**โครงการพัฒนาแผนที่ทำนายแหล่งกำเนิดกลิ่นโดยใช้ข้อมูลจากเครือข่ายจมูกอิเล็กทรอนิกส์**

**กรณีศึกษา: พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด**

**กล่าวนำ**

ปัญหากลิ่นรบกวนจากอุตสาหกรรมที่ส่งผลต่อชุมชนในเขตพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เป็นปัญหาเรื้อรังและนับวันจะเพิ่มมากขึ้นตามความต้องการผลผลิตด้านอุตสาหกรรมทั้งในและต่างประเทศ จากนโยบายการพัฒนาประเทศของภาครัฐ ที่ริเริ่มโครงการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2524 -2537) เพื่อกระจายแหล่งอุตสาหกรรมที่กระจุกตัวอยู่ในบริเวณพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลออกไปยังพื้นที่จังหวัดใกล้เคียง พื้นที่มาบตาพุดเป็นส่วนหนึ่งของจังหวัดระยอง (หนึ่งในสามจังหวัดพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกตามนโยบายฯ ซึ่งประกอบด้วย ระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทรา) ถูกเลือกเป็นพื้นที่ประกอบอุตสาหกรรมหนักและปิโตรเคมี เนื่องจากมีสภาพทางภูมิศาสตร์ที่เหมาะสม เช่นการขนส่งทั้งทางบกและทางทะเล อีกทั้งสามารถวางท่อกาซจากแหล่งขุดเจาะกาซธรรมชาติในอ่าวไทยมาขึ้นฝั่งที่ตำบลมาบตาพุด จังหวัดระยอง โดยมีการพัฒนาท่าเรือน้ำลึกควบคู่ไปกับการพัฒนาพื้นที่ การสร้างโรงงานอุตสาหกรรม การพัฒนาระบบสาธารณูปโภคเช่น แหล่งน้ำ ระบบคมนาคมและโทรคมนาคมตลอดจนแหล่งที่พักอาศัยไปพร้อมๆ กัน [ref]

ระยะเวลา 30 กว่าปีนับตั้งแต่การเริ่มก่อตั้ง นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง จนปัจจุบันมีจำนวนโรงงาน 151 โรง กระจายในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม 5 แห่งและท่าเรืออีก 1 แห่ง ประกอบด้วย นิคมฯ มาบตาพุด จำนวน 67 โรงงาน, นิคมฯ เหมราชตะวันออกฯ จำนวน 50 โรงงาน, นิคมฯ ผาแดง จำนวน 4 โรงงาน, นิคมฯ RIL จำนวน 12 โรงงาน และท่าเรือฯ มาบตาพุด จำนวน 12 โรงงาน ประเภทของการผลิตจำแนกได้เป็น ปิโตรเคมีขั้นปลายร้อยละ 28, เคมีภัณฑ์ร้อยละ 17, ปิโตรเคมีขั้นกลางร้อยละ 14, กาซร้อยละ 10, เหล็กร้อยละ 10, ปิโตรเคมีขั้นต้นร้อยละ 6, โรงไฟฟ้าร้อยละ 5, โรงกลั่นน้ำมันร้อยละ 2 และอื่นๆ ร้อยละ 9 โดยเฉพาะอุตสาหกรรมปิโตรเคมี มีกำลังการผลิตรวมถึงปีละ 29 ล้านตัน (ref)

วันที่ 1 ตุลาคม 2550 ภาคประชาชนได้ฟ้องคดีต่อศาลปกครองระยอง ให้มีการประกาศพื้นที่มาบตาพุดเป็นเขตควบคุมมลพิษ และเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2552 ศาลปกครองระยอง พิพากษาให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อม  
แห่งชาติ ประกาศให้พื้นที่นิคมฯ มาบตาพุดเป็นเขตควบคุมมลพิษ ส่งผลให้เกิดแผนปฏิบัติการลดและขจัดมลพิษได้แก่ (1) แผนปฏิบัติการลดและขจัดมลพิษ จ.ระยอง พ.ศ. 2550-2554, (2) แผนปฏิบัติการเพื่อลดและขจัดมลพิษในเขตควบคุมมลพิษ จ.ระยอง พ.ศ. 2553-2556, (3) แผนปฏิบัติการเพื่อลดและขจัดมลพิษในเขตควบคุมมลพิษ จังหวัดระยอง พ.ศ. 2555-2559 และ (4) แผนการแก้ไขปัญหามาบตาพุดแบบครบวงจร ตามมติ ครม.

การปฎิบัติตามแผนปฏิบัติการลดและขจัดมลพิษ จ.ระยอง พ.ศ. 2550-2554 นั้น ได้มีการจัดตั้งศูนย์เฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ที่นิคมฯ มาบตาพุด และนิคมฯ อีสเทิร์นซีบอร์ด รวมทั้งกําหนดเป้าหมายการปรับลดการระบาย NOx และ SO2, โครงการพัฒนาปรับปรุงระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศ AQMS, โครงการพัฒนาระบบ CEMs Online, การตรวจสอบและจัดทําบัญชีแหล่งที่มีการรั่วซึมสารอินทรีย์ระเหยง่าย, โครงการพัฒนาระบบ CSR รวม และโครงการ EIA Monitoring เป็นต้น

แหล่งกำเนิด VOC ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม ประกอบด้วย แหล่งกำเนิดแบบไม่ทราบที่อยู่แน่นอน (Fugitive), จากการเผาไหม้ (Combustion), จากจุดเชื่อม ข้อต่อ และการขนส่ง (Terminal & Transportation), จากถังกักเก็บ (Tanks), จากปล่องเผาทิ้ง (Flare) และจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment Plant) ในการนี้ ผู้ประกอบการในพื้นที่การนิคมฯ ก็ได้มีส่วนร่วมในการปรับลดการปล่อยสารอินทรีย์ระเหยในบรรยากาศ เช่น ติดตั้งหน่วยดูดจับไอน้ำมัน (Vapor Recovery Unit) ที่ถังเก็บผลิตภัณฑ์ชนิดเบาในโรงกลั่นน้ำมัน โรงอะโรเมติกส์ และติดตั้งระบบจ่ายน้ำมันใต้รถบรรทุก (bottom loading) การปิดคลุมระบบบําบัดน้ำเสียให้เป็นระบบปิด เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีความร่วมมือจากทางชุมชน เช่นการปลูกต้นไม้เพิ่มเติม

ศูนย์เฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Monitoring and Control Center : EMCC) เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่เฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในนิคมอุตสาหกรรม โดยมีหน้าที่ดูแลด้านอากาศ ด้านน้ำ ด้านฐานข้อมูล ด้านสื่อสารประชาสัมพันธ์ และด้านความปลอดภัย โดยการติดตั้งเครื่องวัดมลภาวะออนไลน์ ป้ายแสดงข้อมูลในชุมชนอย่างน้อย 30 แห่ง และกล้องรักษาความปลอดภัย CCTV รวมไปถึงการเชื่อมต่อสัญญาณเตือนภัยจากโรงงานอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม เครื่องมือที่ใช้เฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในปัจจุบัน สามารถบอกระดับของมลภาวะ ณ จุดที่ติดตั้งเครื่องมือวัดเท่านั้น ถึงแม้จะเป็นระบบออนไลน์ สามารถรู้ข้อมูลระดับความเข้มข้นของมลภาวะได้ในทันที แต่ก็ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ ทำการประมวลผลเพื่อระบุแหล่งกำเนิดของมลภาวะหรือทำนายเส้นทางของมลภาวะ เพื่อนำไปสู่การแจ้งเตือนประชาชนในพื้นที่ได้อย่างทันท่วงที การทำนายแหล่งกำเนิดหรือเส้นทางของมลภาวะ จำเป็นต้องใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน เพื่อให้มีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด

แบบจำลองการแพร่กระจายกลิ่น (Dispersion Model) หรือแบบจำลองโฟโต้เคมี (Photo chemical Model) สามารถทำนายการแพร่กระจายมลภาวะและการเปลี่ยนรูปของสารมลพิษได้อย่างแม่นยำ แต่ทั้งนี้แล้ว แบบจำลองดังกล่าว ต้องรู้ข้อมูลแหล่งกำเนิดและการเกิดปฏิกริยาในบรรยากาศของสารตั้งต้นทั้งทางเคมีและฟิสิกส์ ต้องรู้สภาพบรรยากาศที่ขนส่งสารมลภาวะอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ ซึ่งเป็นงานที่ยุ่งยาก ต้องใช้ระบบประมวลผลที่มีศักยภาพสูง ทำงานด้วยโปรแกรมที่ซับซ้อนและใช้เวลาในการประมวลผลค่อนข้างมาก ทำให้ไม่สามารถตอบสนองต่อเหตุการณ์ได้ทันท่วงที

แบบจำลองผู้รับ (Receptor model) สามารถทำนายแหล่งกำเนิดมลภาวะ โดยอาศัยข้อมูลลักษณะมลภาวะที่ผู้รับ ร่วมกับข้อมูลลมในพื้นที่เพื่อหาเส้นทางไปยังแหล่งต้องสงสัย และใช้ข้อมูลลักษณะมลภาวะที่แหล่งกำเนิดเพื่อยืนยันความสอดคล้องต้องกัน ในระยะเริ่มต้นแบบจำลองนี้ถูกออกแบบมาให้ใช้กับการวัดอนุภาคฝุ่นละอองในอากาศที่มีขนาดเล็กมาก (ขนาด 2.5 และ 10 ไมโครเมตร)

ในปีงบประมาณ 2558 การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.) ได้ร่วมมือกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) ศึกษาความเป็นไปได้และติดตั้งเครือข่ายจมูกอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่นิคมฯ มาบตาพุด จำนวน 12 สถานี กระจายอยู่ในพื้นที่นิคมฯ มาบตาพุด โดยเฉพาะในแนวถนนไอแปด ซึ่งจากการสำรวจเบื้องต้นพบว่าเป็นบริเวณที่น่าศึกษาวิจัย จมูกอิเล็กทรอนิกส์ที่ สจล. ได้พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยกาซเซนเซอร์จำนวน 8 ชนิดรวมทั้งได้มีการเก็บตัวแปรทางด้านบรรยากาศ เช่นข้อมูลลม อุณหภูมิ ความชื้น ความดันบรรยากาศ ปริมาณแสงแดด เป็นต้น จมูกอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดได้ส่งข้อมูลไปเก็บไว้บน server ทำให้จมูกอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดทำงานเป็นเครือข่ายจมูกอิเล็กทรอนิกส์

ถึงแม้ว่าในระยะเริ่มต้น มีการใช้แบบจำลองผู้รับกับอนุภาคฝุ่นละอองเท่านั้น แต่ถ้าหากพัฒนาแบบจำลอง แบบจำลองผู้รับโดยใช้ข้อมูลจากเครือข่ายจมูกอิเล็กทรอนิกส์ได้สำเร็จ ก็จะได้ระบบที่มีความสามารถค้นหาและระบุแหล่งที่มาของกลิ่น (เรียกว่าแผนที่ทำนายแหล่งกำเนิดกลิ่น) และสามารถใช้เพื่อติดตามผลกระทบด้านกลิ่นที่เวลาจริง ใช้เพื่อย้อนดูเหตุการณ์กลิ่นในอดีต หรือพยากรณ์ผลกระทบด้านกลิ่นในอนาคต เมื่อมีระยะเวลาในการสะสมข้อมูลนานเป็นเวลาที่เพียงพอ