

**SOURCE APPORTIONMENT ANALYSIS OF AIRBORNE VOCs  
USING POSITIVE MATRIX FACTORIZATION IN MAPTAPHUT,  
THAILAND**



**NEUNGROTHAI SAEAW**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
(ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

Copyright by Mahidol University

**COPY RIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

**SOURCE APPORTIONMENT ANALYSIS OF AIRBORNE VOCs USING POSITIVE MATRIX FACTORIZATION IN MAPTAPHUT, THAILAND**

NEUNGROTHAI SAEAW 5537480 PHET/M

M.Sc. (ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY)

**THESIS ADVISORY COMMITTEE: SARAWUT THEPANONDH, Ph.D. (ATMOSPHERIC SCIENCE), SOPA CHINWETKITVANICH, Ph.D. (ENV. ENG.), SUPHAPHAT KWONPONGSAGOON, Ph.D. (CIVIL & ENV.ENG)****ABSTRACT**

Emission sources of volatile organic compounds (VOCs) were determined in this study. Monitoring data of airborne VOCs, measured by the Pollution Control Department from January 2009 to December 2013 in Maptaphut and Dindaeng (Bangkok) area were analyzed using a Positive Matrix Factorization (PMF) model to identify and elaborate their source profile.

Spatial evaluation of the PMF model indicated that the source profiles could be categorized into eleven factors for compositions of VOCs in both areas. Based on their contribution, emission sources of VOCs in the Maptaphut area were grouped into three to five categories. Mobile sources contributed about 42 to 57% of total VOCs, industrial sources 15 to 44% of total VOCs and chemical use in households, 3 to 10% of total VOCs for Maptaphut and Dindaeng, respectively.

Temporal analysis by the PMF model was carried out by comparing the measured data in the year 2011 and the year 2013. Results from the PMF analysis revealed that there were three to five groups of emission sources, which contributed to total VOCs concentrations. The mobile sources' contribution was about 49.7%, 43.4% of total VOCs, while the industrial sources' contribution was about 27.8% and 24.1% of total VOCs in 2011 and 2013, respectively. Major emission sources of VOCs in the Maptaphut area appeared to be both from mobile and industrial sources. It was also found that concentrations of VOCs in 2013 were lower than those measured in 2011.

Therefore, an effort to control both mobile and industrial emission sources should be implemented for solving the VOCs problem in the Maptaphut area.

**KEY WORDS: VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS (VOCs) / POSITIVE MATRIX FACTORIZATION (PMF) / SOURCE APPORTIONMENT/ MAPTAPHUT**

219 pages

การวิเคราะห์แหล่งกำเนิดของสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศ โดยใช้ POSITIVE MATRIX FACTORIZATION (PMF) ในพื้นที่มาบตาพุด  
SOURCE APPORTIONMENT ANALYSIS OF AIRBORNE VOCs USING POSITIVE MATRIX FACTORIZATION IN MAPTAPHUT, THAILAND

หนึ่งฤทัย แซ่เอี้ยว 5537480 PHET/M

วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : สราวุธ เทพานนท์, Ph.D. (ATMOSPHERIC SCIENCE),  
โสภกา ชินเวชกิจวานิชย์, Ph.D. (ENV. ENG.), สุพัตต์ ควรพงษากุล, Ph.D. (CIVIL & ENV.ENG.)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาแหล่งกำเนิดของสารอินทรีย์ระเหยง่าย โดยนำข้อมูลการตรวจวัดความเข้มข้นของสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศ ที่ตรวจวัดโดยกรมควบคุมมลพิษ บริเวณพื้นที่มาบตาพุด จังหวัดระยอง และดินแดง (กรุงเทพฯ) ประเทศไทย ใช้ข้อมูลความเข้มข้นเดือนมกราคม พ.ศ.2552 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 โดยใช้โมเดล Positive Matrix Factorization (PMF) ในการวิเคราะห์ระบุและอธิบายแหล่งกำเนิดมลพิษ

การแปรผลข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ใช้ PMF สามารถประเมินค่าการกระจายตัวของสารอินทรีย์ระเหยง่ายและผลการวิเคราะห์หาแหล่งกำเนิดระบุได้ 11 factors ทั้ง 2 พื้นที่ โดยสามารถจัดกลุ่มของแหล่งกำเนิดสารได้ 3-5 กลุ่ม ประกอบด้วย แหล่งกำเนิดจากยานพาหนะ คิดเป็น 42-57% ของ total VOCs รองลงมาคือ แหล่งกำเนิดที่มาจากอุตสาหกรรม (15-44% ของ total VOCs) และสารเคมีที่ใช้ในครัวเรือน (3-10% ของ total VOCs)

การแปรผลข้อมูลเชิงเวลา โดยใช้ PMF model ซึ่งใช้ข้อมูลการตรวจวัดความเข้มข้นของสารอินทรีย์ระเหยง่ายเปรียบเทียบระหว่างปีพ.ศ. 2554 และปี พ.ศ. 2556 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเวลาพบว่า PMF สามารถระบุแหล่งกำเนิดได้ 3 ถึง 5 กลุ่ม ในพื้นที่มาบตาพุด ประกอบด้วย แหล่งกำเนิดจากยานพาหนะ 49.7%, 43.4% ของ total VOCs ในปีพ.ศ. 2554 และ 2556 ตามลำดับ รองลงมาคือ แหล่งกำเนิดที่มาจากอุตสาหกรรม 27.8%, 24.1% ของ total VOCs ในปีพ.ศ. 2554 และ 2556 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบแหล่งกำเนิดจากการใช้สารเคมีในครัวเรือนและแหล่งกำเนิดที่เป็นสารที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมแต่เป็นปริมาณการระบายที่น้อย ดังนั้น ในพื้นที่มาบตาพุดจึงมีแหล่งกำเนิดหลักมาจากยานพาหนะและอุตสาหกรรม นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบพบว่า ในปี พ.ศ. 2556 ระดับความเข้มข้นของสาร VOCs มีค่าลดลงกว่าในปี พ.ศ. 2554

ดังนั้น ในการแก้ปัญหาสารอินทรีย์ระเหยง่ายในพื้นที่มาบตาพุดจึงควรให้ความสำคัญกับแหล่งกำเนิดประเภทยานพาหนะควบคู่ไปกับการแก้ปัญหาแหล่งกำเนิดประเภทอุตสาหกรรม

219 หน้า