	40	1.3	157.5	0.9	2.7	126.1	1.3
2548	1	24	10	45	1.8	157.5	0.8	2.2	287.3	1.8
2548	1	24	10	50	0.4	157.5	1.6	2.9	142.2	3.4
2548	1	24	10	55	0.9	157.5	1.0	1.4	318.0	2.7
2548	1	24	11	0	1.3	157.5	0.7	5.6	319.6	2.0
2548	1	24	11	5	0.9	157.5	0.7	1.8	282.7	1.7
2548	1	24	11	10	1.3	157.5	0.9	2.5	174.6	1.3
2548	1	24	11	15	1.3	157.5	0.7	2.6	294.2	1.3
2548	1	24	11	20	0.9	157.5	0.7	1.9	284.6	1.5
2548	1	24	11	25	0.9	157.5	0.7	1.5	224.3	1.5
2548	1	24	11	30	0.9	135.0	0.7	1.0	327.8	1.6
2548	1	24	11	35	1.3	157.5	0.7	1.5	100.3	2.3
2548	1	24	11	40	1.8	157.5	0.8	2.1	287.1	1.4
2548	1	24	11	45	1.8	157.5	0.9	2.7	317.2	1.3
2548	1	24	11	50	0.4	157.5	0.8	2.1	272.0	1.9
2548	1	24	11	55	0.9	157.5	0.6	8.0	142.5	2.0
2548	1	24	12	0	1.3	157.5	0.8	2.0	283.9	1.4
2548	1	24	12	5	0.4	157.5	1.3	3.3	63.6	1.5
2548	1	24	12	10	0.9	157.5	0.8	2.4	352.4	1.9
2548	1	24	12	15	1.3	157.5	0.7	0.5	302.1	1.8
2548	1	24	12	20	1.8	157.5	0.7	1.6	187.3	1.2

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	เดือน	วัน	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	24	12	25	0.9	180.0	1.0	3.9	68.5	1.5
2548	1	24	12	45	0.9	157.5	0.6	1.3	272.3	1.3
2548	1	24	12	50	1.8	157.5	0.8	1.5	236.9	2.0
2548	1	24	12	55	0.9	157.5	2.9	1.5	331.7	3.2
2548	1	24	13	0	0.4	135.0	1.2	1.0	116.6	3.9
2548	1	24	13	5	1.3	157.5	0.9	1.1	310.7	2.6
2548	1	24	13	10	1.3	157.5	0.7	1.6	284.1	2.3
2548	1	24	13	15	1.8	157.5	1.0	1.7	295.4	5.5
2548	1	24	13	20	0.4	157.5	1.5	1.3	95.7	2.3
2548	1	24	13	25	0.9	157.5	0.8	8.2	308.2	1.3
2548	1	24	13	30	1.3	157.5	0.9	1.1	114.7	2.9
2548	1	24	13	35	1.3	157.5	0.7	2.0	257.9	2.8
2548	1	24	13	40	0.9	157.5	0.9	0.4	80.9	2.5
2548	1	24	13	45	1.3	157.5	0.6	1.0	140.0	3.1
2548	1	24	13	50	2.2	157.5	0.7	1.1	233.3	4.1
2548	1	24	13	55	1.8	157.5	0.9	10.1	153.9	2.6

ตารางผนวกที่ 2 ข้อมูลอุณหภูมิตามเวลาและความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณด้านใต้
และนอกสถานีศาลาแดง

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็ว ลม(m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	25	13	0	5.7	53.1	7.0	0.9	90.0	5.5
2548	1	25	13	5	2.0	307.1	5.9	1.3	315.0	3.4
2548	1	25	13	10	5.6	24.3	4.2	0.9	315.0	3.6
2548	1	25	13	15	6.7	49.5	4.0	0.9	90.0	3.3
2548	1	25	13	20	9.3	24.5	4.9	0.9	315.0	1.9
2548	1	25	13	25	10.0	20.0	5.5	0.9	315.0	3.7
2548	1	25	13	30	5.4	17.4	6.9	0.9	90.0	6.1
2548	1	25	13	35	4.9	335.5	7.4	0.4	45.0	5.3
2548	1	25	13	40	9.4	26.7	7.1	0.9	90.0	7.5
2548	1	25	13	45	12.3	356.7	6.6	0.9	112.5	7.8
2548	1	25	13	50	2.6	13.9	5.2	0.9	67.5	5.2
2548	1	25	13	55	9.1	40.7	8.3	0.9	112.5	8.0
2548	1	25	14	0	3.9	58.8	7.9	0.9	247.5	6.5
2548	1	25	14	5	4.0	24.0	11.5	0.9	360.0	4.7
2548	1	25	14	10	7.4	37.4	6.8	0.4	315.0	4.2
2548	1	25	14	15	2.0	18.3	20.3	1.3	292.5	6.2
2548	1	25	14	20	5.7	17.4	8.4	1.8	292.5	6.1
2548	1	25	14	25	4.9	39.8	6.5	1.3	90.0	4.0
2548	1	25	14	30	2.2	292.7	8.4	0.9	337.5	3.1
2548	1	25	14	35	6.0	15.7	7.5	1.8	292.5	2.8
2548	1	25	14	40	3.7	43.3	6.7	0.9	292.5	2.3
2548	1	25	14	45	1.9	341.9	5.9	0.4	292.5	2.7
2548	1	25	14	50	3.6	331.8	5.9	0.9	360.0	4.2

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	25	14	55	5.3	22.5	11.2	0.9	315.0	3.2
2548	1	25	15	0	5.3	19.7	6.2	0.4	292.5	3.8
2548	1	25	15	5	5.1	33.7	7.9	0.4	360.0	6.3
2548	1	25	15	10	2.4	24.6	8.4	0.0	---	5.8
2548	1	25	15	15	4.0	32.4	9.1	0.4	315.0	16.3
2548	1	25	15	20	5.8	42.2	10.0	1.3	90.0	11.5
2548	1	25	15	25	4.1	17.8	8.6	0.4	45.0	6.9
2548	1	25	15	30	7.7	346.0	9.0	1.3	112.5	7.7
2548	1	25	15	35	3.5	7.7	6.4	1.3	90.0	7.7
2548	1	25	15	40	4.4	35.2	8.2	0.9	67.5	5.0
2548	1	25	15	45	8.8	17.1	6.0	0.4	45.0	4.7
2548	1	25	15	50	1.3	340.7	6.6	1.8	292.5	5.5
2548	1	25	15	55	5.6	44.4	7.1	0.9	292.5	3.3
2548	1	25	16	0	3.0	24.0	3.9	0.9	315.0	2.2
2548	1	25	16	5	5.6	39.1	4.1	0.4	S	2.5
2548	1	25	16	10	5.9	358.5	3.5	0.9	292.5	2.4
2548	1	25	16	15	6.5	23.0	4.0	0.4	315.0	2.5
2548	1	25	16	20	10.1	29.8	3.6	1.8	292.5	2.5
2548	1	25	16	25	6.5	51.6	3.7	0.4	---	2.3
2548	1	25	16	30	3.2	13.8	4.6	0.4	315.0	1.9
2548	1	25	16	35	6.8	40.1	4.5	0.4	90.0	1.9
2548	1	25	16	40	4.7	26.2	8.9	0.4	90.0	3.0
2548	1	25	16	45	5.9	5.8	12.5	0.4	90.0	2.7
2548	1	25	16	50	3.9	18.2	4.7	0.4	360.0	4.5

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	25	16	55	5.5	41.3	9.3	0.9	90.0	4.1
2548	1	25	17	0	5.4	32.5	8.2	0.4	112.5	4.4
2548	1	25	17	5	4.5	321.3	9.4	0.4	67.5	5.3
2548	1	25	17	10	5.5	3.9	11.7	1.3	90.0	6.2
2548	1	25	17	15	5.4	352.4	11.7	1.3	90.0	4.8
2548	1	25	17	20	9.4	353.3	8.9	0.9	90.0	5.2
2548	1	25	17	25	10.0	30.7	6.5	0.9	90.0	4.3
2548	1	25	17	30	3.9	347.2	8.8	0.9	112.5	4.3
2548	1	25	17	35	5.4	359.7	12.7	0.4	112.5	5.1
2548	1	25	17	40	7.8	6.9	6.8	0.9	112.5	6.6
2548	1	25	17	45	9.9	23.9	7.6	0.9	315.0	5.9
2548	1	25	17	50	5.6	52.0	7.1	0.4	90.0	5.5
2548	1	25	17	55	9.3	13.1	9.1	0.9	315.0	4.5
2548	1	25	18	0	7.0	43.2	8.1	0.4	---	4.6
2548	1	25	18	5	7.9	24.7	10.5	0.0	---	4.2
2548	1	25	18	10	6.4	22.4	8.9	0.4	292.5	2.9
2548	1	25	18	15	9.1	7.5	5.2	0.0	---	2.0
2548	1	25	18	20	7.5	19.7	4.7	0.4	112.5	2.2
2548	1	25	18	25	3.8	26.1	5.2	0.4	292.5	2.6
2548	1	25	18	30	5.9	20.7	7.9	0.4	---	3.4
2548	1	25	18	35	4.6	36.5	8.6	0.0	---	2.8
2548	1	25	18	40	4.8	38.0	8.5	0.4	315.0	3.0
2548	1	25	18	45	5.3	32.2	12.2	0.0	---	4.4
2548	1	25	18	50	2.8	2.7	10.6	0.4	292.5	4.5

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	25	19	10	7.8	35.9	9.5	0.4	315.0	3.7
2548	1	25	19	15	5.0	39.9	12.3	0.0	---	3.2
2548	1	25	19	20	4.2	262.3	7.1	0.4	---	3.1
2548	1	25	19	25	4.4	19.4	13.2	0.4	292.5	3.4
2548	1	25	19	30	5.4	17.9	8.7	1.3	292.5	3.3
2548	1	25	19	35	6.6	34.4	5.7	0.9	292.5	2.2
2548	1	25	19	40	3.1	40.6	5.2	0.9	292.5	2.3
2548	1	25	19	45	8.4	20.0	5.2	0.4	---	2.1
2548	1	25	19	50	5.3	7.5	3.7	0.9	90.0	2.4
2548	1	25	19	55	8.4	5.9	5.1	0.4	112.5	2.2
2548	1	25	20	0	4.3	30.4	4.4	0.4	45.0	1.6
2548	1	25	20	5	5.4	32.7	5.6	0.4	247.5	1.9
2548	1	25	20	10	5.4	27.8	4.8	0.4	45.0	2.0
2548	1	25	20	15	7.8	27.2	5.5	0.4	112.5	2.1
2548	1	25	20	20	7.0	6.4	5.0	0.4	90.0	2.9
2548	1	25	20	25	5.5	355.5	4.6	0.4	67.5	2.6
2548	1	25	20	30	9.1	8.4	4.6	0.4	360.0	3.1
2548	1	25	20	35	6.0	17.9	5.7	0.9	112.5	2.4
2548	1	25	20	40	6.1	45.0	5.6	0.9	90.0	2.4
2548	1	25	20	45	5.5	38.0	8.6	0.4	90.0	2.6
2548	1	25	20	50	6.6	346.5	7.1	0.4	112.5	2.8
2548	1	25	20	55	7.4	19.7	6.2	0.9	112.5	3.4
2548	1	25	21	0	4.4	6.0	5.6	0.4	90.0	3.0
2548	1	25	21	5	4.4	2.8	5.7	1.3	90.0	2.9

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็ว ลม(m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	25	21	25	6.3	37.9	4.1	0.9	112.5	1.4
2548	1	25	21	30	4.5	28.9	3.8	0.4	112.5	1.2
2548	1	25	21	35	4.7	28.4	4.2	0.9	90.0	1.3
2548	1	25	21	40	4.0	21.3	4.4	0.4	112.5	1.2
2548	1	25	21	45	5.7	18.5	3.8	0.4	---	1.3
2548	1	25	21	50	1.2	60.3	7.7	0.4	270.0	1.5
2548	1	25	21	55	3.3	5.7	4.2	0.4	112.5	1.9
2548	1	25	22	0	4.9	22.2	5.6	0.4	22.5	1.8
2548	1	25	22	5	5.0	34.3	5.1	0.4	90.0	1.3
2548	1	25	22	10	5.4	27.4	4.0	0.9	112.5	1.6
2548	1	25	22	15	5.4	21.5	4.9	0.9	90.0	1.5
2548	1	25	22	20	2.3	7.3	4.2	0.4	67.5	1.6
2548	1	25	22	25	5.1	14.8	3.5	0.9	112.5	1.2
2548	1	25	22	30	5.0	2.4	2.5	0.9	112.5	1.2
2548	1	25	22	35	5.3	10.7	5.1	0.9	112.5	1.7
2548	1	25	22	40	6.9	29.1	3.1	0.9	112.5	2.0
2548	1	25	22	45	3.0	41.9	2.9	0.9	90.0	1.8
2548	1	25	22	50	6.2	26.3	3.5	0.9	112.5	1.4
2548	1	25	22	55	3.4	351.4	3.6	0.0	---	1.3
2548	1	25	23	0	4.5	22.9	3.7	0.4	---	1.2
2548	1	25	23	5	5.8	22.7	5.8	0.9	112.5	1.1
2548	1	25	23	10	6.8	32.6	4.9	0.4	112.5	1.2
2548	1	25	23	15	4.3	41.2	7.3	0.0	---	1.1
2548	1	25	23	20	5.9	359.7	4.8	0.4	---	1.1

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็ว ลม(m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	25	23	40	4.6	30.4	2.9	0.4	---	4.7
2548	1	25	23	45	4.9	12.9	4.1	0.4	67.5	4.4
2548	1	25	23	50	4.0	24.6	3.5	0.0	---	1.7
2548	1	25	23	55	3.8	47.6	2.4	0.9	90.0	1.0
2548	1	26	0	0	4.2	48.8	3.1	0.4	112.5	1.1
2548	1	26	0	5	1.6	18.2	3.5	0.4	112.5	1.3
2548	1	26	0	10	5.2	27.5	5.0	0.0	---	1.3
2548	1	26	0	15	3.5	29.6	9.9	0.0	---	1.2
2548	1	26	0	20	2.7	18.1	12.6	0.0	---	1.4
2548	1	26	0	25	5.9	45.0	7.9	0.4	---	1.3
2548	1	26	0	30	7.5	22.5	8.6	0.0	---	1.1
2548	1	26	0	35	6.5	39.3	13.3	0.0	---	1.3
2548	1	26	0	40	4.1	32.7	9.7	0.0	---	1.4
2548	1	26	0	45	3.0	6.1	4.4	0.4	90.0	1.1
2548	1	26	0	50	5.2	33.5	7.0	0.0	---	0.9
2548	1	26	0	55	8.2	27.1	6.2	0.0	---	0.8
2548	1	26	1	0	3.6	10.3	5.9	0.0	---	0.8
2548	1	26	1	5	6.2	29.7	8.2	0.0	---	1.6
2548	1	26	1	10	5.9	23.4	5.9	0.0	---	1.4
2548	1	26	1	15	7.4	28.9	3.2	0.0	---	0.8
2548	1	26	1	20	4.4	27.4	4.5	0.0	---	0.7
2548	1	26	1	25	5.7	24.1	4.1	0.0	---	1.2
2548	1	26	1	30	6.1	17.2	4.2	0.0	---	1.1
2548	1	26	1	35	4.1	5.9	3.8	0.4	360.0	1.2

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็ว ลม(m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	26	1	55	4.9	25.6	4.8	0.0	---	0.8
2548	1	26	2	0	7.0	17.2	9.1	0.0	---	0.9
2548	1	26	2	5	4.5	0.7	12.2	0.0	---	1.0
2548	1	26	2	10	4.8	32.8	12.3	0.0	---	1.6
2548	1	26	2	15	6.7	33.1	5.5	0.0	---	1.9
2548	1	26	2	20	3.3	27.0	4.6	0.0	---	1.7
2548	1	26	2	25	4.9	43.0	7.1	0.0	---	2.4
2548	1	26	2	30	2.8	31.1	3.2	0.4	45.0	2.8
2548	1	26	2	35	3.9	11.2	4.6	0.0	---	1.4
2548	1	26	2	40	3.5	24.6	5.3	0.0	---	1.2
2548	1	26	2	45	4.2	20.3	4.9	0.0	---	1.2
2548	1	26	2	50	3.6	28.3	3.5	0.4	315.0	1.1
2548	1	26	2	55	3.9	29.6	3.0	0.4	---	1.1
2548	1	26	3	0	5.6	24.5	2.0	0.4	225.0	0.9
2548	1	26	3	5	4.0	15.9	2.0	0.0	---	1.7
2548	1	26	3	10	4.7	38.7	1.7	0.0	---	2.4
2548	1	26	3	15	6.4	34.3	1.7	0.0	---	1.3
2548	1	26	3	20	3.5	27.9	1.5	0.4	292.5	0.9
2548	1	26	3	25	2.7	24.4	1.2	0.4	22.5	0.7
2548	1	26	3	30	5.2	28.6	2.6	0.0	---	0.7
2548	1	26	3	35	3.5	342.9	1.2	0.4	112.5	0.6
2548	1	26	3	40	6.1	18.9	1.1	0.0	---	0.7
2548	1	26	3	45	4.1	345.9	1.6	0.4	---	0.6
2548	1	26	3	50	5.4	17.7	1.0	0.4	247.5	0.6

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	26	4	10	3.6	25.4	2.2	0.4	135.0	0.9
2548	1	26	4	15	2.6	11.1	2.1	0.4	292.5	1.0
2548	1	26	4	20	3.9	19.8	1.9	0.4	270.0	0.7
2548	1	26	4	25	4.2	38.0	1.9	0.9	270.0	0.8
2548	1	26	4	30	3.0	102.1	1.4	0.4	---	0.6
2548	1	26	4	35	6.5	26.8	1.3	0.9	315.0	0.6
2548	1	26	4	40	5.7	25.9	2.1	0.9	90.0	0.9
2548	1	26	4	45	5.2	19.0	1.6	0.9	292.5	0.7
2548	1	26	4	50	6.8	31.2	1.4	1.8	292.5	0.6
2548	1	26	4	55	5.5	21.5	1.1	0.4	315.0	0.6
2548	1	26	5	0	4.7	33.3	1.8	0.9	315.0	1.0
2548	1	26	5	5	3.1	14.9	2.4	0.4	292.5	1.1
2548	1	26	5	10	1.2	238.9	2.7	0.4	315.0	1.1
2548	1	26	5	15	3.6	31.2	2.7	0.9	292.5	1.1
2548	1	26	5	20	4.1	356.9	2.4	0.9	292.5	1.0
2548	1	26	5	25	3.4	17.9	2.5	0.4	315.0	0.8
2548	1	26	5	30	3.8	11.8	2.3	0.9	292.5	0.8
2548	1	26	5	35	4.9	348.3	2.4	0.4	247.5	1.1
2548	1	26	5	40	4.6	319.9	2.5	1.3	270.0	1.0
2548	1	26	5	45	4.6	340.3	3.3	0.9	292.5	1.5
2548	1	26	5	50	5.3	33.0	3.3	0.9	292.5	1.6
2548	1	26	5	55	5.1	28.5	2.9	0.4	292.5	1.4
2548	1	26	6	0	4.1	43.6	3.2	0.9	292.5	1.6
2548	1	26	6	5	6.0	33.8	3.3	0.9	292.5	1.5

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	26	6	25	4.3	32.4	3.6	0.4	292.5	1.5
2548	1	26	6	30	8.2	330.1	4.1	0.9	292.5	1.4
2548	1	26	6	35	7.3	3.7	4.0	0.9	135.0	1.5
2548	1	26	6	40	6.0	24.7	4.0	0.4	292.5	1.9
2548	1	26	6	45	7.6	16.8	3.3	1.3	270.0	1.9
2548	1	26	6	50	5.0	31.0	3.2	0.4	---	1.6
2548	1	26	6	55	5.1	31.9	3.6	0.4	270.0	2.0
2548	1	26	7	0	5.8	14.5	4.3	0.9	292.5	1.8
2548	1	26	7	5	11.6	20.9	4.0	0.4	315.0	1.4
2548	1	26	7	10	7.4	50.3	3.2	0.4	360.0	1.6
2548	1	26	7	15	4.4	31.0	3.1	0.4	337.5	1.7
2548	1	26	7	20	4.6	343.0	3.6	0.9	292.5	1.7
2548	1	26	7	25	5.4	12.3	3.4	1.3	292.5	1.9
2548	1	26	7	30	5.7	23.7	6.7	0.4	315.0	2.7
2548	1	26	7	35	5.4	37.9	14.9	1.3	292.5	2.0
2548	1	26	7	40	3.9	24.0	6.6	0.4	292.5	1.6
2548	1	26	7	45	7.9	30.0	4.2	0.4	315.0	1.7
2548	1	26	7	50	5.5	353.7	7.4	0.0	---	2.1
2548	1	26	7	55	8.0	31.2	4.1	0.9	315.0	1.9
2548	1	26	8	0	6.6	22.9	4.5	0.4	292.5	2.1
2548	1	26	8	5	9.4	44.5	4.5	0.9	315.0	2.6
2548	1	26	8	10	3.8	327.6	6.9	0.9	90.0	2.4
2548	1	26	8	15	6.4	18.5	6.3	0.4	112.5	2.3
2548	1	26	8	20	4.2	13.1	6.5	0.4	135.0	2.1

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	26	8	40	6.6	29.2	4.8	0.9	180	2.2
2548	1	26	8	45	1.9	286.9	5.2	0.9	112.5	2.3
2548	1	26	8	50	5.1	349.0	4.9	1.3	315.0	1.9
2548	1	26	8	55	3.4	42.9	3.8	1.8	315.0	1.8
2548	1	26	9	0	2.1	29.7	4.1	0.9	315.0	2.5
2548	1	26	9	5	3.5	148.4	6.4	0.9	112.5	2.5
2548	1	26	9	10	12.1	28.9	7.8	1.3	112.5	2.9
2548	1	26	9	15	5.2	15.0	4.5	1.3	360.0	2.1
2548	1	26	9	20	6.0	20.9	3.4	0.9	337.5	2.6
2548	1	26	9	25	10.0	31.5	4.2	0.4	315.0	2.8
2548	1	26	9	30	4.6	21.3	4.9	0.9	315.0	3.9
2548	1	26	9	35	14.1	43.1	5.5	1.3	292.5	5.7
2548	1	26	9	40	1.9	349.9	6.4	1.3	292.5	5.0
2548	1	26	9	45	1.1	290.0	5.5	0.9	90.0	4.8
2548	1	26	9	50	6.6	30.5	4.4	1.3	292.5	4.3
2548	1	26	9	55	3.9	24.5	4.7	0.9	270.0	3.3
2548	1	26	10	0	6.5	2.2	4.2	0.9	360.0	2.6
2548	1	26	10	5	11.5	2.5	4.2	1.3	315.0	2.0
2548	1	26	10	10	4.1	360.0	4.3	0.4	315.0	2.3
2548	1	26	10	15	7.1	15.2	3.8	0.9	315.0	2.2
2548	1	26	10	20	4.0	351.4	3.2	0.4	292.5	2.0
2548	1	26	10	25	2.6	360.0	4.1	0.4	337.5	2.0
2548	1	26	10	30	8.0	34.3	3.8	0.9	315.0	2.9
2548	1	26	10	35	6.0	359.4	3.9	1.8	360.0	3.5

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	26	10	55	4.5	12.3	7.8	1.8	90.0	3.3
2548	1	26	11	0	7.4	29.9	5.8	0.4	337.5	3.8
2548	1	26	11	5	3.1	14.6	7.6	0.9	90.0	4.4
2548	1	26	11	10	3.4	360.0	8.7	0.9	112.5	6.0
2548	1	26	11	15	5.3	23.7	9.8	0.9	90.0	5.5
2548	1	26	11	20	8.0	15.6	6.9	0.9	90.0	5.1
2548	1	26	11	25	7.7	13.2	6.6	2.2	67.5	4.4
2548	1	26	11	30	1.2	250.6	6.0	0.4	112.5	7.7
2548	1	26	11	35	9.5	31.6	8.0	0.4	360.0	6.5
2548	1	26	11	40	2.5	13.6	7.8	0.4	112.5	5.6
2548	1	26	11	45	2.8	357.9	6.5	1.3	90.0	4.9
2548	1	26	11	50	4.1	70.4	5.9	1.3	90.0	4.9
2548	1	26	11	55	3.0	267.7	6.6	0.9	90.0	4.6
2548	1	26	12	0	6.1	27.3	3.8	0.9	270.0	3.9
2548	1	26	12	5	3.7	355.3	4.4	1.3	112.5	3.6
2548	1	26	12	10	7.6	347.2	4.8	1.3	112.5	4.0
2548	1	26	12	15	3.3	355.8	6.7	1.8	315.0	4.1
2548	1	26	12	20	8.0	38.9	6.0	0.9	315.0	3.9
2548	1	26	12	25	7.7	354.4	5.9	0.4	22.5	2.2
2548	1	26	12	30	3.8	121.0	4.5	1.3	90.0	2.5
2548	1	26	12	35	8.9	345.6	8.3	0.9	90.0	3.3
2548	1	26	12	40	7.4	35.9	6.6	1.3	22.5	4.7
2548	1	26	12	45	8.2	346.8	3.2	1.3	112.5	6.0
2548	1	26	12	50	9.1	27.9	5.1	1.3	112.5	4.0

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	26	13	10	4.2	25.2	3.7	0.4	360.0	1.9
2548	1	26	13	15	6.6	357.5	3.6	0.9	360.0	3.3
2548	1	26	13	20	3.2	40.8	6.5	1.3	292.5	4.4
2548	1	26	13	25	6.5	6.8	6.5	0.9	315.0	3.3
2548	1	26	13	30	3.3	10.5	5.2	0.4	337.5	3.5
2548	1	26	13	35	6.9	346.7	8.5	0.9	45.0	2.9
2548	1	26	13	40	7.9	44.6	8.2	0.4	292.5	2.3
2548	1	26	13	45	3.7	347.9	11.9	0.4	337.5	3.0
2548	1	26	13	50	6.0	43.4	9.6	0.4	45.0	5.1
2548	1	26	13	55	2.6	345.9	8.6	1.3	90.0	4.8
2548	1	26	14	0	3.7	231.4	17.1	1.3	315.0	3.7
2548	1	26	14	5	2.9	313.7	9.8	0.9	22.5	3.4
2548	1	26	14	10	8.3	25.9	5.6	0.4	22.5	4.0
2548	1	26	14	15	4.6	236.5	7.3	1.3	112.5	4.0
2548	1	26	14	20	2.0	318.1	8.0	0.9	45.0	3.2
2548	1	26	14	25	2.3	312.8	9.4	0.4	315.0	4.9
2548	1	26	14	30	2.6	64.6	5.9	0.9	67.5	3.8
2548	1	26	14	35	6.0	343.3	13.6	0.9	315.0	3.3
2548	1	26	14	40	9.6	23.5	6.0	1.3	337.5	4.0
2548	1	26	14	45	8.7	38.5	5.7	1.3	112.5	5.6
2548	1	26	14	50	7.1	7.5	4.6	0.4	315.0	5.3
2548	1	26	14	55	4.0	38.2	5.7	1.3	112.5	4.5
2548	1	26	15	0	9.9	21.2	5.4	1.3	112.5	2.6
2548	1	26	15	5	9.0	37.3	9.4	0.4	315.0	3.9

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	26	15	25	7.7	28.6	7.0	0.4	67.5	5.1
2548	1	26	15	30	4.0	21.5	6.0	0.4	67.5	4.9
2548	1	26	15	35	4.2	359.1	11.5	0.4	90.0	6.4
2548	1	26	15	40	8.6	38.5	9.1	0.9	90.0	4.4
2548	1	26	15	45	2.4	274.0	7.4	0.9	292.5	3.2
2548	1	26	15	50	3.9	285.8	4.9	0.9	315.0	2.2
2548	1	26	15	55	7.7	26.6	4.7	1.3	337.5	2.0
2548	1	26	16	0	5.6	0.6	3.4	0.9	45.0	2.1
2548	1	26	16	5	4.8	37.1	4.4	0.4	---	2.8
2548	1	26	16	10	5.7	23.5	6.3	0.4	---	3.6
2548	1	26	16	15	8.0	9.2	7.5	0.4	112.5	2.9
2548	1	26	16	20	6.0	334.7	5.3	0.4	45.0	3.4
2548	1	26	16	25	6.6	349.5	5.7	0.9	112.5	3.0
2548	1	26	16	30	8.0	48.9	3.8	1.3	90.0	2.1
2548	1	26	16	35	4.9	21.6	4.4	0.9	112.5	3.3
2548	1	26	16	40	3.2	10.9	4.8	0.4	360.0	3.1
2548	1	26	16	45	7.8	16.4	3.9	0.4	315.0	2.6
2548	1	26	16	50	4.0	13.9	3.2	0.4	90.0	2.2
2548	1	26	16	55	7.0	24.1	5.0	0.9	315.0	2.4
2548	1	26	17	0	8.5	19.0	8.0	0.9	292.5	2.7
2548	1	26	17	5	7.0	29.8	9.6	0.4	90.0	2.6
2548	1	26	17	10	7.0	23.9	7.2	0.9	292.5	2.4
2548	1	26	17	15	5.0	46.0	14.5	0.4	337.5	3.2
2548	1	26	17	20	8.8	27.1	10.3	0.4	360.0	2.6

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นา ที่	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	26	17	40	4.5	21.8	11.9	0.0	---	4.3
2548	1	26	17	45	5.3	359.2	8.2	0.0	---	3.4
2548	1	26	17	50	6.9	15.2	8.0	0.9	292.5	2.9
2548	1	26	17	55	1.8	205.2	6.3	0.4	270.0	2.2
2548	1	26	18	0	6.2	19.9	5.3	0.9	292.5	2.1
2548	1	26	18	5	7.7	39.0	5.7	0.4	292.5	2.4
2548	1	26	18	10	4.3	30.4	5.1	0.4	270.0	2.5
2548	1	26	18	15	9.2	6.5	5.2	0.9	202.5	2.3
2548	1	26	18	20	4.3	4.6	8.1	0.9	315.0	2.7
2548	1	26	18	25	4.5	19.4	9.1	0.4	315.0	3.0
2548	1	26	18	30	5.5	356.2	4.5	0.4	270.0	2.4
2548	1	26	18	35	5.4	6.1	4.3	0.4	270.0	1.7
2548	1	26	18	40	9.4	26.6	6.6	0.4	292.5	2.1
2548	1	26	18	45	4.5	32.6	4.0	0.4	315.0	1.9
2548	1	26	18	50	8.3	41.1	6.1	0.4	270.0	1.9
2548	1	26	18	55	9.5	35.1	4.8	0.4	---	2.9
2548	1	26	19	0	7.2	49.6	5.9	0.0	---	2.8
2548	1	26	19	5	8.4	28.0	7.9	0.4	270.0	3.5
2548	1	26	19	10	8.0	36.1	6.3	0.4	S	2.9
2548	1	26	19	15	6.4	36.0	5.1	0.4	90.0	2.4
2548	1	26	19	20	3.6	10.5	5.4	0.9	292.5	2.5
2548	1	26	19	25	7.1	16.1	7.3	0.4	315.0	2.5
2548	1	26	19	30	6.3	13.1	14.9	0.0	---	2.6
2548	1	26	19	35	10.9	18.9	13.3	0.0	---	2.9

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	26	19	55	7.4	39.6	6.2	0.9	315.0	3.5
2548	1	26	20	0	6.2	18.7	6.6	0.4	---	1.7
2548	1	26	20	5	4.9	22.5	6.1	0.0	---	1.4
2548	1	26	20	10	5.5	47.1	5.4	0.4	90.0	2.1
2548	1	26	20	15	5.8	26.4	4.4	0.4	90.0	1.8
2548	1	26	20	20	9.0	10.0	4.8	0.0	---	2.0
2548	1	26	20	25	7.0	21.6	6.9	0.4	112.5	2.7
2548	1	26	20	30	5.0	10.3	5.4	0.4	90.0	2.7
2548	1	26	20	35	5.9	25.4	4.7	0.4	112.5	2.4
2548	1	26	20	40	6.2	25.1	5.5	0.4	360.0	2.2
2548	1	26	20	45	4.2	41.8	3.4	0.4	135.0	1.7
2548	1	26	20	50	4.6	28.8	3.7	1.3	292.5	1.6
2548	1	26	20	55	3.0	37.4	3.6	0.4	90.0	1.4
2548	1	26	21	0	4.7	358.7	3.5	0.4	135.0	1.4
2548	1	26	21	5	5.7	25.5	4.3	0.4	---	1.4
2548	1	26	21	10	4.3	28.5	3.7	0.4	135.0	1.5
2548	1	26	21	15	5.4	18.3	4.2	0.9	90.0	1.4
2548	1	26	21	20	4.8	61.7	3.0	0.4	67.5	1.3
2548	1	26	21	25	6.2	35.1	3.2	0.4	90.0	1.1
2548	1	26	21	30	6.5	358.5	3.5	0.4	315.0	1.1
2548	1	26	21	35	7.3	42.5	3.6	0.4	225.0	1.1
2548	1	26	21	40	5.8	30.0	7.2	0.4	360.0	1.6
2548	1	26	21	45	6.9	20.6	6.4	0.0	---	2.1
2548	1	26	21	50	3.7	326.7	5.8	0.4	90.0	2.3

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	26	22	10	7.7	20.1	2.7	0.4	---	1.5
2548	1	26	22	15	4.5	41.8	3.5	0.4	67.5	1.6
2548	1	26	22	20	7.3	33.8	3.6	0.9	112.5	1.6
2548	1	26	22	25	5.5	78.2	4.2	0.9	112.5	1.5
2548	1	26	22	30	3.7	45.0	3.0	0.4	112.5	1.3
2548	1	26	22	35	4.1	11.1	3.3	0.4	112.5	1.3
2548	1	26	22	40	7.3	12.7	4.2	0.4	112.5	1.6
2548	1	26	22	45	5.2	30.6	4.1	0.4	90.0	1.8
2548	1	26	22	50	3.6	12.1	3.1	0.4	---	1.3
2548	1	26	22	55	3.7	14.0	3.4	0.9	112.5	1.3
2548	1	26	23	0	7.4	27.6	3.5	0.4	90.0	1.3
2548	1	26	23	5	3.3	41.5	3.9	0.9	112.5	1.5
2548	1	26	23	10	9.2	32.4	3.2	0.9	90.0	1.4
2548	1	26	23	15	4.0	29.7	3.8	0.4	90.0	1.4
2548	1	26	23	20	7.2	40.7	6.5	0.4	67.5	1.4
2548	1	26	23	25	5.0	24.4	7.1	0.4	---	2.1
2548	1	26	23	30	5.3	41.4	6.2	0.0	---	1.7
2548	1	26	23	35	6.9	32.1	8.5	0.4	112.5	1.3
2548	1	26	23	40	5.8	30.2	4.1	0.0	---	1.0
2548	1	26	23	45	4.5	21.1	4.7	0.0	---	1.0
2548	1	26	23	50	7.3	32.6	9.1	0.0	---	1.0
2548	1	26	23	55	3.0	24.6	8.8	0.0	---	1.1
2548	1	27	0	0	3.2	44.0	4.0	0.9	360.0	1.5
2548	1	27	0	5	4.6	22.6	5.1	0.9	112.5	4.0

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	27	0	25	5.1	44.0	4.2	0.4	90.0	1.1
2548	1	27	0	30	5.7	359.3	4.5	0.4	90.0	0.9
2548	1	27	0	35	3.3	23.1	12.2	0.0	---	0.8
2548	1	27	0	40	3.5	18.2	5.2	0.0	---	0.9
2548	1	27	0	45	7.2	32.6	5.2	0.4	---	1.3
2548	1	27	0	50	5.2	12.3	5.4	0.0	---	1.1
2548	1	27	0	55	4.4	347.9	4.6	0.0	---	0.9
2548	1	27	1	0	4.7	36.8	5.8	0.0	---	0.8
2548	1	27	1	5	5.8	40.5	3.7	0.0	---	1.0
2548	1	27	1	10	6.7	49.4	4.1	0.0	---	0.9
2548	1	27	1	15	4.5	350.2	4.6	0.0	---	0.8
2548	1	27	1	20	5.3	23.4	4.4	0.0	---	0.7
2548	1	27	1	25	4.6	331.4	5.2	0.0	---	0.8
2548	1	27	1	30	5.2	43.7	3.6	0.0	---	0.8
2548	1	27	1	35	7.3	24.0	2.4	0.0	---	1.1
2548	1	27	1	40	6.8	30.9	3.1	0.0	---	1.0
2548	1	27	1	45	5.4	47.1	3.5	0.4	337.5	0.8
2548	1	27	1	50	6.7	8.0	4.2	0.0	---	1.2
2548	1	27	1	55	5.1	57.4	6.2	0.0	---	1.6
2548	1	27	2	0	6.5	19.5	4.3	0.4	337.5	1.4
2548	1	27	2	5	7.1	37.7	3.0	0.0	---	1.2
2548	1	27	2	10	3.5	49.8	5.5	0.0	---	1.5
2548	1	27	2	15	5.0	4.4	3.6	0.0	---	1.4
2548	1	27	2	20	7.3	33.3	4.2	0.0	---	1.0

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	27	0	25	5.1	44.0	4.2	0.4	90.0	1.1
2548	1	27	0	30	5.7	359.3	4.5	0.4	90.0	0.9
2548	1	27	0	35	3.3	23.1	12.2	0.0	---	0.8
2548	1	27	0	40	3.5	18.2	5.2	0.0	---	0.9
2548	1	27	0	45	7.2	32.6	5.2	0.4	---	1.3
2548	1	27	0	50	5.2	12.3	5.4	0.0	---	1.1
2548	1	27	0	55	4.4	347.9	4.6	0.0	---	0.9
2548	1	27	1	0	4.7	36.8	5.8	0.0	---	0.8
2548	1	27	1	5	5.8	40.5	3.7	0.0	---	1.0
2548	1	27	1	10	6.7	49.4	4.1	0.0	---	0.9
2548	1	27	1	15	4.5	350.2	4.6	0.0	---	0.8
2548	1	27	1	20	5.3	23.4	4.4	0.0	---	0.7
2548	1	27	1	25	4.6	331.4	5.2	0.0	---	0.8
2548	1	27	1	30	5.2	43.7	3.6	0.0	---	0.8
2548	1	27	1	35	7.3	24.0	2.4	0.0	---	1.1
2548	1	27	1	40	6.8	30.9	3.1	0.0	---	1.0
2548	1	27	1	45	5.4	47.1	3.5	0.4	337.5	0.8
2548	1	27	1	50	6.7	8.0	4.2	0.0	---	1.2
2548	1	27	1	55	5.1	57.4	6.2	0.0	---	1.6
2548	1	27	2	0	6.5	19.5	4.3	0.4	337.5	1.4
2548	1	27	2	5	7.1	37.7	3.0	0.0	---	1.2
2548	1	27	2	10	3.5	49.8	5.5	0.0	---	1.5
2548	1	27	2	15	5.0	4.4	3.6	0.0	---	1.4
2548	1	27	2	20	7.3	33.3	4.2	0.0	---	1.0

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	27	2	40	4.8	24.6	2.3	0.0	---	0.9
2548	1	27	2	45	5.1	33.0	2.0	0.4	45.0	0.9
2548	1	27	2	50	4.5	12.3	2.5	0.4	315.0	1.1
2548	1	27	2	55	3.2	27.0	2.4	0.0	---	0.8
2548	1	27	3	0	4.4	25.2	2.5	0.0	---	0.7
2548	1	27	3	5	4.2	39.3	3.1	0.0	---	0.9
2548	1	27	3	10	3.7	23.7	2.5	0.4	292.5	0.8
2548	1	27	3	15	7.8	35.7	2.2	0.0	---	1.2
2548	1	27	3	20	5.4	17.7	1.2	0.4	247.5	1.1
2548	1	27	3	25	7.5	13.9	1.3	0.4	337.5	0.8
2548	1	27	3	30	4.8	12.7	1.8	0.4	292.5	0.8
2548	1	27	3	35	6.6	34.9	1.8	0.4	292.5	0.9
2548	1	27	3	40	6.0	16.8	1.3	0.4	292.5	0.8
2548	1	27	3	45	6.1	31.8	2.4	0.4	270.0	0.8
2548	1	27	3	50	5.4	40.3	1.7	0.4	315.0	0.9
2548	1	27	3	55	5.3	18.7	1.9	0.0	---	0.9
2548	1	27	4	0	6.1	3.1	1.1	0.0	---	0.8
2548	1	27	4	5	3.7	33.1	1.4	0.4	270.0	0.7
2548	1	27	4	10	6.6	33.6	1.0	0.0	---	0.6
2548	1	27	4	15	8.3	22.6	1.2	0.9	292.5	0.7
2548	1	27	4	20	6.4	15.0	1.2	1.3	270.0	0.8
2548	1	27	4	25	7.2	18.0	1.2	0.9	292.5	0.8
2548	1	27	4	30	5.9	21.3	1.0	1.3	292.5	0.7
2548	1	27	4	35	5.9	8.3	1.2	0.4	---	0.7

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	27	4	55	7.0	21.0	1.2	0.9	315.0	0.6
2548	1	27	5	0	4.5	359.1	1.8	0.4	270.0	0.5
2548	1	27	5	5	6.5	22.5	2.5	0.4	S	0.7
2548	1	27	5	10	3.8	356.0	3.3	0.9	292.5	1.0
2548	1	27	5	15	4.5	2.8	2.7	0.9	292.5	0.9
2548	1	27	5	20	5.8	4.0	2.4	0.4	225.0	0.7
2548	1	27	5	25	5.9	354.6	2.5	0.4	292.5	0.7
2548	1	27	5	30	4.3	336.8	2.2	1.8	292.5	1.0
2548	1	27	5	35	4.0	16.7	3.1	1.3	292.5	1.3
2548	1	27	5	40	3.8	19.3	2.8	1.3	292.5	1.2
2548	1	27	5	45	3.6	348.2	2.6	2.2	292.5	1.3
2548	1	27	5	50	4.4	18.7	3.9	1.3	270.0	1.6
2548	1	27	5	55	5.0	17.6	3.9	1.8	292.5	1.7
2548	1	27	6	0	4.8	15.1	2.7	2.2	292.5	1.4
2548	1	27	6	5	2.8	285.1	2.8	0.9	292.5	1.2
2548	1	27	6	10	4.5	39.6	3.1	1.3	315.0	1.6
2548	1	27	6	15	5.5	46.7	3.7	0.9	270.0	2.1
2548	1	27	6	20	5.9	29.1	3.9	0.4	292.5	2.1
2548	1	27	6	25	5.4	31.9	4.0	1.3	315.0	1.4
2548	1	27	6	30	4.1	10.6	3.9	0.4	315.0	1.7
2548	1	27	6	35	5.2	359.3	4.5	0.9	292.5	1.9
2548	1	27	6	40	6.1	21.7	3.9	0.4	247.5	2.1
2548	1	27	7	5	3.4	12.9	3.1	0.4	292.5	1.4
2548	1	27	7	10	6.0	2.4	3.5	0.4	292.5	1.6

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	27	7	30	7.7	15.3	3.4	0.4	337.5	1.6
2548	1	27	7	35	9.2	16.0	4.5	0.0	---	1.7
2548	1	27	7	40	6.5	353.4	5.9	0.4	315.0	2.1
2548	1	27	7	45	5.0	16.9	10.2	0.0	---	2.8
2548	1	27	7	50	5.6	18.4	7.0	0.4	225.0	2.5
2548	1	27	7	55	9.5	12.2	9.4	0.4	90.0	3.2
2548	1	27	8	0	4.4	36.9	7.3	0.9	90.0	2.9
2548	1	27	8	5	2.3	355.3	5.7	1.3	292.5	2.5
2548	1	27	8	10	3.6	3.6	5.9	0.4	315.0	2.6
2548	1	27	8	15	5.0	38.5	7.8	0.9	315.0	2.7
2548	1	27	8	20	8.3	17.7	8.1	0.4	292.5	2.9
2548	1	27	8	25	6.7	43.8	7.1	0.4	315.0	2.6
2548	1	27	8	30	7.7	37.6	6.0	1.3	112.5	2.5
2548	1	27	8	35	8.7	24.2	5.1	1.3	315.0	2.2
2548	1	27	8	40	8.3	29.5	10.6	0.4	315.0	2.2
2548	1	27	8	45	6.7	3.2	6.1	0.9	90.0	2.3
2548	1	27	8	50	9.7	2.2	6.9	1.3	90.0	2.7
2548	1	27	8	55	7.1	11.5	5.0	0.4	315.0	2.9
2548	1	27	9	0	3.4	14.6	5.1	1.3	292.5	2.8
2548	1	27	9	5	11.9	16.0	4.1	0.9	315.0	2.3
2548	1	27	9	10	7.2	21.7	4.0	0.9	315.0	2.4
2548	1	27	9	15	7.4	15.8	4.3	1.3	292.5	2.2
2548	1	27	9	20	10.7	26.9	3.9	0.4	315.0	1.9
2548	1	27	9	25	6.1	13.9	3.1	0.9	337.5	1.9

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	27	9	45	10.0	27.8	4.0	1.3	292.5	2.6
2548	1	27	9	50	5.3	14.1	3.9	1.3	315.0	2.2
2548	1	27	9	55	6.9	25.7	3.4	1.3	292.5	2.0
2548	1	27	10	0	7.3	12.1	4.0	1.8	315.0	2.0
2548	1	27	10	5	3.9	48.5	3.7	0.4	315.0	2.5
2548	1	27	10	10	2.5	26.5	4.6	0.9	292.5	2.8
2548	1	27	10	15	5.0	15.5	4.5	0.9	337.5	3.8
2548	1	27	10	20	8.1	12.2	3.5	0.9	292.5	3.3
2548	1	27	10	25	7.8	16.2	4.2	1.3	270.0	3.2
2548	1	27	10	30	2.5	338.6	3.1	0.4	315.0	3.0
2548	1	27	10	35	1.7	273.9	3.5	0.4	337.5	2.7
2548	1	27	10	40	6.7	349.3	9.0	0.9	315.0	2.5
2548	1	27	10	45	1.0	177.2	8.2	0.9	315.0	3.1
2548	1	27	10	50	1.7	68.3	6.4	0.9	315.0	2.5
2548	1	27	10	55	6.2	41.1	4.9	0.9	315.0	2.1
2548	1	27	11	0	6.9	360.0	9.7	0.4	315.0	4.0
2548	1	27	11	5	4.6	344.8	10.1	0.9	112.5	3.6
2548	1	27	11	10	11.5	25.0	10.9	1.3	315.0	5.0
2548	1	27	11	15	8.9	34.3	10.8	1.3	90.0	6.7
2548	1	27	11	20	5.9	328.8	9.8	1.3	90.0	8.4
2548	1	27	11	25	7.5	40.0	6.9	1.8	112.5	10.1
2548	1	27	11	30	4.1	345.9	8.5	1.3	22.5	6.7
2548	1	27	11	35	1.5	49.8	7.1	1.3	90.0	9.4
2548	1	27	11	40	5.7	25.9	10.2	0.9	135.0	6.1

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	27	12	0	6.2	298.7	6.6	1.8	315.0	2.8
2548	1	27	12	5	4.0	326.8	7.1	1.3	315.0	2.6
2548	1	27	12	10	9.1	41.0	7.1	0.4	315.0	2.7
2548	1	27	12	15	4.6	4.9	3.6	0.4	---	2.3
2548	1	27	12	20	3.8	305.0	2.7	0.9	315.0	2.0
2548	1	27	12	25	6.2	2.2	3.7	1.3	360.0	1.9
2548	1	27	12	30	8.6	356.0	2.4	2.2	292.5	2.5
2548	1	27	12	35	6.9	9.3	3.4	1.3	292.5	3.4
2548	1	27	12	40	7.7	352.8	4.5	1.8	315.0	3.9
2548	1	27	12	45	3.5	59.7	5.2	1.3	112.5	6.2
2548	1	27	12	50	3.9	332.0	5.9	1.3	292.5	5.1
2548	1	27	12	55	3.1	335.1	3.2	1.3	292.5	3.2
2548	1	27	13	0	4.1	339.8	3.3	0.4	360.0	2.1
2548	1	27	13	5	2.0	124.3	3.4	0.9	292.5	2.0
2548	1	27	13	10	6.0	7.2	4.2	0.9	315.0	3.2
2548	1	27	13	15	7.3	10.6	3.8	0.9	292.5	2.3
2548	1	27	13	20	11.6	18.1	4.0	0.9	22.5	2.0
2548	1	27	13	25	6.9	22.3	3.9	0.4	360.0	1.9
2548	1	27	13	30	5.7	339.7	4.6	0.4	315.0	2.4
2548	1	27	13	35	8.2	342.2	4.2	0.9	337.5	2.7
2548	1	27	13	40	8.8	31.9	6.7	0.9	337.5	11.1
2548	1	27	13	45	4.2	341.1	7.6	0.4	90.0	7.2
2548	1	27	13	50	3.6	331.4	7.8	0.4	45.0	7.7
2548	1	27	13	55	4.4	8.0	15.1	0.4	90.0	7.1

**ตารางผนวกที่ 3 ข้อมูลอุณหภูมิตามเวลาและความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณด้านใต้
และนอกสถานีสะพานควาย**

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	28	17	10	3.3	196.8	6.6	0.4	22.5	3.8
2548	1	28	17	15	3.7	204.0	6.4	0.0	22.5	3.3
2548	1	28	17	20	3.2	231.3	8.1	0.4	22.5	3.3
2548	1	28	17	25	8.0	222.2	7.4	0.4	225.0	4.5
2548	1	28	17	30	3.4	209.9	6.1	0.4	45.0	4.2
2548	1	28	17	35	5.5	209.8	7.5	0.0	225.0	3.9
2548	1	28	17	40	4.4	95.9	7.7	0.4	45.0	5.1
2548	1	28	17	45	1.5	42.4	8.4	0.4	45.0	4.6
2548	1	28	17	50	2.5	345.4	9.4	0.4	225.0	4.4
2548	1	28	17	55	3.7	10.9	8.6	0.4	225.0	4.8
2548	1	28	18	0	2.0	18.3	8.3	0.4	45.0	4.1
2548	1	28	18	5	2.8	217.1	6.5	0.0	22.5	3.6
2548	1	28	18	10	3.6	209.6	7.4	0.0	225.0	3.8
2548	1	28	18	15	3.6	229.5	6.5	0.4	202.5	4.1
2548	1	28	18	20	1.7	50.9	5.1	0.0	225.0	3.5
2548	1	28	18	25	2.2	218.2	5.7	0.0	45.0	3.4
2548	1	28	18	30	5.9	3.1	6.5	0.4	45.0	3.5
2548	1	28	18	35	4.6	48.5	6.0	0.0	292.5	4.0
2548	1	28	18	40	6.1	37.8	15.2	0.0	22.5	4.4
2548	1	28	18	45	1.3	215.2	13.3	0.4	22.5	5.4
2548	1	28	18	50	6.8	213.0	11.4	0.4	112.5	4.2
2548	1	28	18	55	8.7	211.4	6.6	0.0	90.0	5.3

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	28	19	15	2.0	54.7	5.4	0.0	22.5	3.1
2548	1	28	19	20	1.2	225.0	10.7	0.4	112.5	3.9
2548	1	28	19	25	5.4	198.6	7.0	0.0	135.0	3.0
2548	1	28	19	30	2.4	252.1	7.4	0.4	90.0	2.3
2548	1	28	19	35	5.3	224.7	9.5	0.4	112.5	3.6
2548	1	28	19	40	3.1	43.9	4.9	0.0	135.0	2.9
2548	1	28	19	45	3.5	41.0	5.0	0.4	112.5	2.8
2548	1	28	19	50	3.2	222.5	4.9	0.4	112.5	3.0
2548	1	28	19	55	1.5	102.7	4.6	0.4	90.0	3.0
2548	1	28	20	0	2.8	173.5	9.1	0.0	112.5	3.4
2548	1	28	20	5	8.3	193.4	5.7	0.0	112.5	3.2
2548	1	28	20	10	4.6	199.4	7.0	0.0	135.0	3.6
2548	1	28	20	15	1.8	95.6	9.3	0.0	157.5	3.3
2548	1	28	20	20	7.7	200.0	6.4	0.4	157.5	4.6
2548	1	28	20	25	5.3	197.9	5.7	0.4	135.0	6.4
2548	1	28	20	30	2.4	247.2	6.9	0.4	22.5	2.8
2548	1	28	20	35	3.4	219.3	4.6	0.4	135.0	2.6
2548	1	28	20	40	4.9	194.5	6.0	0.4	112.5	2.9
2548	1	28	20	45	3.6	238.6	5.1	0.0	22.5	2.8
2548	1	28	20	50	2.4	181.3	5.2	0.0	22.5	2.7
2548	1	28	20	55	10.5	208.8	5.9	0.0	135.0	3.9
2548	1	28	21	0	0.9	87.7	3.8	0.4	157.5	7.8
2548	1	28	21	5	1.9	313.1	4.9	0.9	225.0	10.0

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	28	21	25	4.9	291.0	6.4	0.4	225.0	7.0
2548	1	28	21	30	2.0	238.6	6.5	0.4	225.0	7.5
2548	1	28	21	35	1.3	250.8	4.2	0.4	225.0	5.9
2548	1	28	21	40	5.7	233.6	2.8	0.4	225.0	2.8
2548	1	28	21	45	4.6	227.9	4.3	0.4	225.0	2.2
2548	1	28	21	50	3.7	191.4	3.7	0.4	45.0	2.4
2548	1	28	21	55	2.3	152.3	2.5	0.4	225.0	2.2
2548	1	28	22	0	1.9	297.9	3.7	0.0	225.0	2.4
2548	1	28	22	5	2.1	224.1	3.6	0.4	225.0	2.3
2548	1	28	22	10	3.6	188.1	4.9	0.4	225.0	2.7
2548	1	28	22	15	2.0	203.9	4.7	0.4	225.0	2.2
2548	1	28	22	20	10.5	214.5	5.9	0.4	247.5	3.0
2548	1	28	22	25	3.0	341.4	5.4	0.4	225.0	2.8
2548	1	28	22	30	3.6	326.9	3.3	0.4	22.5	2.3
2548	1	28	22	35	2.6	243.8	4.0	0.4	247.5	2.4
2548	1	28	22	40	3.3	334.5	4.1	0.0	45.0	2.1
2548	1	28	22	45	6.5	184.6	3.4	0.4	225.0	2.4
2548	1	28	22	50	3.4	267.1	3.4	0.4	45.0	2.6
2548	1	28	22	55	4.0	230.5	3.9	0.4	225.0	2.4
2548	1	28	23	0	0.7	358.1	3.5	0.4	22.5	2.4
2548	1	28	23	5	5.4	207.3	3.9	0.4	90.0	2.1
2548	1	28	23	10	4.2	277.4	4.4	0.0	45.0	2.5
2548	1	28	23	15	4.7	220.6	4.5	0.4	247.5	3.0

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	28	23	35	1.8	171.4	3.0	0.4	247.5	2.1
2548	1	28	23	40	2.4	223.0	4.1	0.4	202.5	2.3
2548	1	28	23	45	6.1	235.5	3.6	0.4	225.0	2.4
2548	1	28	23	50	1.7	264.5	4.2	0.0	225.0	2.1
2548	1	28	23	55	4.9	223.0	3.4	0.4	225.0	1.9
2548	1	29	0	0	4.2	192.1	3.5	0.4	45.0	3.0
2548	1	29	0	5	6.8	234.8	3.4	0.4	225.0	3.2
2548	1	29	0	10	2.6	204.9	2.9	0.4	225.0	2.6
2548	1	29	0	15	3.0	263.9	2.7	0.4	90.0	2.0
2548	1	29	0	20	2.5	277.1	2.3	0.4	202.5	1.7
2548	1	29	0	25	7.0	210.6	3.3	0.4	225.0	1.6
2548	1	29	0	30	3.3	246.2	2.6	0.4	225.0	1.7
2548	1	29	0	35	3.0	262.0	3.3	0.0	225.0	2.8
2548	1	29	0	40	4.1	236.1	2.4	0.0	22.5	2.3
2548	1	29	0	45	1.8	248.6	2.6	0.0	202.5	2.0
2548	1	29	0	50	3.6	242.0	2.6	0.0	45.0	1.3
2548	1	29	0	55	4.5	208.0	1.7	0.0	22.5	1.8
2548	1	29	1	0	3.2	184.3	1.8	0.0	45.0	2.3
2548	1	29	1	5	4.3	221.6	2.5	0.4	225.0	2.2
2548	1	29	1	10	2.8	225.0	2.1	0.4	45.0	1.4
2548	1	29	1	15	1.6	227.1	2.1	0.4	225.0	1.6
2548	1	29	1	20	5.5	209.2	2.9	0.0	225.0	2.2
2548	1	29	1	25	6.5	184.5	2.6	0.0	22.5	2.0

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านในสถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	29	1	45	1.8	213.7	2.6	0.0	22.5	2.3
2548	1	29	1	50	3.6	190.4	2.5	0.4	225.0	1.7
2548	1	29	1	55	5.8	210.2	2.8	0.0	225.0	2.1
2548	1	29	2	0	6.4	219.2	2.2	0.4	225.0	2.1
2548	1	29	2	5	2.9	233.3	3.4	0.4	45.0	2.0
2548	1	29	2	10	1.9	219.5	2.5	0.4	22.5	1.7
2548	1	29	2	15	1.4	278.3	2.9	0.0	247.5	1.9
2548	1	29	2	20	8.2	212.3	2.2	0.0	202.5	1.6
2548	1	29	2	25	5.3	202.0	2.0	0.0	225.0	1.5
2548	1	29	2	30	2.7	235.8	2.0	0.4	225.0	1.7
2548	1	29	2	35	1.1	355.4	1.7	0.4	225.0	1.6
2548	1	29	2	40	1.3	232.6	2.2	0.4	225.0	1.5
2548	1	29	2	45	3.0	257.0	2.1	0.0	45.0	1.5
2548	1	29	2	50	2.2	284.6	1.9	0.0	225.0	1.4
2548	1	29	2	55	6.4	220.6	2.2	0.0	225.0	1.4
2548	1	29	3	0	2.8	190.9	2.4	0.0	225.0	1.5
2548	1	29	3	5	1.9	359.1	2.3	0.0	45.0	1.4
2548	1	29	3	10	1.7	76.1	1.7	0.0	247.5	1.3
2548	1	29	3	15	1.8	135.8	1.6	0.0	225.0	1.1
2548	1	29	3	20	2.3	280.3	1.7	0.0	225.0	1.2
2548	1	29	3	25	4.9	224.6	1.5	0.0	225.0	1.1
2548	1	29	3	30	1.4	52.4	1.9	0.0	247.5	1.3
2548	1	29	3	35	1.8	303.8	1.3	0.0	247.5	1.0

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็ว ลม(m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	29	3	55	2.3	178.2	2.0	0.0	225.0	1.1
2548	1	29	4	0	1.7	247.8	1.5	0.0	---	0.9
2548	1	29	4	5	2.8	46.2	1.4	0.0	---	1.0
2548	1	29	4	10	1.6	259.6	2.2	0.0	225.0	1.1
2548	1	29	4	15	1.6	178.7	1.9	0.0	225.0	1.5
2548	1	29	4	20	6.1	224.0	1.4	0.0	225.0	1.1
2548	1	29	4	25	3.1	215.4	1.6	0.0	225.0	1.1
2548	1	29	4	30	3.6	203.8	1.7	0.0	225.0	1.4
2548	1	29	4	35	3.9	229.6	1.7	0.0	225.0	1.4
2548	1	29	4	40	4.7	201.2	2.4	0.0	202.5	1.3
2548	1	29	4	45	6.5	224.5	2.5	0.0	135.0	1.4
2548	1	29	4	50	5.9	210.9	2.1	0.0	22.5	1.2
2548	1	29	4	55	0.7	139.5	3.0	0.0	---	1.6
2548	1	29	5	0	3.2	44.5	2.2	0.0	45.0	1.7
2548	1	29	5	5	6.8	49.3	2.0	0.0	225.0	1.3
2548	1	29	5	10	1.3	235.7	2.2	0.0	247.5	1.6
2548	1	29	5	15	2.7	67.4	3.7	0.0	45.0	1.7
2548	1	29	5	20	1.5	36.1	3.1	0.0	45.0	1.7
2548	1	29	5	25	2.1	58.4	2.7	0.0	22.5	2.0
2548	1	29	5	30	3.1	240.9	3.1	0.0	247.5	1.9
2548	1	29	5	35	0.9	18.2	3.1	0.0	22.5	1.5
2548	1	29	5	40	8.1	33.0	3.0	0.0	22.5	1.7
2548	1	29	5	45	3.3	14.0	3.3	0.0	360.0	1.9

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็ว ลม(m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	29	6	20	4.2	80.1	3.8	0.0	225.0	2.0
2548	1	29	6	25	2.0	359.8	3.3	0.0	337.5	2.6
2548	1	29	6	30	3.3	89.4	3.2	0.0	22.5	2.3
2548	1	29	6	35	7.2	17.7	3.0	0.0	45.0	2.5
2548	1	29	6	40	5.1	32.7	3.0	0.0	22.5	2.3
2548	1	29	6	45	5.1	34.3	3.1	0.0	22.5	2.6
2548	1	29	6	50	7.6	61.3	3.3	0.4	45.0	2.7
2548	1	29	6	55	6.6	23.2	3.0	0.4	45.0	2.8
2548	1	29	7	0	10.4	46.9	3.3	0.0	45.0	3.1
2548	1	29	7	5	6.2	40.2	3.6	0.4	45.0	3.2
2548	1	29	7	10	6.8	36.9	3.9	0.4	45.0	3.1
2548	1	29	7	15	4.7	64.4	3.8	0.0	45.0	3.4
2548	1	29	7	20	2.5	72.7	3.9	0.0	45.0	3.3
2548	1	29	7	25	1.7	89.6	3.7	0.4	45.0	3.5
2548	1	29	7	30	4.1	45.0	4.0	0.0	225.0	3.7
2548	1	29	7	35	6.2	48.4	4.0	0.0	45.0	4.1
2548	1	29	7	40	2.8	67.7	4.0	0.0	45.0	3.7
2548	1	29	7	45	1.6	12.4	4.5	0.0	45.0	4.0
2548	1	29	7	50	5.2	43.6	4.5	0.0	45.0	3.9
2548	1	29	7	55	3.5	12.0	4.9	0.0	22.5	4.1
2548	1	29	8	0	9.2	25.6	4.1	0.0	45.0	4.4
2548	1	29	8	5	3.2	19.1	4.6	0.0	45.0	4.5
2548	1	29	8	10	5.9	49.8	5.7	0.0	45.0	4.6

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็ว ลม(m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	29	8	30	2.0	283.5	4.0	0.4	22.5	4.2
2548	1	29	8	35	2.3	97.9	5.0	0.0	45.0	3.9
2548	1	29	8	40	3.4	360.0	4.6	0.0	45.0	4.6
2548	1	29	8	45	6.9	32.4	4.1	0.0	45.0	4.2
2548	1	29	8	50	1.9	2.2	4.6	0.0	45.0	3.6
2548	1	29	8	55	6.4	359.4	5.8	0.0	45.0	4.5
2548	1	29	9	0	3.9	38.4	3.0	0.4	45.0	4.7
2548	1	29	9	5	2.0	24.5	3.4	0.0	45.0	4.1
2548	1	29	9	10	1.5	89.5	4.9	0.0	45.0	3.4
2548	1	29	9	15	1.2	207.2	7.8	0.0	45.0	3.9
2548	1	29	9	20	2.5	156.3	6.5	0.4	22.5	5.7
2548	1	29	9	25	2.0	17.9	3.5	0.0	90.0	3.6
2548	1	29	9	30	3.3	130.2	3.6	0.0	22.5	3.3
2548	1	29	9	35	5.9	191.7	3.7	0.0	45.0	3.8
2548	1	29	9	40	4.4	353.4	4.0	0.0	22.5	3.5
2548	1	29	9	45	2.3	282.6	3.5	0.0	22.5	3.8
2548	1	29	9	50	4.4	211.7	4.2	0.0	90.0	4.2
2548	1	29	9	55	6.2	210.0	4.2	0.9	22.5	3.4
2548	1	29	10	0	4.5	223.2	5.7	0.0	45.0	3.9
2548	1	29	10	5	3.5	231.4	7.2	0.0	22.5	6.4
2548	1	29	10	10	10.9	204.0	10.9	0.4	22.5	5.6
2548	1	29	10	15	4.3	192.0	5.8	0.0	202.5	5.0
2548	1	29	10	20	4.9	214.8	8.8	0.4	45.0	4.3

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็ว ลม(m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	29	10	40	0.8	200.7	9.7	0.9	225.0	6.3
2548	1	29	10	45	5.4	160.8	4.8	0.9	247.5	5.9
2548	1	29	10	50	4.1	68.5	4.8	0.9	247.5	4.3
2548	1	29	10	55	4.1	60.4	4.1	0.9	247.5	4.2
2548	1	29	11	0	0.8	107.4	4.0	0.9	247.5	4.6
2548	1	29	11	5	3.9	82.2	4.7	1.3	247.5	4.3
2548	1	29	11	10	3.1	34.6	4.6	0.9	247.5	4.7
2548	1	29	11	15	1.3	352.9	5.3	0.9	225.0	4.5
2548	1	29	11	20	1.8	149.0	9.0	1.3	247.5	6.5
2548	1	29	11	25	4.2	78.4	7.5	0.4	202.5	6.0
2548	1	29	11	30	3.1	69.7	10.4	0.4	22.5	7.6
2548	1	29	11	35	6.9	229.9	11.0	0.9	225.0	10.3
2548	1	29	11	40	4.6	48.5	9.9	0.4	225.0	4.1
2548	1	29	11	45	7.8	44.6	4.3	0.0	90.0	3.9
2548	1	29	11	50	8.1	195.9	5.2	0.0	45.0	4.2
2548	1	29	11	55	0.8	182.6	4.5	0.4	22.5	2.9
2548	1	29	12	0	4.7	195.0	7.0	0.0	112.5	2.9
2548	1	29	12	5	3.6	99.3	6.6	0.4	22.5	5.1
2548	1	29	12	10	5.2	208.8	5.7	0.0	247.5	6.5
2548	1	29	12	15	4.2	54.1	2.7	0.4	90.0	2.7
2548	1	29	12	20	4.5	40.6	5.8	0.4	90.0	2.2
2548	1	29	12	25	6.2	198.7	5.3	0.4	225.0	4.4
2548	1	29	12	30	4.2	251.5	4.1	0.9	247.5	3.9

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็ว ลม(m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	29	12	50	3.6	182.8	5.8	0.4	247.5	3.3
2548	1	29	12	55	2.1	57.6	3.9	0.4	45.0	3.2
2548	1	29	13	0	4.9	222.5	4.5	0.0	22.5	3.8
2548	1	29	13	5	3.7	94.8	3.7	0.9	225.0	4.5
2548	1	29	13	10	0.9	314.1	5.4	0.4	112.5	3.0
2548	1	29	13	15	1.7	167.5	4.9	0.4	225.0	4.6
2548	1	29	13	25	2.0	59.7	5.3	0.4	225.0	3.9
2548	1	29	13	30	4.1	44.2	6.0	0.9	225.0	4.9
2548	1	29	13	35	3.2	341.1	3.4	0.4	90.0	2.8
2548	1	29	13	40	4.7	205.6	4.2	0.0	90.0	3.5
2548	1	29	13	45	4.4	191.7	5.1	0.4	247.5	3.7
2548	1	29	13	50	5.0	53.2	5.3	0.4	225.0	4.7
2548	1	29	13	55	1.4	111.7	4.5	0.9	225.0	3.1
2548	1	29	14	0	1.9	217.8	6.6	0.0	45.0	3.6
2548	1	29	14	5	4.3	9.7	4.9	0.4	225.0	3.7
2548	1	29	14	10	4.6	89.3	4.9	0.9	225.0	3.5
2548	1	29	14	15	2.6	259.1	4.3	0.4	90.0	3.3
2548	1	29	14	20	6.1	25.1	4.2	0.4	225.0	3.1
2548	1	29	14	25	5.0	269.7	4.7	0.4	225.0	3.8
2548	1	29	14	30	1.9	40.8	5.0	0.4	225.0	4.8
2548	1	29	14	35	1.2	237.0	5.0	0.9	225.0	5.1
2548	1	29	14	40	4.8	58.0	4.7	0.4	202.5	3.8
2548	1	29	14	45	3.9	208.1	3.9	0.4	22.5	3.5

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็ว ลม(m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	29	15	5	6.0	2.2	6.3	0.0	22.5	4.1
2548	1	29	15	10	10.0	193.1	8.0	0.4	90.0	3.2
2548	1	29	15	15	9.3	229.0	4.6	0.0	22.5	3.9
2548	1	29	15	20	7.9	225.8	5.8	0.4	135.0	4.8
2548	1	29	15	25	3.7	238.9	8.8	0.4	45.0	4.5
2548	1	29	15	30	1.9	52.1	7.5	0.0	112.5	3.4
2548	1	29	15	35	5.1	227.9	7.8	0.4	22.5	2.7
2548	1	29	15	40	0.4	4.3	10.1	0.4	90.0	6.4
2548	1	29	15	45	2.1	271.5	6.5	0.4	315.0	3.7
2548	1	29	15	50	1.0	285.0	6.1	0.0	90.0	4.6
2548	1	29	15	55	4.2	206.2	5.5	0.4	22.5	4.9
2548	1	29	16	0	8.5	230.3	6.8	0.9	225.0	4.8
2548	1	29	16	5	1.0	305.1	8.4	0.4	225.0	4.9
2548	1	29	16	10	3.6	172.6	6.7	0.4	112.5	3.3
2548	1	29	16	15	6.9	53.2	8.7	0.4	90.0	4.3
2548	1	29	16	20	7.1	201.6	9.0	0.0	157.5	4.0
2548	1	29	16	25	2.2	269.2	9.4	0.4	247.5	5.5
2548	1	29	16	30	1.1	191.9	6.9	0.4	225.0	4.2
2548	1	29	16	35	5.0	197.3	7.9	0.0	225.0	3.7
2548	1	29	16	40	1.7	68.9	6.8	0.0	22.5	2.7
2548	1	29	16	45	4.5	199.8	5.6	0.4	22.5	3.4
2548	1	29	16	50	1.6	265.3	8.7	0.4	90.0	3.6
2548	1	29	16	55	1.3	198.6	7.9	0.0	112.5	3.5

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	29	17	15	3.5	186.7	6.5	0.0	112.5	3.6
2548	1	29	17	20	2.0	177.2	6.0	0.0	180.0	4.0
2548	1	29	17	25	5.9	181.4	13.0	0.0	45.0	3.8
2548	1	29	17	30	3.7	238.9	12.1	0.0	90.0	3.3
2548	1	29	17	35	2.8	181.4	8.3	0.0	45.0	4.0
2548	1	29	17	40	6.4	212.4	5.9	0.0	22.5	3.5
2548	1	29	17	45	2.2	5.7	6.5	0.4	225.0	4.1
2548	1	29	17	50	4.7	225.7	5.7	0.0	90.0	3.8
2548	1	29	17	55	6.8	202.1	5.7	0.0	45.0	4.1
2548	1	29	18	0	2.1	236.9	6.4	0.0	247.5	3.5
2548	1	29	18	5	5.7	201.7	8.6	0.0	45.0	4.6
2548	1	29	18	10	3.1	32.9	5.6	0.0	45.0	4.4
2548	1	29	18	15	1.8	250.2	7.1	0.4	45.0	5.9
2548	1	29	18	20	0.5	244.8	8.2	0.0	225.0	4.6
2548	1	29	18	25	7.9	196.4	5.3	0.0	45.0	3.2
2548	1	29	18	30	6.7	211.5	9.5	0.4	225.0	4.4
2548	1	29	18	35	3.9	73.5	7.3	0.4	225.0	4.0
2548	1	29	18	40	1.5	199.9	6.7	0.4	225.0	4.5
2548	1	29	18	45	4.2	228.4	7.5	0.4	225.0	4.7
2548	1	29	18	50	4.3	218.0	5.9	0.4	225.0	4.5
2548	1	29	18	55	5.4	205.3	5.0	0.4	225.0	8.7
2548	1	29	19	0	8.2	237.5	5.5	0.0	90.0	3.3
2548	1	29	19	5	3.4	214.4	6.2	0.0	225.0	3.8

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็ว ลม(m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	29	19	25	5.9	222.0	5.9	0.0	45.0	3.7
2548	1	29	19	30	5.1	208.4	5.3	0.0	112.5	2.7
2548	1	29	19	35	0.6	184.4	4.4	0.0	45.0	3.0
2548	1	29	19	40	2.2	40.1	5.3	0.0	247.5	3.2
2548	1	29	19	45	4.4	356.0	5.1	0.0	225.0	3.2
2548	1	29	19	50	7.2	200.3	4.8	0.0	225.0	2.6
2548	1	29	19	55	1.8	275.9	5.6	0.4	45.0	3.1
2548	1	29	20	0	6.8	193.3	5.2	0.0	45.0	2.9
2548	1	29	20	5	5.5	201.0	5.4	0.0	22.5	2.9
2548	1	29	20	10	2.2	223.3	4.2	0.0	22.5	2.9
2548	1	29	20	15	3.3	276.5	4.9	0.4	202.5	2.8
2548	1	29	20	20	6.3	204.1	4.9	0.0	22.5	2.8
2548	1	29	20	25	7.0	211.2	4.3	0.0	247.5	3.2
2548	1	29	20	30	8.5	213.4	4.3	0.0	45.0	3.1
2548	1	29	20	35	1.4	94.5	3.8	0.0	45.0	2.8
2548	1	29	20	40	6.5	207.5	4.6	0.0	202.5	2.9
2548	1	29	20	45	9.8	225.5	3.8	0.4	45.0	2.6
2548	1	29	20	50	6.8	234.1	3.7	0.0	45.0	2.4
2548	1	29	20	55	0.9	47.6	3.9	0.0	202.5	2.5
2548	1	29	21	0	6.0	75.2	3.7	0.4	225.0	2.3
2548	1	29	21	5	2.3	236.7	4.2	0.4	225.0	2.8
2548	1	29	21	10	3.5	253.3	4.7	0.4	225.0	2.4
2548	1	29	21	15	1.3	220.3	4.6	0.4	225.0	3.1

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	29	21	35	1.2	179.3	4.1	0.0	22.5	2.3
2548	1	29	21	40	4.1	220.8	3.6	0.0	45.0	1.3
2548	1	29	21	45	9.1	206.5	3.7	0.0	135.0	2.1
2548	1	29	21	50	4.8	202.5	3.6	0.4	225.0	2.6
2548	1	29	21	55	5.1	209.0	4.8	0.4	247.5	2.7
2548	1	29	22	0	2.1	262.6	3.7	0.4	247.5	2.5
2548	1	29	22	5	1.2	236.5	3.7	0.4	225.0	2.3
2548	1	29	22	10	4.1	213.8	3.9	0.0	225.0	2.2
2548	1	29	22	15	7.5	203.1	4.3	0.0	360.0	2.5
2548	1	29	22	20	6.5	210.0	3.5	0.0	247.5	2.6
2548	1	29	22	25	1.2	228.9	3.2	0.0	45.0	2.3
2548	1	29	22	30	3.1	20.8	4.2	0.4	225.0	2.5
2548	1	29	22	35	0.3	68.3	3.8	0.0	45.0	2.4
2548	1	29	22	40	1.9	107.8	4.9	0.4	225.0	2.4
2548	1	29	22	45	7.6	213.7	4.1	0.4	225.0	2.9
2548	1	29	22	50	1.0	16.8	2.8	0.0	202.5	2.5
2548	1	29	22	55	1.1	289.4	3.4	0.4	225.0	2.1
2548	1	29	23	0	2.0	257.6	2.9	0.4	247.5	2.2
2548	1	29	23	5	3.2	225.5	3.4	0.0	202.5	2.4
2548	1	29	23	10	7.1	222.0	3.3	0.0	90.0	2.3
2548	1	29	23	15	4.2	226.5	6.6	0.0	45.0	2.1
2548	1	29	23	20	1.1	344.7	6.8	0.0	157.5	2.0
2548	1	29	23	25	2.6	313.5	5.4	0.0	45.0	3.5

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	29	23	45	1.4	263.6	3.4	0.0	45.0	1.8
2548	1	29	23	50	0.4	265.8	5.6	0.0	45.0	2.0
2548	1	29	23	55	1.7	310.3	4.7	0.0	22.5	1.8
2548	1	30	0	0	4.3	194.3	5.6	0.0	22.5	1.7
2548	1	30	0	5	4.9	211.9	6.4	0.0	225.0	2.5
2548	1	30	0	10	3.9	219.5	4.5	0.0	45.0	2.8
2548	1	30	0	15	4.0	6.0	3.7	0.0	45.0	2.0
2548	1	30	0	20	0.9	317.3	3.1	0.4	225.0	1.8
2548	1	30	0	25	2.2	271.8	2.4	0.0	202.5	2.4
2548	1	30	0	30	2.4	190.9	3.0	0.4	225.0	2.1
2548	1	30	0	35	4.2	191.5	2.8	0.4	225.0	1.6
2548	1	30	0	40	2.7	217.1	2.9	0.0	247.5	1.9
2548	1	30	0	45	2.5	205.0	2.3	0.4	45.0	1.9
2548	1	30	0	50	1.9	256.6	2.6	0.4	202.5	1.6
2548	1	30	0	55	3.9	197.9	4.6	0.0	225.0	1.6
2548	1	30	1	0	3.4	196.4	2.7	0.0	225.0	1.6
2548	1	30	1	5	4.6	215.6	2.4	0.0	22.5	1.3
2548	1	30	1	10	3.3	221.6	2.8	0.0	247.5	1.7
2548	1	30	1	15	2.8	283.9	4.9	0.0	225.0	1.5
2548	1	30	1	20	1.5	205.0	3.1	0.0	45.0	1.7
2548	1	30	1	25	2.9	223.9	3.0	0.0	45.0	1.7
2548	1	30	1	30	3.4	238.4	2.7	0.0	247.5	1.6
2548	1	30	1	35	2.7	119.1	2.2	0.0	202.5	1.4

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	30	1	55	6.9	182.4	4.0	0.0	45.0	1.5
2548	1	30	2	0	1.6	302.2	4.1	0.4	225.0	1.6
2548	1	30	2	5	1.0	314.4	4.5	0.0	247.5	1.3
2548	1	30	2	10	1.1	273.9	4.7	0.0	247.5	1.3
2548	1	30	2	15	1.6	244.3	4.4	0.0	22.5	1.5
2548	1	30	2	20	4.2	219.2	4.5	0.0	225.0	1.6
2548	1	30	2	25	4.1	196.2	3.6	0.0	22.5	1.6
2548	1	30	2	30	1.7	198.0	3.7	0.0	247.5	1.4
2548	1	30	2	35	4.2	12.3	4.2	0.0	225.0	1.5
2548	1	30	2	40	2.0	203.1	4.1	0.4	22.5	1.5
2548	1	30	2	45	3.7	211.9	3.5	0.0	45.0	1.3
2548	1	30	2	50	3.2	219.4	4.0	0.0	45.0	1.5
2548	1	30	2	55	3.9	242.9	3.8	0.0	22.5	1.5
2548	1	30	3	0	1.3	240.5	3.9	0.0	270.0	1.3
2548	1	30	3	5	0.8	251.3	3.9	0.0	225.0	1.7
2548	1	30	3	10	1.1	314.5	3.8	0.0	45.0	1.6
2548	1	30	3	15	1.9	287.0	3.9	0.0	---	1.5
2548	1	30	3	20	4.9	215.7	4.0	0.0	---	1.5
2548	1	30	3	25	2.7	229.3	3.3	0.0	45.0	1.4
2548	1	30	3	30	1.9	197.6	4.3	0.0	90.0	1.6
2548	1	30	3	35	2.2	206.9	3.7	0.0	45.0	1.4
2548	1	30	3	40	1.7	324.1	4.0	0.0	337.5	1.1
2548	1	30	3	45	3.5	196.5	3.5	0.0	---	1.2

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	30	4	5	2.3	55.2	3.2	0.0	202.5	1.3
2548	1	30	4	10	2.4	45.0	3.5	0.0	225.0	1.4
2548	1	30	4	15	6.9	207.9	3.8	0.0	---	1.5
2548	1	30	4	20	5.7	221.0	2.9	0.0	45.0	1.2
2548	1	30	4	25	1.9	278.6	3.1	0.0	---	1.5
2548	1	30	4	30	1.8	134.4	3.1	0.0	45.0	1.4
2548	1	30	4	35	6.8	71.8	2.7	0.0	180.0	1.5
2548	1	30	4	40	1.2	358.7	2.5	0.0	202.5	1.2
2548	1	30	4	45	1.3	137.9	1.8	0.0	---	1.3
2548	1	30	4	50	0.8	171.6	2.2	0.0	247.5	1.5
2548	1	30	4	55	2.9	212.8	2.1	0.0	45.0	1.4
2548	1	30	5	0	2.7	204.4	2.9	0.0	45.0	1.3
2548	1	30	5	5	1.3	243.7	2.9	0.0	45.0	1.5
2548	1	30	5	10	2.1	266.1	2.9	0.0	225.0	1.5
2548	1	30	5	15	2.2	288.5	2.6	0.0	45.0	1.5
2548	1	30	5	20	5.4	51.1	3.0	0.0	45.0	1.5
2548	1	30	5	25	2.8	170.7	2.8	0.0	202.5	1.6
2548	1	30	5	30	4.9	232.2	2.4	0.0	180.0	1.4
2548	1	30	5	35	2.1	225.8	3.0	0.0	247.5	2.0
2548	1	30	5	40	2.8	239.4	2.8	0.0	45.0	1.6
2548	1	30	5	45	1.6	66.7	3.1	0.0	225.0	1.7
2548	1	30	5	50	3.9	240.7	3.0	0.0	270.0	1.8
2548	1	30	5	55	1.5	222.6	3.0	0.0	202.5	1.5

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	30	6	15	1.6	309.6	2.7	0.4	45.0	1.9
2548	1	30	6	20	1.2	96.5	3.3	0.0	22.5	1.6
2548	1	30	6	25	2.0	50.0	2.9	0.0	45.0	1.8
2548	1	30	6	30	4.8	225.0	3.4	0.0	22.5	1.7
2548	1	30	6	35	4.7	229.8	3.5	0.0	22.5	1.8
2548	1	30	6	40	4.9	344.7	3.1	0.0	45.0	1.7
2548	1	30	6	45	4.0	261.6	3.2	0.0	45.0	2.1
2548	1	30	6	50	3.8	213.1	3.7	0.0	22.5	2.0
2548	1	30	6	55	4.2	149.1	3.9	0.0	22.5	2.2
2548	1	30	7	0	2.2	50.0	3.4	0.0	45.0	2.0
2548	1	30	7	5	3.3	31.9	3.5	0.4	45.0	2.3
2548	1	30	7	10	0.7	79.7	3.4	0.0	225.0	2.5
2548	1	30	7	15	0.2	328.3	4.0	0.0	45.0	2.8
2548	1	30	7	20	2.4	91.2	3.4	0.0	247.5	2.3
2548	1	30	7	25	0.8	30.6	4.2	0.4	45.0	2.8
2548	1	30	7	30	5.5	231.6	3.9	0.4	45.0	2.3
2548	1	30	7	35	2.6	354.8	3.9	0.0	45.0	2.8
2548	1	30	7	40	3.4	223.0	3.9	0.4	45.0	2.5
2548	1	30	7	45	1.4	123.9	3.5	0.0	45.0	2.5
2548	1	30	7	50	1.6	33.8	3.7	0.4	45.0	2.7
2548	1	30	7	55	7.4	267.9	4.2	0.0	45.0	2.5
2548	1	30	8	0	0.9	73.5	4.5	0.0	45.0	2.5
2548	1	30	8	5	1.2	298.9	3.7	0.0	90.0	2.5

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	30	8	25	1.0	212.6	5.0	0.0	247.5	3.2
2548	1	30	8	30	2.6	225.6	5.2	0.4	45.0	3.9
2548	1	30	8	35	3.8	41.2	4.8	0.0	45.0	3.1
2548	1	30	8	40	6.6	352.0	4.7	0.0	22.5	3.1
2548	1	30	8	45	2.4	215.0	5.6	0.4	22.5	3.6
2548	1	30	8	50	6.1	35.5	5.9	0.0	270.0	3.3
2548	1	30	8	55	5.9	47.2	3.7	0.4	22.5	3.2
2548	1	30	9	0	2.1	40.4	3.4	0.4	90.0	2.7
2548	1	30	9	5	3.4	270.9	5.6	0.0	225.0	3.0
2548	1	30	9	10	3.3	176.8	5.4	0.4	225.0	3.6
2548	1	30	9	15	1.6	235.2	3.9	0.4	247.5	3.3
2548	1	30	9	20	5.7	263.1	4.4	0.4	225.0	3.6
2548	1	30	9	25	4.7	230.3	4.2	0.4	22.5	3.3
2548	1	30	9	30	5.1	71.9	3.7	0.4	225.0	3.2
2548	1	30	9	35	4.0	110.5	3.8	0.0	45.0	3.1
2548	1	30	9	40	6.1	211.3	4.4	0.0	22.5	2.8
2548	1	30	9	45	3.1	251.7	5.1	0.0	225.0	3.5
2548	1	30	9	50	3.1	247.1	5.3	0.4	45.0	3.5
2548	1	30	9	55	5.1	239.4	4.2	0.4	225.0	3.6
2548	1	30	10	0	3.2	223.9	3.1	0.4	225.0	3.2
2548	1	30	10	5	1.4	237.3	4.4	0.9	247.5	3.6
2548	1	30	10	10	2.8	263.4	3.5	0.9	270.0	3.4
2548	1	30	10	15	10.2	234.8	4.4	0.9	247.5	3.1

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	30	10	35	3.7	244.1	3.0	0.9	225.0	3.5
2548	1	30	10	40	4.3	58.2	4.1	1.3	247.5	2.8
2548	1	30	10	45	4.5	334.1	3.9	0.4	45.0	3.6
2548	1	30	10	50	10.5	220.4	6.1	0.4	225.0	4.5
2548	1	30	10	55	2.7	231.2	3.7	0.9	247.5	3.1
2548	1	30	11	0	3.9	251.3	4.9	0.4	45.0	3.6
2548	1	30	11	5	4.0	126.6	5.0	0.9	45.0	4.0
2548	1	30	11	10	3.7	197.2	4.6	0.9	247.5	3.2
2548	1	30	11	15	4.2	192.9	5.0	0.9	225.0	4.7
2548	1	30	11	20	7.0	189.4	5.2	0.9	225.0	3.9
2548	1	30	11	25	5.6	219.7	5.3	0.9	247.5	3.9
2548	1	30	11	30	2.7	231.1	3.4	0.0	90.0	2.8
2548	1	30	11	35	6.2	211.9	5.8	0.0	225.0	3.5
2548	1	30	11	40	6.4	201.2	6.6	0.4	247.5	4.1
2548	1	30	11	45	4.0	239.6	4.4	0.4	225.0	3.5
2548	1	30	11	50	4.6	180.3	4.4	0.9	225.0	2.6
2548	1	30	11	55	1.4	268.4	5.2	0.9	225.0	4.1
2548	1	30	12	0	6.7	223.3	3.7	1.3	225.0	4.3
2548	1	30	12	5	2.3	250.2	4.3	0.0	22.5	4.3
2548	1	30	12	10	4.2	258.7	3.3	0.9	225.0	3.9
2548	1	30	12	15	6.7	175.0	5.1	0.9	247.5	3.0
2548	1	30	12	20	7.4	240.6	3.2	1.3	270.0	2.9
2548	1	30	12	25	3.8	225.9	4.6	1.3	247.5	3.0

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	30	12	45	4.8	260.9	4.2	0.9	225.0	3.1
2548	1	30	12	50	1.8	271.7	2.7	0.9	247.5	3.3
2548	1	30	12	55	1.7	347.1	3.5	0.9	247.5	3.3
2548	1	30	13	0	2.8	268.9	4.6	1.3	247.5	3.6
2548	1	30	13	5	4.3	206.5	5.5	1.8	225.0	4.1
2548	1	30	13	10	4.8	205.0	7.2	0.4	225.0	4.1
2548	1	30	13	15	4.6	211.6	5.5	0.0	225.0	4.2
2548	1	30	13	20	4.4	263.6	5.7	1.3	225.0	4.7
2548	1	30	13	25	2.8	147.7	5.4	0.9	225.0	4.2
2548	1	30	13	30	2.1	356.1	6.0	0.4	225.0	4.6
2548	1	30	13	35	9.6	219.9	4.2	1.3	247.5	3.3
2548	1	30	13	40	10.2	208.7	5.6	1.3	247.5	4.2
2548	1	30	13	45	5.6	164.7	6.0	0.9	247.5	4.1
2548	1	30	13	50	4.4	178.0	6.1	0.4	225.0	4.5
2548	1	30	13	55	1.4	357.3	4.6	0.4	225.0	4.3
2548	1	30	14	0	2.0	29.2	4.9	0.4	22.5	3.8
2548	1	30	14	5	1.0	65.4	5.0	0.4	247.5	3.6
2548	1	30	14	10	12.4	212.3	5.0	0.4	90.0	2.9
2548	1	30	14	15	7.0	225.2	5.9	0.0	225.0	3.4
2548	1	30	14	20	2.3	122.1	5.8	0.4	202.5	3.9
2548	1	30	14	25	1.7	241.8	5.4	0.4	225.0	3.9
2548	1	30	14	30	2.4	295.7	3.9	0.9	225.0	3.4
2548	1	30	14	35	4.6	19.0	3.7	1.3	247.5	3.0

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	30	14	55	1.0	321.3	4.3	0.4	90.0	2.6
2548	1	30	15	0	1.5	310.5	5.8	0.4	90.0	3.8
2548	1	30	15	5	3.8	221.9	5.8	0.9	225.0	3.7
2548	1	30	15	10	6.1	223.4	5.4	0.4	225.0	3.2
2548	1	30	15	15	3.4	74.2	4.7	0.4	112.5	2.5
2548	1	30	15	20	2.4	133.1	5.8	0.0	180.0	3.6
2548	1	30	15	25	4.7	180.4	6.1	0.4	22.5	3.2
2548	1	30	15	30	1.9	25.6	5.8	0.4	225.0	3.2
2548	1	30	15	35	7.3	182.9	6.0	0.0	225.0	3.8
2548	1	30	15	40	12.5	205.6	5.3	0.4	45.0	3.2
2548	1	30	15	45	1.0	159.0	4.7	0.4	225.0	2.7
2548	1	30	15	50	5.3	232.3	5.4	0.4	112.5	3.0
2548	1	30	15	55	3.6	223.6	6.2	0.4	22.5	3.5
2548	1	30	16	0	6.9	227.8	7.1	0.4	202.5	4.1
2548	1	30	16	5	1.5	242.0	6.8	0.0	225.0	3.5
2548	1	30	16	10	3.7	250.3	6.8	0.4	112.5	2.9
2548	1	30	16	15	6.4	231.0	6.9	0.0	45.0	3.6
2548	1	30	16	20	2.2	68.9	5.7	0.4	225.0	3.8
2548	1	30	16	25	5.0	207.8	6.0	0.0	225.0	2.6
2548	1	30	16	30	3.7	345.1	5.5	0.0	45.0	4.3
2548	1	30	16	35	1.8	145.1	5.4	0.4	225.0	3.8
2548	1	30	16	40	2.6	55.8	4.9	0.0	112.5	3.2
2548	1	30	16	45	9.3	199.0	5.4	0.0	112.5	3.1

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	30	17	5	6.2	201.2	5.4	0.0	22.5	3.7
2548	1	30	17	10	5.8	206.1	5.8	0.4	225.0	4.3
2548	1	30	17	15	6.3	222.7	6.6	0.4	45.0	3.5
2548	1	30	17	20	3.1	184.2	6.3	0.0	360.0	3.5
2548	1	30	17	25	4.5	215.7	5.1	0.4	45.0	4.1
2548	1	30	17	30	4.0	187.7	5.4	0.4	45.0	3.1
2548	1	30	17	35	3.1	252.9	7.0	0.0	225.0	3.2
2548	1	30	17	40	4.5	202.1	5.0	0.0	90.0	3.1
2548	1	30	17	45	1.9	170.7	5.1	0.4	225.0	3.9
2548	1	30	17	50	6.2	205.0	5.2	0.4	247.5	3.1
2548	1	30	17	55	4.6	3.2	6.0	0.4	225.0	4.1
2548	1	30	18	0	3.5	65.7	5.6	0.4	22.5	3.8
2548	1	30	18	5	2.8	235.0	6.0	0.0	45.0	3.7
2548	1	30	18	10	2.8	23.7	5.5	0.4	22.5	3.5
2548	1	30	18	15	4.2	0.7	6.6	0.4	225.0	3.9
2548	1	30	18	20	3.5	356.2	7.9	0.4	225.0	4.2
2548	1	30	18	25	3.7	6.4	6.9	0.4	247.5	3.6
2548	1	30	18	30	2.3	294.2	6.6	0.4	45.0	3.9
2548	1	30	18	35	2.8	322.5	6.6	0.0	45.0	3.9
2548	1	30	18	40	2.3	276.3	8.7	0.0	225.0	3.1
2548	1	30	18	45	2.0	273.0	12.5	0.0	45.0	2.9
2548	1	30	18	50	3.7	204.8	8.1	0.0	45.0	4.0
2548	1	30	18	55	1.5	341.2	10.2	0.0	45.0	3.8

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	30	19	15	2.3	342.9	8.1	0.0	90.0	2.8
2548	1	30	19	20	2.4	268.4	7.8	0.0	45.0	3.1
2548	1	30	19	25	3.0	162.1	8.7	0.0	45.0	3.1
2548	1	30	19	30	4.8	215.3	11.7	0.0	22.5	3.8
2548	1	30	19	35	4.2	227.5	6.0	0.0	247.5	2.8
2548	1	30	19	40	2.3	120.2	4.8	0.0	45.0	3.1
2548	1	30	19	45	8.0	208.7	5.7	0.0	45.0	3.7
2548	1	30	19	50	5.4	200.0	5.2	0.4	45.0	2.9
2548	1	30	19	55	2.7	16.0	4.9	0.0	22.5	3.1
2548	1	30	20	0	5.2	245.1	4.2	0.0	45.0	2.8
2548	1	30	20	5	2.2	285.1	4.2	0.0	22.5	2.8
2548	1	30	20	10	2.0	308.1	3.9	0.0	112.5	2.8
2548	1	30	20	15	3.8	184.3	5.1	0.0	45.0	2.4
2548	1	30	20	20	7.8	204.8	6.2	0.0	45.0	3.1
2548	1	30	20	25	8.6	194.8	5.1	0.4	247.5	3.4
2548	1	30	20	30	3.0	347.6	4.8	0.0	247.5	2.7
2548	1	30	20	35	3.1	189.0	4.5	0.4	225.0	2.8
2548	1	30	20	40	2.3	183.9	4.1	0.4	225.0	2.7
2548	1	30	20	45	2.7	205.3	4.3	0.4	225.0	2.3
2548	1	30	20	50	3.8	225.4	5.4	0.0	22.5	2.6
2548	1	30	20	55	4.5	238.0	4.5	0.0	22.5	2.4
2548	1	30	21	0	2.3	266.1	3.8	0.0	135.0	2.4
2548	1	30	21	5	3.9	282.8	4.3	0.0	225.0	2.4

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	30	21	25	4.9	219.5	4.2	0.0	45.0	2.4
2548	1	30	21	30	0.7	195.1	4.3	0.4	225.0	2.7
2548	1	30	21	35	3.6	220.1	6.1	0.4	247.5	2.7
2548	1	30	21	40	2.8	58.1	6.7	0.4	225.0	3.0
2548	1	30	21	45	2.4	337.3	4.3	0.0	202.5	2.5
2548	1	30	21	50	1.3	271.5	4.7	0.4	225.0	2.8
2548	1	30	21	55	2.4	183.3	3.7	0.0	247.5	2.8
2548	1	30	22	0	1.5	238.2	3.8	0.0	45.0	2.1
2548	1	30	22	5	3.4	195.9	3.8	0.0	22.5	2.1
2548	1	30	22	10	6.1	230.3	4.0	0.4	45.0	2.5
2548	1	30	22	15	5.2	212.4	3.8	0.0	225.0	2.3
2548	1	30	22	20	0.5	126.6	3.6	0.0	225.0	2.3
2548	1	30	22	25	2.1	165.7	3.7	0.4	22.5	2.3
2548	1	30	22	30	1.8	311.4	4.1	0.0	202.5	1.9
2548	1	30	22	35	4.1	259.0	3.6	0.0	225.0	1.2
2548	1	30	22	40	4.7	213.9	3.5	0.0	247.5	1.2
2548	1	30	22	45	4.5	206.0	3.8	0.0	202.5	2.1
2548	1	30	22	50	0.9	46.9	3.2	0.4	225.0	2.0
2548	1	30	22	55	2.8	224.3	3.6	0.0	225.0	3.1
2548	1	30	23	0	1.0	8.0	3.2	0.0	225.0	4.1
2548	1	30	23	5	8.0	209.9	3.7	0.0	225.0	2.1
2548	1	30	23	10	1.4	257.2	4.0	0.0	225.0	2.0
2548	1	30	23	35	3.0	233.1	3.6	0.0	45.0	1.8

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	30	23	55	3.0	277.4	2.5	0.0	45.0	1.8
2548	1	31	0	0	2.6	173.7	2.4	0.0	247.5	1.9
2548	1	31	0	5	5.4	223.4	2.2	0.0	180.0	1.6
2548	1	31	0	10	2.2	33.8	2.3	0.0	225.0	2.7
2548	1	31	0	15	1.8	244.2	2.5	0.0	225.0	2.5
2548	1	31	0	20	4.4	197.2	2.5	0.4	225.0	2.2
2548	1	31	0	25	0.7	68.2	2.4	0.0	22.5	1.6
2548	1	31	0	30	1.6	265.0	2.3	0.0	225.0	1.4
2548	1	31	0	35	4.3	224.4	1.9	0.0	202.5	1.3
2548	1	31	0	40	3.0	216.2	2.9	0.4	247.5	1.6
2548	1	31	0	45	1.4	223.8	1.9	0.0	225.0	1.4
2548	1	31	0	50	5.2	222.7	2.3	0.0	225.0	1.4
2548	1	31	0	55	4.0	203.9	2.6	0.0	202.5	2.1
2548	1	31	1	0	1.1	25.4	2.2	0.0	202.5	1.2
2548	1	31	1	5	1.3	80.9	2.1	0.0	22.5	1.0
2548	1	31	1	10	1.7	355.2	2.1	0.0	247.5	1.3
2548	1	31	1	15	0.5	346.7	1.7	0.0	225.0	1.0
2548	1	31	1	20	2.8	267.7	2.6	0.0	247.5	1.0
2548	1	31	1	25	2.0	254.3	1.9	0.0	270.0	1.3
2548	1	31	1	30	2.4	224.3	2.3	0.0	225.0	1.6
2548	1	31	1	35	1.0	170.4	1.8	0.0	202.5	1.4
2548	1	31	1	40	1.1	356.5	1.7	0.4	225.0	1.2
2548	1	31	1	45	2.1	275.1	1.8	0.0	225.0	1.2

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	31	2	5	2.1	241.6	2.5	0.0	45.0	1.2
2548	1	31	2	10	2.3	226.4	2.4	0.0	112.5	1.0
2548	1	31	2	15	2.7	187.4	2.3	0.0	90.0	1.3
2548	1	31	2	20	1.8	159.8	2.1	0.0	45.0	1.3
2548	1	31	2	25	3.2	234.1	2.3	0.0	360.0	1.2
2548	1	31	2	30	3.9	39.0	2.0	0.0	---	1.0
2548	1	31	2	35	1.5	297.9	1.9	0.0	225.0	1.1
2548	1	31	2	40	0.7	10.9	1.6	0.0	180.0	1.0
2548	1	31	2	45	1.1	333.4	2.0	0.0	225.0	0.9
2548	1	31	2	50	0.9	300.7	2.0	0.0	202.5	1.0
2548	1	31	2	55	3.0	234.3	2.6	0.0	225.0	1.2
2548	1	31	3	0	2.1	209.5	2.0	0.0	22.5	1.0
2548	1	31	3	5	1.0	322.8	2.0	0.0	22.5	1.1
2548	1	31	3	10	1.3	280.2	1.7	0.0	22.5	0.8
2548	1	31	3	15	6.0	69.5	2.4	0.0	---	1.1
2548	1	31	3	20	3.4	35.8	1.8	0.0	---	1.0
2548	1	31	3	25	2.7	43.8	1.8	0.0	45.0	0.8
2548	1	31	3	30	1.1	14.6	2.2	0.0	45.0	0.8
2548	1	31	3	35	2.7	345.1	2.3	0.0	225.0	1.2
2548	1	31	3	40	2.5	262.3	2.1	0.0	45.0	1.3
2548	1	31	3	45	3.2	219.7	2.3	0.0	45.0	1.1
2548	1	31	3	50	4.5	208.2	2.8	0.0	202.5	1.3
2548	1	31	3	55	2.8	208.4	3.0	0.0	45.0	1.1

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	31	4	15	3.5	204.6	2.4	0.0	---	1.2
2548	1	31	4	20	1.5	295.0	3.2	0.0	22.5	1.5
2548	1	31	4	25	3.9	232.0	3.0	0.0	22.5	1.4
2548	1	31	4	30	2.0	297.7	2.9	0.0	112.5	1.6
2548	1	31	4	35	3.0	318.8	3.2	0.4	225.0	1.8
2548	1	31	4	40	2.5	259.1	2.7	0.0	45.0	1.5
2548	1	31	4	45	3.9	201.8	3.0	0.0	225.0	1.4
2548	1	31	4	50	4.6	207.0	2.9	0.0	22.5	1.8
2548	1	31	4	55	0.9	273.3	3.1	0.0	225.0	1.6
2548	1	31	5	0	6.3	34.7	2.7	0.0	225.0	1.8
2548	1	31	5	5	0.9	116.6	2.6	0.0	45.0	1.4
2548	1	31	5	10	3.4	24.9	3.4	0.0	45.0	1.4
2548	1	31	5	15	4.2	58.7	3.3	0.0	45.0	1.8
2548	1	31	5	20	5.7	41.9	3.1	0.4	45.0	1.5
2548	1	31	5	25	6.4	58.6	4.5	0.0	45.0	2.0
2548	1	31	5	30	2.0	16.9	3.7	0.4	225.0	2.1
2548	1	31	5	35	3.3	15.8	3.3	0.0	45.0	2.0
2548	1	31	5	40	7.3	45.9	3.7	0.0	22.5	2.2
2548	1	31	5	45	1.7	12.7	3.7	0.4	45.0	2.1
2548	1	31	5	50	4.2	67.1	3.2	0.4	45.0	2.1
2548	1	31	5	55	2.9	12.1	4.6	0.0	45.0	2.2
2548	1	31	6	0	3.9	37.6	4.8	0.0	22.5	2.7
2548	1	31	6	5	3.8	12.3	4.2	0.0	90.0	2.7

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	31	6	25	3.2	349.4	4.6	0.0	45.0	3.6
2548	1	31	6	30	4.9	75.2	4.9	0.0	45.0	3.3
2548	1	31	6	35	5.2	48.1	4.8	0.4	45.0	3.2
2548	1	31	6	40	1.4	126.8	4.7	0.4	45.0	3.8
2548	1	31	6	45	2.5	281.7	5.0	0.0	45.0	3.7
2548	1	31	6	50	3.4	207.4	6.4	0.4	45.0	4.0
2548	1	31	6	55	0.8	152.0	6.4	0.0	360.0	4.0
2548	1	31	7	0	3.1	12.1	6.6	0.0	45.0	3.8
2548	1	31	7	5	3.4	38.4	5.9	0.4	45.0	3.8
2548	1	31	7	10	4.5	83.3	6.3	0.4	45.0	3.6
2548	1	31	7	15	5.0	191.9	6.7	0.0	22.5	4.5
2548	1	31	7	20	0.6	245.5	7.3	0.0	45.0	4.5
2548	1	31	7	25	9.9	214.4	8.4	0.0	247.5	5.2
2548	1	31	7	30	2.6	124.1	7.7	0.4	45.0	4.8
2548	1	31	7	35	1.0	92.7	6.0	0.0	45.0	4.3
2548	1	31	7	40	2.7	244.0	6.4	0.0	247.5	4.9
2548	1	31	7	45	1.6	22.9	6.7	0.0	360.0	4.8
2548	1	31	7	50	4.0	58.0	7.6	0.0	45.0	4.6
2548	1	31	7	55	0.8	40.7	8.4	0.0	247.5	6.5
2548	1	31	8	0	4.2	77.1	10.1	0.0	45.0	5.0
2548	1	31	8	5	7.8	227.1	10.8	0.4	247.5	6.8
2548	1	31	8	10	1.6	183.3	11.6	0.4	22.5	7.1
2548	1	31	8	15	2.9	88.4	9.6	0.0	225.0	7.8

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	31	8	35	2.3	175.5	7.4	0.0	22.5	6.6
2548	1	31	8	40	10.7	199.9	9.4	0.4	22.5	5.6
2548	1	31	8	45	3.8	53.2	8.9	0.0	45.0	6.1
2548	1	31	8	50	2.5	108.3	8.8	0.0	112.5	5.0
2548	1	31	8	55	2.8	163.3	9.7	0.4	22.5	6.5
2548	1	31	9	0	2.8	348.0	6.0	0.0	45.0	4.5
2548	1	31	9	5	6.1	185.9	5.9	0.4	22.5	3.9
2548	1	31	9	10	3.1	224.5	5.5	0.4	22.5	3.8
2548	1	31	9	15	3.7	225.0	5.8	0.4	22.5	3.8
2548	1	31	9	20	4.4	210.5	6.7	0.4	22.5	3.4
2548	1	31	9	25	5.5	209.8	5.8	0.0	90.0	3.7
2548	1	31	9	30	6.6	185.6	7.5	0.9	45.0	4.6
2548	1	31	9	35	10.4	220.0	7.0	0.4	22.5	4.4
2548	1	31	9	40	3.3	287.3	5.3	0.0	22.5	3.5
2548	1	31	9	45	2.5	207.5	5.9	0.0	112.5	3.3
2548	1	31	9	50	6.1	224.7	5.2	0.4	202.5	3.9
2548	1	31	9	55	7.2	209.5	5.8	0.4	247.5	4.2
2548	1	31	10	0	4.8	211.6	6.6	0.9	225.0	5.3
2548	1	31	10	5	7.0	206.5	4.6	0.9	225.0	4.3
2548	1	31	10	10	4.4	244.0	5.3	0.4	22.5	3.4
2548	1	31	10	15	1.9	193.2	5.6	0.4	225.0	4.2
2548	1	31	10	20	3.7	239.0	5.1	0.4	225.0	4.0
2548	1	31	10	25	2.5	244.4	4.0	0.9	225.0	4.0

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	31	10	45	9.9	214.0	7.4	1.8	225.0	7.1
2548	1	31	10	50	4.1	320.3	7.0	1.3	247.5	8.6
2548	1	31	10	55	7.0	198.1	3.7	1.3	247.5	3.8
2548	1	31	11	0	6.8	244.8	4.7	1.8	247.5	4.9
2548	1	31	11	5	1.6	230.7	4.0	1.3	247.5	4.2
2548	1	31	11	10	8.5	209.8	7.4	1.8	247.5	5.1
2548	1	31	11	15	4.5	199.0	7.3	1.3	247.5	5.0
2548	1	31	11	20	2.1	260.1	4.2	1.3	225.0	8.8
2548	1	31	11	25	1.5	221.5	6.1	0.9	225.0	6.5
2548	1	31	11	30	4.9	227.6	7.8	1.8	225.0	7.4
2548	1	31	11	35	2.4	178.5	5.6	1.8	225.0	7.6
2548	1	31	11	40	13.4	210.6	7.1	1.3	225.0	8.8
2548	1	31	11	45	4.6	249.4	7.3	0.4	225.0	10.4
2548	1	31	11	50	3.3	226.0	5.3	0.4	225.0	10.0
2548	1	31	11	55	3.1	64.6	5.4	2.2	225.0	6.4
2548	1	31	12	0	2.3	218.6	4.2	1.3	225.0	6.8
2548	1	31	12	5	1.6	217.0	7.4	0.9	225.0	4.7
2548	1	31	12	10	4.8	212.8	8.1	1.3	225.0	5.1
2548	1	31	12	15	1.2	220.0	8.2	0.9	225.0	7.5
2548	1	31	12	20	3.7	168.5	4.8	0.0	225.0	5.9
2548	1	31	12	25	2.8	54.4	4.5	0.9	225.0	4.4
2548	1	31	12	30	2.5	243.1	4.6	0.9	225.0	3.6
2548	1	31	12	35	6.2	223.1	7.5	0.9	225.0	4.1

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	31	12	55	5.5	61.5	6.9	0.4	247.5	4.0
2548	1	31	13	0	6.6	225.8	5.4	0.4	225.0	4.2
2548	1	31	13	5	6.2	212.7	6.1	0.9	225.0	3.6
2548	1	31	13	10	5.8	232.0	6.4	0.4	225.0	4.0
2548	1	31	13	15	6.4	239.4	4.7	0.4	112.5	3.3
2548	1	31	13	20	3.0	38.6	5.3	0.4	45.0	3.7
2548	1	31	13	25	6.0	220.3	7.4	0.9	225.0	5.9
2548	1	31	13	30	2.3	246.0	4.5	1.3	247.5	5.4
2548	1	31	13	35	8.9	208.1	8.1	1.3	225.0	6.3
2548	1	31	13	40	8.9	210.5	9.2	0.9	225.0	4.6
2548	1	31	13	45	2.2	64.0	8.2	0.4	135.0	3.6
2548	1	31	13	50	5.7	204.8	6.6	0.4	90.0	3.6
2548	1	31	13	55	3.5	188.0	5.9	0.9	225.0	4.5
2548	1	31	14	0	3.1	244.5	5.7	1.3	247.5	4.1
2548	1	31	14	5	2.4	218.8	5.6	0.4	112.5	3.7
2548	1	31	14	10	4.1	215.7	5.1	0.4	90.0	4.2
2548	1	31	14	15	7.8	208.8	5.9	0.9	22.5	7.1
2548	1	31	14	20	2.6	208.6	8.3	0.4	225.0	4.9
2548	1	31	14	25	1.1	58.7	10.5	1.3	225.0	5.3
2548	1	31	14	30	0.8	63.7	7.3	0.4	180.0	3.5
2548	1	31	14	35	3.8	191.5	9.3	0.9	135.0	6.4
2548	1	31	14	40	2.4	83.3	8.9	1.3	225.0	8.6
2548	1	31	14	45	4.1	221.4	6.6	1.3	225.0	7.8

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	31	15	5	8.2	221.0	6.6	0.4	225.0	4.4
2548	1	31	15	10	6.2	217.0	11.3	1.3	225.0	5.8
2548	1	31	15	15	3.9	85.5	8.0	0.4	112.5	5.3
2548	1	31	15	20	4.2	208.4	7.3	0.4	225.0	7.5
2548	1	31	15	25	2.3	40.0	5.6	0.9	225.0	4.9
2548	1	31	15	30	8.2	193.3	6.0	0.4	225.0	3.6
2548	1	31	15	35	6.2	206.2	4.5	0.4	90.0	3.8
2548	1	31	15	40	4.7	18.6	4.9	0.4	225.0	2.9
2548	1	31	15	45	2.9	278.5	5.0	0.4	225.0	2.9
2548	1	31	15	50	2.4	82.5	6.4	0.4	45.0	3.7
2548	1	31	15	55	3.9	191.3	6.5	0.0	112.5	3.0
2548	1	31	16	0	1.2	329.7	6.8	0.0	225.0	4.0
2548	1	31	16	5	6.4	202.1	5.2	0.4	45.0	2.6
2548	1	31	16	10	6.4	233.5	6.6	0.4	247.5	3.4
2548	1	31	16	15	6.6	224.4	5.0	0.0	112.5	3.3
2548	1	31	16	20	2.7	195.2	6.6	0.4	225.0	3.7
2548	1	31	16	25	2.0	235.0	6.7	0.0	225.0	3.5
2548	1	31	16	30	2.8	134.0	6.3	0.4	45.0	3.0
2548	1	31	16	35	4.5	187.9	6.4	0.0	22.5	3.5
2548	1	31	16	40	7.8	208.8	8.3	0.4	112.5	4.2
2548	1	31	16	45	7.2	187.7	6.2	0.9	225.0	3.9
2548	1	31	16	50	5.1	224.8	8.1	0.9	225.0	4.9
2548	1	31	16	55	4.1	185.6	5.7	0.9	225.0	4.1

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	เดือน	วันที่	เวลา		บริเวณด้านใต้สถานี			บริเวณด้านนอกสถานี		
			ชั่วโมง	นาที	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)	ความเร็วลม (m/s ²)	ทิศทางลม (องศา)	CO (ppm)
2548	1	31	17	15	6.6	215.7	8.2	0.9	225.0	5.2
2548	1	31	17	20	4.2	239.0	8.1	1.3	225.0	8.4
2548	1	31	17	25	4.5	167.1	9.5	0.4	225.0	6.3
2548	1	31	17	30	5.8	194.8	7.4	0.4	225.0	6.9
2548	1	31	17	35	3.0	257.5	6.4	0.9	225.0	6.0
2548	1	31	17	40	6.2	198.5	6.9	0.4	225.0	6.0
2548	1	31	17	45	2.0	159.6	7.8	0.9	225.0	6.0
2548	1	31	17	50	3.9	199.2	8.8	0.4	225.0	5.7
2548	1	31	17	55	1.9	10.7	9.2	0.0	45.0	5.4
2548	1	31	18	0	0.4	322.2	6.2	0.4	202.5	3.8
2548	1	31	18	5	2.4	175.3	7.9	0.0	22.5	4.5

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

นางสาวมณฑิพย์ จันทรแก้ว

เกิดเมื่อวันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2520 ณ จังหวัดสระแก้ว

ประวัติการศึกษา จบปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

ในปีการศึกษา 2543 จากสถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาเขตลพบุรี

ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็นมหาวิทยาลัยราชภัฏ

วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ และ เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญา

มหาบัณฑิต วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในการปีการศึกษา 2546

สถานที่ทำงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี