

**A STUDY OF AERMOD TIERING APPROACH FOR NITROGEN
DIOXIDE PREDICTION IN MAPTAPHUT INDUSTRIAL AREA**



SUPITCHAYA TUNLATHORNTHAM

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

2015

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

A STUDY OF AERMOD TIERING APPROACH FOR NITROGEN DIOXIDE
PREDICTION IN MAPTAPHUT INDUSTRIAL AREA

SUPITCHAYA TUNLATHORNTHAM 5636766 PHET/M

M.Sc. (ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY)

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

ABSTRACT

The Maptaphut industrial area, Rayong Province is the largest industrial complex in Thailand. There has been concern about many air pollutants over this area. This study presents the methodologies and results of an application of the AERMOD model to predict the air quality impacts of NO₂ emitted by industrial emission sources in Maptaphut Industrial Estate. These emissions are typically composed of a mixture of nitric oxide (NO) and nitrogen dioxide (NO₂), an oxide of nitrogen (NO_x). NO is subsequently oxidized to NO₂, which is an air pollutant found in the environment. Taking into consideration the chemistry of NO_x and characteristics of the conversion of NO to NO₂, three different tiers, recommended by the USEPA are tested and evaluated for their ability in predicting NO₂ ambient concentration in the study area.

The performance evaluation of the AERMOD dispersion model in predicting 1-hour average concentrations in the vicinity of the Maptaphut industrial complex was conducted for the years 2012 and 2013 (1 January, 2012 to 31 December, 2013). Measured data from 10 ambient air monitoring stations were used to compare with those modeled results. The results from the model indicated that Tier 1 (100% conversion of NO_x to NO₂) provided less bias with those measured data as compared with other tiers. It also performed very well in predicting the extreme end of NO₂ concentrations.

Therefore, Tier 1 may be considered as appropriate for prediction of the annual average as well as in determining the maximum ground level concentration of NO₂ in the Maptaphut industrial area.

KEY WORDS: AERMOD/ NITROGEN DIOXIDE/ MAPTAPHUT/ OLM/ PVMRM

การศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้แบบจำลอง AERMOD ในการคาดการณ์ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ในพื้นที่อุตสาหกรรมมาบตาพุด

A STUDY OF AERMOD TIERING APPROACH FOR NITROGEN DIOXIDE PREDICTION IN MAPTAPHUT INDUSTRIAL AREA

สุพิชญา คุลธรรม 5636766 PHET/M

วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : สราวุธ เทพานนท์, Ph.D. (ATMOSPHERIC SCIENCE),
สุพัต วิศวกรรมกุล, Ph.D. (CIVIL & ENV.ENG.)

บทคัดย่อ

พื้นที่อุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ตั้งอยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกของประเทศไทยเป็นเขตอุตสาหกรรมที่ใหญ่ที่สุดของประเทศ ทำให้พื้นที่นี้มีปัญหาทางด้านมลพิษทางอากาศ การศึกษาได้นำเสนอวิธีการในการศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้แบบจำลอง AERMOD ในการคาดการณ์ความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ที่ระบายจากแหล่งกำเนิดจำพวกอุตสาหกรรมในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด โดยมลพิษที่ระบายจะอยู่ในรูปของไนตริกออกไซด์ (NO) และไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ซึ่งรวมเรียกรวมประกอบดังกล่าวว่าออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) โดยไนตริกออกไซด์จะถูกออกซิไดส์เปลี่ยนรูปเป็นไนโตรเจนไดออกไซด์ จากคุณลักษณะและกระบวนการทางเคมีในการเปลี่ยนรูปของ NO ไปเป็น NO₂ ดังกล่าวนำมาซึ่งการศึกษาเพื่อทดสอบและประเมินความสามารถของวิธีการ 3 แบบ ซึ่งแนะนำโดย US. EPA. ในการประเมินระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ในพื้นที่ที่ศึกษา

การแปรผลข้อมูลของแบบจำลอง AERMOD ในการคาดการณ์ความเข้มข้นเฉลี่ยของไนโตรเจนไดออกไซด์ที่เวลา 1 ชั่วโมงในพื้นที่อุตสาหกรรมมาบตาพุดในปี 2012 ถึงปี 2013 (1 มกราคม 2555 ถึง 31 ธันวาคม 2556) โดยใช้ข้อมูลตรวจวัดจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศทั้ง 10 สถานี เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง AERMOD ผลการศึกษาพบว่า Tier 1 (100% ออกไซด์ของไนโตรเจนเปลี่ยนรูปเป็นไนโตรเจนไดออกไซด์ทั้งหมด) ให้ค่าเบี่ยงเบนจากค่าที่ตรวจวัดน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับ Tier อื่นๆ รวมทั้งสามารถคาดการณ์ความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้นสูงได้ใกล้เคียงกับข้อมูลตรวจวัดมากที่สุด

ดังนั้น Tier 1 จึงมีความเหมาะสมในการคาดการณ์ความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์เฉลี่ยรายปีได้ดี รวมถึงมีความเหมาะสมในการคาดการณ์ปริมาณความเข้มข้นสูงสุดของไนโตรเจนไดออกไซด์ที่ระดับพื้นที่ในพื้นที่อุตสาหกรรมมาบตาพุด