

(ร่าง) เอกสารประกอบการพิจารณา
การปรับปรุงมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป

1. หลักการและเหตุผล

มาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศของประเทศไทย ได้บังคับใช้เป็นเวลานานกว่า 10 ปี กรมควบคุมมลพิษ ในฐานะหน่วยงานที่มีหน้าที่เสนอแนะการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมพิจารณาแล้วเห็นว่ามีควมจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศ ให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ตามความก้าวหน้าในทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและความเปลี่ยนแปลงในทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ทั่วไปและประโยชน์ในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย โดยอาศัยหลักวิชาการ กฎเกณฑ์ และหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน และคำนึงถึงความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้วย

2. ความเป็นมา และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประเทศไทยได้ประกาศใช้มาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 เป็นต้นมา ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ประกาศ ณ วันที่ 28 มกราคม พ.ศ. 2553 (ประกาศราชกิจจานุเบกษา เล่ม 127 ตอนพิเศษ 37 ง วันที่ 24 มีนาคม 2553) โดยกำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ค่าเฉลี่ยในเวลา 24 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และในเวลา 1 ปี จะต้องไม่เกิน 0.025 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และให้ใช้วิธีตรวจวัดมาตรฐาน Federal Reference Method (FRM) ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ ประกาศในราชกิจจานุเบกษา (ภาคผนวก 1)

2.2 ในปี พ.ศ. 2562 กรมควบคุมมลพิษ ได้ประกาศวิธีตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน วิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบล่าสุด ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง เครื่องวัดและวิธีตรวจวัด ค่าเฉลี่ยของก๊าซหรือฝุ่นละอองในบรรยากาศโดยทั่วไป ระบบอื่นหรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ ประกาศ ณ วันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2562 (ประกาศราชกิจจานุเบกษา เล่ม 136 ตอนพิเศษ 259 ง วันที่ 18 ตุลาคม 2562) (ภาคผนวก 2) โดยกำหนดวิธีตรวจวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ดังนี้

- (1) วิธีเบต้า เรดิเอชัน แอทเทนนูเอชัน (Beta Radiation Attenuation)
- (2) วิธีเทปเปอร์ อิลิเมนต์ ออสซิลเลติง ไมโครบาลานซ์ (Tapered Element Oscillating Microbalance; TEOM)
- (3) วิธีการกระเจิงของแสง (Light Scattering)
- (4) วิธีเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศแบบไดโคโตมัส (Dichotomous Air Sampler)

ทั้งนี้ วิธีการตรวจวัดและวิธีเก็บตัวอย่างข้างต้น ต้องเป็นไปตาม Federal Equivalent Method (FEM) ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกาคำหนดด้วย

2.3 การปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ได้อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 32 (4) และมาตรา 34 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

มาตรา 32 เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติมีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมในเรื่องต่อไปนี้

...

(4) มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

...

การกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศตามวรรคหนึ่ง จะต้องอาศัยหลักวิชาการ กฎเกณฑ์ และหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน และจะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้วย

มาตรา 34 ให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติมีอำนาจปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ได้กำหนดไว้แล้วให้เหมาะสมตามความก้าวหน้าในทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและความเปลี่ยนแปลงในทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

3. การรวบรวม ทบทวน และวิเคราะห์ข้อมูลทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

3.1 ความหมายของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน

ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน หรือที่เรียกว่า “PM_{2.5}” องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (US.EPA.) ได้กำหนดนิยาม “PM_{2.5}” คือ fine particulate matter[†] having an aerodynamic diameter less than or equal to a nominal 2.5 micrometers (ฝุ่นละอองขนาดเล็ก ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตามหลักอากาศพลศาสตร์ ไม่เกิน 2.5 ไมครอน) และ “PM_{2.5}” คือ particles^{††} with an aerodynamic diameter^{*} less than or equal to a nominal 2.5 micrometers (อนุภาค ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตามหลักอากาศพลศาสตร์ ไม่เกิน 2.5 ไมครอน)

คำว่า PM_{2.5} อธิบายได้ดังนี้

- PM ย่อมาจาก “Particulate Matter” เรียกอีกอย่างว่า “Particle Pollution” โดย Particulate Matter (ฝุ่นละออง)^{**} หรือ Particle (อนุภาค) คือ ส่วนผสมของอนุภาคของแข็ง (solid particles) และหยดของเหลว/ละอองของเหลว (liquid droplets) ที่แขวนลอยอยู่ในอากาศ

- ตัวเลข 2.5 แสดงถึง ขนาดของฝุ่นละอองหรืออนุภาค ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตามหลักอากาศพลศาสตร์ ไม่เกิน 2.5 ไมครอน (µm)

[†] อ้างอิง 40 CFR part 50 Appendix L Reference method for the determination of fine particulate matter as PM_{2.5} in the atmosphere

^{††} อ้างอิง 40 CFR part 50 §50.13 National primary and secondary ambient air quality standards for PM_{2.5}

^{*} Aerodynamic diameter คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของอนุภาคทรงกลมที่มีความหนาแน่น 1 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่มีความเร็วตกในอากาศเท่ากับอนุภาคที่สนใจนั้น (Aerodynamic diameter is the diameter of a smooth, unit density ($\rho_0 = 1 \text{ g/cm}^3$) sphere that has the same settling velocity as the particle) –Air sampling and analysis, ACGIH, 1995

^{**} อ้างอิง <https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics#PM>

3.2 แหล่งกำเนิดของฝุ่นละออง PM_{2.5}

ฝุ่นละอองในอากาศ (Particulate Matter หรือ PM) ประกอบด้วยสารเคมีหลากหลายชนิด อาจมีสภาพเป็นของเหลวหรือของแข็งที่แขวนลอยอยู่ในอากาศ ฝุ่นละออง PM_{2.5} เป็นฝุ่นละอองขนาดเล็ก (fine particle) สามารถแขวนลอยในอากาศได้นานเป็นเวลาหลายวันจนถึงหลายสัปดาห์ องค์ประกอบหลักของฝุ่นละอองขนาดเล็ก ได้แก่ ซัลเฟตไอออน (SO₄⁻) ไนเตรตไอออน (NO₃⁻) แอมโมเนียมไอออน (NH₄⁺) ธาตุคาร์บอน (element carbon) คาร์บอนอินทรีย์ (organic carbon เช่น PAHs เป็นต้น) และโลหะ (เช่น ตะกั่ว แคดเมียม นิกเกิล วาเนเดียม ทองแดง สังกะสี เป็นต้น) สัดส่วนขององค์ประกอบเหล่านี้จะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่

จากงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีร่วมกับกรมควบคุมมลพิษ โครงการ “การคาดการณ์การระบายมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิดประเภทต่างๆ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล” พบว่าแหล่งกำเนิดหลักของฝุ่นละออง PM_{2.5} ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มาจากการขนส่งทางถนน 51% รองลงมา คือ อุตสาหกรรม 21% คริวเรือน 10% การขนส่งอื่นๆ 9.5% การเผาในที่โล่ง 6.0% ภาคพลังงาน 1.0% เกษตรกรรม 1.0% การจัดการขยะ 0.5% ตามลำดับ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แหล่งกำเนิดของฝุ่นละออง PM_{2.5} ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

3.3 ผลกระทบต่อสุขภาพ

ปัจจุบันมีงานวิจัยด้านการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการได้รับสัมผัส $PM_{2.5}$ จำนวนมาก ที่พบหลักฐานเพียงพอในการเชื่อมโยงการได้รับสัมผัส $PM_{2.5}$ และผลกระทบต่อการตายก่อนวัยอันควร และการเจ็บป่วย โดยข้อมูลการศึกษาด้านระบาดวิทยา แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับสัมผัส $PM_{2.5}$ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว กับการตาย (mortality) ได้แก่ การตายเนื่องจากสาเหตุทั้งหมด (all-cause mortality) โรคหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular (CVD) mortality) และมะเร็งปอด (lung cancer mortality) นอกจากนี้ พบความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับสัมผัส $PM_{2.5}$ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว กับการเจ็บป่วย (morbidity) ได้แก่ การเจ็บป่วยด้วยโรคหัวใจและหลอดเลือด (CVD morbidity) และโรคระบบทางเดินหายใจ (respiratory morbidity)

ในปี พ.ศ. 2562 สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพจากการได้รับสัมผัส สารมลพิษทางอากาศ ภายใต้โครงการ “Air Quality Assessment for Health and Environment Policies in Thailand” สนับสนุนโดยโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP) โดยดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (relative risks; RR) ของการได้รับสัมผัส $PM_{2.5}$ PM_{10} หรือ Ozone ต่อการเกิดโรคตามบัญชีจำแนกโรคระหว่างประเทศ (ICD-10) ในกลุ่มโรคมะเร็ง (cancer) โรคเกี่ยวกับตา (eye diseases) โรคหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular diseases) และโรคระบบทางเดินหายใจ (respiratory diseases) ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ สระบุรี และสงขลา ในช่วงเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2555 - 2559) สำหรับผลการประเมินความเสี่ยงสัมพัทธ์ (RR มากกว่า 1) จากการได้รับสัมผัส $PM_{2.5}$ เพิ่มขึ้น $10 \mu g/m^3$ ต่อการเกิดโรคตาม ICD-10 ข้างต้น สรุปผลตามพื้นที่ศึกษา ดังนี้

จังหวัดเชียงใหม่: การได้รับสัมผัส $PM_{2.5}$ เพิ่มขึ้น $10 \mu g/m^3$ มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคตาม ICD-10 อยู่ในช่วง 1.01 ถึง 1.21 แยกตามกลุ่มโรค ดังนี้

- ความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็ง อยู่ในช่วง 1.03-1.21
- ความเสี่ยงของการเกิดโรคเกี่ยวกับตา เท่ากับ 1.06
- ความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด เท่ากับ 1.01
- ความเสี่ยงของการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจ อยู่ในช่วง 1.01-1.03

จังหวัดสระบุรี: การได้รับสัมผัส $PM_{2.5}$ เพิ่มขึ้น $10 \mu g/m^3$ มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคตาม ICD-10 อยู่ในช่วง 1.01 ถึง 1.47 แยกตามกลุ่มโรค ดังนี้

- ความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็ง อยู่ในช่วง 1.12-1.47
- ความเสี่ยงของการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจ อยู่ในช่วง 1.01-1.05

จังหวัดสงขลา: การได้รับสัมผัส $PM_{2.5}$ เพิ่มขึ้น $10 \mu g/m^3$ มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคตาม ICD-10 อยู่ในช่วง 1.02 ถึง 1.26 แยกตามกลุ่มโรค ดังนี้

- ความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็ง อยู่ในช่วง 1.21-1.23
- ความเสี่ยงของการเกิดโรคเกี่ยวกับตา อยู่ในช่วง 1.05-1.14
- ความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด อยู่ในช่วง 1.02-1.26
- ความเสี่ยงของการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจ เท่ากับ 1.04

3.4 มาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ในบรรยากาศ ของประเทศไทยปัจจุบัน

ประเทศไทย ได้ประกาศใช้มาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 เป็นต้นมา ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ประกาศ ณ วันที่ 28 มกราคม พ.ศ. 2553 และ ประกาศวิธีตรวจวัดฝุ่นละออง PM_{2.5} เพิ่มเติม ตามประกาศควบคุมมลพิษ เรื่อง เครื่องวัดและวิธีตรวจวัดค่าเฉลี่ยของก๊าซหรือฝุ่นละอองในบรรยากาศโดยทั่วไป ระบบอื่นหรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ ประกาศ ณ วันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2562 สรุปดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศ ของประเทศไทย

สารมลพิษทางอากาศ	ช่วงเวลาเฉลี่ย	ค่ามาตรฐาน	วิธีตรวจวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่น PM _{2.5}	
			ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ	ประกาศกรมควบคุมมลพิษ
ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM _{2.5})	24 ชั่วโมง	จะต้องไม่เกิน 50 มคก./ลบ.ม. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	วิธีตรวจวัดมาตรฐาน Federal Reference Method (FRM) ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนด (ระบบกราวิเมตริก)	1) วิธีเบต้า เรดิเอชัน แอทเทนนูเอชัน (Beta Radiation Attenuation หรือ Beta Ray Attenuation) 2) วิธีเทปเปอร์ อิลิเมนต์ ออสซิลเลตติ้ง ไมโครบาลานซ์ (Tapered Element Oscillating Microbalance; TEOM) 3) วิธีการกระเจิงของแสง (Light Scattering) 4) วิธีเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศแบบไดโคโตมัส (Dichotomous Air Sampler)
	1 ปี	จะต้องไม่เกิน 25 มคก./ลบ.ม. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		ทั้งนี้ วิธีการตรวจวัดและวิธีเก็บตัวอย่างตามข้อ 1) ถึง ข้อ 4) ต้องเป็นไปตาม Federal Equivalent Method (FEM) ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; US EPA) กำหนดด้วย

3.5 เปรียบเทียบค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ในบรรยากาศ ของประเทศไทยและต่างประเทศ

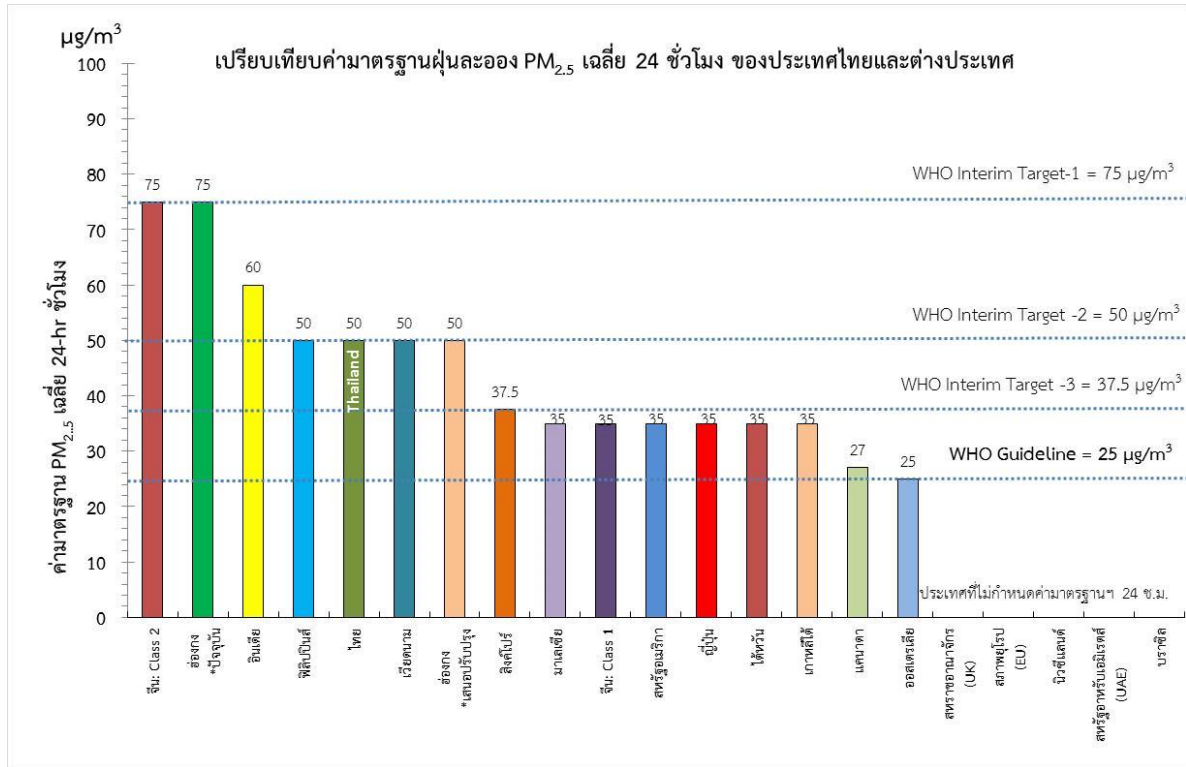
ปัจจุบันหลายประเทศได้กำหนดค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ในบรรยากาศ สำหรับการจัดการคุณภาพอากาศของประเทศตน ส่วนใหญ่กำหนดเป็นค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ในบรรยากาศ เฉลี่ย 24 ชั่วโมง และเฉลี่ย 1 ปี เพื่อให้สามารถป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากการได้รับฝุ่นละออง PM_{2.5} ในบรรยากาศ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ทั้งนี้ ค่ามาตรฐานของแต่ละประเทศจะแตกต่างกันไป ตามความเหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์ของประเทศตัวเอง เช่น ระดับการพัฒนาและความสามารถในการจัดการคุณภาพอากาศของประเทศ ความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยี การพิจารณาด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยทางการเมืองและสังคม เป็นต้น ดังตารางที่ 2 รูปที่ 2 และ รูปที่ 3

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ในบรรยากาศ ของประเทศไทยและต่างประเทศ

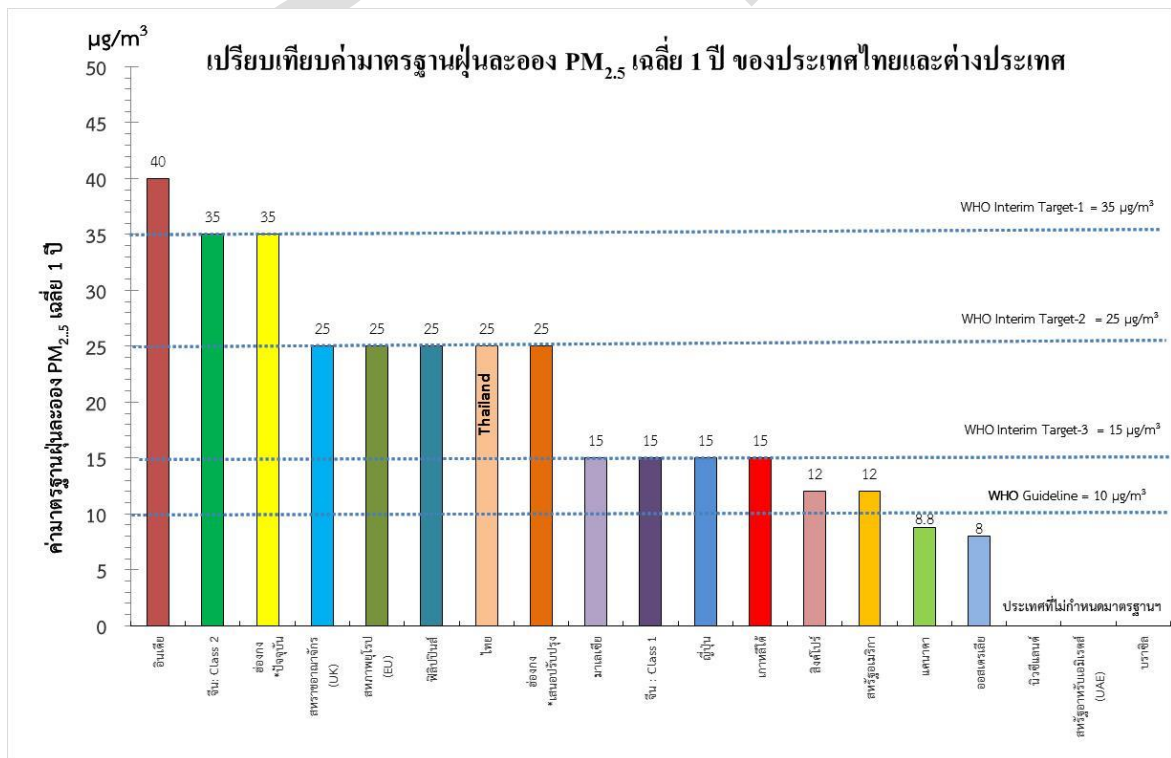
ประเทศ/องค์การ	ค่ามาตรฐานฝุ่น PM _{2.5} (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง	ค่าเฉลี่ย 1 ปี
องค์การอนามัยโลก (WHO)		
ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 1 (Interim Target-1; IT-1)	75	35
ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 2 (Interim Target-2; IT-2)	50	25
ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 3 (Interim Target-3; IT-3)	37.5	15
คำแนะนำคุณภาพอากาศ (Air Quality Guidelines; AQGs)	25	10
สหรัฐอเมริกา	35 (ค.ศ.2013: 35) (ค.ศ.2006: 35) (ค.ศ.1997: 65)	12.0 (ค.ศ.2013: 12.0) (ค.ศ.2006: 15.0) (ค.ศ.1997: 15.0)
สหภาพยุโรป (European Union; EU)	-	25
สหราชอาณาจักร (United Kingdom; UK)	-	25
แคนาดา	27	8.8
ออสเตรเลีย	25	8
นิวซีแลนด์	-	-
สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ (UAE)	-	-
บราซิล	-	-
สิงคโปร์	37.5	12
- จีน (Class 1) พื้นที่พิเศษ เช่น สวนสาธารณะแห่งชาติ	35	15
- จีน (Class 2) ทุกพื้นที่ รวมถึงพื้นที่เขตเมือง และพื้นที่อุตสาหกรรม	75	35
ฮ่องกง (ปัจจุบัน)	75	35
- อยู่ระหว่างเสนอปรับปรุง	50	25
ไต้หวัน	35	15
ญี่ปุ่น	35	15.0

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ในบรรยากาศ (ต่อ)

ประเทศ/องค์กร	ค่ามาตรฐานฝุ่น PM _{2.5} (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง	ค่าเฉลี่ย 1 ปี
เกาหลีใต้	35 (ค.ศ.2018: 35) (ค.ศ.2015: 50)	15 (ค.ศ.2018: 15) (ค.ศ.2015: 25)
มาเลเซีย	35 (ค.ศ.2020: 35) (ค.ศ.2018: 50) (ค.ศ.2015: 75)	15 (ค.ศ.2020: 15) (ค.ศ.2018: 25) (ค.ศ.2015: 35)
ฟิลิปปินส์	50	25
เวียดนาม	50	25
อินเดีย	60	40
ไทย	50	25



รูปที่ 2 เปรียบเทียบค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ของประเทศไทยและต่างประเทศ



รูปที่ 3 เปรียบเทียบค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} เฉลี่ย 1 ปี ของประเทศไทยและต่างประเทศ

3.6 สถานการณ์ฝุ่นละออง PM_{2.5} ในบรรยากาศ ที่ผ่านมา

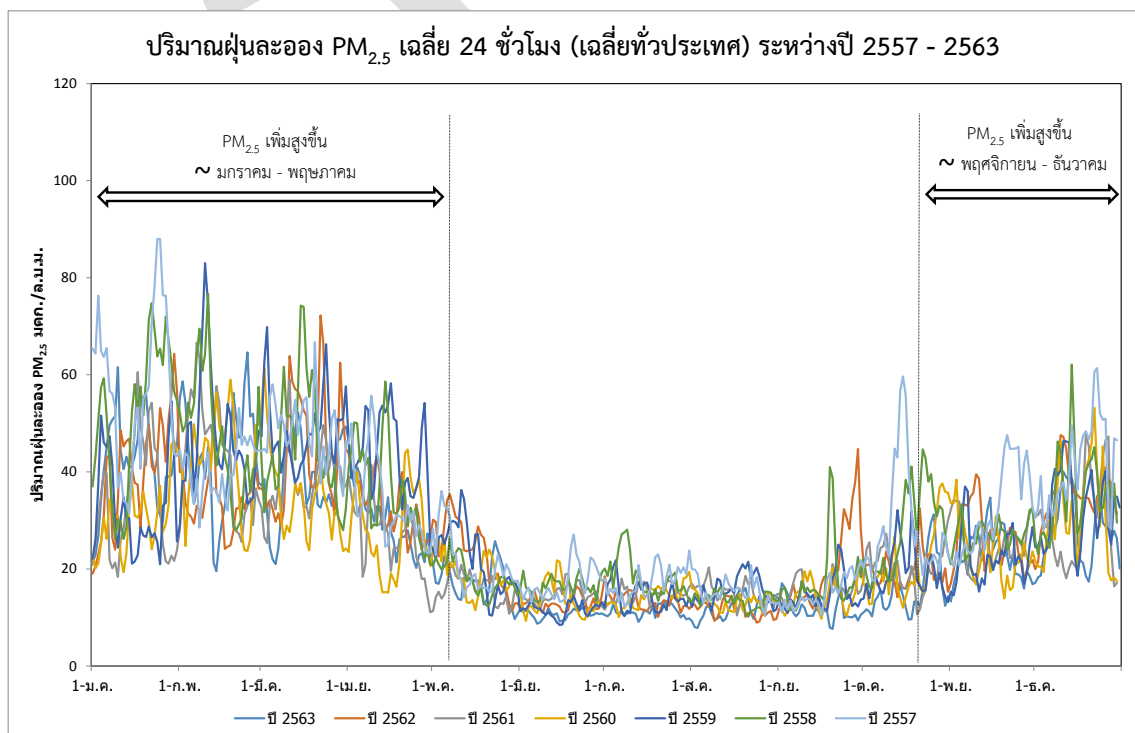
จากการติดตามตรวจสอบสถานการณ์ฝุ่นละออง PM_{2.5} ในบรรยากาศที่ผ่านมา พบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM_{2.5} ในบรรยากาศ จะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงฤดูหนาวถึงต้นฤดูร้อน ประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม และประมาณมกราคมถึงพฤษภาคมของทุกปี (ดังรูปที่ 4) อันเนื่องมาจากปัจจัยบริเวณความกดอากาศสูงหรือมวลอากาศเย็นจากประเทศจีนแผ่ลงมาปกคลุม มีปรากฏการณ์อุณหภูมิผกผันกลับ (temperature inversion) และลมสงบ ส่งผลให้อากาศลอยตัวได้ในระดับต่ำ การไหลเวียนและการถ่ายเทของอากาศไม่ดี ทำให้ฝุ่นละอองแพร่กระจายตัวได้ไม่ดี เกิดการสะสมของฝุ่นละอองในชั้นบรรยากาศ ทำให้มีปริมาณฝุ่นละอองในพื้นที่เพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับความแห้งแล้งที่อาจจะก่อให้เกิดไฟป่า และกิจกรรมของแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองที่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล เช่น การเผาเศษวัสดุการเกษตร เป็นต้น โดยช่วงเวลาที่เกิดสถานการณ์วิกฤตฝุ่นละอองในแต่ละภาคแตกต่างกัน ดังนี้

กรุงเทพมหานครและปริมณฑล เกิดสถานการณ์วิกฤตฝุ่นละอองประมาณเดือนพฤศจิกายน-มีนาคมของทุกปี แหล่งกำเนิดฝุ่นละอองในพื้นที่มาจากการจราจรและยานพาหนะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรถยนต์ดีเซล โรงงานอุตสาหกรรม และการเผาในที่โล่ง

ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เกิดสถานการณ์วิกฤตฝุ่นละอองประมาณเดือนมกราคม-พฤษภาคม มาจาก ไฟป่าและการเผาเศษวัสดุการเกษตรประเภทข้าว ข้าวโพด และอ้อย หมอกควันข้ามแดนและการจราจรและการขนส่งในเขตเมืองใหญ่

ภาคกลาง ภาคตะวันตก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ฤดูกาลที่เกิดสถานการณ์วิกฤตฝุ่นละอองประมาณเดือนมกราคม-พฤษภาคม มาจากการเผาเศษวัสดุการเกษตรประเภทข้าว ข้าวโพด และอ้อย รองลงมาคือ การจราจรและการขนส่งในเขตเมืองใหญ่

ภาคใต้ สถานการณ์วิกฤตฝุ่นละอองประมาณเดือนกรกฎาคม - กันยายน ของทุกปี อันเกิดจากไฟไหม้ป่าพรุ และฝุ่นละอองข้ามแดนจากประเทศเพื่อนบ้าน



รูปที่ 4 แสดงปริมาณฝุ่นละออง PM_{2.5} เพิ่มสูงขึ้นในช่วงฤดูหนาวถึงต้นฤดูร้อนของทุกปี

3.7 คำแนะนำขององค์การอนามัยโลก

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) เป็นหน่วยงานสากลที่ได้จัดทำและเสนอแนะ **คำแนะนำคุณภาพอากาศ “Air Quality Guidelines (AQGs)”** เพื่อเป็นการแนะนำ (guidance) ในการลดผลกระทบต่อสุขภาพอันเนื่องมาจากมลพิษทางอากาศ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1987 และทบทวนในปี ค.ศ. 1997 และทบทวนล่าสุดในปี ค.ศ. 2005 โดยได้เผยแพร่ WHO Guidelines ในปี ค.ศ. 2006 ในการทบทวนครั้งล่าสุด นอกจากองค์การอนามัยโลกได้กำหนดคำแนะนำสำหรับฝุ่นละออง PM_{2.5} ในบรรยากาศแล้ว ยังได้เสนอแนะ **ค่าเป้าหมายระหว่างทาง (Interim Targets; IT)** เพื่อเป็นแนวทางเลือกสำหรับกำหนดเป้าหมายทางนโยบายในการจัดการคุณภาพอากาศ กรณีที่ยังไม่สามารถดำเนินการให้คุณภาพอากาศบรรลุตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกได้ ซึ่งเป็นค่าเป้าหมายคุณภาพอากาศในการลดมลพิษทางอากาศลงอย่างเป็นลำดับขั้น 3 ระดับ คือ ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 1 (Interim Target-1) ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 2 (Interim Target-2) และค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 3 (Interim Target-3) และระดับสุดท้าย คือ คำแนะนำขององค์การอนามัยโลก หลักการกำหนดระดับค่าดังกล่าวทั้งในระยะสั้น (24 ชั่วโมง) และระยะยาว (1 ปี) องค์การอนามัยโลก **คำนึงถึงปัจจัยด้านสุขภาพเพียงอย่างเดียว** ไม่ได้คำนึงถึงกิจกรรมหรือปัจจัยอื่นๆร่วมด้วย เช่น ปัจจัยด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคม เป็นต้น โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ (associations) ระหว่างการได้รับสัมผัส PM_{2.5} ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว (short-term exposures และ long-term exposures) กับการเสียชีวิต (mortality) สรุปดังตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 3 คำแนะนำคุณภาพอากาศ และค่าเป้าหมายระหว่างทางขององค์การอนามัยโลก สำหรับฝุ่นละออง PM_{2.5} : ความเข้มข้นเฉลี่ย 24 ชั่วโมง[†]

ระดับค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง [†]	PM _{2.5} (µg/m ³)	หลักการกำหนดระดับค่า
ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 1 Interim Target 1 (IT-1)	75	พิจารณาจาก: ค่า risk coefficients จากรายงานการศึกษา multicentre studies และ meta-analyses (การตายจากการได้รับสัมผัสในระยะสั้น (short-term mortality) เพิ่มขึ้น ประมาณ 5% เมื่อเทียบกับระดับคำแนะนำคุณภาพอากาศ “AQG”)
ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 2 Interim Target 2 (IT-2)	50	พิจารณาจาก: ค่า risk coefficients จากรายงานการศึกษา multicentre studies และ meta-analyses (การตายจากการได้รับสัมผัสในระยะสั้นเพิ่มขึ้น ประมาณ 2.5% เมื่อเทียบกับระดับค่า AQG)
ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 3 Interim Target 3 (IT-3)	37.5	พิจารณาจาก: ค่า risk coefficients จากรายงานการศึกษา multicentre studies และ meta-analyses (การตายจากการได้รับสัมผัสในระยะสั้นเพิ่มขึ้น ประมาณ 1.2% เมื่อเทียบกับระดับค่า AQG)
คำแนะนำคุณภาพอากาศ Air Quality Guideline (AQG)	25	พิจารณาจาก: ความสัมพันธ์ระหว่างระดับฝุ่นละออง (PM) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง และรายปี

[†] 99th percentile (3 วัน/ปี)

ที่มา: World Health Organization. (2005). *Air Quality Guidelines; Global updated 2005*

ตารางที่ 4 ค่าแนะนำคุณภาพอากาศ และค่าเป้าหมายระหว่างทางขององค์การอนามัยโลก
สำหรับฝุ่นละออง PM_{2.5} : ความเข้มข้นเฉลี่ยรายปี

ระดับค่าเฉลี่ยรายปี	PM _{2.5} (µg/m ³)	หลักการกำหนดระดับค่า
ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 1 Interim Target 1 (IT-1)	35	พิจารณาจาก: ความเสี่ยงต่อการตายจากการได้รับ สัมผัสในระยะยาว (long-term mortality risk) เพิ่มขึ้น ประมาณ 15% เมื่อเทียบกับระดับค่าแนะนำ คุณภาพอากาศ “AQG”
ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 2 Interim Target 2 (IT-2)	25	พิจารณาจาก: ความเสี่ยงต่อการตายก่อนวัยอันควร (risk of premature mortality) ลดลง ประมาณ 6% เมื่อเทียบกับระดับค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 1 (IT-1)
ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 3 Interim Target 3 (IT-3)	15	พิจารณาจาก: ความเสี่ยงต่อการตาย (mortality risk) ลดลง ประมาณ 6% เมื่อเทียบกับระดับค่าเป้าหมาย ระหว่างทางระดับที่ 2 (IT-2)
ค่าแนะนำ Air Quality Guideline (AQG)	10	พิจารณาจาก: ระดับความเข้มข้นต่ำสุด ที่พบการ เพิ่มขึ้นของการตายจากทุกสาเหตุ (total mortality) การตายด้วยโรคหัวใจและปอด (cardiopulmonary mortality) และการตายด้วยโรคมะเร็งปอด (lung cancer mortality) จากการได้รับสัมผัส PM _{2.5} ใน ระยะยาว (long-term exposure to PM _{2.5})

ที่มา: World Health Organization. (2005). *Air Quality Guidelines; Global updated 2005*

4. กำหนดหลักการหรือแนวคิดในการกำหนด (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ในบรรยากาศ

องค์การอนามัยโลก เป็นหน่วยงานสากลที่ได้จัดทำคำแนะนำคุณภาพอากาศ “Air Quality Guidelines” สำหรับเป็นการแนะนำ (guidance) ในการลดผลกระทบต่อสุขภาพอันเนื่องมาจากมลพิษทางอากาศ ซึ่งเป็นค่าที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล ว่ามีความเข้มงวด และมีผลการศึกษาวิจัยด้านสุขภาพสนับสนุน รวมถึง ได้กำหนดค่าเป้าหมายระหว่างทาง “Interim Targets; IT” สำหรับเป็นแนวทางเลือกสำหรับกำหนดเป้าหมายทางนโยบายในการจัดการคุณภาพอากาศ กรณีที่ยังไม่สามารถดำเนินการให้คุณภาพอากาศบรรลุตามคำแนะนำคุณภาพอากาศขององค์การอนามัยโลกได้ ซึ่งเป็นค่าเป้าหมายคุณภาพอากาศในการลดมลพิษทางอากาศลงมาอย่างเป็นลำดับขั้น 3 ระดับ คือ ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 1 (Interim Target-1) ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 2 (Interim Target-2) และค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 3 (Interim Target-3) และระดับสุดท้าย คือ ค่าแนะนำคุณภาพอากาศ ทั้งนี้ ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ในบรรยากาศของประเทศไทยในปัจจุบัน กำหนดที่ระดับค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 2 (IT-2) ขององค์การอนามัยโลก ทั้งในเวลา 24 ชั่วโมง (ไม่เกิน 50 µg/m³) และในเวลา 1 ปี (ไม่เกิน 25 µg/m³)

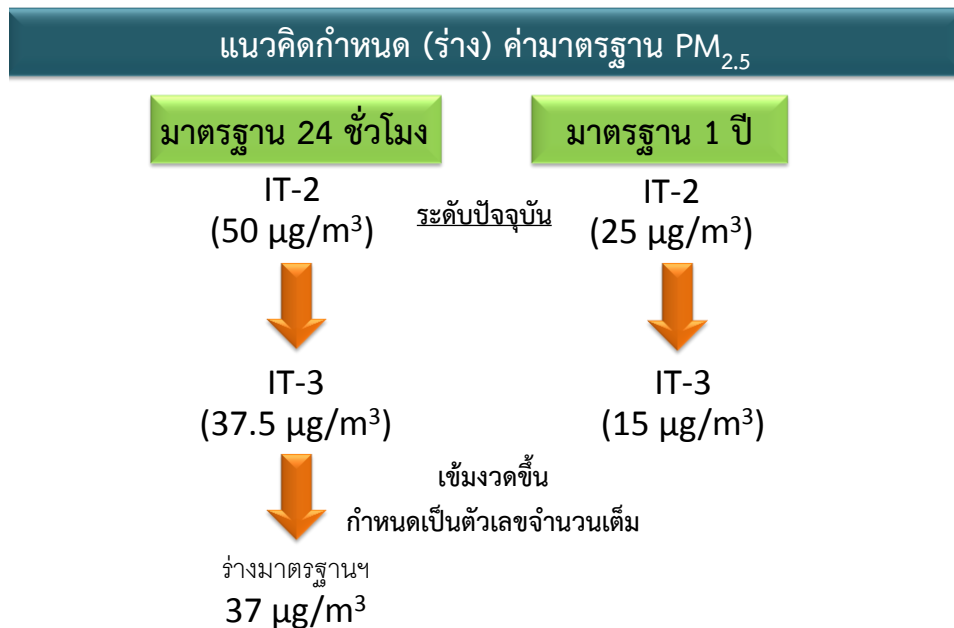
4.1 หลักการหรือแนวคิดในการกำหนด (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ของประเทศไทย จะอ้างอิงหลักการและระดับค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 3 (Interim Target-3) ขององค์การอนามัยโลก มากำหนดเป็นระดับ (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ในบรรยากาศของประเทศไทย ทั้งในเวลา 24 ชั่วโมง และ 1 ปี โดยเข้มงวดขึ้น และกำหนดเป็นตัวเลขจำนวนเต็ม เพื่อให้เหมาะสมสำหรับการสื่อสารสู่สาธารณะ ทั้งนี้ ได้เปรียบเทียบค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ปัจจุบัน ค่าแนะนำขององค์การอนามัยโลก และค่าอ้างอิงสำหรับกำหนด (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} แสดงดังตารางที่ 5 สรุปแนวคิดการกำหนด (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ดังรูปที่ 5

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} กับคำแนะนำของ WHO และค่าอ้างอิงสำหรับกำหนด (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5}

PM _{2.5}	องค์การอนามัยโลก (WHO) หน่วย: มคก./ลบม.			
ค่าเฉลี่ย	Interim Target-1	Interim Target -2	Interim Target -3 (ค่าอ้างอิง)	Guidelines
24 ชั่วโมง	75	50	37.5	25
รายปี	35	25	15	10

หมายเหตุ:

- ค่ามาตรฐาน PM_{2.5} ปัจจุบัน
- ค่าอ้างอิงสำหรับกำหนด (ร่าง) ค่ามาตรฐาน PM_{2.5}



รูปที่ 5 สรุปแนวคิดในการกำหนด (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ในบรรยากาศ

4.2 เสนอปรับปรุง (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ดังนี้

- 1) ปรับปรุงค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} เฉลี่ยในเวลา 24 ชั่วโมง จากเดิมไม่เกิน 50 µg/m³ เป็นไม่เกิน 37 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (อ้างอิงค่า Interim Target-3 ขององค์การอนามัยโลก และกำหนดเป็นตัวเลขจำนวนเต็ม)
- 2) ปรับปรุงค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} เฉลี่ยในเวลา 1 ปี จากเดิมไม่เกิน 25 µg/m³ เป็นไม่เกิน 15 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (อ้างอิงค่า Interim Target-3 ขององค์การอนามัยโลก)

ทั้งนี้ กรมควบคุมมลพิษ ได้ยกร่างประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง การกำหนดค่ามาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ดังภาคผนวก

5. วิจารณ์ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ (Feasibility)

5.1 เปรียบเทียบ (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ที่เสนอแนะ กับค่ามาตรฐานของต่างประเทศ

ระดับ (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} เฉลี่ย 24 ชม. อยู่ในระดับใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานของประเทศสิงคโปร์ ซึ่งเข้มงวดกว่าหลายประเทศ ได้แก่ ประเทศจีน (Class 2) อินเดีย ฟิลิปปินส์ รวมถึงฮ่องกง อย่างไรก็ตาม ยังมีประเทศที่พัฒนาแล้วหลายประเทศที่ไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ได้แก่ สหภาพยุโรป (EU) และสหราชอาณาจักร (UK) สำหรับระดับ (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} เฉลี่ย 1 ปี อยู่ในระดับเดียวกับค่ามาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และจีน (Class 1) ซึ่งเข้มงวดกว่าค่ามาตรฐานของประเทศที่พัฒนาแล้วอีกหลายประเทศ ได้แก่ สหภาพยุโรป และสหราชอาณาจักร และประเทศอื่นๆ ได้แก่ มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ จีน (Class 2) อินเดีย รวมถึงฮ่องกง ดังตารางที่ 6 และตารางที่ 7

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบร่างค่ามาตรฐาน PM_{2.5} เฉลี่ย 24 ชม. กับมาตรฐานของต่างประเทศ

ค่าเฉลี่ย 24 ชม. (มคก./ลบ.ม.)	องค์การอนามัยโลก (WHO)	มาตรฐาน PM _{2.5} แต่ละประเทศ
75	ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 1 (Interim Target 1; IT-1)	จีน (Class 2 :ทุกพื้นที่ พื้นที่เขตเมือง พื้นที่อุตสาหกรรม) ฮ่องกง (ปัจจุบัน)
60		อินเดีย
50	ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 2 (Interim Target 2; IT-2)	ฟิลิปปินส์ ฮ่องกง (เสนอปรับปรุง)
37.5	ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 3 (Interim Target 3; IT-3)	สิงคโปร์
37		ไทย
35		จีน (Class 1: พื้นที่พิเศษ เช่น สวนสาธารณะแห่งชาติ) สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย ญี่ปุ่น เกาหลีใต้
28		แคนาดา
25	คำแนะนำองค์การอนามัยโลก (WHO Guideline)	ออสเตรเลีย

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบร่างค่ามาตรฐาน PM_{2.5} ในเวลา 1 ปี กับค่ามาตรฐานของต่างประเทศ

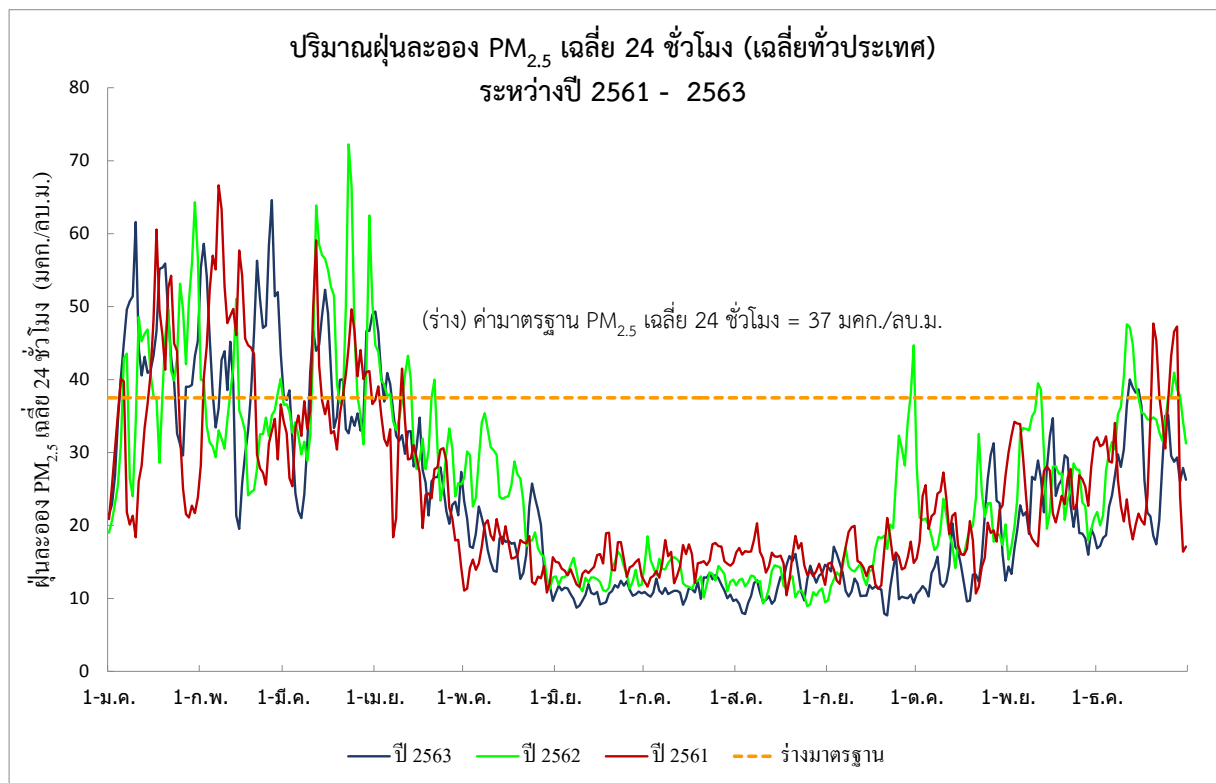
ค่าเฉลี่ย 1 ปี (มคก./ลบ.ม.)	องค์การอนามัยโลก (WHO)	มาตรฐาน PM _{2.5} แต่ละประเทศ
40		อินเดีย
35	ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 1 (Interim Target 1; IT-1)	จีน (Class 2 :ทุกพื้นที่ พื้นที่เขตเมือง พื้นที่อุตสาหกรรม) ฮ่องกง
25	ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 2 (Interim Target 2; IT-2)	สหภาพยุโรป สหราชอาณาจักร มาเลเซีย ฟิลิปปินส์
15	ค่าเป้าหมายระหว่างทางระดับที่ 3 (Interim Target 3; IT-3)	จีน (Class 1: พื้นที่พิเศษ เช่น สวนสาธารณะแห่งชาติ) ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ไทย
12		สหรัฐอเมริกา สิงคโปร์
10	คำแนะนำองค์การอนามัยโลก (WHO Guideline)	-
8.8		แคนาดา
8		ออสเตรเลีย

5.2 เปรียบเทียบสถานการณ์คุณภาพอากาศที่ผ่านมา กับ (ร่าง) ค่ามาตรฐานที่เสนอแนะ

การวิเคราะห์แนวโน้มสถานการณ์คุณภาพอากาศ โดยการเปรียบเทียบข้อมูลผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศที่ผ่านมา กับ (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ ในบรรยากาศ ทั้งค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และ 1 ปี ที่เสนอแนะ เพื่อพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการกำหนด (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ ผลการวิเคราะห์สรุปดังนี้

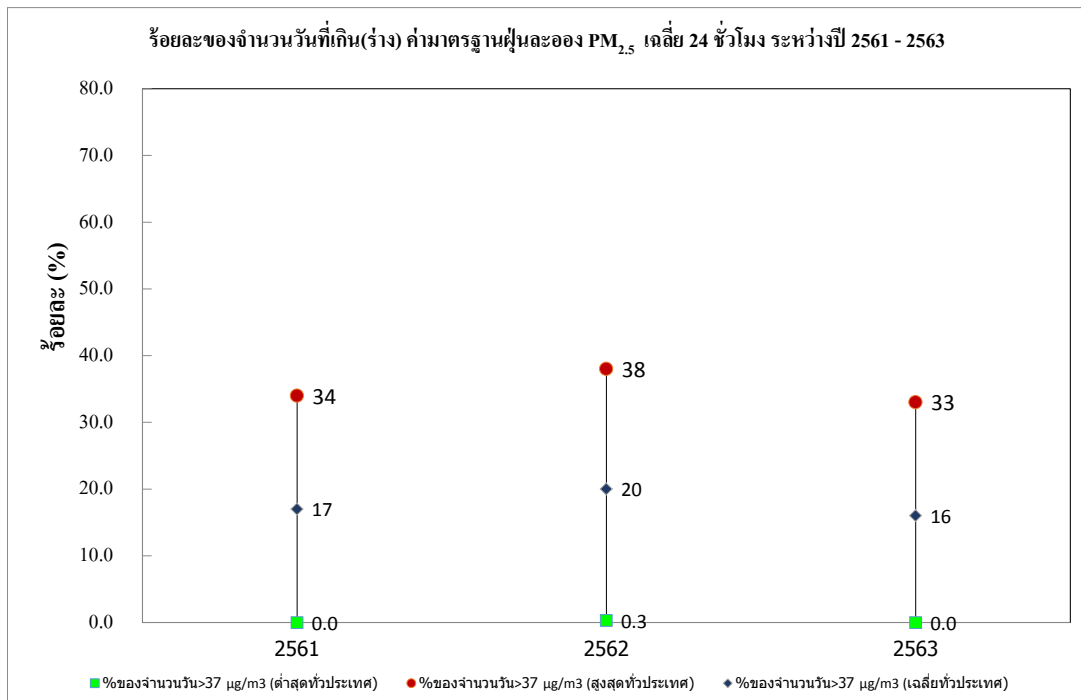
5.2.1 เปรียบเทียบสถานการณ์ฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ กับ (ร่าง)ค่ามาตรฐาน $PM_{2.5}$ ในเวลา 24 ชั่วโมง

การวิเคราะห์แนวโน้มสถานการณ์ฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ โดยการเปรียบเทียบสถานการณ์ฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ กับ (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (ไม่เกิน 37 มคก./ลบ.ม.) ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา (ระหว่างปี พ.ศ. 2561 ถึง 2563) พบว่าฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เฉลี่ยทั่วประเทศ) สูงเกิน (ร่าง) ค่ามาตรฐานฯ ในช่วงเดือนมกราคม ถึงเมษายน และเดือนธันวาคม เป็นประจำทุกปี ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 เปรียบเทียบสถานการณ์ฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ กับ (ร่าง)ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ เฉลี่ย 24 ชั่วโมง
ระหว่างปี พ.ศ. 2561 - 2563

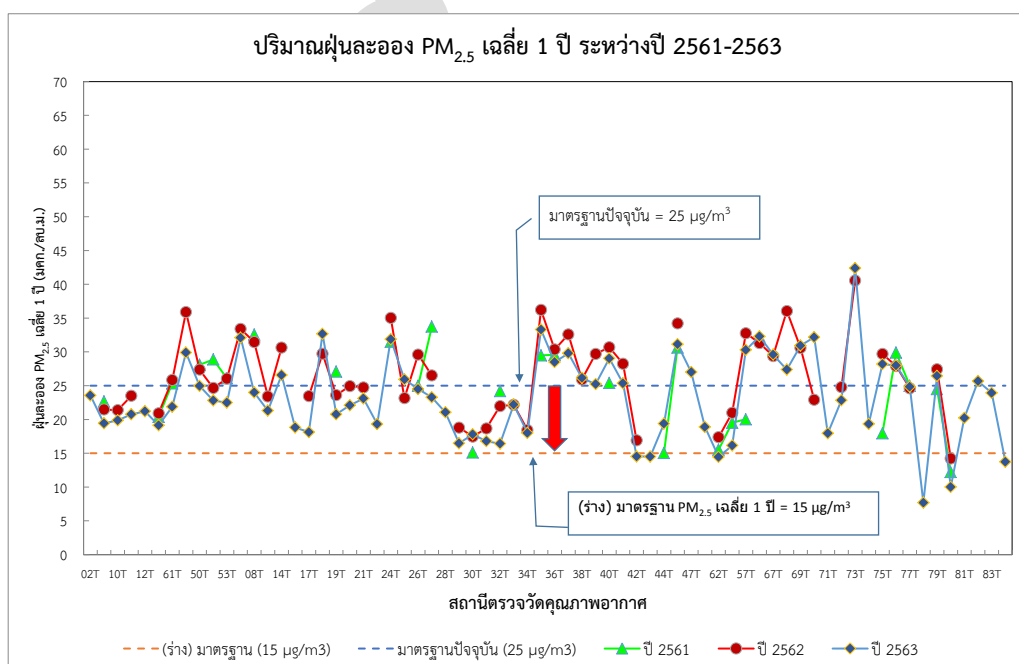
จากการวิเคราะห์ร้อยละของจำนวนวันที่เกิน (ร่าง) ค่ามาตรฐานฯ พบว่าร้อยละของจำนวนวันที่เกิน (ร่าง) ค่ามาตรฐานฯ ทั่วประเทศ ในช่วงปี 2561- 2563 มีแนวโน้มลดลง โดยในปี 2561 พบร้อยละของจำนวนวันที่เกิน (ร่าง) ค่ามาตรฐานฯ สูงสุดที่สมุทรสาคร (สถานีฯ โรงเรียนสมุทรสาครวิทยาลัย: ร้อยละ 34) ในปี 2562 พบสูงสุดที่จังหวัดลำพูน (สถานีฯ สถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดลำพูน: ร้อยละ 38) และในปี 2563 พบสูงสุดที่จังหวัดขอนแก่น (สถานีฯ ส่วนอุทกวิทยา สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 ขอนแก่น: ร้อยละ 33) ดังรูปที่ 7 ทั้งนี้ ในปี 2563 ที่ผ่านมา พบพื้นที่ที่อยู่ในเกณฑ์ (ร่าง) ค่ามาตรฐานฯ ตลอดทั้งปี (ร้อยละของจำนวนวันที่เกิน (ร่าง) ค่ามาตรฐานฯ เท่ากับ 0%) คือ จังหวัดภูเก็ต และยะลา



รูปที่ 7 เปรียบเทียบร้อยละของจำนวนวันที่เกิน (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} เฉลี่ย 24 ชั่วโมง

5.2.2 เปรียบเทียบสถานการณ์ฝุ่นละออง PM_{2.5} กับ (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} ในเวลา 1 ปี

จากการวิเคราะห์แนวโน้มสถานการณ์ฝุ่นละออง PM_{2.5} โดยการเปรียบเทียบสถานการณ์ฝุ่นละออง PM_{2.5} กับ (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} เฉลี่ย 1 ปี (ไม่เกิน 15 มคก./ลบ.ม.) ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา (ระหว่างปี พ.ศ. 2561 ถึง 2563) พบว่าฝุ่นละออง PM_{2.5} ในเวลา 1 ปี ส่วนใหญ่สูงเกิน (ร่าง) ค่ามาตรฐานฯ ทุกปี ยกเว้นจังหวัดสมุทรสงคราม และหลายจังหวัดในพื้นที่ภาคใต้ ที่มีแนวโน้มลดลงและอยู่ในเกณฑ์ (ร่าง) ค่ามาตรฐานฯ ได้แก่ จังหวัดยะลา สตูล นราธิวาส สุราษฎร์ธานี ภูเก็ต ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 เปรียบเทียบสถานการณ์ฝุ่นละออง PM_{2.5} กับ (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละออง PM_{2.5} รายปี

5.3 มาตรการแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง PM_{2.5}

เมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2562 คณะรัฐมนตรี มีมติให้ “การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง” เป็นวาระแห่งชาติ และคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เห็นชอบต่อแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ “การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง” ในคราวประชุมครั้งที่ 5/2562 เมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2562 และมีมติในคราวการประชุมครั้งที่ 7/2563 เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน 2563 เห็นชอบร่างแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ “การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง” (พ.ศ. 2563) และแผนเฉพาะกิจเพื่อการแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง สำคัญของการทบทวนแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ “การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง” สรุปดังนี้

มาตรการที่ 1 การเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ โดยปรับปรุงแนวทางการกำหนดเกณฑ์ระดับปริมาณ PM_{2.5} ที่ให้หน่วยงานเพิ่มความเข้มงวดการดำเนินงานที่สามารถให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง/จังหวัด/พื้นที่เสี่ยง สามารถพิจารณา กำหนดเกณฑ์ที่เหมาะสมของการดำเนินงานที่สอดคล้องกับสถานการณ์และบริบทของพื้นที่ได้ มีหน่วยงานรับผิดชอบที่ชัดเจน เพื่อให้สามารถสั่งการได้ทันทีในช่วงเกิดสถานการณ์ โดยเฉพาะในพื้นที่วิกฤต เช่น กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และภาคเหนือ 17 จังหวัด

มาตรการที่ 2 การป้องกันและลดการเกิดมลพิษที่ต้นทาง (แหล่งกำเนิด) เพิ่มเติมมาตรการในการลดและควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด ได้แก่ ยานพาหนะ อุตสาหกรรม การเผาในที่โล่ง การก่อสร้างและผังเมือง และภาคครัวเรือน

มาตรการที่ 3 การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการมลพิษ เป็นการพัฒนาระบบ เครื่องมือ กลไกการบริหารจัดการ การศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ เพิ่มเติมให้มีการพัฒนาเครือข่ายการติดตามและตรวจสอบคุณภาพอากาศเสริมเพื่อเป็นการเฝ้าระวังในพื้นที่ พัฒนาแบบจำลองการพยากรณ์คุณภาพอากาศ ความละเอียดสูง และพัฒนาเทคโนโลยีอากาศ เพื่อประเมินฝุ่นละอองเชิงพื้นที่ จัดทำฐานข้อมูลสนับสนุนการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษจากไฟฟ้าและการเผาในที่โล่ง พัฒนาระบบเตือนภัย และระบบสนับสนุนการตัดสินใจ รวมถึงการพัฒนาและใช้งานแอปพลิเคชันและเทคโนโลยีที่ทันสมัย เป็นต้น

สาระสำคัญของแผนเฉพาะกิจเพื่อการแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง สรุปดังนี้

1. การสื่อสารประชาสัมพันธ์สร้างการรับรู้ให้ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมาย
2. แต่งตั้งคณะกรรมการป้องกันและแก้ไขปัญห ไฟฟ้าหมอกควัน และฝุ่นละออง ภายใต้

คณะกรรมการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ

3. การบริหารจัดการเชื้อเพลิงในพื้นที่ป่า
4. สร้างเครือข่ายอาสาสมัคร และจิตอาสา เป็นกลไกหลักเข้าถึงพื้นที่ สื่อสาร ติดตาม เฝ้าระวัง และดับไฟ
5. เร่งขับเคลื่อนโครงการปลูกป่าและป้องกันไฟฟ้า ภายใต้ศูนย์อำนวยการจิตอาสาพระราชทาน
6. เร่งรัดการเพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายโอนภารกิจการควบคุมไฟฟ้าให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
7. การพยากรณ์ฝุ่นละอองล่วงหน้า 3 วัน เพื่อแจ้งเตือนประชาชน
8. ประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมในการรายงานปริมาณฝุ่นละอองเชิงพื้นที่
9. พัฒนาระบบคาดการณ์ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ พัฒนาและใช้งานแอปพลิเคชันบัญชาการดับไฟฟ้า
10. บริหารจัดการเชื้อเพลิงโดยใช้แอปพลิเคชันลงทะเบียนจัดการเชื้อเพลิง
11. ให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการดูแลป่าไม้ และลดการเผาป่า ผ่านการจัดที่ดินทำกิน
12. เจาะสร้างความร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้าน

6. ประเมินผลประโยชน์ที่ได้รับจากการลดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health benefits)

จากการศึกษาของสถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ ในปี พ.ศ. 2562 โครงการ “Air Quality Assessment for Health and Environment Policies in Thailand” ได้ประเมินผลประโยชน์ที่ได้รับจากการลดผลกระทบต่อสุขภาพ จากการลดการได้รับสัมผัส $PM_{2.5}$ และ PM_{10} ซึ่งศึกษาประโยชน์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ (economic benefits) จากการลดลงของความเข้มข้น $PM_{2.5}$ และ PM_{10} (ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง) ถึงระดับค่าเป้าหมายระหว่างทางระยะที่ 1 (Interim Target-1; IT-1) ค่าเป้าหมายระหว่างทางระยะที่ 2 (Interim Target-2; IT-2) ค่าเป้าหมายระหว่างทางระยะที่ 3 (Interim Target-3; IT-3) และคำแนะนำคุณภาพอากาศขององค์การอนามัยโลก (Air Quality Guidelines; AQGs) ตามลำดับ ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ สระบุรี และสงขลา ในช่วงเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2555-2559) โดยการประเมินค่าของการสูญเสียปีสุขภาวะ (Disability-adjusted Life Years; DALYs) สำหรับการเกิดโรคตาม ICD-10 (23 กลุ่มโรค) จากการได้รับสัมผัส $PM_{2.5}$ และ PM_{10} ที่มีระดับความเข้มข้นเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศ โดยสรุปผลประโยชน์ที่ได้รับจากการลดผลกระทบต่อสุขภาพ จากการลดลงของปริมาณ $PM_{2.5}$ ให้อยู่ในระดับที่ระดับ IT-1 IT-2 IT-3 และ AQGs ขององค์การอนามัยโลก ดังนี้

- $PM_{2.5}$ ลดลงถึงระดับ IT-1 ($PM_{2.5}$: $75 \mu g/m^3$) ประโยชน์ทางสุขภาพในจังหวัดเชียงใหม่ สระบุรี และสงขลา คิดเป็นมูลค่าทางการเงินประมาณ 1.67, 1.81, และ 1.20 พันล้านบาท ตามลำดับ
- $PM_{2.5}$ ลดลงถึงระดับ IT-2 ($PM_{2.5}$: $50 \mu g/m^3$) ประโยชน์ทางสุขภาพในจังหวัดเชียงใหม่ สระบุรี และสงขลา คิดเป็นมูลค่าทางการเงิน 1.82, 1.85, และ 0.92 พันล้านบาท ตามลำดับ
- $PM_{2.5}$ ลดลงถึงระดับ IT-3 ($PM_{2.5}$: $37.5 \mu g/m^3$) ประโยชน์ทางสุขภาพในจังหวัดเชียงใหม่ สระบุรี และสงขลา คิดเป็นมูลค่าทางการเงินประมาณ 1.85, 1.96, และ 1.06 พันล้านบาท ตามลำดับ
- $PM_{2.5}$ ลดลงต่ำกว่าระดับ AQGs ($PM_{2.5}$: $25 \mu g/m^3$) ประโยชน์ทางสุขภาพในจังหวัดเชียงใหม่ สระบุรี และสงขลา คิดเป็นมูลค่าทางการเงินประมาณ 1.89, 1.96, และ 1.06 พันล้านบาท ตามลำดับ

สรุปประโยชน์และค่าใช้จ่าย เมื่อ $PM_{2.5}$ อยู่ในเกณฑ์ร่างค่ามาตรฐาน $PM_{2.5}$

ประโยชน์ทางสุขภาพที่ได้จากการกำหนด (ร่าง) ค่ามาตรฐาน $PM_{2.5}$ ที่ระดับ IT-3 (ประเมิน 3 พื้นที่: เชียงใหม่ สระบุรี และสงขลา) คิดเป็นมูลค่าทางการเงินรวม ประมาณ 4.87 พันล้านบาท

7. ความเห็นของกรมควบคุมมลพิษ

กรมควบคุมมลพิษ เห็นว่าการปรับปรุงค่ามาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศ ทั้งในเวลา 24 ชั่วโมง และในเวลา 1 ปี เพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม และเพิ่มระดับการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากการได้รับฝุ่นละออง $PM_{2.5}$ ในบรรยากาศ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว จึงเสนอแนะ (ร่าง) ค่ามาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศ ค่าเฉลี่ยในเวลา 24 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 37 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยในเวลา 1 ปี จะต้องไม่เกิน 15 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยได้คำนึงถึงความเป็นไปได้เชิงเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพอากาศที่ผ่านมา โดยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา 32 (4) และมาตรา 34 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

8. เอกสารอ้างอิง

1. กรมควบคุมมลพิษ, แผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ “การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง”, พ.ศ. 2562
2. เอกสารผลการศึกษา โครงการ “*Air Quality Assessment for Health and Environment Policies in Thailand*” โดยสถาบันวิจัยจุฬาภรณ์
3. World Health Organization. (2005). *Air Quality Guidelines; Global updated 2005*.

ภาคผนวก

(ร่าง)

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒(๔) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรีที่ ๓๓๐/๒๕๕๔ ลงวันที่ ๒๔ ธันวาคม ๒๕๕๔ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจให้รองนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการ รองประธานกรรมการ และกรรมการ ในคณะกรรมการต่างๆ ตามกฎหมาย และระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ประกอบกับมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่/..... เมื่อวันที่ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๓๖ (พ.ศ. ๒๕๕๓) เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ลงวันที่ ๒๘ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๓

ข้อ ๒ กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป ค่าเฉลี่ยในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๓๗ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๑๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๓ การวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ตามข้อ ๒ ให้ใช้วิธีตรวจวัด ดังนี้

(๑) วิธีตรวจวัดอ้างอิง คือ วิธีกราวิเมตริก (Gravimetric)

(๒) วิธีตรวจวัดเทียบเท่า ประกอบด้วย

(๒.๑) วิธีเบต้า เรดิเอชัน แอทเทนนูเอชัน (Beta Radiation Attenuation หรือ Beta Ray Attenuation)

(๒.๒) วิธีเทปเปอร์ อิลิเมนต์ ออสซิลเลตติ้ง ไมโครบาลานซ์ (Tapered Element Oscillating Microbalance; TEOM)

(๒.๓) วิธีกระเจิงของแสง (Light Scattering)

(๒.๔) วิธีเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศแบบไดโคโทมัส (Dichotomous Air Sampler) และวิเคราะห์ด้วยวิธีกราวิเมตริก

ทั้งนี้ วิธีตรวจวัดตามข้อ ๓ (๑) ต้องเป็น Federal Reference Method (FRM) และข้อ ๓ (๒) ต้องเป็น Federal Equivalent Method (FEM) ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; US EPA) กำหนดหรือ วิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษ ประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๔ การวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๒.๕ ไมครอน ตามข้อ ๓ ให้ทำในบรรยากาศทั่วไป ที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศสภาวะจริง (Actual conditions) และต้องสูงจากพื้นดินอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร แต่ไม่เกิน ๑๕ เมตร

ประกาศ ณ วันที่

พ.ศ. ๒๕๖๔

(.....)

พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ

รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ