



## รายงานการวิจัย

# การประเมินสหสัมพันธ์ระหว่างระดับมลพิษอากาศบริเวณใกล้ทางพิเศษ กับปัจจัยที่มีผลต่อระดับมลพิษ

(Evaluation of the Correlation of Air Pollutants Levels  
near Expressways and Their Effectual Factors)

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ดร. สุตจิต คุรุจิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2545

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

กุมภาพันธ์ 2547

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้ นำข้อมูลการติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย มาศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับมลพิษอากาศในพื้นที่ใกล้ทางพิเศษ กับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อระดับมลพิษ 4 กลุ่ม คือ การจราจร ลักษณะของทางพิเศษ อุณหภูมิวิทยา และผู้ได้รับมลพิษ และระบุปัจจัยที่เป็นตัวบ่งชี้ หรือมีศักยภาพในการทำนายระดับของมลพิษอากาศแต่ละตัวในพื้นที่บริเวณใกล้ทางพิเศษ มลพิษที่ศึกษา ได้แก่ CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, Pb, PM<sub>10</sub>, และ TSP ซึ่งตรวจวัดในปี พ.ศ. 2544 ณ สถานีตรวจวัด 6 สถานี ซึ่งห่างจากทางพิเศษตลอดรัช ในช่วงตั้งแต่ 25-180 เมตร ตรวจวัดสถานีละ 3 วัน ปัจจัยการจราจรที่ศึกษา ได้แก่ ข้อมูลปริมาณและความเร็วยานพาหนะทั้งบนทางพิเศษและถนนเลียบบทางพิเศษ โดยมีข้อมูลยานพาหนะ 5 ประเภท ได้แก่ รถยนต์นั่ง 4 ล้อ, รถปิกอัพและรถตู้, รถบรรทุกและรถโดยสารขนาดกลาง, รถบรรทุกและรถโดยสารขนาดใหญ่, และรถจักรยานยนต์ ส่วนปัจจัยอุณหภูมิวิทยา ได้แก่ อุณหภูมิ, ทิศทางลม, และความเร็วลม

ผลการศึกษาความแปรผันรายชั่วโมงพบแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างมลพิษและปัจจัยอื่นในหลายกรณี เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าระดับมลพิษเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่แบ่งโดยเกณฑ์จากปัจจัยที่ศึกษา พบปัจจัยที่สามารถชี้บ่งกลุ่มที่มีระดับมลพิษสูงหรือต่ำ ได้แก่ ช่วงเวลาของวัน, ปริมาณยานพาหนะรวม, และระยะห่างจากทางพิเศษ ผลการวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์ พบความสัมพันธ์ระหว่างระดับมลพิษกับหลายปัจจัย อาทิ ปริมาณยานพาหนะหลายประเภท, ความเร็วรถบนถนน, ความเร็วลม, ทิศทางลม, อุณหภูมิ, และระยะห่างจากทางพิเศษ ส่วนการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุได้สมการทำนายระดับของ O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, และ SO<sub>2</sub> ซึ่งมีค่า r<sup>2</sup> เท่ากับ 44, 43, 28, และ 16 ตามลำดับ โดยตัวแปรอิสระที่แสดงถึงการเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของมลพิษ ได้แก่ ระยะห่างจากทางพิเศษ, อุณหภูมิ, ความเร็วรถบนถนน, ปริมาณรถยนต์นั่ง 4 ล้อ, ปริมาณ รถบรรทุกและรถโดยสารขนาดกลาง, และปริมาณรถบรรทุกและรถโดยสารขนาดใหญ่ ผลสรุปของการศึกษามีทั้งที่สอดคล้องและแตกต่างกับการศึกษาอื่น ความสัมพันธ์ต่างๆ ที่พบจากการศึกษาสามารถใช้เป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการศึกษาระดับมลพิษอากาศในสภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงกัน และเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนขึ้นเพื่อใช้ทำนายระดับมลพิษอากาศของพื้นที่ใกล้ทางพิเศษ

## *Abstract*

This research used the air quality monitoring data of the Expressway and Rapid Transit Authority of Thailand (ETA) to study the relationship between air pollutant concentrations near expressways and their 4 effectual groups of factors: traffic factors, expressway factors, meteorological factors, and receptor factors. It also determined the factors that are pollutant indicators or factors that has high potential for predicting pollutant levels near expressways. The pollutants studied are CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, Pb, PM<sub>10</sub>, and TSP. They were monitored for 3 consecutive days at each of the 6 monitoring stations located 25-180 m. away from the Chanong Rat Expressway. The traffic factors studied were the number of vehicle and vehicle speed on the expressway and on the road underneath it. Five vehicle types were studied: passenger car, light bus, heavy bus, heavy truck, and motorcycle. The meteorological factors studied were ambient temperature, wind direction, and wind speed

Examination of the data hourly variation revealed cases of correlation trends between the pollutants and their factors. Statistical tests showed that there was significant different between groups divided using criteria derived from factors like time of the day, number of vehicle, and distance from expressways. *Results from regression and correlation analysis indicated the relationship between the pollutant levels and number of many types of vehicle, vehicle speed on the road, wind speed, wind direction, temperature, and distance from expressways.* Multiple regression analysis yielded prediction equation for O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, and SO<sub>2</sub> with  $r^2$  equals 44, 43, 28, and 16, respectively. The independent variables in these equations were distance from expressways, temperature, vehicle speed on the road, number of cars, number of heavy bus, and number of heavy truck. The findings from this study can be used for planing air pollution study in similar area and development of more sophisticated mathematic models for air pollution prediction near expressways.