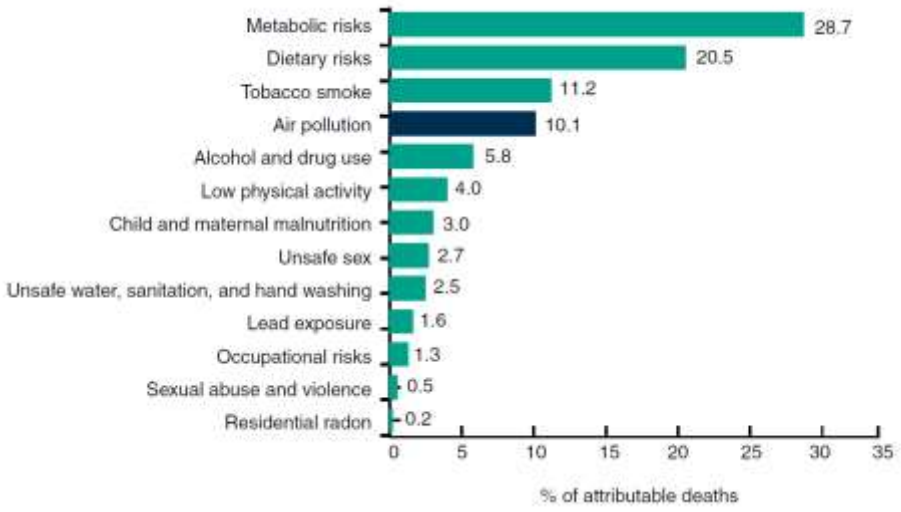
บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัญหามลพิษทางอากาศเป็นความเสี่ยงด้านสุขภาพที่สำคัญ ข้อมูลขององค์การอนามัยโลก (WHO) พบว่ามลพิษทางอากาศเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ส่งผลให้คนที่อาศัยในเขตเมืองและชนบทเสียชีวิตก่อนวัยอันควร โดยข้อมูล ณ ปี พ.ศ. 2556 ชี้ให้เห็นว่าจำนวนผู้เสียชีวิตก่อนวัยอันควรทั่วโลกที่มีสาเหตุจากปัญหามลพิษทางอากาศมีประมาณ 5.5 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 10.1 ของการเสียชีวิต (รูปที่ 1.1) เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2533 ซึ่งอยู่ที่ประมาณ 4.8 ล้านคน โดยโรคที่มีความเชื่อมโยงกับปัญหามลพิษทางอากาศ ได้แก่ มะเร็งปอด โรคหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง โรคติดเชื้อเฉียบพลันของระบบหายใจ เป็นต้น

รูปที่ 1.1 อัตราการเสียชีวิตจำแนกตามปัจจัยเสี่ยง ณ ปี พ.ศ. 2556

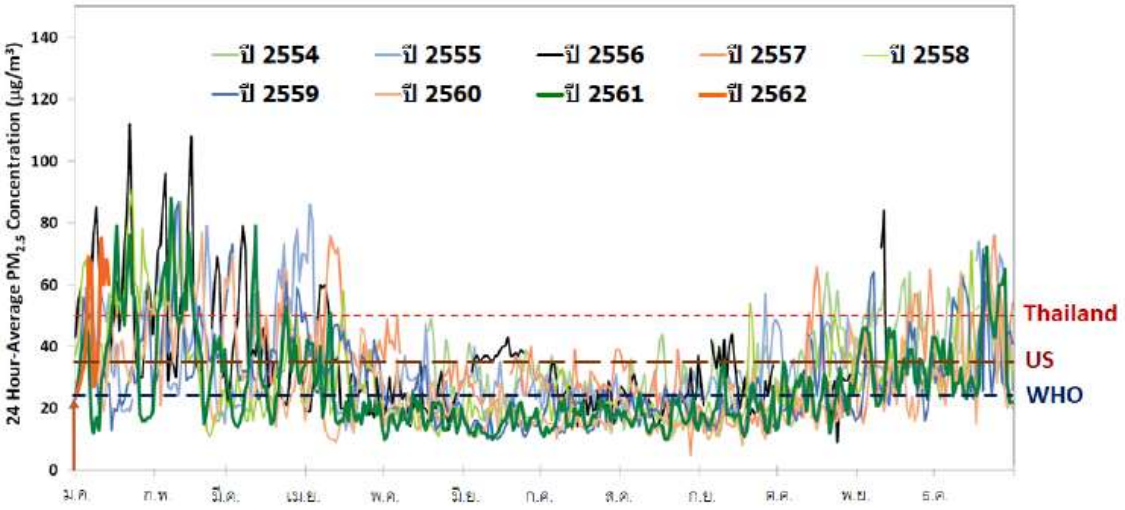


ที่มา : World Bank and Institute for Health Metrics and Evaluation (2016)

ธนาคารโลกร่วมกับ Institute for Health Metrics and Evaluation (2016) ได้ประมาณการตัวเลขจำนวนผู้เสียชีวิตก่อนวัยอันควรจากมลพิษทางอากาศในประเทศไทย ณ ปี พ.ศ. 2556 สูงถึง 48,819 คน โดยเพิ่มขึ้นจากระดับ 31,173 คน ในปี พ.ศ. 2533 ซึ่งการเสียชีวิตอันเนื่องมาจากปัญหามลพิษทางอากาศส่งผลให้เกิด Welfare loss คิดเป็นมูลค่าสูงถึง 63,369 ล้านเหรียญสหรัฐ หรือคิดเป็นร้อยละ 6.29 ของ GDP อีกทั้งทำให้เกิดการสูญเสียผลิตภาพแรงงานสูงถึง 2,361 ล้านเหรียญสหรัฐ

มลพิษทางอากาศมีหลายรูปแบบทั้งฝุ่นละออง สารตะกั่ว ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์ (CO) ก๊าซโอโซน (O_3) รวมถึงสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds: VOC) แต่สารมลพิษที่มีการกล่าวถึงอย่างกว้างขวางในประเทศไทยในปัจจุบันคือฝุ่นละอองขนาดจิ๋วที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) จากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ พบว่าประเทศไทยเผชิญปัญหามลพิษจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) มาอย่างต่อเนื่อง (รูปที่ 1.2) จากรูปที่ 1.2 ซึ่งแสดงข้อมูลความเข้มข้นของ PM2.5 ในพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานครในช่วงปี พ.ศ. 2554-2562 พบว่าระดับความเข้มข้นของ PM2.5 ในจังหวัดกรุงเทพมหานครสูงกว่าค่ามาตรฐานตามข้อแนะนำขององค์การอนามัยโลกและมาตรฐานของกระทรวงสิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกา (US EPA) โดยระดับความเข้มข้นของ PM2.5 มีค่าสูงมากในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคมของทุกปี โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร

รูปที่ 1.2 ระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

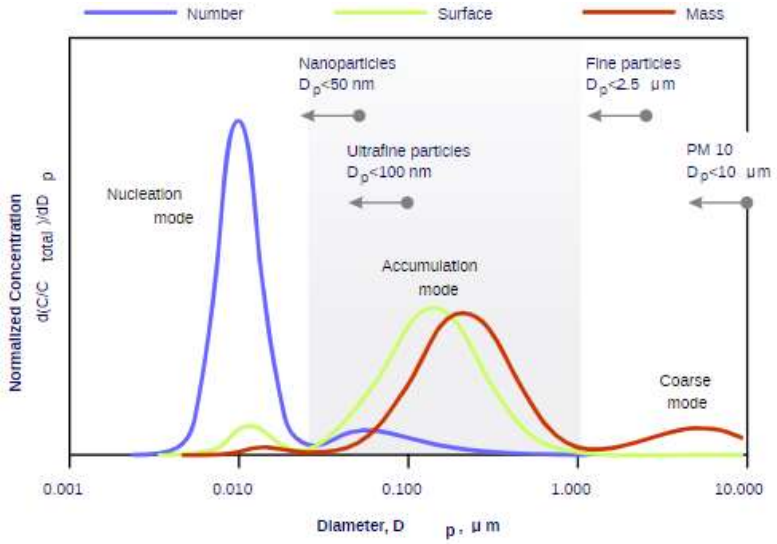


ที่มา : วิษณุ อรรถวานิช (2562) โดยใช้ข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ

การศึกษาของกรมควบคุมมลพิษ (2547) พบว่าฝุ่นละอองขนาดเล็กมาจาก 2 แหล่งสำคัญ คือฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและฝุ่นละอองจากกิจกรรมที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วย การคมนาคมขนส่งและการจราจร การก่อสร้าง การรื้อถอนอาคารและสิ่งปลูกสร้าง เป็นต้น กรมควบคุมมลพิษ (2561) ก็ได้ทำการศึกษาแหล่งกำเนิดของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5) ในพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยพบว่าแหล่งกำเนิดของ PM2.5 ที่สำคัญ ประกอบด้วย การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซลที่ไม่สมบูรณ์และไอเสียจากรถยนต์ดีเซล การเผาชีวมวล และฝุ่นทุติยภูมิซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาการรวมตัวกันของไอเสียรถยนต์และแอมโมเนียจากปุ๋ยที่ใช้ในภาคเกษตรกรรม อย่างไรก็ตาม นอกจาก PM2.5 แล้ว การระบายไอเสียรถยนต์ยังก่อให้เกิดฝุ่นละอองประเภทอื่นๆ ที่มีขนาดทั้งเล็กกว่าและใหญ่กว่า PM2.5 ด้วย (รูปที่ 1.3) แสดงการกระจายตัวของฝุ่นละอองขนาดต่างๆ จากการระบายไอเสียของรถยนต์

เครื่องยนต์ดีเซล โดยมีข้อสังเกตว่า ถึงแม้จะเป็นรถยนต์ประเภทเดียวกันแต่มีน้ำหนักที่บรรทุกแตกต่างกัน หรือมีวัฏจักรการขับขี่ (Driving Cycle) ที่แตกต่างกันก็อาจจะก่อให้เกิดการกระจายตัวของฝุ่นละอองที่ขนาดแตกต่างกันได้

รูปที่ 1.3 การกระจายตัวของฝุ่นละอองขนาดต่างๆ (Particle Size Distribution) จากไอเสียรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซล



ที่มา : (Dieselnet, 2020)

การศึกษานี้มุ่งเน้นศึกษามาตรการป้องกันและจัดการปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 ในภาคคมนาคมและขนส่ง โดยพิจารณาประสิทธิผลของแต่ละมาตรการในการบรรเทาปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก รวมถึงวิเคราะห์ผลกระทบของแต่ละมาตรการต่อผู้มีส่วนได้เสียต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยให้ความสำคัญกับมาตรการที่ทำให้ได้คุณภาพอากาศที่ดีขึ้นและมีมาตรฐานสิ่งแวดล้อมที่ดี โดยมีต้นทุนในการดำเนินนโยบายที่สมเหตุสมผล กล่าวคือประโยชน์ที่ได้จากการดำเนินมาตรการต้องสูงกว่าความสูญเสียของสังคม

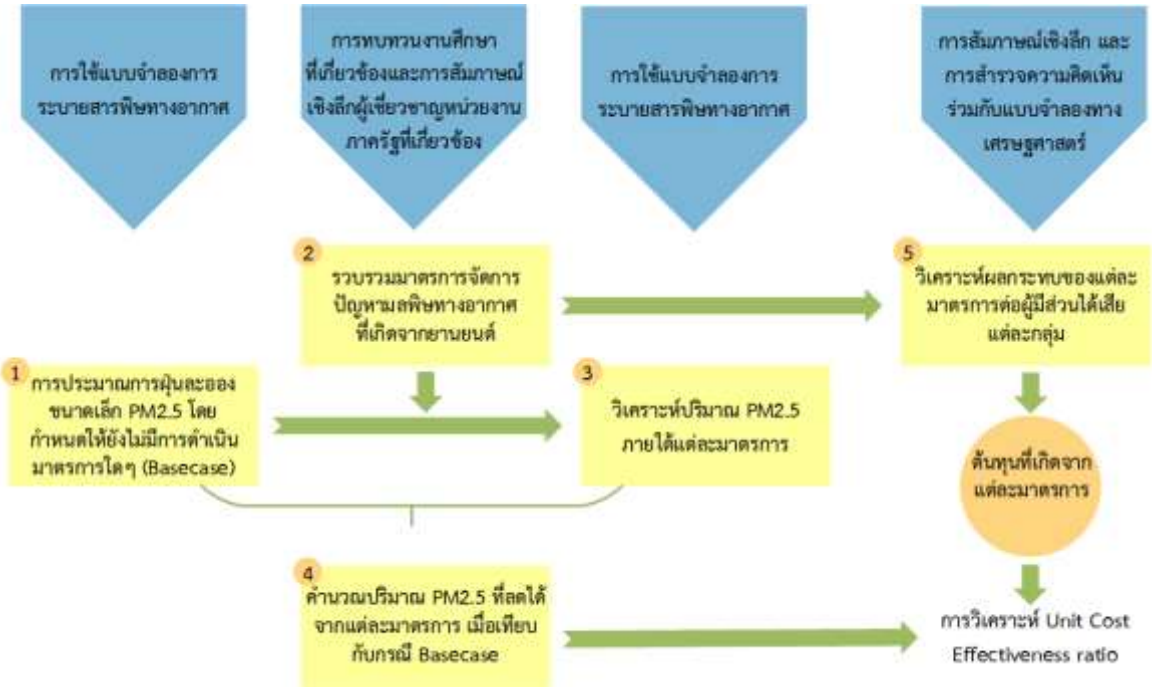
1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษามาตรการในการแก้ไขปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 ในภาคขนส่งและยานยนต์
2. เพื่อวิเคราะห์ผลประโยชน์และผลกระทบที่เกิดจากแต่ละมาตรการ
3. เพื่อเสนอแนะทางเลือกเชิงนโยบายในการแก้ปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 ที่เกิดจากภาคขนส่งและยานยนต์ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยและมีความคุ้มค่ามากที่สุด

1.3 กรอบแนวคิด

ในการวิเคราะห์ผลประโยชน์และผลกระทบของแต่ละมาตรการ คณะผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดดังที่แสดงไว้ในรูปที่ 1.4

รูปที่ 1.4 กรอบแนวคิดในการศึกษา



ที่มา : คณะผู้วิจัย

จากรูปที่ 1.4 การศึกษานี้เริ่มต้นจากการประมาณค่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ในภาคขนส่งและยานยนต์ ภายใต้สมมติฐานว่ายังไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ โดยใช้แบบจำลองการระบายสารมลพิษทางอากาศแบบ Tier 2 Top-down Approach (รายละเอียดเกี่ยวกับแบบจำลองอยู่ในส่วนที่ 1.4.2) ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองทำให้ได้ฐานข้อมูลการระบายสารฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 จากภาคยานยนต์และขนส่งในประเทศไทย สำหรับปีฐาน 2562 (Emission under Basecase Scenario)

หลังจากนั้น คณะผู้วิจัยดำเนินการทบทวนมาตรการจัดการปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 ในภาคขนส่งและยานยนต์ โดยศึกษาจากบทความ รายงานการวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมถึงสัมภาษณ์เชิงลึกผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้อง ทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อนำไปสู่การคัดเลือกมาตรการที่ต้องการวิเคราะห์ หลังจากที่ได้มาตรการแล้ว คณะผู้วิจัยจะดำเนินการวิเคราะห์ผลประโยชน์และต้นทุนสำหรับแต่ละมาตรการ ในการวิเคราะห์ผลประโยชน์ คณะผู้วิจัยใช้แบบจำลองการระบายสาร

มลพิษทางอากาศเพื่อประมาณการปริมาณ PM2.5 ภายใต้แต่ละมาตรการ รวมถึงทำการเปรียบเทียบปริมาณ PM2.5 หลังจากกำหนดให้มีมาตรการกับปริมาณ PM2.5 ภายใต้กรณี Basecase Scenario ซึ่งจะทำให้ได้ปริมาณ PM2.5 ที่แต่ละมาตรการสามารถลดได้ ซึ่งในบริบทของการศึกษานี้ถือว่าเป็นผลประโยชน์ของแต่ละมาตรการ สำหรับต้นทุนจากการใช้แต่ละมาตรการนั้น คณะผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ผลกระทบของแต่ละมาตรการที่มีต่อผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มต่างๆ ได้แก่ ภาครัฐ ผู้ขับขี่รถยนต์/เจ้าของรถยนต์ประชาชนทั่วไป ผู้ผลิตรถยนต์ ผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ และโรงกลั่นน้ำมัน ตารางที่ 1.1 แสดงเมทริกซ์ (Matrix) ที่ใช้ประกอบการวิเคราะห์ผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้เสียแต่ละกลุ่ม หลังจากที่แปลงผลกระทบที่เกิดกับผู้มีส่วนได้เสียเป็นตัวเงินแล้ว คณะผู้วิจัยคำนวณต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นจากแต่ละมาตรการ ก่อนที่จะนำต้นทุนที่คำนวณได้มาคำนวณสัดส่วนต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยประสิทธิภาพ (Unit Cost Effectiveness) สำหรับแต่ละมาตรการที่เสนอ (รายละเอียดการคำนวณสัดส่วนต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยประสิทธิภาพอยู่ในส่วนที่ 1.4.2)

ตารางที่ 1.1 Matrix ที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบของมาตรการต่อผู้มีส่วนได้เสีย

มาตรการ	หน่วยงานภาครัฐ	ผู้ขับขี่/เจ้าของรถ	ประชาชนทั่วไป	ผู้ผลิตรถยนต์	ผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	โรงกลั่นน้ำมัน

ที่มา : คณะผู้วิจัย

1.4 ขอบเขตการดำเนินงานและวิธีการศึกษา

1.4.1 ขอบเขตการดำเนินงาน

การศึกษานี้รวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ประกอบการวิเคราะห์จาก 3 แหล่งหลัก ได้แก่ การสัมภาษณ์เชิงลึก การสำรวจความคิดเห็นโดยใช้แบบสอบถาม และการใช้ข้อมูลทุติยภูมิ โดยรายละเอียดของการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ มีดังนี้

การสัมภาษณ์เชิงลึก: การศึกษานี้สัมภาษณ์ผู้แทนของหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง โดยหน่วยงานของภาครัฐ ได้แก่ กรมควบคุมมลพิษ กรมการขนส่งทางบก กรมธุรกิจพลังงาน กรมสรรพสามิต

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม และสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในส่วนของภาคเอกชน จำแนกตามประเภทธุรกิจ ดังนี้

(1) **ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยานยนต์** ทั้งรถยนต์ขนาดเล็กและรถขนาดใหญ่ เนื่องจากการบังคับใช้มาตรฐานการระบายไอเสียรถยนต์ที่เข้มงวดมากขึ้น อาจส่งผลทำให้ต้นทุนของผู้ประกอบการสูงขึ้นจากการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์หรือการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม โดยคณะผู้วิจัยได้ส่งหนังสือเพื่อเข้าขอสัมภาษณ์บริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทยทั้ง 13 ราย และได้รับการตอบรับให้เข้าสัมภาษณ์จากบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ 10 ราย ดังรายชื่อต่อไปนี้ บริษัท ตรีเพชรอีซูซุเซลส์ จำกัด (Isuzu) บริษัท ฮีโน่มอเตอร์สเซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (Hino) บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด (Toyota) บริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด (Nissan) บริษัท ซูซูกิ มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด (Suzuki) บริษัท ฮอนด้า ออโตโมบิล (ประเทศไทย) จำกัด (Honda) บริษัท เมอร์เซเดส-เบนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด (Mercedes Benz) บริษัท เอสเอไอซี มอเตอร์-ซีพี จำกัด (MG) บริษัท บีเอ็มดับเบิ้ลยู (ประเทศไทย) จำกัด (BMW) และ บริษัท มิตซูบิชิ มอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด (Mitsubishi) ซึ่งครบตามที่ระบุไว้ในข้อเสนอโครงการและครอบคลุมทั้งรถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถกระบะและรถบรรทุก

(2) **ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์**ได้รับผลกระทบจากการบังคับใช้มาตรฐานไอเสียที่เข้มงวดขึ้นเช่นกัน เนื่องจากผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต้องผลิตชิ้นส่วนให้มีคุณสมบัติสอดรับกับมาตรฐานใหม่ คณะผู้วิจัยได้สำรวจความคิดเห็นของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์จำนวน 5 ราย โดยแบ่งเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่เกี่ยวข้องกับระบบส่งกำลังของรถยนต์ (Powertrain System) จำนวน 1 รายผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับระบบส่งกำลังของรถยนต์ (Non-powertrain System) จำนวน 1 ราย และ กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่เกี่ยวข้องกับท่อไอเสีย (Exhaust) จำนวน 3 ราย ทั้งนี้ เพื่อให้ครอบคลุมผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ทั้ง 3 ประเภท โดยเหตุผลที่คณะผู้วิจัยสัมภาษณ์ผู้ประกอบการในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่เกี่ยวข้องกับท่อไอเสียมากที่สุดเพราะว่าเป็นกลุ่มที่มีความเกี่ยวข้องมากที่สุดกับการยกระดับมาตรฐานการระบายไอเสียรถยนต์หรือมาตรฐาน Euro

(3) **ผู้ประกอบการโรงกลั่นน้ำมัน**ได้รับผลกระทบจากมาตรการจัดการปัญหา PM2.5 เช่นกัน โดยเฉพาะการยกระดับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงจากมาตรฐาน Euro 4 เป็น Euro 5 โดยคณะผู้วิจัยได้ส่งหนังสือเพื่อเข้าขอสัมภาษณ์กับผู้ประกอบการโรงกลั่นน้ำมันทั้ง 6 แห่งที่มีอยู่ในประเทศไทย และได้สำรวจความคิดเห็นผู้ประกอบการโรงกลั่นน้ำมันและธุรกิจน้ำมันเชื้อเพลิงจำนวน 5 ราย ประกอบด้วย บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) (BCP) บริษัท เอสโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด (ESSO) บริษัท สตาร์ ปิโตรเลียมรีไฟน์นิ่ง จำกัด (มหาชน) (SPRC) บริษัท

ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) (TOP) และ บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) (PTTGC)

การเก็บแบบสอบถาม: การศึกษานี้สำรวจความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้เสียดังนี้

(1) **ผู้ขับขี่และเจ้าของรถยนต์** คณะผู้วิจัยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างไว้ที่ 400 ตัวอย่าง ตามสูตรการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size) ของ Yamane ซึ่งจำนวนตัวอย่างดังกล่าวเหมาะสมกับกรณีที่ขนาดของประชากรมีจำนวนมากและมีค่าความคลาดเคลื่อนที่ (0.05) โดยมีการกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่างใน 11 จังหวัด ครอบคลุมทุกภูมิภาคของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ขอนแก่น นครราชสีมา เชียงใหม่ ชลบุรี สมุทรปราการ สมุทรสาคร ปทุมธานี นนทบุรี นครปฐม และสงขลา โดยเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธี (Purposive Sampling) กล่าวคือคัดเลือกจากจังหวัดที่มีปริมาณการใช้รถยนต์มาก โดยประเด็นที่ครอบคลุมในการสำรวจความคิดเห็นจากผู้ขับขี่รถหรือเจ้าของรถ ได้แก่ อายุรถ ขนาดของเครื่องยนต์ ปริมาณและประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ ระยะทางในการเดินทาง ความเร็วเฉลี่ย ความถี่ในการบำรุงรักษายานพาหนะ และความถี่ในการใช้งาน

(2) **ประชาชนทั่วไป**เป็นกลุ่มที่ได้รับผลกระทบด้านสุขภาพจากปัญหา PM2.5 มีต้นทุนที่เกิดจากการป้องกันตนเองจากปัญหา PM2.5 รวมถึงได้รับผลกระทบจากมาตรการต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา PM2.5 ในภาคยานยนต์และขนส่ง ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงทำการสัมภาษณ์ประชาชนทั่วไป โดยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างไว้ที่ 400 ตัวอย่าง ตามสูตรของ Yamane โดยพื้นที่ที่เก็บแบบสอบถามสำหรับกลุ่มประชาชนทั่วไปจะเป็นพื้นที่เดียวกันกับกลุ่มผู้ขับขี่รถและเจ้าของรถยนต์ ประกอบด้วย จังหวัดกรุงเทพมหานคร ขอนแก่น นครราชสีมา เชียงใหม่ ชลบุรี สมุทรปราการ สมุทรสาคร ปทุมธานี นนทบุรี นครปฐม และสงขลา ซึ่งครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับสูตรที่ใช้ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size) ที่ใช้ในการเก็บแบบสอบถามในงานวิจัยนี้ อ้างอิงจากการใช้สูตรหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมของ Taro Yamane (Yamane, 1973)

$$\mathbf{n} = \frac{N}{1+Ne^2}$$

โดย $\mathbf{n}$ = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (คน)

$\mathbf{N}$ = ขนาดของประชากร (คน)

$\mathbf{e}$ = ค่าความคลาดเคลื่อน

จากตารางการคำนวณแบบสำเร็จรูปของ Taro Yamane ดังที่แสดงด้านล่าง พบว่าที่การยอมรับระดับความคลาดเคลื่อนที่ 0.05 และกลุ่มประชากรมีขนาดใหญ่มากๆที่มีค่าเข้าใกล้ ∞ นั้นขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมในการเก็บแบบสอบถามคือ 400 ตัวอย่าง ดังนั้น สำหรับกลุ่มผู้ขับขี่รถยนต์และประชาชนทั่วไป คณะผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างไว้ที่ 400 ตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการทางสถิติ

ตาราง Taro Yamane ที่คำนวณแบบสำเร็จรูปแล้วในแต่ละระดับความคลาดเคลื่อน

ขนาดประชากร (N)	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ในแต่ละระดับความคลาดเคลื่อน (e)					
	± 1%	± 2%	± 3%	± 4%	± 5%	± 10%
500					222	83
1,000				385	286	91
1,500			638	441	316	94
2,000			714	476	333	95
2,500		1,250	769	500	345	96
3,000		1,364	811	517	353	97
3,500		1,458	843	530	359	97
4,000		1,538	870	541	364	98
4,500		1,067	891	549	367	98
5,000		1,667	909	556	370	98
6,000		1,765	938	566	375	98
7,000		1,842	959	574	378	99
8,000		1,905	976	580	381	99
9,000		1,957	989	584	383	99
10,000	5,000	2,000	1,000	588	385	99
15,000	6,000	2,143	1,034	600	390	99
20,000	6,667	2,222	1,053	606	392	100
25,000	7,143	2,273	1,064	610	394	100
50,000		2,381	1,087	617	397	100
100,000		2,439	1,099	621	398	100
∞		2,500	1,111	625	400	100

การใช้ข้อมูลทุติยภูมิ: ในการคำนวณการระบายสารมลพิษทางอากาศจากยานพาหนะ จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลบางส่วนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลรถจดทะเบียนสะสมแยกตามชนิดของยานพาหนะ (กรมการขนส่งทางบก) ข้อมูลอายุรถและมาตรฐานรถยนต์ (กรมการขนส่งทางบก) ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิง

ของยานพาหนะแต่ละชนิด (กรมการขนส่งทางบก) เป็นต้น นอกจากนี้ ข้อมูลอื่นๆ ที่ต้องนำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์ ได้แก่ อัตราภาษีสรรพสามิตสำหรับรถยนต์ เป็นต้น

1.4.2 วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษา (Methodologies) ภายใต้การศึกษานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นการคำนวณการระบายสารมลพิษทางอากาศ และส่วนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยประสิทธิภาพ (Unit Cost Effectiveness) โดยวิธีการศึกษาแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังนี้

แบบจำลองการระบายสารมลพิษทางอากาศ

การศึกษานี้ใช้วิธีการประมาณค่าการระบายสารมลพิษทางอากาศแบบ Tier 2 Top-down Approach โดยใช้ข้อมูลจำนวนยานพาหนะจำแนกตามประเภทเครื่องยนต์ เชื้อเพลิงที่ใช้ ระยะทางการเดินทางต่อปี ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง อายุเครื่องยนต์ อุปกรณ์ควบคุมการระบายสารมลพิษ และความถี่ในการบำรุงรักษายานพาหนะ โดยพัฒนาฐานข้อมูลในลักษณะของ Excel Template

สำหรับขอบเขตการคำนวณปริมาณการระบายสารมลพิษทางอากาศภายใต้การศึกษานี้ คณะผู้วิจัยพัฒนาข้อมูลการระบายฝุ่นละออง PM2.5 ที่ปล่อยจากภาคยานยนต์และขนส่งในประเทศไทยเท่านั้น การศึกษานี้ไม่ครอบคลุมการศึกษาการแพร่กระจายและการประเมินความเข้มข้นของฝุ่นละออง PM2.5 ในบรรยากาศ นอกจากนี้ ข้อมูลการระบายฝุ่นละออง PM2.5 จากภาคยานยนต์และขนส่งภายใต้การศึกษานี้ครอบคลุมยานพาหนะ 4 ประเภท ได้แก่ รถบรรทุก รถกระบะ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล และรถแท็กซี่

แบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณการระบายสารมลพิษทางอากาศใช้ข้อมูลระยะทางรวมของยานพาหนะแต่ละประเภทที่เดินทางใน 1 ปี ซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ 1 ดังนี้

$$E_{i,j} = EF_{i,j} \times VKT_i \qquad (1)$$

โดย E = ปริมาณการระบายสารมลพิษทางอากาศใน 1 ปี (หน่วย: g)

EF = ค่าสัมประสิทธิ์การระบายสารมลพิษทางอากาศ (Emission Factor) สำหรับยานพาหนะ i และสารมลพิษ j (หน่วย: g/km)

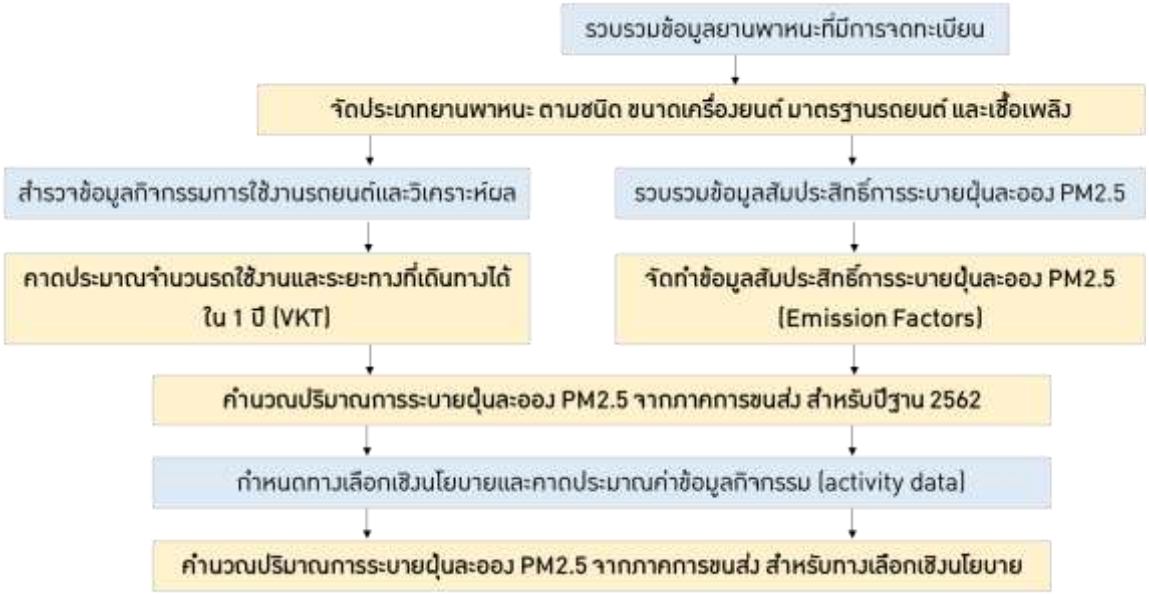
VKT = ระยะการเดินทางรวมใน 1 ปี ของยานพาหนะ i (หน่วย: km)

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การระบายสารมลพิษทางอากาศ (Emission Factors) สามารถรวบรวมได้จากห้องปฏิบัติการของกรมควบคุมมลพิษ รวมถึงงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยคณะผู้วิจัยมีแนวทางในการเลือกค่าสัมประสิทธิ์สำหรับใช้ในการศึกษาดังนี้

1) พิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การระบายมลพิษทางอากาศสำหรับยานพาหนะแต่ละประเภทตามชนิดของยานพาหนะ มาตรฐานรถยนต์ ชนิดของเครื่องยนต์ ขนาดของเครื่องยนต์ รวมถึงชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้
2) ในกรณีที่มีข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์ในประเทศไทย จะเลือกใช้ค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวก่อน แต่ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์ในประเทศ คณะผู้วิจัยจะพิจารณาเลือกใช้ค่าสัมประสิทธิ์จากงานศึกษาในต่างประเทศตามความเหมาะสม
3) รวบรวมค่าสัมประสิทธิ์โดยมีช่วงของค่าการระบายต่ำ (Low estimate) ค่าการระบายแนะนำ (Best estimate) และค่าการระบายสูง (High estimate)
4) ในกรณีที่สามารถคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การระบายสารมลพิษทางอากาศได้จากความเร็วเฉลี่ยของการเดินทาง ความเร็วเฉลี่ยที่มีการสำรวจและรวบรวมจากแต่ละพื้นที่จะถูกนำมาใช้ในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การระบายสารมลพิษก่อนเลือกใช้ค่าที่ได้จากการรวบรวม

รูปที่ 1.5 แสดงรายละเอียดวิธีการศึกษาเพื่อให้ได้ปริมาณ PM2.5 ที่ปล่อยจากภาคขนส่งและยานยนต์ โดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลยานพาหนะที่มีการจดทะเบียน หลังจากนั้น คณะผู้วิจัยทำการจัดประเภทยานพาหนะตามชนิด ขนาดเครื่องยนต์ มาตรฐานรถยนต์ และเชื้อเพลิง ต่อมา คณะผู้วิจัยดำเนินการสำรวจผู้ขับขี่รถยนต์/เจ้าของรถยนต์เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมการใช้งานรถยนต์ ซึ่งจะนำไปสู่การคาดประมาณจำนวนรถใช้งานและระยะทางที่เดินทางใน 1 ปี (VKT) ในขณะเดียวกัน คณะผู้วิจัยรวบรวมและจัดทำข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์การระบายฝุ่นละออง PM2.5 (Emission Factors) จากนั้น จึงนำข้อมูลทั้งสองส่วนมาคำนวณปริมาณการระบายฝุ่นละออง PM2.5 จากภาคยานยนต์และขนส่ง สำหรับปีฐาน 2562 (Emissions under Basecase Scenario)

รูปที่ 1.5 วิธีการศึกษาการคำนวณปริมาณฝุ่น PM2.5 จากภาคยานยนต์และขนส่ง



ตารางที่ 1.2 แสดงรายละเอียดข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณปริมาณการระบายฝุ่นละออง PM2.5 จากภาคยานยนต์และขนส่ง

ตารางที่ 1.2 รายละเอียดข้อมูลข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลองการระบายสารมลพิษทางอากาศ

ข้อมูล	รายละเอียดข้อมูล	แหล่งข้อมูล
สถิติชนิดและจำนวนรถจดทะเบียนสะสม	ข้อมูลรถจดทะเบียนสะสมแยกตามชนิดของยานพาหนะ ได้แก่ รถยนต์ส่วนบุคคล รถกระบะ รถแท็กซี่ และรถบรรทุก	กรมการขนส่งทางบก
สถิติอายุรถและมาตรฐานรถยนต์	ข้อมูลรถจดทะเบียนสะสมแยกตามปีที่จดทะเบียน โดยอ้างอิงหรือเทียบเคียงมาตรฐานรถยนต์จากมาตรฐานการระบายมลพิษจากยานพาหนะในประเทศไทย	กรมการขนส่งทางบกและการสำรวจความคิดเห็นผู้ขับขี่รถยนต์/เจ้าของรถยนต์
ขนาดของเครื่องยนต์	ข้อมูลสัดส่วนขนาดของเครื่องยนต์ของยานพาหนะแต่ละชนิด แยกตามมาตรฐานรถยนต์ที่มีการจำหน่ายหรือมีการใช้งาน	กรมการขนส่งทางบกและการสำรวจความคิดเห็นผู้ขับขี่รถยนต์/เจ้าของรถยนต์
เชื้อเพลิงที่ใช้	ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงของยานพาหนะแต่ละชนิดแยกตามมาตรฐานรถยนต์และขนาดของเครื่องยนต์	กรมการขนส่งทางบกและการสำรวจความคิดเห็นผู้ขับขี่รถยนต์/เจ้าของรถยนต์

ข้อมูล	รายละเอียดข้อมูล	แหล่งข้อมูล
ระยะทางในการเดินทาง	ระยะทางรวมจากการใช้งานยานพาหนะแต่ละชนิด จำแนกตามมาตรฐานรถยนต์ ขนาดของเครื่องยนต์ และเชื้อเพลิงที่ใช้	การสำรวจความคิดเห็นผู้ขับขี่รถยนต์/เจ้าของรถยนต์
ความเร็วเฉลี่ย	ความเร็วเฉลี่ยของการเดินทาง	มูลนิธิศูนย์ข้อมูลจราจรอัจฉริยะไทยและการสำรวจความคิดเห็นผู้ขับขี่รถยนต์/เจ้าของรถยนต์
อุปกรณ์ควบคุมการระบายสารมลพิษ	ข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์บำบัดและควบคุมการระบายสารมลพิษจากท่อไอเสียของยานพาหนะ	การสำรวจความคิดเห็นผู้ขับขี่รถยนต์/เจ้าของรถยนต์
ความถี่ในการบำรุงรักษายานพาหนะ	ข้อมูลความถี่ในการบำรุงรักษา ตรวจสภาพเครื่องยนต์ในแต่ละปี	การสำรวจความคิดเห็นผู้ขับขี่รถยนต์/เจ้าของรถยนต์
พื้นที่และความถี่ในการใช้งาน	สัดส่วนรถที่มีการใช้งานจริงและพื้นที่การใช้งาน	การสำรวจความคิดเห็นผู้ขับขี่รถยนต์/เจ้าของรถยนต์

ที่มา : คณะผู้วิจัย

ในการจัดประเภทยานพาหนะซึ่งแสดงในรูปที่ 1.5 คณะผู้วิจัยจัดประเภทยานพาหนะตามแนวทางการคำนวณ Emission Factors ของ UK-National Atmospheric Emission Inventory (COPERT5) โดยผลจากการจัดประเภทยานพาหนะ ทำให้ได้ยานพาหนะทั้งหมด 156 ประเภท จำแนกตามชนิด ขนาดเครื่องยนต์ มาตรฐานรถยนต์ และเชื้อเพลิงที่ใช้ โดยในการศึกษานี้ สามารถคำนวณการระบายฝุ่นละออง PM2.5 ได้จำนวน 112 ประเภท โดยครอบคลุมมาตรฐานเครื่องยนต์ตั้งแต่ Pre-Euro ถึงมาตรฐาน Euro 3/Euro 4 สำหรับเชื้อเพลิง ครอบคลุมเชื้อเพลิงประเภทน้ำมันเบนซิน ดีเซล CNG และ LPG สำหรับขนาดเครื่องยนต์ ครอบคลุมรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถแท็กซี่แบ่งตาม CC รถบรรทุกแบ่งตามน้ำหนัก และรถกระบะแบ่งตามประเภทการใช้งาน

สำหรับการสำรวจข้อมูลกิจกรรมการใช้งานรถยนต์ดังที่แสดงในรูปที่ 1.5 คณะผู้วิจัยสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับ ชนิด ขนาดเครื่องยนต์ มาตรฐานรถยนต์ เชื้อเพลิงที่ใช้ รูปแบบและลักษณะการใช้งาน จังหวัดที่จดทะเบียนและพื้นที่ที่มีการใช้งานรถยนต์ ระยะทางในการเดินทาง (ทั้งระยะทางการใช้งานรวมและระยะทางการใช้งานเฉลี่ยต่อวัน) ความเร็วเฉลี่ยในการขับขี่ จำนวนครั้งที่สตาร์ทเครื่องยนต์ รวมถึงการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์

สำหรับการรวบรวมและจัดทำข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์การระบาย PM2.5 ดังที่แสดงในรูปที่ 1.5 นั้น คณะผู้วิจัยพบว่าข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์การระบาย PM2.5 ที่ได้จากห้องปฏิบัติการของกรมควบคุมมลพิษยังมีข้อจำกัดบางประการ เช่น ค่าสัมประสิทธิ์ครอบคลุมแค่ยานพาหนะบางประเภทเท่านั้น (รถบรรทุกและรถกระบะ) ไม่ได้ครอบคลุมยานพาหนะทั้ง 4 ประเภทที่โครงการนี้ศึกษา นอกจากนี้ ยังมีข้อกังวลเกี่ยวกับ Driving Cycle ที่ใช้ในการทดสอบการระบาย PM2.5 ดังนั้น ภายใต้การศึกษานี้ คณะผู้วิจัยจึงอ้างอิงการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การระบายฝุ่นละอองสำหรับยานพาหนะจาก UK-National Atmospheric Emission Inventory (COPERT5/EEA/CORINAIR) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จะเป็น Speed-related Emission Factors หลังจากนั้น คณะผู้วิจัยใช้ข้อมูลความเร็วของการจราจรจากมูลนิธิศูนย์ข้อมูลจราจรอัจฉริยะไทย โดยนำข้อมูลความเร็วมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้ในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ และในขั้นตอนสุดท้าย คณะผู้วิจัยดำเนินการปรับเทียบค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้กับค่าสัมประสิทธิ์ที่พัฒนาและตรวจวัดโดยห้องปฏิบัติการของกรมควบคุมมลพิษ

การวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยประสิทธิภาพ (Unit Cost-effectiveness Ratio)

ในการคำนวณสัดส่วนต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยประสิทธิภาพในการศึกษานี้จะพิจารณาเปรียบเทียบต้นทุนและหน่วยประสิทธิภาพ (Effectiveness) ระหว่างกรณีที่ไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ เพิ่มเติม (Basecase) และกรณีที่มีมาตรการ ซึ่งสามารถเขียนเป็นความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\frac{C_i - C_0}{E_i - E_0}$$

โดย C_i หมายถึงต้นทุนจากการดำเนินมาตรการ i

C_0 หมายถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นใน Basecase Scenario

E_i หมายถึงตัวชี้วัดปริมาณ PM 2.5 เมื่อมีการดำเนินมาตรการ i

E_0 หมายถึงตัวชี้วัดปริมาณ PM 2.5 ใน Basecase Scenario หรือไม่มีการดำเนินมาตรการที่เสนอ

มาตรการที่มีสัดส่วนต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยประสิทธิภาพต่ำที่สุดเป็นมาตรการที่มีประสิทธิผลด้านต้นทุนมากที่สุด

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษานี้มีดังนี้

1) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิผลของแต่ละมาตรการในการลดการปล่อย PM2.5 ในภาคขนส่งและยานยนต์ รวมถึงผลกระทบของแต่ละมาตรการต่อผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มต่างๆ

2) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการศึกษาไปใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกมาตรการจัดการปัญหา PM2.5 ที่เกิดจากภาคขนส่งและยานยนต์
3) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการศึกษาไปใช้ประกอบการกำหนดมาตรการป้องกันผลกระทบหรือมาตรการเยียวยาผู้ที่ได้รับผลกระทบต่อไป

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

การศึกษามีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) ทบทวนงานวิจัยและนโยบายด้านการลดปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ในภาคยานยนต์และขนส่งทั้งในประเทศและต่างประเทศ
2) คัดเลือกมาตรการจัดการปัญหา PM2.5 ในภาคยานยนต์และขนส่งที่จะทำการวิเคราะห์ภายใต้โครงการวิจัยนี้
3) จัดทำรายงานขั้นต้น (Inception Report) ซึ่งนำเสนอกรอบแนวคิด (Conceptual framework) ที่ใช้ในการวิเคราะห์ มาตรการที่ใช้จัดการปัญหา PM2.5 ในภาคยานยนต์และขนส่งในต่างประเทศ มาตรการที่มีการดำเนินงานแล้วในประเทศไทย รวมถึงผลการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้เสียเบื้องต้น
4) พัฒนาแบบสอบถามที่ใช้ในการสำรวจความคิดเห็นผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มต่างๆ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประกอบการวิเคราะห์ผลกระทบของมาตรการต่างๆ ที่เกิดกับผู้มีส่วนได้เสียแต่ละกลุ่ม
5) สำรวจภาคสนาม (เก็บแบบสอบถาม)
6) รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ประกอบการคำนวณการระบายสารมลพิษทางอากาศ
7) คำนวณการระบายสารมลพิษทางอากาศในกรณีที่ยังไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ โดยปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM2.5) ที่ได้จากการคำนวณภายใต้กรณี Basecase
8) นำผลที่ได้จากการสำรวจภาคสนามมาวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากแต่ละมาตรการ รวมถึงประมาณการการระบายสารมลพิษทางอากาศภายใต้แต่ละมาตรการที่ใช้จัดการปัญหา PM2.5 ในภาคขนส่งและยานยนต์ โดยเริ่มจาก 2 มาตรการ ได้แก่ มาตรการยกระดับมาตรฐานการระบายไอเสียรถยนต์เป็น Euro 5 และมาตรการยกระดับมาตรฐานเชื้อเพลิงจาก Euro 4 เป็น Euro 5
9) คำนวณส่วนต่างระหว่างปริมาณสารมลพิษทางอากาศภายใต้กรณีที่มีการดำเนินมาตรการและปริมาณสารมลพิษทางอากาศภายใต้กรณีที่ไม่มีการดำเนินมาตรการที่เสนอเพิ่มเติม (Basecase) รวมถึงส่วนต่างระหว่างต้นทุนภายใต้กรณีที่มีการดำเนินมาตรการและต้นทุนภายใต้กรณีที่ไม่มีการดำเนินมาตรการที่เสนอเพิ่มเติม (Basecase) โดยเริ่มจาก 2 มาตรการ

ได้แก่ มาตรการยกระดับมาตรฐานการระบายไอเสียรถยนต์เป็น Euro 5 และมาตรการยกระดับมาตรฐานเชื้อเพลิงจาก Euro 4 เป็น Euro 5

10) จัดทำรายงานความก้าวหน้า (Progress report) ซึ่งประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์เบื้องต้นสัดส่วนต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยประสิทธิภาพ (Unit Cost Effectiveness ratio) สำหรับ 2 มาตรการ ได้แก่ มาตรการยกระดับมาตรฐานการระบายไอเสียรถยนต์เป็น Euro 5 และมาตรการยกระดับมาตรฐานเชื้อเพลิงจาก Euro 4 เป็น Euro 5
11) ใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติในการวิเคราะห์ปริมาณรถยนต์ที่จะเปลี่ยนแปลงไปภายใต้มาตรการทางภาษี เพื่อใช้ในการประมาณการปริมาณสารมลพิษทางอากาศภายใต้กรณีที่มีการเพิ่มภาษีสรรพสามิตรถยนต์ใหม่
12) คำนวณส่วนต่างระหว่างปริมาณสารมลพิษทางอากาศภายใต้กรณีที่มีการดำเนินมาตรการปรับเพิ่มภาษีสรรพสามิตรถยนต์ใหม่และปริมาณสารมลพิษทางอากาศภายใต้กรณีที่ไม่มีการดำเนินมาตรการที่เสนอเพิ่มเติม (Basecase) รวมถึงส่วนต่างระหว่างต้นทุนภายใต้กรณีที่มีการดำเนินมาตรการปรับเพิ่มภาษีสรรพสามิตรถยนต์ใหม่และต้นทุนภายใต้กรณีที่ไม่มีการดำเนินมาตรการที่เสนอเพิ่มเติม (Basecase)
13) จัดทำ (ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์ พร้อมทั้งนำเสนอผลการศึกษาต่อสมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย เพื่อนำข้อคิดเห็นไปปรับปรุงรายงานการศึกษา
14) ใช้แบบจำลองการระบายสารมลพิษทางอากาศเพื่อคำนวณปริมาณ PM2.5 ที่ปล่อยจากภาคยานยนต์และขนส่งภายใต้มาตรการ Phase-out รถยนต์เก่าที่มีอายุการใช้งาน 15 ปี และ 20 ปีขึ้นไป พร้อมทั้งวิเคราะห์ส่วนต่างระหว่างปริมาณ PM2.5 ภายใต้กรณีที่มีการดำเนินมาตรการดังกล่าวและปริมาณ PM2.5 ภายใต้กรณี Basecase รวมถึงต้นทุนหรือภาระที่เพิ่มขึ้นจากการดำเนินมาตรการดังกล่าวเมื่อเทียบกับกรณี Basecase
15) วิเคราะห์สัดส่วนต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยประสิทธิภาพ (Unit Cost Effectiveness) สำหรับมาตรการ Phase-out รถยนต์เก่าที่มีอายุมากกกว่า 15 ปี และ 20 ปี
16) พัฒนาข้อเสนอแนะเชิงนโยบายมาตรการจัดการปัญหา PM2.5 ในภาคยานยนต์และขนส่ง
17) จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
18) นำเสนอผลการศึกษาต่อสมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย
19) จัดประชุมเพื่อเผยแพร่ผลการศึกษา

ตารางที่ 1.3 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรมดำเนินงาน	เดือน (พ.ศ. 2563)																				ผลที่คาดว่าจะได้รับ
	ม.ค.		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.		พ.ค.		มิ.ย.		ก.ค.		ส.ค.		ก.ย.		ต.ค.		
1) ทบทวนงานวิจัยและนโยบายด้านการลดปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 ในภาคยานยนต์และขนส่งทั้งในประเทศและในต่างประเทศ																					มาตรการและนโยบายลดปัญหา PM2.5 ในภาคยานยนต์และขนส่งเบื้องต้น
2) คัดเลือกมาตรการจัดการปัญหา PM2.5 ในภาคยานยนต์และขนส่งที่จะทำการวิเคราะห์ภายใต้โครงการวิจัยนี้																					มาตรการที่จะใช้วิเคราะห์ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยประสิทธิภาพ
3) ส่งรายงานขั้นต้น (Inception Report)				*																	รายงานขั้นต้น
4) ดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มต่างๆ เพื่อช่วยในการคัดเลือกมาตรการจัดการปัญหา PM2.5 ในภาคยานยนต์และขนส่ง																					มาตรการและนโยบายลดปัญหา PM2.5 ในภาคยานยนต์และขนส่ง รวมถึงผลกระทบของแต่ละมาตรการต่อผู้มีส่วนได้เสีย
5) พัฒนาแบบสอบถามที่ใช้ในการสำรวจความคิดเห็นผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มต่างๆ																					แบบสอบถามที่ใช้ในการสำรวจภาคสนาม
6) สำรวจภาคสนาม (เก็บแบบสอบถาม)																					ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามเพื่อใช้ในการคำนวณการระบายสารมลพิษทางอากาศและวิเคราะห์ Unit Cost Effectiveness
7) รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ประกอบการคำนวณการระบายสารมลพิษทางอากาศ																					ข้อมูลที่ใช้ประกอบการคำนวณการระบายสารมลพิษทางอากาศ

กิจกรรมดำเนินงาน	เดือน (พ.ศ. 2563)																				ผลที่คาดว่าจะได้รับ
	ม.ค.		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.		พ.ค.		มิ.ย.		ก.ค.		ส.ค.		ก.ย.		ต.ค.		
8) คำนวณการระบายสารมลพิษทางอากาศในกรณีที่ยังไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ เพิ่มเติม (Basecase)																					ปริมาณการระบายสารมลพิษทางอากาศในกรณีที่ไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ เพิ่มเติม (Basecase)
9) คาดประมาณการระบายสารมลพิษทางอากาศภายใต้ 2 มาตรการ คือ มาตรการยกระดับมาตรฐานไอเสียรถยนต์ เป็น Euro 5 และมาตรการยกระดับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงจาก Euro 4 เป็น Euro 5																					ผลการประมาณการระบายสารมลพิษทางอากาศภายใต้มาตรการยกระดับมาตรฐานไอเสียรถยนต์ เป็น Euro 5 และมาตรการยกระดับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงจาก Euro 4 เป็น Euro 5
10) วิเคราะห์สัดส่วนต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยประสิทธิภาพ (Unit Cost Effectiveness) สำหรับ 2 มาตรการ ได้แก่ มาตรการยกระดับมาตรฐานไอเสียรถยนต์ เป็น Euro 5 และมาตรการยกระดับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงจาก Euro 4 เป็น Euro 5																					ผลการวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุนที่เพิ่มขึ้นต่อหน่วยประสิทธิภาพสำหรับ 2 มาตรการ ได้แก่ มาตรการยกระดับมาตรฐานไอเสียรถยนต์ เป็น Euro 5 และมาตรการยกระดับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงจาก Euro 4 เป็น Euro 5
11) ส่งรายงานความก้าวหน้า (Progress report)										*											รายงานความก้าวหน้า

กิจกรรมดำเนินงาน	เดือน (พ.ศ. 2563)																		ผลที่คาดว่าจะได้รับ
	ม.ค.		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.		พ.ค.		มิ.ย.		ก.ค.		ส.ค.		ก.ย.		ต.ค.	
12) ใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติในการวิเคราะห์ปริมาณรถยนต์ที่จะเปลี่ยนแปลงไปภายใต้มาตรการปรับขึ้นภาษีสรรพสามิตรถยนต์ใหม่ เพื่อใช้ในการประมาณการปริมาณสารมลพิษทางอากาศภายใต้กรณีที่มีการปรับเพิ่มภาษีสรรพสามิตรถยนต์ใหม่																				ปริมาณรถยนต์ที่เปลี่ยนแปลงไปภายใต้มาตรการปรับเพิ่มภาษีสรรพสามิตรถยนต์ใหม่
13) คำนวณส่วนต่างระหว่างปริมาณสารมลพิษทางอากาศภายใต้กรณีที่มีการดำเนินมาตรการปรับเพิ่มภาษีสรรพสามิตรถยนต์ใหม่และปริมาณสารมลพิษทางอากาศภายใต้กรณีที่ไม่มีการดำเนินมาตรการที่เสนอเพิ่มเติม (Basecase)																				ปริมาณ PM2.5 ที่ลดลงภายใต้มาตรการปรับเพิ่มภาษีสรรพสามิตรถยนต์ใหม่
14) ส่ง (ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์													*							(ร่าง) รายงานฉบับสมบูรณ์
15) นำเสนอผลการศึกษาต่อสมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย															*					ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อใช้ในการปรับแก้รายงานให้มีความครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
16) นำข้อคิดเห็นที่ได้จากที่ประชุมไปปรับปรุงรายงาน																				รายงานฉบับสมบูรณ์ที่ได้ปรับแก้ตามข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของสมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย
17) ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์																			*	รายงานฉบับสมบูรณ์
18) นำเสนอผลการศึกษาต่อสมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยและจัดประชุมเพื่อเผยแพร่ผลการศึกษา																				ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

บทที่ 2
การทบทวนงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันมีหลายประเทศที่กำลังเผชิญปัญหามลพิษทางอากาศ ซึ่งนับว่าเป็นปัญหาที่ท้าทายและจำเป็นต้องเร่งหามาตรการหรือนโยบายในการจัดการอย่างเร่งด่วน โดยการแก้ไขปัญหาดังกล่าว อาจมีความจำเป็นต้องใช้หลายมาตรการประกอบกัน ไม่ว่าจะเป็นมาตรการทางเศรษฐศาสตร์ เช่น การจัดเก็บภาษี มาตรการทางด้านราคาเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมผู้บริโภค รวมถึงมาตรการภาคบังคับ เช่น การใช้เครื่องมือทางกฎหมาย เป็นต้น สำหรับการศึกษาในบทนี้ คณะผู้วิจัยได้ทบทวนงานศึกษาในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการใช้มาตรการในการจัดการปัญหามลพิษทางอากาศซึ่งรวมถึงปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5) ที่เกิดจากภาคขนส่งและยานยนต์ โดยการทบทวนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ หนึ่ง การทบทวนที่อิงกับมาตรการต่างๆ ที่ใช้ในการจัดการปัญหามลพิษทางอากาศในภาคยานยนต์และขนส่ง เช่น มาตรฐานการระบายไอเสียของรถยนต์ (มาตรฐาน Euro) เป็นต้น และสอง กรณีศึกษาในต่างประเทศ ซึ่งเป็นการรวบรวมมาตรการที่ประเทศนั้นๆ ใช้ในการจัดการปัญหามลพิษทางอากาศที่เกิดจากภาคยานยนต์และขนส่ง โดยผลการทบทวนมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การทบทวนมาตรการที่ใช้จัดการปัญหามลพิษทางอากาศที่เกิดจากภาคยานยนต์และขนส่งที่มีการใช้ในต่างประเทศ

2.1.1 มาตรฐานการระบายไอเสียของรถยนต์ (มาตรฐาน Euro)

สหภาพยุโรป (European Union: EU) ได้กำหนดมาตรฐานสำหรับการระบายไอเสียภายใต้ชื่อ “มาตรฐาน Euro” โดยมีการศึกษาและหารือร่วมกันระหว่างสมาชิกในกลุ่มและทำการปรับแก้มาตรฐานดังกล่าวหลายครั้งจนเสร็จสมบูรณ์และเริ่มมีการประกาศใช้ในปี ค.ศ. 1992 โดยเริ่มจากมาตรฐาน Euro 1 หลังจากนั้น ทางสหภาพยุโรปได้เพิ่มความเข้มงวดค่าสารมลพิษที่ยอมรับได้อย่างต่อเนื่องจนกระทั่งในปี ค.ศ. 2014 ได้มีการประกาศใช้มาตรฐาน Euro 6 และใช้มาจนถึงปัจจุบัน

สำหรับเกณฑ์การพิจารณาของมาตรฐาน Euro 6 ประกอบด้วย 6 ตัวแปร ได้แก่ ค่าสารมลพิษประเภทต่าง ๆ ได้แก่ คาร์บอนมอนออกไซด์ (CO) ไฮโดรคาร์บอน (HC) ไฮโดรคาร์บอนรวมกับออกไซด์ของไนโตรเจน (HC+NOx) ออกไซด์ของไนโตรเจน (NOx) ฝุ่นละออง (Particulate Matters: PM) และจำนวนอนุภาคของฝุ่นละออง (Particulate Number: PN) ทั้งนี้ สารมลพิษประเภทฝุ่นละออง (PM) ได้ถูกบรรจุในมาตรฐาน Euro เป็นครั้งแรกในมาตรฐาน Euro 5 ตารางที่ 2.1 แสดงเกณฑ์ของสารมลพิษภายใต้มาตรฐานต่างๆ สำหรับรถที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลและเบนซิน (TransportPolicy.net, 2018a)

ตารางที่ 2.1 การประกาศใช้มาตรฐานการระบายไอเสียสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลของสหภาพยุโรป

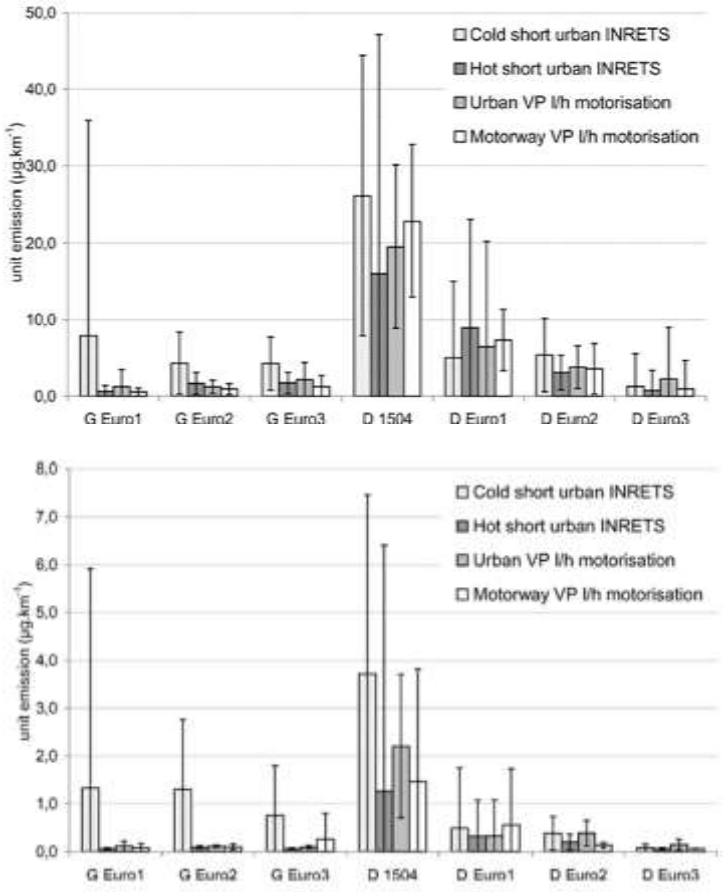
ประเภทเครื่องยนต์	ปีที่ประกาศใช้	มาตรฐาน	ประเภทของสารมลพิษ					
			CO	HC	HC + NOx	NOx	PM	PN
			หน่วย g/km					หน่วย #/km
เครื่องยนต์เบนซิน	1992	Euro 1	2.72	-	0.97	-	-	-
	1996	Euro 2	2.2	-	0.50	-	-	-
	2000	Euro 3	2.3	0.20	-	0.15	-	-
	2005	Euro 4	1.0	0.10	-	0.08	-	-
	2009	Euro 5	1.0	0.10	-	0.06	0.005	-
	2014	Euro 6	1.0	0.10	-	0.06	0.005	$6*10^{11}$
เครื่องยนต์ดีเซล	1992	Euro 1	2.72	-	0.97	-	0.14	-
	1996	Euro 2	1.0	-	0.9	-	0.10	-
	2000	Euro 3	0.64	-	0.56	0.50	0.05	-
	2005	Euro 4	0.50	-	0.30	0.25	0.025	-
	2009	Euro 5a	0.50	-	0.23	0.18	0.005	-
	2011	Euro 5b	0.50	-	0.23	0.18	0.005	$6*10^{11}$
	2014	Euro 6	0.50	-	0.17	0.08	0.005	$6*10^{11}$

ที่มา : (TransportPolicy.net, 2018a)

นอกจากสารมลพิษที่แสดงในตารางที่ 2.1 แล้ว การศึกษาอัตราการปล่อย Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAHs) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง จากรถยนต์ที่มาตรฐาน Euro แตกต่างกัน พบว่ารถยนต์ดีเซลมาตรฐาน Euro 3 มีการปล่อย PAHs รวมต่ำกว่ารถยนต์ดีเซลมาตรฐาน D1504 ซึ่งเป็นมาตรฐานแรกสุด ประมาณ 8 - 20 เท่า จากรูปที่ 2.1 มีข้อสังเกตว่าอัตราการปล่อย PAHs ในรถยนต์เบนซินที่มาตรฐาน

สูงขึ้นนั้นไม่ได้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนหนึ่งมาจากการที่ PAHs มีค่าที่ต่ำมากอยู่แล้วตั้งแต่เริ่มมีการใช้มาตรฐาน Euro (Devos *et al.* 2006) ในขณะที่รถยนต์ดีเซลมาตรฐาน Euro 4 มีการปล่อย PAHs ในอัตราที่ต่ำมากจนไม่สามารถทำการเปรียบเทียบได้ (Aakko *et al.* 2006) PAHs ทั้งหมดได้ถูกรวมเข้าไปในปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมด (Hydrocarbon: HC) ที่เป็นหนึ่งในตัวชี้วัดแล้ว อย่างไรก็ตาม มาตรฐาน Euro ในทุกระดับไม่ได้มีข้อกำหนดซึ่งจำกัดอัตราการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Devos *et al.* 2006) (รูปที่ 2.1)

รูปที่ 2.1 อัตราการปล่อย PAHs รวม (รูปบน) และ PAHs 6 ชนิดที่ก่อมะเร็งมากที่สุด (รูปล่าง) ในรถยนต์มาตรฐาน Euro ต่างๆ ทั้งประเภทเบนซิน (G) และดีเซล (D)



ที่มา : Devos *et al.* (2006)

2.1.2 มาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิง

ที่ผ่านมา สหภาพยุโรปได้ยกระดับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงควบคู่ไปกับมาตรฐานการระบายไอเสียของรถยนต์มาโดยตลอด สำหรับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประกาศใช้ในปัจจุบันคือมาตรฐาน Euro 5 โดยการยกระดับน้ำมันเชื้อเพลิงในแต่ละครั้งจะมุ่งเน้นการลดปริมาณกำมะถันซึ่งเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นหลัก (ตารางที่ 2.2) (TransportPolicy.net, 2018a)

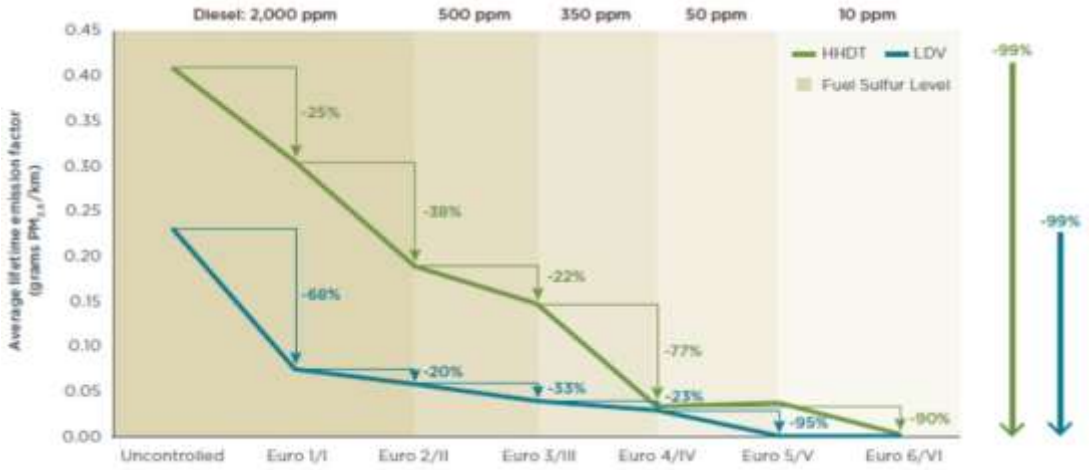
ตารางที่ 2.2 การประกาศใช้มาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงของสหภาพยุโรป

มาตรฐาน	ปีที่ประกาศใช้ (ค.ศ.)	ปริมาณกำมะถัน (ppm)
ไม่ได้กำหนด	1994	2000
Euro 2	1996	500
Euro 3	2000	350 (ดีเซล), 150 (เบนซิน)
Euro 4	2005	50
Euro 5	2009	10

ที่มา : TransportPolicy.net. (2018b)

ปริมาณกำมะถันในน้ำมันเชื้อเพลิงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5) ที่เกิดขึ้นจากการสันดาปของเครื่องยนต์ (รูปที่ 2.2) แสดงให้เห็นว่าการยกระดับมาตรฐานของน้ำมันเชื้อเพลิงให้มีความเข้มงวดขึ้นด้วยการจำกัดสัดส่วนของกำมะถันในน้ำมันเชื้อเพลิงให้ลดลง จะส่งผลให้ปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 ลดลงไปด้วยอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนผ่านมาตรฐาน Euro 5 ไปสู่ Euro 6 ของรถยนต์กับการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมาตรฐาน Euro 5 (ปริมาณกำมะถัน 10 ppm) นั้นไม่ส่งผลให้ปริมาณ PM2.5 ลดลงไปมากนัก นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยมีข้อสังเกตเพิ่มเติมว่าภาครัฐควรกำหนดนโยบายด้านพลังงานที่ใช้ในรถยนต์ให้มีความชัดเจนว่าต้องการมุ่งเน้นที่จะพัฒนาและส่งเสริมในทิศทางใด ในกรณีที่ภาครัฐต้องการเน้นสนับสนุนการใช้รถยนต์พลังงานไฟฟ้าซึ่งไม่มีการปล่อยมลพิษที่ปลายท่อเช่นเดียวกันกับในประเทศจีน การยกระดับมาตรฐาน Euro ของรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน (ICE) ไปสู่ Euro 5 และ Euro 6 ก็อาจไม่ได้มีความจำเป็นมากนัก

รูปที่ 2.2 ค่า PM2.5 ที่เกิดขึ้นจากรถยนต์และน้ำมันเชื้อเพลิงในมาตรฐาน Euro ต่างๆ



ที่มา : Kodjak D. (2015)

2.1.3 มาตรการอุดหนุน (Subsidies) และมาตรการทางภาษี (Taxes)

ในส่วนนี้ คณะผู้วิจัยได้เลือกกรณีศึกษามาตรการอุดหนุนและการเก็บภาษีรถยนต์ จากทั้ง 5 ประเทศ ได้แก่ ประเทศมอลตา มลรัฐแคลิฟอร์เนียของประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศสโลเวเนีย ประเทศเบลเยียม และ ประเทศสาธารณรัฐเช็ก ซึ่งมีบริบทของปัญหาและมาตรการบางส่วนคล้ายกับประเทศไทย เช่น ประเทศมอลตามีการเรียกเก็บภาษีรถยนต์ประจำปีโดยอ้างอิงตามขนาดของกระบอกสูบของเครื่องยนต์ และอายุของรถยนต์เช่นเดียวกันกับประเทศไทย มลรัฐแคลิฟอร์เนียเผชิญปัญหาจากการที่มีผู้ใช้รถยนต์เป็นจำนวนมากและมีรถยนต์จำนวนมากที่มีอายุการใช้งานสูงเช่นเดียวกับประเทศไทย เป็นต้น ประเทศสโลเวเนีย ประเทศเบลเยียมและประเทศสาธารณรัฐเช็กเป็นประเทศที่ใช้มาตรฐาน Euro เป็นเกณฑ์อ้างอิงในการกำหนดมาตรการต่าง ๆ ได้แก่ การเก็บภาษีการต่อทะเบียนรถยนต์ การกำหนดอัตราค่าผ่านทาง ฯลฯ ดังนั้น จึงมีความน่าสนใจในการนำมาเป็นกรณีศึกษาเพื่อถอดบทเรียนที่อาจเป็นประโยชน์ต่อการนำมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทยในอนาคต

ด้วยเหตุนี้ กรณีศึกษาข้างต้นจึงควรค่าแก่การนำมาศึกษาและปรับใช้เป็นแนวทางต่อการปฏิรูปมาตรการอุดหนุนและมาตรการทางภาษีของประเทศไทย

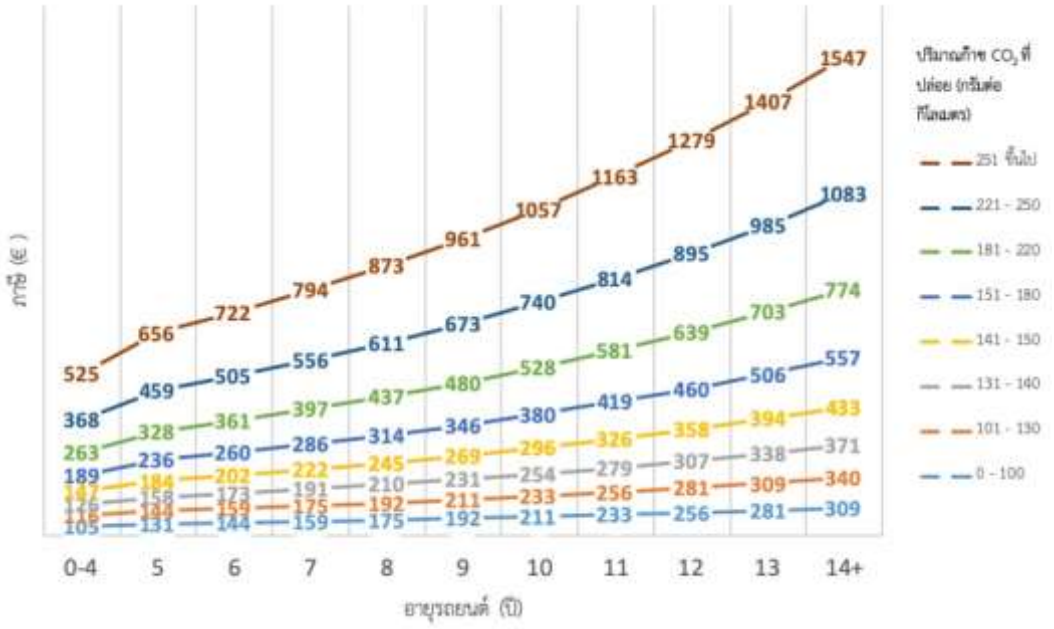
- **ประเทศมอลตา**

มอลตาเป็นประเทศในสหภาพยุโรปจึงได้นำข้อบังคับที่กำหนดโดยสหภาพยุโรปที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ที่เรียกว่า Directive 2007/46/EC และ Regulation EC/692/2008 ซึ่งเป็นข้อกำหนดที่อนุญาตให้รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่ได้รับการรับรองจากผู้ผลิตว่ามีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าระดับ Euro 5b สามารถจดทะเบียนรถยนต์ได้ การบังคับใช้มาตรการดังกล่าวช่วยในการจำกัดการนำเข้ารถยนต์ที่มีมาตรฐาน Euro ต่ำและไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Land Transport Directorate, 2017) นอกจากนี้ภาครัฐได้สร้าง

แรงจูงใจให้กับประชาชนที่ไม่ประสงค์จะใช้รถยนต์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมายื่นเรื่องขอรับสิทธิ์เงินอุดหนุน (Subsidies) เพื่อนำไปซื้อรถยนต์คันใหม่ โดยเงินอุดหนุนภาครัฐที่ให้มีมูลค่าสูงถึง €1,500 ที่มีเงื่อนไขว่ารถยนต์คันใหม่ต้องผ่านการทดสอบและได้รับการรับรองว่าปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ไม่เกิน 130 g/km ซึ่งจัดว่าเป็นรถประเภท Eco car (Malta Transport, 2019) มาตรการดังกล่าวช่วยสร้างแรงจูงใจให้ประชาชนเลือกใช้รถยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น (Land Transport Directorate, 2017)

ในส่วนของภาษีจดทะเบียนรถยนต์และภาษีรถยนต์ประจำปีในช่วงแรก มีการเรียกเก็บภาษีตามขนาดความจุของกระบอกสูบเครื่องยนต์ อย่างไรก็ดี ต่อมารัฐบาลของประเทศมอลตาได้ปรับโครงสร้างภาษีโดยเรียกเก็บภาษีตามประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้และปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 และ PM2.5 แทน (Land Transport Directorate, 2017; MelitaUnipol Insurance Agency, 2009) รูปที่ 2.3 แสดงอัตราภาษีรถยนต์ประจำปีสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 8 ที่นั่งประเภทเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งได้รับการรับรองว่ามีอัตราการปล่อย PM อยู่ระหว่าง 0.006-0.025 g/km จากรูปแสดงให้เห็นว่ารถยนต์ที่มีอายุการใช้งานสูงจะมีอัตราการปล่อย CO_2 ในปริมาณที่สูงเนื่องจากความเสื่อมสภาพของเครื่องยนต์ จึงต้องเสียภาษีในอัตราที่สูงตามไปด้วย (ตารางที่ 2.3) การคำนวณอัตราภาษีอ้างอิงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของประเทศมอลตาเชื่อมโยงกับค่าอัตราการปล่อย CO_2 ซึ่งแตกต่างจากประเทศเนเธอร์แลนด์ซึ่งอัตราภาษีเชื่อมโยงกับค่า PM2.5 (Land Transport Directorate, 2017)

รูปที่ 2.3 โครงสร้างภาษีรถยนต์นั่งส่วนบุคคล 8 ที่นั่งประเภทเครื่องยนต์ดีเซล



ที่มา : MelitaUnipol Insurance Agency (2009)

ตารางที่ 2.3 การคำนวณอัตราภาษีรถยนต์ประจำปีที่มาตรฐาน Euro ระดับต่างๆ

ปริมาณ CO_2 (g/km)	Euro 5a/6	Euro 4	Euro 3
0 - 100	CO_2*0.21%*RV	CO_2*0.32%*RV	CO_2*0.37%*RV
101 - 130	CO_2*0.24%*RV	CO_2*0.36%*RV	CO_2*0.42%*RV
131 - 140	CO_2*0.27%*RV	CO_2*0.41%*RV	CO_2*0.47%*RV
141 - 150	CO_2*0.31%*RV	CO_2*0.45%*RV	CO_2*0.53%*RV
151 - 180	CO_2*0.33%*RV	CO_2*0.51%*RV	CO_2*0.60%*RV
181 - 220	CO_2*0.36%*RV	CO_2*0.56%*RV	CO_2*0.65%*RV
221 - 250	CO_2*0.40%*RV	CO_2*0.60%*RV	CO_2*0.70%*RV
251 ขึ้นไป	CO_2*0.43%*RV	CO_2*0.65%*RV	CO_2*0.75%*RV
RV = มูลค่ารถยนต์ที่จดทะเบียน CO_2 = ปริมาณ CO_2 ที่ปล่อยออกมา			

ที่มา : Land Transport Directorate (2017)

- **มลรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา**

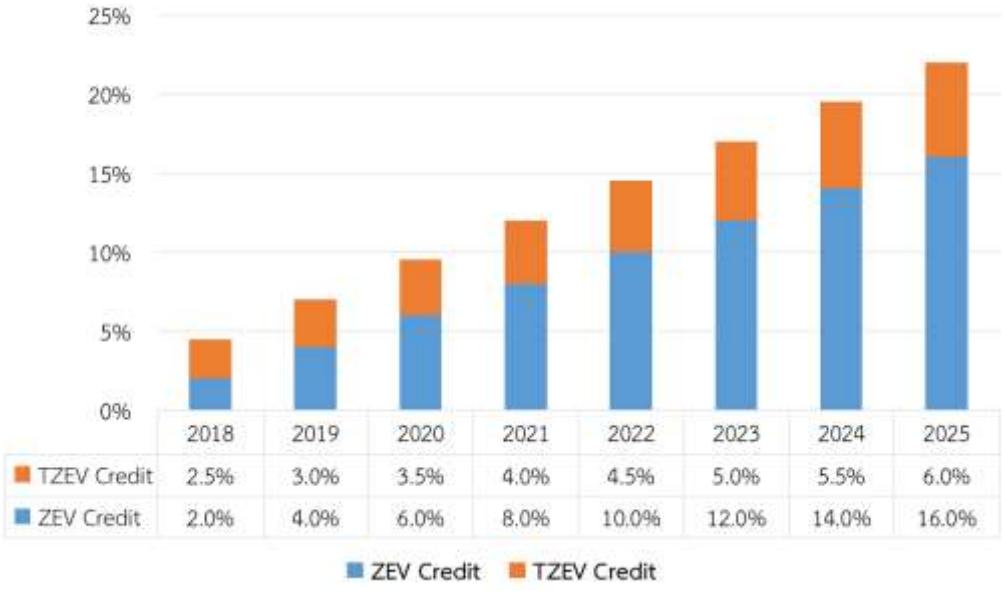
รัฐบาลกลางของประเทศสหรัฐอเมริกาได้ออกกฎหมายฉบับพิเศษ Federal Air Quality Act of 1967 สำหรับมลรัฐแคลิฟอร์เนีย เพื่อควบคุมมลพิษทางอากาศ (California Air Resources Board, 2020) ภายใต้กฎหมายดังกล่าว สำหรับผู้ใช้งานรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซินและมีอายุการใช้งานมากกว่า 8 ปีขึ้นไปที่ผลิตหลังปี ค.ศ. 1975 และรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลที่ผลิตหลังปี ค.ศ. 1997 จะต้องเข้ารับการตรวจสภาพรถเพื่อได้รับรองการตรวจสอบค่ามลพิษ โดยหากผ่านเกณฑ์ เจ้าของรถยนต์จะได้รับเอกสารรับรองการตรวจสอบมลพิษ (Smog Certification) ซึ่งเป็นหนึ่งในเอกสารที่ใช้ประกอบการยื่นต่อทะเบียนรถยนต์ประจำปี โดยเอกสารรับรองดังกล่าวมีอายุ 2 ปี (Department of Motor Vehicle, 2020)

รัฐบาลของรัฐแคลิฟอร์เนียต้องการผลักดันให้ประชาชนใช้รถยนต์ที่ไม่ปล่อยมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม (Zero Emission Vehicle: ZEV) ซึ่งประกอบด้วยรถยนต์ไฟฟ้าและรถยนต์ประเภทปลั๊กอินไฮบริด (Plug-in Hybrid Vehicle: PHEV) ด้วย โดยในปี ค.ศ. 2018 มีการออกระบบเครดิตสำหรับผู้ผลิตรถยนต์ (Credit System) ซึ่งกำหนดว่า ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2018 เป็นต้นไป ผู้ผลิตรถยนต์จะต้องผลิตรถยนต์ทั้งประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถบรรทุกประเภท ZEV ให้ได้อย่างน้อยร้อยละ 2 ของการผลิตรถยนต์ทั้งหมดในปีนั้นๆ โดยสัดส่วนของการผลิตรถยนต์ ZEV และในปีถัดไป และข้อกำหนดดังกล่าว

จะเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 2 ต่อปี ในปีถัดไป ในปัจจุบัน รัฐบาลกำหนดให้ผู้ผลิตรถยนต์จะต้องผลิตรถยนต์ประเภท ZEV ให้ได้อย่างน้อยร้อยละ 16 ภายในปี ค.ศ. 2025 นอกจากนี้ หากผู้ผลิตรถยนต์รายใดสามารถผลิตรถยนต์ประเภท ZEV ได้มากกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ในแต่ละปี ผู้ผลิตรถยนต์สามารถนำสัดส่วนการผลิตส่วนเกินไปจำหน่ายให้กับผู้ผลิตรถยนต์รายอื่น ที่ไม่สามารถผลิตรถยนต์ประเภท ZEV ได้ตามสัดส่วนการผลิตขั้นต่ำที่กำหนด (รูปที่ 2.4)

นอกจากนี้ รัฐบาลของรัฐแคลิฟอร์เนียได้ส่งเสริมให้ประชาชนปรับเปลี่ยนมาใช้รถยนต์ประเภท ZEV โดยการมอบเงินอุดหนุน (Subsidies) จำนวน $7,000, $4,500 และ $3,000 สำหรับการซื้อรถยนต์ประเภท FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle), BEV (Battery Electric Vehicle) และ PHEV (Plug-in Electric Vehicle) ตามลำดับ (California Climate Investments, 2020)

รูปที่ 2.4 ข้อกำหนดสำหรับเครดิตในการผลิตรถยนต์ประเภท ZEV ของผู้ผลิตรถยนต์ในรัฐแคลิฟอร์เนียระหว่างปี ค.ศ. 2018-2025



	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
TZEV Credit	2.5%	3.0%	3.5%	4.0%	4.5%	5.0%	5.5%	6.0%
ZEV Credit	2.0%	4.0%	6.0%	8.0%	10.0%	12.0%	14.0%	16.0%

ที่มา : Department of Motor Vehicle, (2020)

หลังจากที่มีการประกาศใช้นโยบายดังกล่าว สัดส่วนการผลิตและจำหน่ายรถยนต์ประเภท ZEV เพิ่มสูงขึ้น โดยพบว่าส่วนแบ่งตลาดของรถยนต์พลังงานไฟฟ้ารวมถึงรถยนต์ PHEV เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 3.2 ในปี ค.ศ. 2014 เป็นร้อยละ 7.8 ในปี ค.ศ. 2018

- **ประเทศสโลเวเนีย ประเทศเบลเยียม และสาธารณรัฐเช็ก**

การศึกษานโยบายควบคุมมลพิษจากไอเสียรถยนต์ของทั้ง 3 ประเทศ พบว่าการเก็บภาษีในอัตราที่แตกต่างกันตามมาตรฐานระบายไอเสียของรถยนต์ หรือมาตรฐาน Euro โดยในปี ค.ศ. 2009 รัฐบาล

สโลเวเนียได้กำหนดให้ภาษีรถยนต์ประจำปีสำหรับรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลและเครื่องยนต์เบนซินมีอัตราที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ มีการเรียกเก็บภาษีเพิ่มเติมสำหรับรถยนต์ที่มีมาตรฐานการระบายไอเสียต่ำกว่ามาตรฐาน Euro 5 หรือปล่อย PM2.5 ในปริมาณที่มากกว่า 0.005 g/km เช่นเดียวกันกับประเทศเบลเยียม ซึ่งมีการพิจารณามาตรฐาน Euro และการติดตั้งอุปกรณ์ดักจับฝุ่น (Diesel Particulate Filter: DPF) ในรถยนต์ โดยรถยนต์ที่มีมาตรฐาน Euro ที่สูงและมีการติดตั้ง DPF จะเสียภาษีรถยนต์ประจำปีในอัตราที่ต่ำกว่า สำหรับสาธารณรัฐเช็ก รัฐบาลเรียกเก็บค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการต่อทะเบียนสำหรับรถยนต์ที่มีมาตรฐานต่ำกว่า Euro 3 ซึ่งถือว่าเป็นต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อม (European Automobile Manufacturers' Association, 2018)

การจูงใจให้ประชาชนปรับเปลี่ยนมาใช้รถยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2016 เป็นต้นมา รัฐบาลสโลเวเนียได้ให้เงินอุดหนุน (Subsidies) แก่ประชาชนที่ต้องการจะซื้อรถยนต์ประเภท EV และ PHEV สำหรับประเทศเบลเยียม รัฐบาลในการอุดหนุนประชาชนที่ต้องการซื้อรถยนต์ประเภท BEV หรือ FCEV รวมไปถึงประชาชนผู้เป็นเจ้าของรถยนต์มาตรฐาน Euro 3 หรือ Euro 4 ที่มีความประสงค์จะติดตั้งอุปกรณ์ DPF ในระบบบำบัดไอเสียของรถยนต์เพื่อลดปริมาณมลพิษที่ปล่อยออกมา สำหรับสาธารณรัฐเช็ก มีการเก็บค่าผ่านทางตามมาตรฐาน Euro ของรถยนต์ โดยรถยนต์ที่มีมาตรฐาน Euro สูงจะเสียค่าผ่านทางในอัตราที่น้อยกว่ารถยนต์ที่มาตรฐาน Euro ต่ำกว่า (European Automobile Manufacturers' Association, 2018)

2.1.4 มาตรการการใช้รถยนต์ร่วมกัน (Carpooling)

แนวคิดการใช้รถยนต์ร่วมกัน (Carpooling) คือ การที่บุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปมีความต้องการเดินทางด้วยรถยนต์ไปยังจุดหมายเดียวกันหรืออยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกันโดยตกลงที่จะเดินทางด้วยรถยนต์คันเดียวกัน มาตรการ Carpooling เป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการเดินทางสำหรับบุคคลที่ไม่มีรถยนต์เป็นของตนเองนอกเหนือจากบริการขนส่งสาธารณะ (NZ Transport Agency, 2009) แนวคิด Carpooling ได้ถูกนำไปปรับใช้ในหลายประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศอิตาลี เป็นต้น (Bresciani et al., 2018)

การใช้รถยนต์ร่วมกันก่อให้เกิดประโยชน์หลายด้านหากเปรียบเทียบกับการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม 2563) ประโยชน์ที่เกิดจากมาตรการใช้รถยนต์ร่วมกัน ได้แก่ การตัดภาระค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรถยนต์ การลดการใช้เชื้อเพลิงในการเดินทาง การลดความต้องการในการใช้พื้นที่สำหรับการจอดรถ และการลดความแออัดของสภาพการจราจรบนท้องถนน รวมถึงคุณภาพอากาศและสุขภาพของประชาชนดีขึ้น

การศึกษาของ Shi et al. (2015) ทำการสร้างโมเดลจัดทำบัญชีการปล่อยมลพิษ Emission Inventories ของเมืองลอสแองเจลิส (Barboza, 2014) โดยเปรียบเทียบระหว่างปี ค.ศ. 2010 ซึ่งเป็น

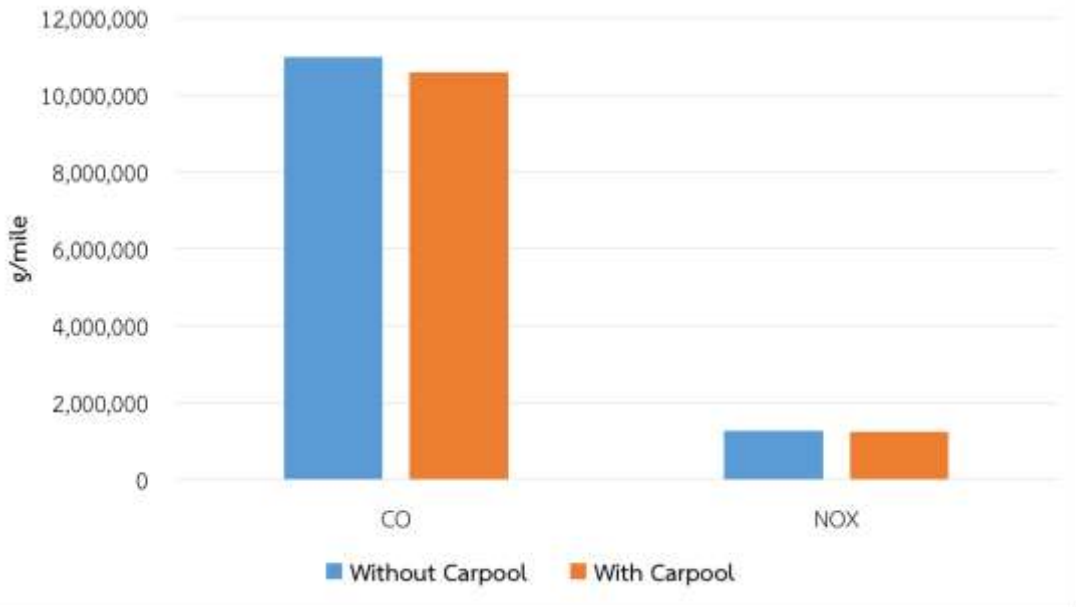
ปีฐานและปี ค.ศ. 2025 ผลการศึกษาพบว่าปริมาณการปล่อยมลพิษของสารมลพิษประเภทต่าง ๆ ลดลง เมื่อเทียบกับกรณีที่ไม่ได้มีการนำ Carpool มาใช้ (ตารางที่ 2.4 รูปที่ 2.5 และรูปที่ 2.6)

ตารางที่ 2.4 Emission Inventories กรณีใช้และไม่ใช้ Carpooling ในเมืองลอสแองเจลิส

สารมลพิษ	กรณีไม่ใช้ Carpooling (g/mile)	กรณีที่ใช้ Carpooling (g/mile)	อัตราที่ลดลง (ร้อยละ)
CO	10,992,760.82	10,581,756.87	3.7
NOx	1,273,294.68	1,235,226.15	3.0
PM10	34,880.82	33,540.11	3.8
PM2.5	33,279.22	31,035.25	6.7
SOx	48,893.13	46,608.43	4.7

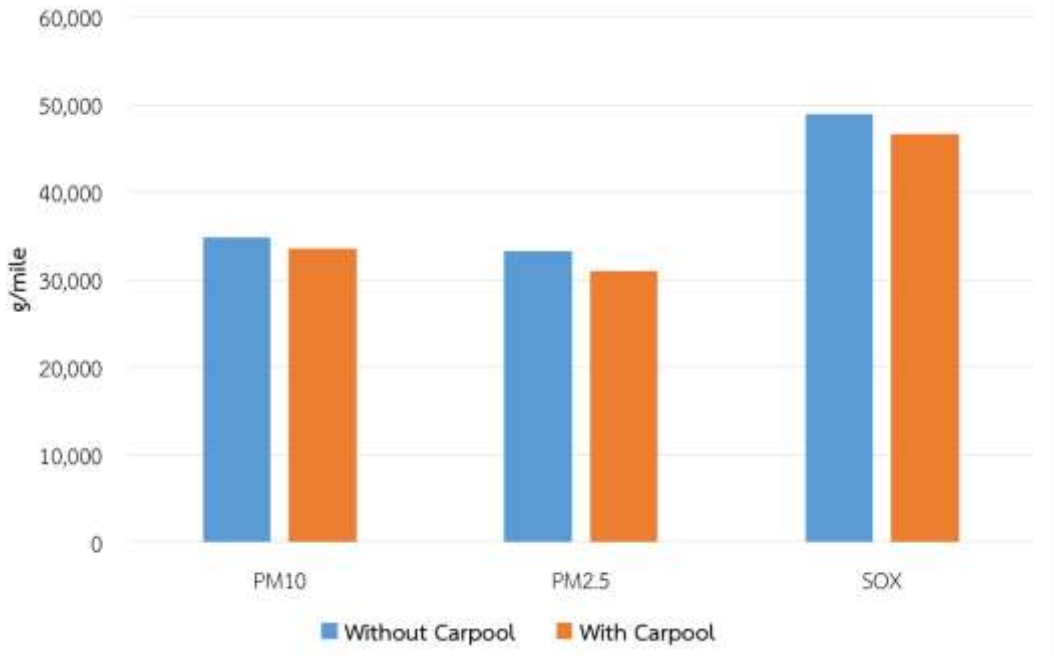
ที่มา : Shi L., et al. (2015)

รูปที่ 2.5 Emission Inventories ของ CO และ NOx เปรียบเทียบกรณีใช้และไม่ใช้ Carpooling ในเมืองลอสแองเจลิส



ที่มา : Shi L., et al. (2015)

รูปที่ 2.6 Emission Inventories ของ PM10, PM2.5 และ SOx เปรียบเทียบกรณีใช้และไม่ใช้ Carpooling ในเมืองลอสแองเจลิส



ที่มา : Shi L., et al. (2015)

2.2 กรณีศึกษาในต่างประเทศ

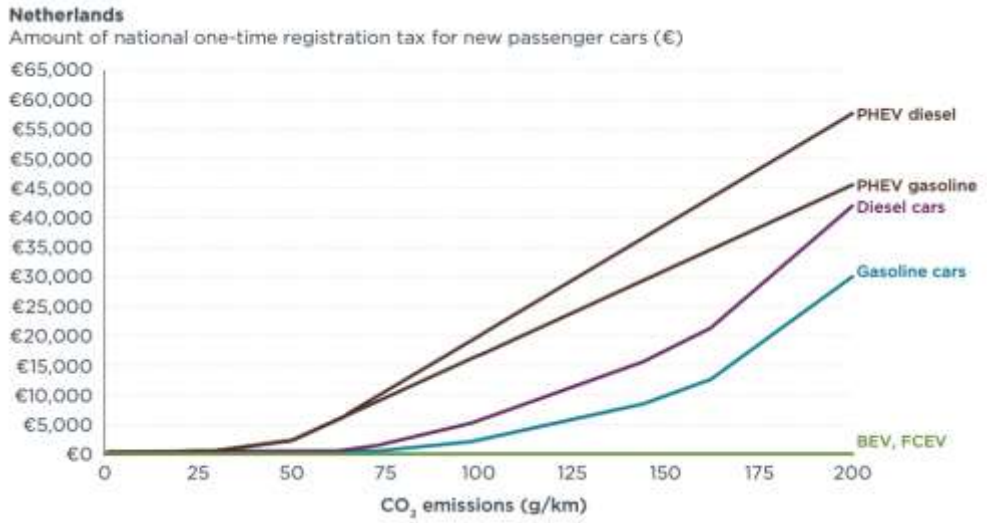
2.2.1 ประเทศเนเธอร์แลนด์

ประเทศเนเธอร์แลนด์เป็นประเทศในสหภาพยุโรปที่มีปริมาณรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลที่จดทะเบียนคิดเป็นร้อยละ 18 ของรถยนต์ส่วนบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศทั้งหมด (ข้อมูล ณ ปี 2560) ซึ่งมีสัดส่วนที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับสัดส่วนของรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลที่จดทะเบียนในประเทศอื่น ๆ ในสหภาพยุโรป ซึ่งอยู่ที่ร้อยละ 44 ของรถยนต์ส่วนบุคคลที่จดทะเบียนทั้งหมด (Wappelhorst et al. 2018) ดังนั้น ประเทศเนเธอร์แลนด์จึงเป็นประเทศที่มีความน่าสนใจในการศึกษาเกี่ยวกับมาตรการที่นำมาใช้ซึ่งนำไปสู่ผลลัพธ์ดังกล่าว

ประเทศเนเธอร์แลนด์ มีการจัดเก็บภาษีจดทะเบียนรถใหม่ (Registration Tax) ตามปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) (รูปที่ 2.7) จากรูปที่ 2.7 จะเห็นได้ว่าภาษีจดทะเบียนรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลมีอัตราสูงกว่ารถยนต์เครื่องยนต์เบนซิน และมีการละเว้นการจัดเก็บภาษีจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าประเภท Battery Electric Vehicle (BEV) และรถยนต์ไฟฟ้าประเภท Fuel Cell Electric Vehicle (FCEV) เนื่องจากภาษีจดทะเบียนรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลมีอัตราที่สูงเมื่อรวมกับราคารถยนต์ ทำให้มี

ราคาขายที่ใกล้เคียงกับรถยนต์ไฟฟ้าประเภท BEV และ FCEV นโยบายนี้จึงสร้างแรงจูงใจให้ประชาชนปรับเปลี่ยนมาใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยลดปัญหามลพิษทางอากาศ (Wappelhorst et al., 2018)

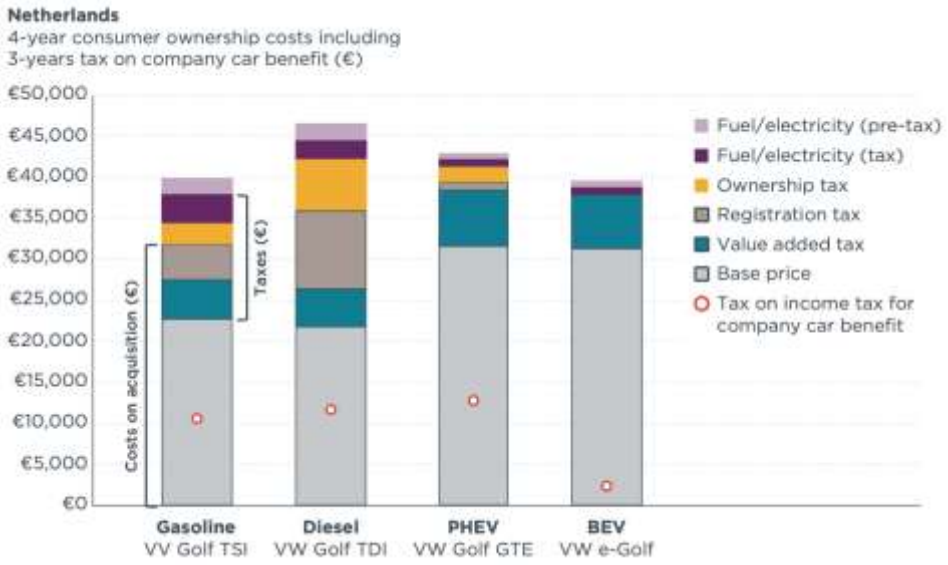
รูปที่ 2.7 จำนวนภาษีจดทะเบียนรถยนต์ส่วนบุคคลใหม่ในประเทศเนเธอร์แลนด์ จำแนกตามประเภทรถยนต์ ณ เดือนพฤษภาคม 2561



ที่มา : Wappelhorst et al (2018)

นอกจากนี้ ข้อกำหนดก่อนที่จะครอบครองรถยนต์แต่ละประเภทของประเทศเนเธอร์แลนด์ ผู้ซื้อจะต้องเสียภาษีเพิ่มเติม ได้แก่ ภาษีมูลค่าเพิ่ม (Value added tax) ภาษีจดทะเบียนรถ (Registration tax) ภาษีการเป็นเจ้าของ (Ownership tax) และภาษีเชื้อเพลิง (Fuel/Electricity tax) จากรูปที่ 2.8 จะเห็นได้ว่า ถึงแม้ราคาของรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลจะต่ำกว่ารถยนต์ประเภทอื่นๆ แต่เมื่อคิดรวมภาษีต่าง ๆ ที่ผู้ซื้อต้องชำระแล้ว การครอบครองรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลทำให้ผู้ซื้อมีค่าใช้จ่ายสูงที่สุด

รูปที่ 2.8 ราคาสุทธิของรถยนต์ที่ผู้ซื้อต้องชำระในประเทศเนเธอร์แลนด์จำแนกตามประเภทผู้ซื้อ

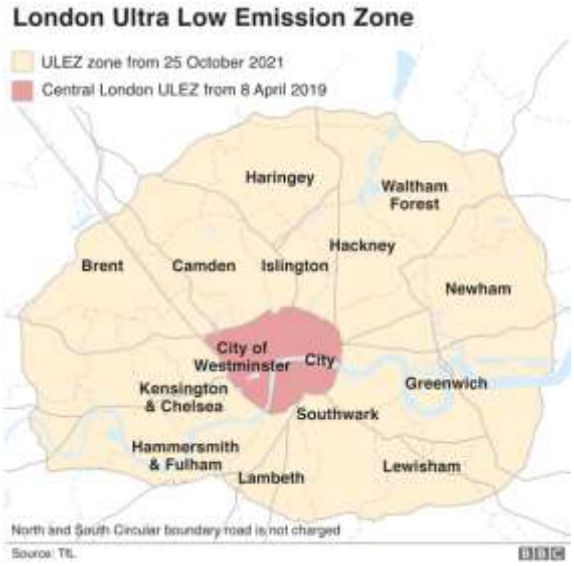


ที่มา : Wappelhorst et al (2018)

2.2.2 ประเทศอังกฤษ

เมืองลอนดอน ประเทศอังกฤษ มีการกำหนดใจกลางกรุงลอนดอนให้เป็นเขต Ultra Low Emission Zone (ULEZ) (รูปที่ 2.9) รถยนต์ที่ไม่ผ่านมาตรฐาน Euro ที่ ULEZ กำหนดให้จะต้องจ่ายค่าเข้าเขต ULEZ หากไม่จ่ายตามข้อกำหนดจะต้องเสียค่าปรับ ซึ่งแตกต่างตามประเภทรถยนต์ โดยรถประจำทางและรถบรรทุกจ่ายถึง 160 ปอนด์ต่อครั้ง (ตารางที่ 2.5)

รูปที่ 2.9 เขต Ultra Low Emission Zone (ULEZ) ในกรุงลอนดอน



ที่มา : Transport for London (2019)

ตารางที่ 2.5 ค่าปรับสำหรับการใช้รถยนต์ที่ไม่ผ่านมาตรฐานในเขต ULEZ แยกตามประเภทรถยนต์

ประเภทรถยนต์	เกณฑ์มาตรฐานรถยนต์	ค่าปรับ (ปอนด์/วัน)
รถจักรยานยนต์	ต่ำกว่ามาตรฐาน Euro 3	12.50
รถยนต์ส่วนบุคคลและรถตู้ น้ำมันเบนซิน	ต่ำกว่ามาตรฐาน Euro 4	12.50
รถยนต์ส่วนบุคคลและรถตู้ น้ำมันดีเซล	ต่ำกว่ามาตรฐาน Euro 6	12.50
รถประจำทางและรถบรรทุก	ต่ำกว่ามาตรฐาน Euro	100

ที่มา : Transport for London (2019)

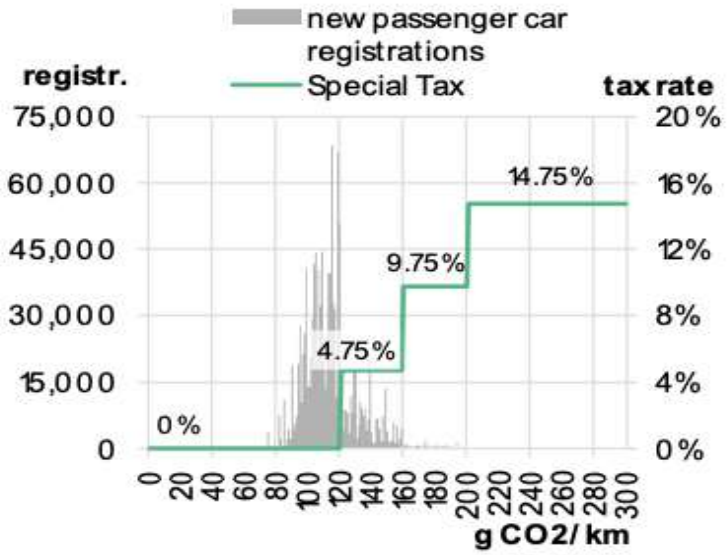
ผลการดำเนินมาตรการดังกล่าวที่เริ่มดำเนินการเมื่อเดือนมีนาคม ปี ค.ศ. 2019 พบว่าในเดือนธันวาคมมีจำนวนรถยนต์ที่ไม่ผ่านมาตรฐานที่วิ่งเข้าสู่เขต ULEZ จำนวน 22,133 คัน ซึ่งลดลงร้อยละ 38 จากเดือนมีนาคม ค.ศ. 2019 ทั้งนี้ เมืองลอนดอนมีแผนจะขยายเขต ULEZ เพิ่มเติมภายในวันที่ 25 ตุลาคม ค.ศ. 2021 (รูปที่ 2.9)

สำหรับการจัดเก็บภาษีน้ำมัน หลายประเทศในสหภาพยุโรปมีส่วนต่างของอัตราภาษีน้ำมันเบนซินและน้ำมันดีเซล โดยพบว่าอัตราภาษีน้ำมันดีเซล (Diesel tax bonus) มีอัตราค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับอัตราภาษีน้ำมันเบนซิน ในกรณีของประเทศอังกฤษ อัตราภาษี Diesel tax bonus ในปี ค.ศ. 1994 เท่ากับร้อยละ 2.2 แต่ในปี ค.ศ. 2017 อัตรา Diesel tax bonus ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 0 นั่นแสดงว่าภายในระยะเวลา 23 ปี ประเทศอังกฤษสามารถปรับโครงสร้างอัตราภาษีน้ำมัน ส่งผลให้อัตราภาษีน้ำมันเบนซินเท่ากับอัตราภาษีน้ำมันดีเซล เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้ใช้รถปรับเปลี่ยนมาใช้น้ำมันเบนซินมากยิ่งขึ้น (ข้อมูลจาก EC Oil Bulletin. 2017)

2.2.3 ประเทศสเปน

ประเทศสเปนมีการใช้เครื่องมือทางภาษีในการจัดการปัญหามลพิษทางอากาศ โดยมีการจัดเก็บภาษีรถยนต์ส่วนบุคคลที่จดทะเบียนใหม่ตามปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ที่ปล่อยต่อกิโลเมตร โดยกำหนดเพดานการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ 120 กรัมต่อกิโลเมตรและรถที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สูงกว่า 120 กรัมต่อกิโลเมตรขึ้นไป จะต้องจ่ายภาษีที่อัตราร้อยละ 4.75 (รูปที่ 2.10)

รูปที่ 2.10 โครงสร้างอัตราภาษีและจำนวนรถส่วนบุคคลที่จดทะเบียนใหม่ในประเทศสเปน ในปี ค.ศ. 2017



ที่มา : Runkel et al (2018) คำนวณจาก ACEA (2017a), EEA (2017) และ FOS (2018)

จากรูปที่ 2.10 พบว่าโครงสร้างอัตราภาษีรถยนต์ที่จดทะเบียนใหม่ดังกล่าวส่งผลให้ผู้บริโภคส่วนใหญ่เลือกใช้รถยนต์ที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในช่วง 110 – 119 กรัมต่อกิโลเมตร เพื่อหลีกเลี่ยงการจ่ายภาษีดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า มาตรการดังกล่าวสร้างแรงจูงใจให้ผู้บริโภคปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (Runkel et al. 2018)

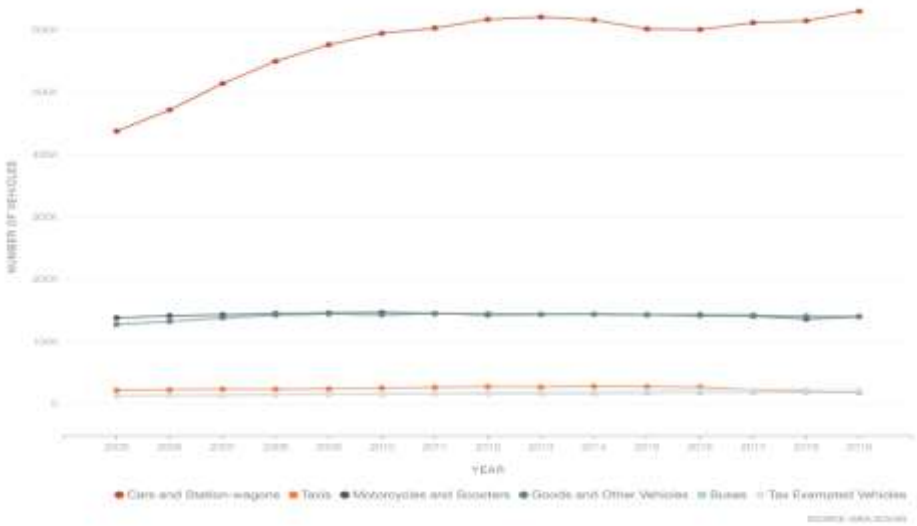
2.2.4 ประเทศสิงคโปร์

ประเทศสิงคโปร์ เป็นประเทศที่มีพื้นที่ขนาดเล็กและมีประชากรหนาแน่น ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศ ไม่ว่าจะเป็นมลพิษทางอากาศซึ่งเกิดจากการเผาเชื้อเพลิงจากการใช้รถยนต์และมลพิษทางอากาศจากกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม ด้วยเหตุนี้ รัฐบาลสิงคโปร์จึงจำเป็นต้องดำเนินนโยบายเพื่อลดมลพิษทางอากาศและลดปัญหาการจราจรหนาแน่น โดยมีมาตรการหรือนโยบายสำหรับผู้ใช้รถยนต์ที่สำคัญหลายประการ ดังนี้ (Ministry of Transport Singapore (MOT) 2020a)

1) นโยบาย Certificate of Entitlement (COE) เป็นระบบใบอนุญาตการใช้รถยนต์และรับรองความเป็นเจ้าของรถยนต์ภายในประเทศ โดยใบอนุญาตมีระยะเวลา 10 ปี นอกจากนี้ มีการจำกัดโควต้าจำนวนยานพาหนะ (Vehicle Quota System : VQS) ในประเทศ โดยกระทรวงคมนาคมของประเทศสิงคโปร์จะเปิดประมูลใบอนุญาต COE เพื่อจัดสรรให้กับผู้ที่ต้องการใช้รถยนต์มากที่สุด แต่เนื่องด้วยมีการจำกัดโควต้าของใบอนุญาตรับรองการใช้รถยนต์ ทำให้ราคาของใบอนุญาตรับรอง COE จะเท่ากับราคาประมูลที่สูงที่สุดเป็นอันดับที่ 10 (Ministry of Transport Singapore (MOT) 2020b)

ข้อมูลจาก Automobile Association of Singapore (2020) พบว่า ราคาประมูลใบอนุญาตการใช้รถยนต์สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล ขนาดเครื่องยนต์น้อยกว่า 1,600 ซีซี เมื่อเดือนธันวาคม 2019 มีราคาเท่ากับ 32,889 ดอลลาร์สิงคโปร์ ซึ่งมีราคาสูงกว่าราคารถยนต์ นอกจากนี้ การเป็นเจ้าของรถยนต์จะต้องเสียภาษีสรรพสามิตรถยนต์ที่อัตราร้อยละ 20 ของราคารถยนต์อีกด้วย จะเห็นได้ว่า การดำเนินนโยบาย COE ของรัฐบาลสิงคโปร์ เป็นการเพิ่มรายได้ให้กับรัฐบาล และยังช่วยสร้างแรงจูงใจให้ประชาชนไม่ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลภายในประเทศอีกด้วย รูปที่ 2.11 แสดงให้เห็นว่าปริมาณรถยนต์บนท้องถนนของประเทศสิงคโปร์ในปี ค.ศ. 2019 มีจำนวน 630,596 คัน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากจำนวนรถยนต์ 576,988 คัน คิดเป็นร้อยละ 9.3 ที่เพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ. 2009 (ข้อมูลจาก Land Transport Authority of Singapore 2019a)

รูปที่ 2.11 ปริมาณยานพาหนะของประเทศสิงคโปร์ ปี พ.ศ. 2548 - 2562



ที่มา : Land Transport Authority of Singapore (2019b)

อย่างไรก็ดี รัฐบาลสิงคโปร์ได้ออกกฎหมายเพิ่มเติมว่า เมื่อใบอนุญาตรับรอง COE หมดอายุ รถยนต์จะถูกยกเลิกทะเบียนและแยกชิ้นส่วน (Land Transport Authority of Singapore, 2020a) ทำให้ประเทศสิงคโปร์มีปริมาณรถยนต์ที่มีสภาพเก่าหรือไม่ผ่านมาตรฐานเครื่องยนต์เป็นจำนวนน้อย ในปี ค.ศ. 2017 ประเทศสิงคโปร์มีปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคลที่มีอายุการใช้งานมากกว่า10 ปี เพียงจำนวน 74,740 คัน คิดเป็นร้อยละ 12.2 ของจำนวนรถยนต์ส่วนบุคคลทั้งหมดภายในประเทศ (Land Transport Authority of Singapore, 2019b)

อย่างไรก็ดี หากยังมีผู้ใช้รถยนต์ที่มีอายุเกิน 10 ปี รัฐบาลสิงคโปร์มีการจัดเก็บภาษีรถยนต์เก่าเพิ่มจากภาษีค่าผ่านทาง (Road tax) ซึ่งถ้ามีอายุการใช้งานรถยนต์มากจะเสียภาษีในอัตราสูงขึ้น (ตารางที่ 2.6)

ตารางที่ 2.6 อัตราภาษีรถยนต์เก่าที่ต้องจ่ายเพิ่มจากภาษี Road tax

อายุการใช้งานของรถยนต์	อัตราภาษีที่เก็บเพิ่ม
10-11 ปี	ร้อยละ 10 ของภาษี Road tax
11-12 ปี	ร้อยละ 20 ของภาษี Road tax
12-13 ปี	ร้อยละ 30 ของภาษี Road tax
13-14 ปี	ร้อยละ 40 ของภาษี Road tax
มากกว่า 14 ปี	ร้อยละ 50 ของภาษี Road tax

ที่มา : Land Transport Authority of Singapore (2020b)

2) มาตรการ Electronic Road Pricing (ERP) เป็นการจัดเก็บค่าผ่านทางถนนสายสำคัญที่มีสภาพการจราจรหนาแน่นด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ภายใต้ระบบนี้ ผู้ใช้รถจะทราบราคาที่ผู้ใช้รถคันอื่นต้องเสียเมื่อมีปัญหาการจราจรหนาแน่นบนถนน อัตราค่าผ่านทางที่ต้องจ่ายในแต่ละครั้งคำนวณจากความหนาแน่นของสภาพการจราจร ช่วงเวลาที่ใช้ ถนนที่ใช้สัญจร รวมถึงประเภทและขนาดของรถยนต์ โดยใช้มาตรการทางด้านราคาเป็นเครื่องมือจูงใจให้ผู้ใช้รถปรับเปลี่ยนเส้นทางหรือช่วงเวลาที่ใช้รถเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรติดขัด (Schwaab and Thielmann, 2002) ตารางที่ 2.7 แสดงค่าผ่านทางบนถนนสายสำคัญในประเทศสิงคโปร์ในแต่ละช่วงเวลา โดยถนนสายสำคัญส่วนใหญ่มีการจัดเก็บค่าผ่านทางในช่วงเช้า ตั้งแต่เวลา 07.30 – 09.30 น. ซึ่งมีอัตราค่าผ่านทางอยู่ในช่วง 0.50 – 3.00 ดอลลาร์สิงคโปร์ต่อครั้ง

นอกจากนี้ งานศึกษาของ Menon and Guttikunda (2010) พบว่า ในช่วงเวลาที่มีการใช้มาตรการ Electronic Road Pricing (ERP) ความเร็วเฉลี่ยของรถยนต์เพิ่มขึ้นจาก 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็น 55 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และปริมาณการจราจรบนท้องถนนลดลง

2.2.5 ประเทศญี่ปุ่น

รัฐบาลญี่ปุ่นออกกฎหมายและมีการดำเนินมาตรการเพื่อแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศจากภาคยานยนต์และขนส่งอย่างเข้มงวดตั้งแต่ปี ค.ศ. 1994 สำหรับกฎหมาย Automobile NOx and PM law มีการกำหนดเกี่ยวกับผู้ผลิตรถยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซล หากรถยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลมีการปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกไซด์หรือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกินมาตรฐานที่กำหนดจะไม่อนุญาตให้จดทะเบียนรถ (Eco-mo Foundation, 2018) นอกจากนี้ ในเขตเทศบาลเมืองสำคัญของประเทศญี่ปุ่น มีการออกข้อบังคับห้ามไม่ให้รถยนต์ที่ใช้น้ำมันดีเซลที่มีน้ำหนักมากกว่า 3.5 ตัน หรือปล่อยฝุ่นละออง (Particulate Matter: PM) มากกว่า 0.5 กรัมต่อกิโลเมตรวิ่งผ่านเขตที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ หากมีการตรวจพบว่ามีรถบรรทุกหรือรถ

ประจำทางไม่ติดตั้งเครื่องกรอง Diesel Particulate Filter (DPF) หรือรถไม่ผ่านมาตรฐาน เจ้าของรถยนต์จะต้องจ่ายค่าปรับสูงสุด 200,000 เยนหรือจำคุก 6 เดือน (Utsunomiya, 2003)

ตารางที่ 2.7 ค่าผ่านทางบนถนนสายสำคัญในประเทศสิงคโปร์ แต่ละช่วงเวลา

ถนนสายสำคัญในประเทศสิงคโปร์	07.30-08.00	08.00-08.30	08.30-09.00	09.00-09.30	09.30-10.00	10.00-12.00	12.00-12.30	12.30-17.30	17.30-18.00
Expressways									
AYE between Portsdown Road and Alexandra Road		0.50	2.00	0.50					
CTE after Braddell Road, Serangoon Road and Balestier slip Road	1.00	2.50	3.00	0.50					
CTE between Ang Mo Kio Ave1 and Braddell Road	1.00	1.00	0.50	0.50					
ECP after Tanjong Rhu Flyover		1.50	2.00	0.50					
ECP from Ophir Road		1.00	1.50						
PIE after Kallang Bahru exit	0.50	1.50	1.00						
PIE eastbound and Mount Pleasant slip road into the eastbound PIE	0.50	1.50	1.00	0.50					
PIE slip road into CTE	1.50	2.00	2.50	1.00					
Arterial Roads									
Bendemeer Road southbound after Woodsville Interchange	0.50	0.50	0.50	0.50					
Kallang Road westbound after Kallang River	0.00	0.50	0.50	0.50					
Thomson Road Southbound after Toa Payoh Rise	0.50	1.00	1.00	0.50					
Restricted Zone (Nicoll Highway)	0.50	2.50	2.50	2.00	1.00		0.50	1.00	1.50
Restricted Zone (All others)		2.00	2.50	2.00	1.00		0.50	1.00	1.50

ที่มา : Schwaab and Thielmann (2002)

บทที่ 3

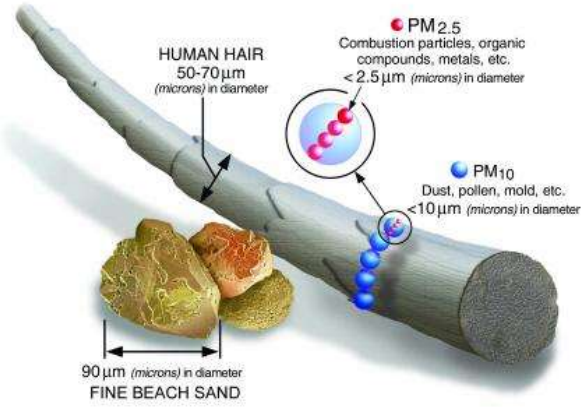
สถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กและสถานะมาตรการจัดการปัญหาในปัจจุบัน

3.1 ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5) คืออะไร

ฝุ่นละออง[1] (Particulate Matter: PM) คือสารแขวนลอยในบรรยากาศ โดยมีส่วนประกอบต่างๆ เช่น สารโลหะหนัก สารเคมี ฝุ่นดิน และเชื้อโรค เป็นต้น โดยทั่วไป จะเรียกฝุ่นละอองตามขนาด ได้แก่ PM10 ซึ่งเป็นฝุ่นละอองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 10 ไมครอน และ PM2.5 ซึ่งเป็นฝุ่นละอองที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 2.5 ไมครอน (รูปที่ 3.1) โดยขนาดของฝุ่น PM2.5 เล็กประมาณ 1 ใน 25 ของเส้นผมมนุษย์ ดังนั้น ขนจมูกจึงไม่สามารถกรองฝุ่นละอองประเภทนี้ได้ ส่งผลให้ฝุ่น PM2.5 สามารถแพร่กระจายสู่ทางเดินหายใจ กระแสเลือด รวมถึงแทรกซึมกระบวนการทำงานของอวัยวะต่างๆ

ถึงแม้ว่าฝุ่น PM10 จะเป็นสารมลพิษทางอากาศที่มีความสำคัญ แต่การศึกษานี้เน้นที่ฝุ่น PM2.5 หากพิจารณาการแพร่กระจายของฝุ่น PM2.5 พบว่าฝุ่นที่มีขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนสามารถลอยอยู่ในอากาศได้เป็นวันจนถึงหลายสัปดาห์และลอยไปจากแหล่งกำเนิดครอบคลุมระยะทางประมาณ 100 กิโลเมตรถึง 1,000 กิโลเมตร โดยมีปัจจัยที่มีผลต่อระยะทางการแพร่กระจายของฝุ่น PM2.5 ได้แก่ ความเร็วของลม ความกดอากาศ ความชื้น สภาพอากาศ รวมถึงประเภทของแหล่งกำเนิด

รูปที่ 3.1 ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนและฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน



ที่มา : U.S. EPA (2020)

[1] กรมควบคุมมลพิษ (www.pcd.go.th)

สำหรับผลกระทบของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ต่อสุขภาพ จากข้อมูลจากกรมอนามัย พบว่า หากปริมาณฝุ่น PM2.5 มีค่าเกินมาตรฐานที่ 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย เช่น อาการแสบตา ระคายเคืองจมูก แสบจมูก ไอ มีเสมหะ โรคหลอดเลือดหัวใจ หลอดเลือดสมอง หัวใจขาดเลือด โรคมะเร็งปอด รวมถึงกระทบต่อหญิงตั้งครรภ์ โดยมีผลทำให้ทารกแรกเกิดมีน้ำหนักน้อยกว่าปกติ ทั้งนี้ ทางองค์การอนามัยโลก (WHO) ได้แนะนำค่ามาตรฐานสำหรับระดับความเข้มข้นของ PM2.5 ที่จะไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ดังที่แสดงในตารางที่ 3.1 นอกจากนี้ ตารางที่ 3.1 ยังแสดงค่ามาตรฐานของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอนสำหรับประเทศไทยด้วย

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์มาตรฐานของ PM2.5

ประเภทตัวแปรค่าเฉลี่ย PM2.5	WHO	ประเทศไทย
ค่าเฉลี่ย PM2.5 24 ชม. ($\mu g/m^3$)	25	50
ค่าเฉลี่ย PM2.5 รายปี ($\mu g/m^3$)	10	25

ที่มา : (WHO, 2020 ; กรมควบคุมมลพิษ, 2561ก)

การศึกษาขององค์การอนามัยโลก (WHO 2018) พบว่ามลพิษทางอากาศ (Ambient Air Pollution) เป็นปัจจัยซึ่งส่งผลให้ประชากรทั่วโลกกว่า 4.2 ล้านคน เสียชีวิตก่อนวัยอันควรในปี พ.ศ. 2559 โดยองค์ประกอบสำคัญของสารมลพิษทางอากาศที่นำไปสู่การเสียชีวิตดังกล่าวคือฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน เนื่องจากฝุ่นละอองดังกล่าวส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ ทั้งโรคที่เกี่ยวข้องกับหัวใจและหลอดเลือดสมอง (Cardiovascular disease) โรคระบบทางเดินหายใจ (Respiratory disease) รวมถึงโรคมะเร็ง โดยจากการประมาณการโดยองค์การอนามัยโลกในปี พ.ศ. 2559 พบว่าหากพิจารณากลุ่มผู้ป่วยที่เสียชีวิตก่อนวัยอันควรสืบเนื่องจากมลพิษทางอากาศ ประมาณร้อยละ 58 เสียชีวิตจากโรคหัวใจขาดเลือด (Ischemic Heart Disease) และโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke) ร้อยละ 18 เสียชีวิตจากโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic Obstructive Pulmonary Disease) และการติดเชื้อเฉียบพลันของระบบหายใจส่วนล่าง (Acute Lower Respiratory Infections) และอีกร้อยละ 6 เสียชีวิตจากโรคมะเร็งปอด (WHO 2018)

3.2 สารองค์ประกอบทางเคมีในฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน

อนุภาคของฝุ่นละออง PM2.5 ประกอบไปด้วยสารองค์ประกอบหลักๆด้วยกัน 4 ประเภท ได้แก่ สารอินทรีย์คาร์บอน (Organic Carbon: OC) ธาตุคาร์บอน (Elemental Carbon: EC) สาร Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) และ ธาตุและประจุอื่นๆ (Dominici et al. 2015; Choochuay et

al. 2020) โดยองค์ประกอบและสัดส่วนของสารเหล่านี้ในอนุภาค PM2.5 จะแตกต่างกันไปตามประเภทของแหล่งกำเนิด โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 สารอินทรีย์คาร์บอน (Organic Carbon)

สารอินทรีย์คาร์บอน มีองค์ประกอบหลักเป็นคาร์บอนและไฮโดรเจนอยู่เป็นจำนวนมากในสัดส่วนประมาณร้อยละ 70-80 ของสารประกอบคาร์บอนทั้งหมดในอนุภาค PM2.5 โดยเกิดขึ้นได้จากทั้งการเผาไหม้สารอินทรีย์แบบไม่สมบูรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรมและการเผาไหม้ชีวมวล ซึ่งเรียกว่า Primary OC และหากเกิดขึ้นจากการแตกตัวของ OC ในบรรยากาศ จะถูกเรียกว่า Secondary OC (SOC) (Choochuay *et al.* 2020) ทั้งนี้ OC มีอยู่ด้วยกันหลายชนิดตามแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกันไป เช่น OC2 หรือ สารอินทรีย์คาร์บอนประเภท 2 เกิดจากการเผาไหม้ถ่านหิน (Chow *et al.* 2004) สารอินทรีย์คาร์บอนที่ 3 หรือ OC3 เกิดจากการเผาไหม้ชีวมวล (Cheng *et al.* 2015) เป็นต้น

3.2.2 ธาตุคาร์บอน (Elemental Carbon)

ธาตุคาร์บอน คือ สารประกอบคาร์บอนที่ไม่มีไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ มักประกอบด้วยคาร์บอนเท่านั้นเหมือนกับแกรไฟต์ โดยจะมีสัดส่วนน้อยกว่าร้อยละ 5 ของสารประกอบคาร์บอนใน PM2.5 และมีสาเหตุจากการเผาไหม้แบบไม่สมบูรณ์ของเครื่องยนต์และการเผาไหม้ชีวมวล (Choochuay *et al.* 2020) งานวิจัยของ (Choochuay *et al.* 2020; Pongpiachan *et al.* 2015b) ได้กล่าวว่าการศึกษาอัตราส่วนของ OC และ EC สามารถทำนายแหล่งที่มาของ PM2.5 ได้ โดยหากอัตราส่วนของ OC/EC ต่ำแสดงว่าอนุภาคเกิดจากการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ และหากอัตราส่วนของ OC/EC สูง แสดงว่าแหล่งที่มานั้นเกิดจากการเผาไหม้ชีวมวล และหากอัตราส่วนของ OC/EC สูงกว่า 2 แสดงว่ามี SOC สูง ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของ OC เดิม และการไหลเวียนของ OC มาจากแหล่งอื่น

3.2.3 สารประกอบโพลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons; PAHs)

PAHs เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีวงเบนซีนอยู่ในโครงสร้างตั้งแต่ 2 วงขึ้นไป เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของสารประกอบอินทรีย์อื่น ๆ เช่น เชื้อเพลิงฟอสซิล โดยสารอินทรีย์ตั้งต้นที่ต่างชนิดกันจะให้สัดส่วนของชนิดสาร PAHs มากน้อยแตกต่างกันออกไป เช่น การเผาไหม้ชีวมวลจะมีโอกาสผลิต Phenanthrene (Phe), Benzo[a]pyrene (B[a]P) และ Levoglucosan (Levo) มากกว่า PAHs ชนิดอื่นๆ และการสันดาปในเครื่องยนต์จะผลิต Phenanthrene (Phe), Benzo[a]pyrene (B[a]P), Benzo[ghi]perylene (BghiP) และ Indeno[1,2,3-cd]pyrene (IDP) มากกว่า PAHs ชนิดอื่นๆ เป็นต้น (Janta *et al.* 2020) ด้วยเหตุนี้จึงสามารถใช้ PAHs บางชนิดเพื่อบ่งชี้ถึงแหล่งจำเพาะในการชี้วัดที่มาของ PM2.5 เช่น Levo ใช้ชี้วัดการเผาไหม้ชีวมวล และ BghiP ใช้ชี้วัดการสันดาปในเครื่องยนต์ เป็นต้น โดย PAHs ที่เกิดจากการสันดาปในเครื่องยนต์มักจะมีจำนวนวงเบนซีนมากกว่าและมีความเป็นพิษต่อร่างกาย

มากกว่าด้วย (Pongpiachan *et al.* 2015a) นอกจากนี้ การสันดาปเครื่องยนต์ด้วยน้ำมันไบโอดีเซลนั้นก่อให้เกิด PAHs ที่สูงกว่าน้ำมันปกติ โดยปริมาณ PAHs ที่ปลดปล่อยจะเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนของน้ำมันไบโอดีเซลที่อยู่ในน้ำมันดีเซลทั้งหมด แต่ปริมาณ PAHs ที่มีมวลโมเลกุลมาก เช่น PAHs ที่มีวงเบนซีน 5-6 วง จะลดลงตามสัดส่วนของน้ำมันไบโอดีเซล เนื่องจากปริมาณออกซิเจนที่สูงในโครงสร้างของไบโอดีเซลนั้นจะช่วยให้การสันดาปสมบูรณ์ยิ่งขึ้น (Karavalakis *et al.* 2011)

3.2.4 ประจุที่ละลายน้ำและโลหะ

อนุภาคของ PM2.5 ประกอบด้วยประจุต่างๆที่สำคัญ ได้แก่ Na^+, NH_4^+, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}, Cl^-, F^-, NO_3^-, SO_4^{2-} และยังมีอนุภาคโลหะและธาตุอื่นๆอีกหลายชนิด เช่น Bi, Sr, Ga, Ti, Cu, Al, S, V, Rb, Pb, Ba, Co, Cr, Y, Sc, As, Ni, La, Cs, W, Ar, Fe, Zn เป็นต้น โดยอัตราส่วนของประจุและธาตุแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปตามแหล่งกำเนิดของ PM2.5 ดังนี้ (Choochuay *et al.* 2020; Pongpiachan *et al.* 2018; Pongpiachan *et al.* 2017; Pongpiachan and Iijima 2015)

<u>แหล่งกำเนิดจากธรรมชาติ</u>

- การผุกร่อนของเปลือกโลก (Mg^{2+}, Ca^{2+}, Co, Cr, Y, Al, Sc, V, Mn, Fe, As, และ Ba)
- น้ำทะเล (SO_4^{2-}, Cl^- Na^+, Ca^{2+})

<u>แหล่งกำเนิดจากกิจกรรมของมนุษย์</u>

- การเผาไหม้ชีวมวล (NH_4^+ K^+)
- การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล K^+)
- การเผาไหม้ถ่านหิน (SO_4^{2-})
- การสันดาปในท่อไอเสีย (NO_3^-)
- โลหะหนักในน้ำมัน (Co, La, Cd, Ce, Se, As, Sb, Cr, Pb, V, Ni)

3.3 ผลกระทบของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอนต่อสุขภาพ

การศึกษาของ International Agency for Research on Cancer (IARC) ในปี พ.ศ. 2556 ยืนยันว่ามลพิษทางอากาศโดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่เป็นฝุ่นละอองขนาดเล็กมีความเชื่อมโยงกับอัตราการเกิดโรคมะเร็ง โดยเฉพาะมะเร็งปอด งานวิจัยของ Al-Aly & Bowe (2020) และ Wu et al. (2020) พบความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของ PM2.5 กับจำนวนผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรัง โดยคาดการณ์ว่าร้อยละ 17-20 ของผู้ป่วยไตวายเรื้อรังมีสาเหตุมาจาก PM2.5 นอกจากนี้ยังพบว่าเซลล์ไตของหนูที่ได้รับ PM2.5 ในปริมาณมากจะเริ่มมีอาการอักเสบและส่งผลให้ DNA ได้รับความเสียหาย ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการนำไปสู่โรคไตวายเรื้อรังในเวลาต่อมา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Bowe et al. (2020) ที่กล่าวว่าการได้รับ PM2.5 เข้าสู่ร่างกายจะส่งผลอัตราการกรองของไต (Estimated Glomerular Filtration Rate: eGFR) มีประสิทธิภาพการทำงานที่ลดลง

ความเข้มข้นในระดับที่สูงของ PM2.5 ในอากาศจะส่งผลให้ตับหลั่งเอนไซม์สูงขึ้นตามไปด้วย ซึ่งเป็นหลักฐานทางอ้อมถึงการถูกทำลายของตับ อันจะส่งผลให้เกิดโรคตับอักเสบได้ในเวลาต่อมา (Pejhan et al. 2019) นอกจากนี้งานวิจัยของ Yan et al. (2020) รายงานว่าหนูที่ได้รับ PM2.5 สะสมในร่างกายเป็นระยะเวลานาน จะส่งผลให้อัตราการขนส่งและเผาผลาญไขมันในตับของหนูต่ำลงเนื่องจากจำนวนการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับการเผาผลาญไขมันนั้นลดลง นำไปสู่ภาวะไขมันพอกตับในระยะยาว สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Li et al. (2020) ซึ่งกล่าวว่าการตอบสนองต่อฮอร์โมนอินซูลินในตับของหนูจะน้อยลงหากได้รับ PM2.5 เข้าสู่ร่างกายอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน และส่งผลให้เกิดสภาวะการสะสมไขมันในตับ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่ PM2.5 จะเป็นสาเหตุหนึ่งของภาวะไขมันพอกตับในมนุษย์ด้วย

นอกจากนี้ อัตราการตายจากโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของ PM2.5 ในอากาศเช่นเดียวกัน โดยความเข้มข้นของ PM2.5 ที่เพิ่มขึ้น 10 $\mu g/m^3$ จะส่งผลให้อัตราการตายเพิ่มขึ้นร้อยละ 6-49 สำหรับสาเหตุของอัตราการเพิ่มขึ้นนั้นยังไม่สามารถสรุปได้อย่างแน่ชัด อย่างไรก็ตามงานวิจัยหลายชิ้นชี้ว่า PM2.5 มีส่วนในการเพิ่มความเครียดในระดับเซลล์ รวมถึงเพิ่มการแปรผันใน DNA และลดการทำงานของไมโตคอนเดรียและร่างแหเอนโดพลาซึม อันส่งผลให้โครงสร้างของผนังเส้นเลือดและการสังเคราะห์อินซูลินบกพร่องจนนำไปสู่การเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้ (Yang et al. 2020) ตับอ่อนของหนูที่ได้รับ PM2.5 ในปริมาณมาก จะทำงานผิดปกติเนื่องจากผลิตตัวรับอินซูลินไม่เพียงพอและส่งผลให้เกิดความเสี่ยงที่จะเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในที่สุด (Long et al. 2020)

นอกจากโรคที่ได้กล่าวข้างต้นแล้ว PM2.5 ยังมีความเชื่อมโยงถึงการเกิดโรคทางสมองอีกด้วย โดยเฉพาะความเสี่ยงต่อการเป็นโรคอัลไซเมอร์ โดยฝุ่น PM2.5 ที่แทรกซึมเข้าไปในกระแสเลือดนั้นบางส่วนจะแทรกซึมเข้าสู่เนื้อเยื่อสมอง และระบบป้องกันของร่างกายจะตรวจจับ PM2.5 และวินิจฉัยว่าเสมือนเป็นแบคทีเรียที่หลุดรอดมาจากภูมิคุ้มกันในส่วนต่าง ๆ ก่อนมาถึงสมอง และจะตอบโต้ด้วยการสร้าง Amyloid plaque ซึ่งเป็นเกล็ดโปรตีนเพื่อจับอนุภาค PM2.5 ไว้ PM2.5 ที่ถูกเกล็ดโปรตีนจับจะมี

ขนาดใหญ่ขึ้นและลอยอยู่ในเนื้อเยื่อสมอง ซึ่งเป็นการเพิ่มความเสี่ยงต่อการอุดตันของน้ำในสมองและนำไปสู่โรคอัลไซเมอร์และหลอดเลือดสมองตีบเฉียบพลัน (Fu et al. 2019) ด้วยการที่ PM2.5 มีองค์ประกอบเป็นธาตุเหล็กจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีกับร่างกายได้ง่าย และนำมาซึ่งการอักเสบในระบบประสาทหรือนำไปสู่การเสื่อมสภาพของเส้นประสาทสมอง (Calderón-Garcidueñas et al. 2020) เนื่องจาก PM2.5 สามารถเข้าสู่สมองได้โดยง่ายผ่านเส้นประสาท Olfactory nerve ในโพรงจมูกโดยตรง หรือจากการสร้างความเสียหายให้กับเส้นเลือดในสมองเพื่อการแทรกตัวเข้าไปในสมองที่ง่ายขึ้น (Shou et al. 2019)

สำหรับกรณีของประเทศไทย การศึกษาของธนาคารโลก (World Bank 2016) ได้ใช้แบบจำลองในการประมาณค่าจำนวนผู้เสียชีวิตจากมลพิษทางอากาศ รวมถึงวิเคราะห์ความสูญเสียในแง่ของ Welfare loss และผลิตภาพแรงงานที่สูญเสียอันเนื่องมาจากมลพิษทางอากาศ (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 จำนวนผู้เสียชีวิตและความสูญเสียจากมลพิษทางอากาศในประเทศไทยจากแบบจำลอง

จำนวนผู้เสียชีวิตจากมลพิษทางอากาศ (หน่วย: คน)		จำนวน Welfare losses (หน่วย: Million 2011 U.S. dollars, PPP-adjusted)		จำนวนการสูญเสียผลิตภาพแรงงาน (หน่วย: Million 2011 U.S. dollars, PPP-adjusted)	
พ.ศ. 2533	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2533	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2533	พ.ศ. 2556
31,173	48,819	15,317	63,369	1,155	2,361

ที่มา : World Bank (2016) “The Cost of Air Pollution”

ตารางที่ 3.2 แสดงให้เห็นว่า ณ ปี พ.ศ. 2556 จำนวนผู้เสียชีวิตจากมลพิษทางอากาศในประเทศไทยอยู่ที่ 48,819 คน เพิ่มขึ้นจากในปี พ.ศ. 2533 ซึ่งมีจำนวน 31,173 คน นอกจากนี้ ณ ปี พ.ศ. 2556 มลพิษทางอากาศยังส่งผลให้เกิดความสูญเสีย (Welfare loss) คิดเป็น 63,369 ล้านเหรียญสหรัฐ[2] จากความสูญเสียและความเสียหายที่เกิดจากฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน

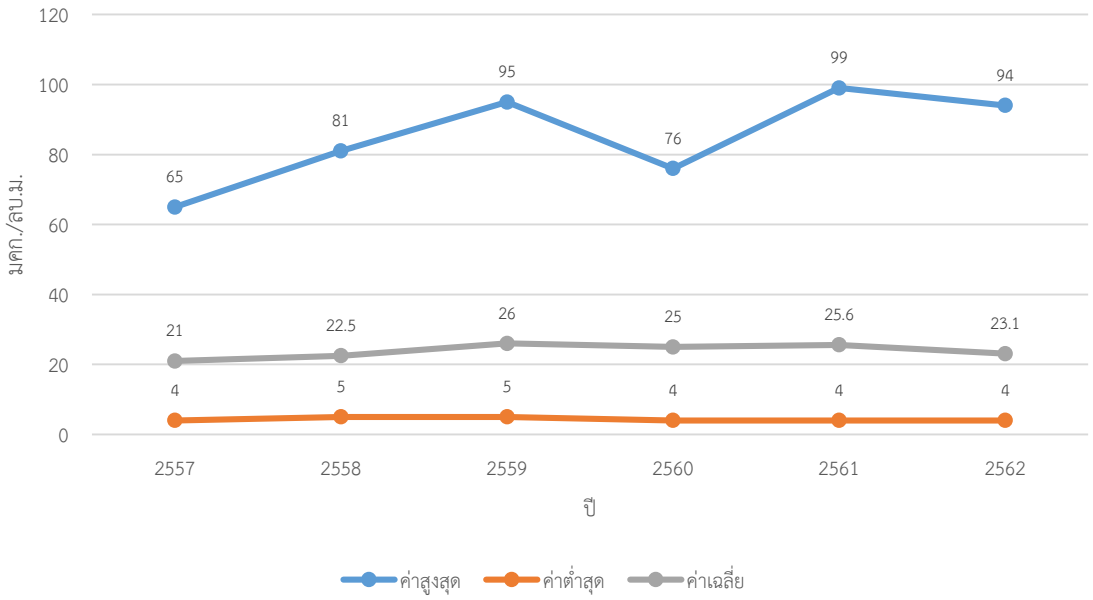
3.4 สถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน

ที่ผ่านมา ทางกรมควบคุมมลพิษได้มีการติดตามและตรวจสอบคุณภาพอากาศโดยตรวจวัดจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศอัตโนมัติจำนวน 63 สถานี ใน 33 จังหวัด (กรมควบคุมมลพิษ 2562ข) โดยส่วนใหญ่พบว่าปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีแนวโน้มเกินเกณฑ์

[2] หมายเหตุ หน่วยเป็น Million 2011 U.S. dollars (PPP-adjusted)

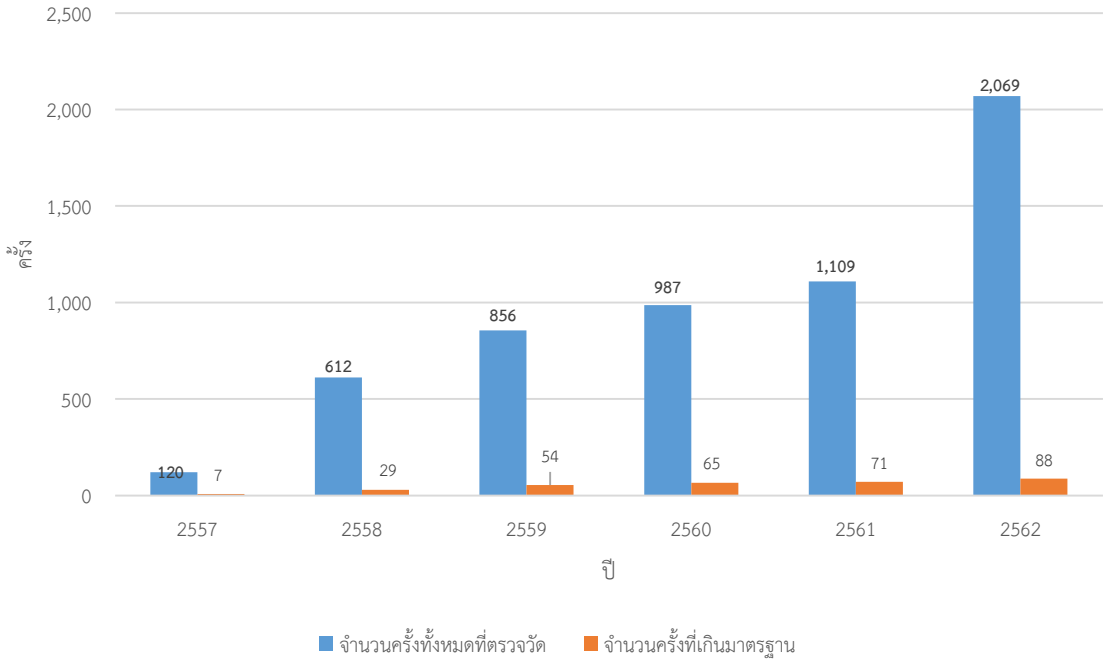
มาตรฐานในช่วงต้นปีและปลายปี เนื่องจากสภาพอากาศที่ปิดและไม่ค่อยมีลมพัดผ่านมากนัก ส่งผลให้เกิดการกระจายตัวของอากาศได้ค่อนข้างน้อย (UNEP 2018) โดยพื้นที่ที่ประสบปัญหาด้านฝุ่นละอองสูงมักเป็นพื้นที่เมืองขนาดใหญ่ ซึ่งมีปัญหาการจราจรติดขัดและมีการบรรทุกขนส่งอย่างหนาแน่น เช่น พื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จังหวัดขอนแก่น เป็นต้น สำหรับพื้นที่ที่ประสบปัญหาฝุ่นละอองที่เกิดจากการเผาในที่โล่ง ได้แก่ จังหวัดในภาคเหนือ จังหวัดกาญจนบุรีและขอนแก่น เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษ 2562ก) ฐานข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษแสดงข้อมูลทางสถิติของฝุ่นละอองขนาดเล็กในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย (รูปที่ 3.2-3.7 และ ตารางที่ 3.3-3.5)

รูปที่ 3.2 ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กในพื้นที่กรุงเทพมหานคร



ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2563)

รูปที่ 3.3 จำนวนครั้งที่ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กเกินมาตรฐานในพื้นที่กรุงเทพมหานคร



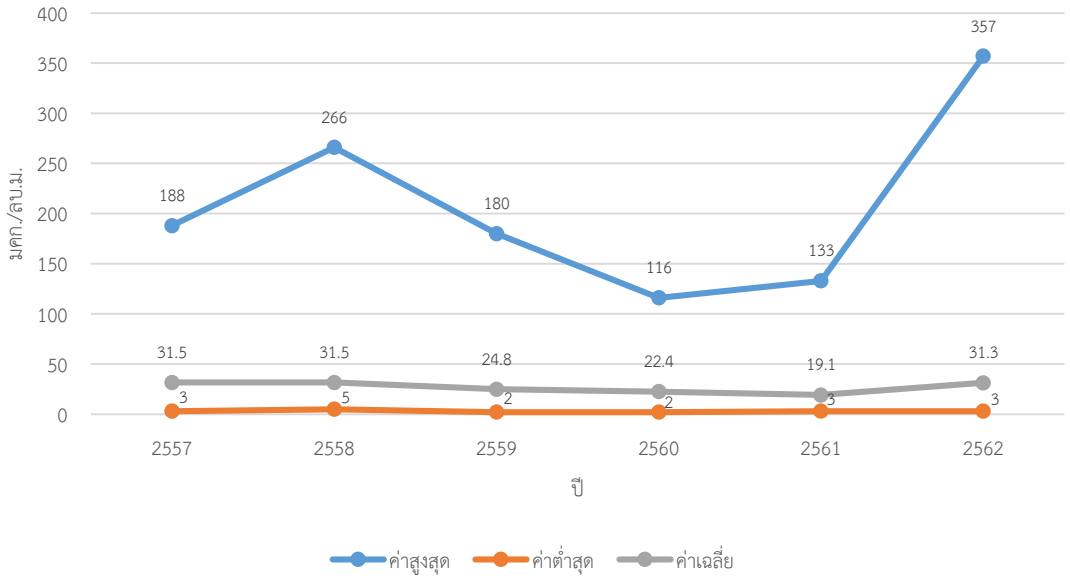
ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2563)

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลสถิติย้อนหลังของฝุ่นละอองขนาดเล็กในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

ค่าทางสถิติ	ปี					
	2557	2558	2559	2560	2561	2562
จำนวนสถานีตรวจวัด (สถานี)	1	2	3	3	5	7
ค่าสูงสุด (มคก./ลบ.ม.)	65	81	95	76	99	94
ค่าต่ำสุด (มคก./ลบ.ม.)	4	5	5	4	4	4
ค่าเฉลี่ย (มคก./ลบ.ม.)	21	22.5	26	25	25.6	23.1
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	N/A	6.4	2.6	1	4.4	2.1
จำนวนครั้งที่ตรวจวัด (ครั้ง)	120	612	856	987	1,109	2,069
จำนวนครั้งที่เกินมาตรฐาน (ครั้ง)	7	29	54	65	71	88
ร้อยละของครั้งที่เกินมาตรฐาน	6	5	6	7	6	4

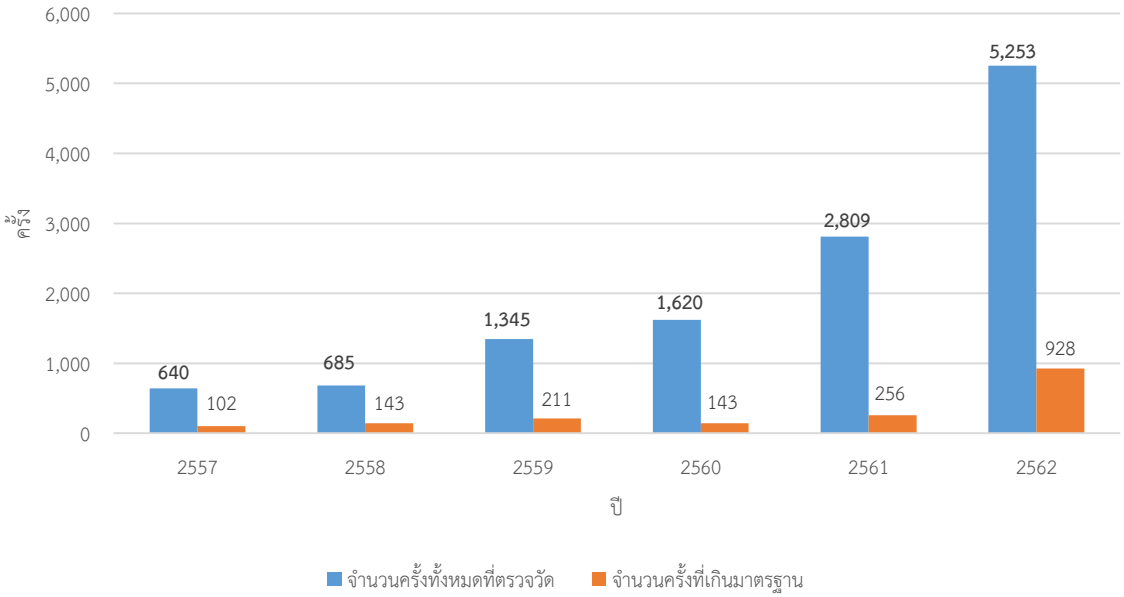
ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2563)

รูปที่ 3.4 ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กในพื้นที่ภาคเหนือ



ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2563)

รูปที่ 3.5 จำนวนครั้งที่ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กเกินมาตรฐานในพื้นที่ภาคเหนือ



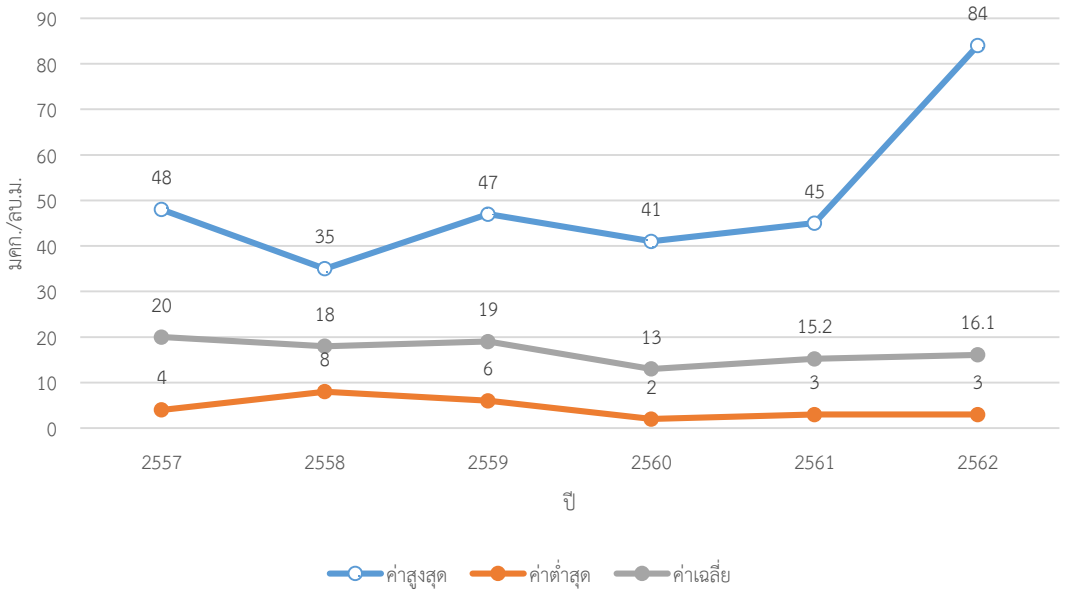
ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2563)

ตารางที่ 3.4 ข้อมูลสถิติย้อนหลังของฝุ่นละอองขนาดเล็กในพื้นที่ภาคเหนือ

ค่าทางสถิติ	ปี					
	2557	2558	2559	2560	2561	2562
จำนวนสถานีตรวจวัด (สถานี)	2	2	5	5	15	16
ค่าสูงสุด (มคก./ลบ.ม.)	188	266	180	116	133	357
ค่าต่ำสุด (มคก./ลบ.ม.)	3	5	2	2	3	3
ค่าเฉลี่ย (มคก./ลบ.ม.)	31.5	31.5	24.8	22.4	19.1	31.3
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.1	2.1	7.7	5	6.2	5.2
จำนวนครั้งที่ตรวจวัด (ครั้ง)	640	685	1,345	1,620	2,809	5,253
จำนวนครั้งที่เกินมาตรฐาน (ครั้ง)	102	143	211	143	256	928
ร้อยละของครั้งที่เกินมาตรฐาน	16	21	16	9	9	18

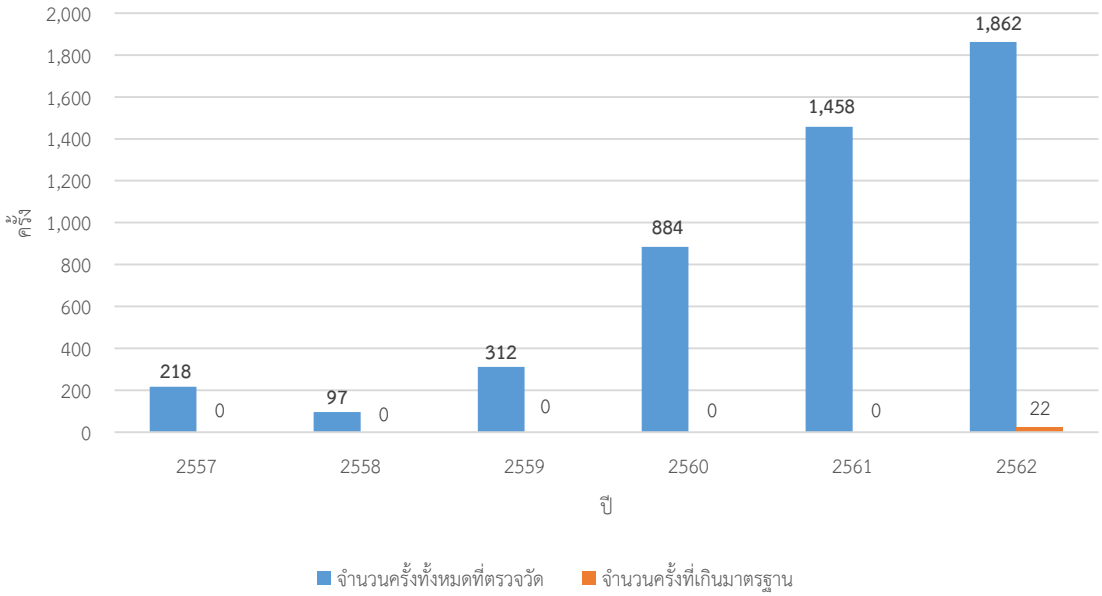
ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2563)

รูปที่ 3.6 ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กในพื้นที่ภาคใต้



ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2563)

รูปที่ 3.7 จำนวนครั้งที่ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กเกินมาตรฐานในพื้นที่ภาคใต้



ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2563)

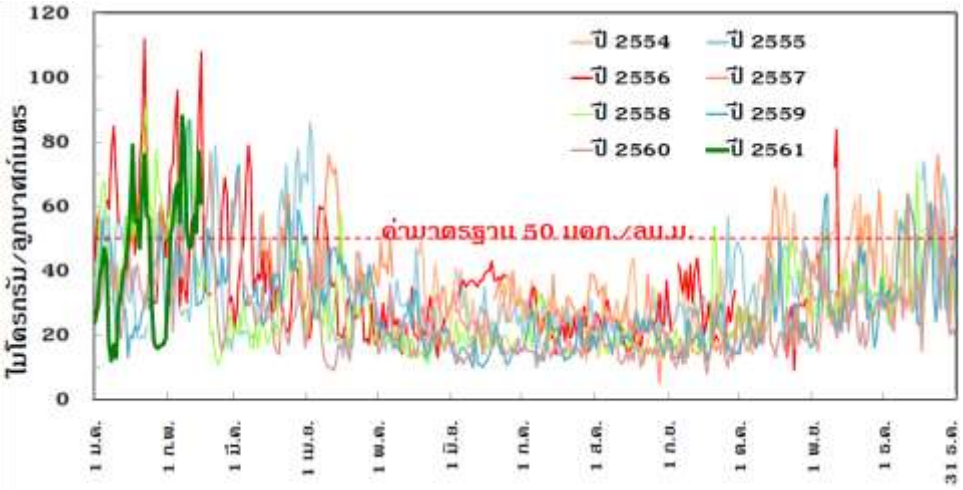
ตารางที่ 3.5 ข้อมูลสถิติย้อนหลังของฝุ่นละอองขนาดเล็กในพื้นที่ภาคใต้

ค่าทางสถิติ	ปี					
	2557	2558	2559	2560	2561	2562
จำนวนสถานีตรวจวัด (สถานี)	1	1	1	4	5	7
ค่าสูงสุด (มคก./ลบ.ม.)	48	35	47	41	45	84
ค่าต่ำสุด (มคก./ลบ.ม.)	4	8	6	2	3	3
ค่าเฉลี่ย (มคก./ลบ.ม.)	20	18	19	13	15.2	16.1
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	N/A	N/A	N/A	3.7	2.6	4.8
จำนวนครั้งที่ตรวจวัด (ครั้ง)	218	97	312	884	1,458	1,862
จำนวนครั้งที่เกินมาตรฐาน (ครั้ง)	0	0	0	0	0	22
ร้อยละของครั้งที่เกินมาตรฐาน	0	0	0	0	0	1

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2563)

จากการติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศ พบว่าสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานครและปริมณฑลระหว่างปี พ.ศ. 2554 - 2561 พบว่าปริมาณฝุ่น PM2.5 เกินค่ามาตรฐาน (50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ในช่วงต้นปี (เดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม) และช่วงปลายปี (เดือนธันวาคม) ของทุกปี ย้อนหลัง 8 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 - 2561 (รูปที่ 3.8)

รูปที่ 3.8 ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กและจำนวนวันที่ฝุ่นละอองเกินค่ามาตรฐานในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล



ที่มา : สุพัฒน์ หวังวงศ์พัฒนา (2561)

โดยหากพิจารณาค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงของฝุ่น PM2.5 รายจังหวัดจากสถานีตรวจวัดใน 14 จังหวัด พบว่าปริมาณฝุ่น PM2.5 ที่ตรวจวัดได้จากสถานีใน 12 จังหวัดมีค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงกว่าค่ามาตรฐานที่ประเทศไทยได้กำหนดไว้ ที่ 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ตารางที่ 3.6)

ตารางที่ 3.6 ร้อยละของจำนวนวันในปี พ.ศ. 2559 ที่ปริมาณฝุ่น PM2.5 มีค่าสูงกว่ามาตรฐานและค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง สูงสุดในปีจำแนกรายจังหวัด

จังหวัด	ฝุ่นละออง PM2.5	
	ร้อยละของวันที่เกินค่ามาตรฐานต่อปี (ร้อยละ)	ค่าเฉลี่ยที่สูงสุดในปี ($\mu g/m^3$)
สระบุรี*	10.9	68
เชียงใหม่	23.8	144
น่าน	19	180
ลำปาง	20.4	156
สมุทรสาคร	16	113

จังหวัด	ฝุ่นละออง PM2.5	
	ร้อยละของวันที่เกินค่ามาตรฐานต่อปี (ร้อยละ)	ค่าเฉลี่ยที่สูงสุดในปี ($\mu g/m^3$)
กรุงเทพมหานคร	17.2	103
ขอนแก่น	34.5	112
ราชบุรี	8.6	136
ระยอง	6.1	82
ชลบุรี	3.3	85
สมุทรปราการ*	6.5	69
สงขลา	0	47
ปราจีนบุรี*	1	70
ตาก*	0	44

หมายเหตุ: * ปริมาณข้อมูลตรวจวัดไม่ถึงร้อยละ 50 ของทั้งปี

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2560)

3.5 การกำเนิดฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน ในภาคขนส่งและยานยนต์

ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5) เป็นหนึ่งในสารมลพิษที่ถูกปล่อยจากท่อไอเสียของรถยนต์หลังจากกระบวนการเผาไหม้ในห้องเครื่อง โดยปริมาณของสารมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาจากปลายปล่องจะมากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น เทคโนโลยีและมาตรฐานของเครื่องยนต์ คุณภาพและมาตรฐานของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมสารมลพิษรวมไปถึงความสม่ำเสมอในการบำรุงและดูแลรักษาเครื่องยนต์ เป็นต้น (สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง 2554) ด้วยเหตุนี้ รถยนต์จึงเป็นแหล่งกำเนิดของฝุ่น PM2.5 ที่สำคัญที่ควรได้รับการดูแลเอาใจใส่ ทั้งในเรื่องของเทคโนโลยีเครื่องยนต์และคุณภาพของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล โดยประเทศไทยได้มีการนำมาตรฐานควบคุมการปล่อยไอเสียควบคู่กับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงของสหภาพยุโรปหรือที่เรียกกันว่า “มาตรฐาน Euro (European Emission Standards)” มาใช้ โดยในระยะแรกเริ่มต้นจากมาตรฐาน Euro 1 และได้มีการยกระดับความเข้มงวดของมาตรการตามสหภาพยุโรปเรื่อยมาจนเป็นมาตรฐาน Euro 4 ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ตารางที่ 3.7 และ ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียดมาตรฐานไอเสียและมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีการบังคับใช้ในประเทศไทย ตามลำดับ (กรมควบคุมมลพิษ, 2562ค)

ตารางที่ 3.7 การบังคับใช้มาตรฐานไอเสียสำหรับรถยนต์นั่งและรถบรรทุกขนาดเล็ก

มาตรฐาน	ปริมาณไอเสียตามชนิดเครื่องยนต์ (g/km)									
	CO		HC		NOx		HC+NOx		PM	
	เบนซิน	ดีเซล	เบนซิน	ดีเซล	เบนซิน	ดีเซล	เบนซิน	ดีเซล	เบนซิน	ดีเซล
Euro 1	2.72	2.72	-	-	-	-	0.97	0.97	-	0.14
Euro 2	2.2	1	-	-	-	-	0.5	0.7	-	0.08
Euro 3	2.3	0.64	0.2	-	0.15	0.5	-	0.56	-	0.05
Euro 4	1	0.5	0.1	-	0.08	0.25	-	0.3	-	0.025
Euro 5	1	0.5	0.1	-	0.06	0.18	-	0.23	0.005	0.005

ที่มา : สำนักคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิง กรมธุรกิจพลังงาน (2552)

ตารางที่ 3.8 การบังคับใช้มาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงในประเทศไทย

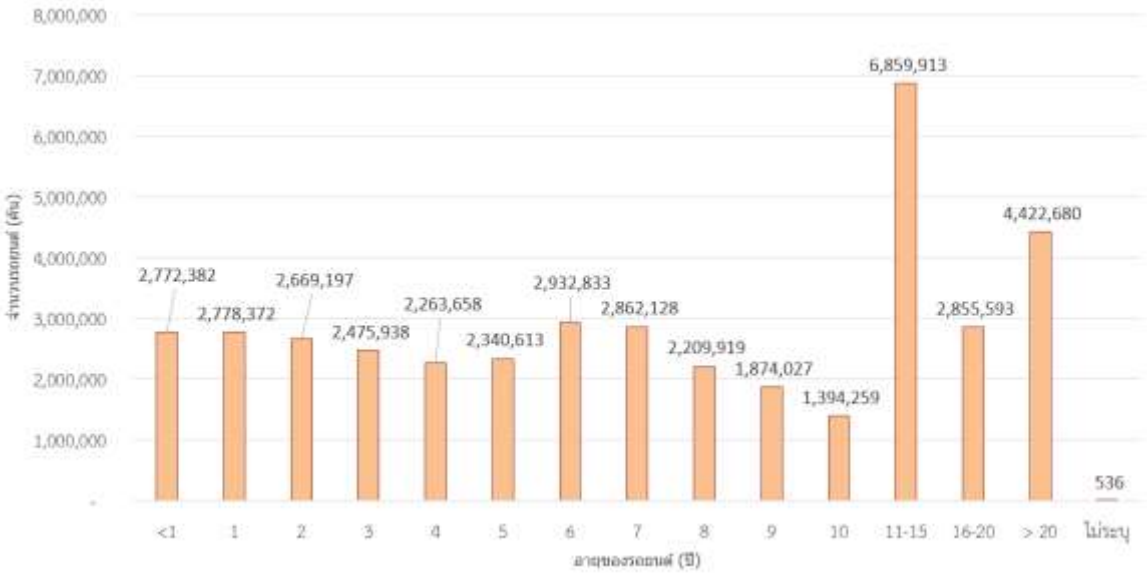
มาตรฐาน	สารประกอบในน้ำมันเบนซิน				สารประกอบในน้ำมันดีเซล	
	Aromatic (% โดยปริมาตร ที่หน่วย ng/l)	Olefin (% โดยปริมาตร ที่หน่วย ng/l)	Benzene (% โดยปริมาตร ที่หน่วย ng/l)	Sulphur (ppm)	Poly Aromatic Hydrocarbon (PAH) (ng/l)	Sulphur (ppm)
Euro 1	-	-	-	-	-	-
Euro 2	-	-	5	500	-	500
Euro 3	42	18	1	150	11	350
Euro 4	35	18	1	50	11	50
Euro 5	35	18	1	10	11	10

ที่มา : สำนักคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิง กรมธุรกิจพลังงาน (2552)

นอกจากมาตรฐานของเครื่องยนต์ คุณภาพและมาตรฐานของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้แล้ว อายุการใช้งานของรถยนต์เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญซึ่งกำหนดประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องยนต์และการปล่อยฝุ่น PM2.5 โดยเมื่อรถยนต์มีอายุการใช้งานเพิ่มขึ้น จะก่อให้เกิดสารมลพิษปลายท่อที่ถูกปล่อยออกมาในลักษณะของ “ควันดำ” ซึ่งเป็นอนุภาคฝุ่นละอองที่เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล (Ruehl 2014 ; กรมควบคุมมลพิษ 2562ค) จากข้อมูลการตรวจวัดควันดำจากรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก (รถกระบะและรถยนต์ส่วนบุคคล) ในพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2561 พบว่ามีรถยนต์ที่มีค่าควันดำเกินเกณฑ์มาตรฐานถึง 58 คัน จากรถยนต์ที่ถูกเรียกตรวจวัดทั้งหมดจำนวน 144 คัน หรือคิดเป็นร้อยละ 40.28 (กรมควบคุมมลพิษ 2562ค)

ปัจจัยหลักในการสร้างมลภาวะทางอากาศซึ่งมีฝุ่นละอองเป็นหนึ่งในองค์ประกอบมากที่สุดคือรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลและเบนซินที่มีอายุการใช้งานตั้งแต่ 8 ปีขึ้นไปและรถยนต์ที่มีการดัดแปลงเครื่องยนต์ (กรมควบคุมมลพิษ 2560) จากสถิติของกรมการขนส่งทางบก ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2562 พบว่ากลุ่มรถยนต์ที่มีอายุระหว่าง 11 - 15 ปี มียอดการจดทะเบียนใช้งานสูงที่สุดถึง 6.86 ล้านคัน (ร้อยละ 16.84) รองลงมาคือรถยนต์ที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 20 ปีขึ้นไป ซึ่งมีจำนวน 4.42 ล้านคัน (ร้อยละ 10.86) หากพิจารณาอายุของรถยนต์ที่เข้าข่ายรถยนต์เก่าที่ต้องได้รับการตรวจสภาพเป็นพิเศษตามระเบียบข้อบังคับของกรมการขนส่งทางบก ซึ่งกำหนดให้รถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ที่ไม่รวมรถประเภทจักรยานยนต์ ที่มีอายุการใช้งานครบ 7 ปีขึ้นไป อยู่ในข่ายที่จะต้องได้รับการตรวจสภาพรถยนต์ประจำปีก่อน ถึงจะสามารชำระค่าภาษีประจำปีได้ จะพบว่ากว่าครึ่งหนึ่งของรถยนต์ทั้งหมดที่มีการใช้งานบนท้องถนนเป็นรถยนต์เก่าที่มีอายุตั้งแต่ 7 ปีขึ้นไป ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 55.21 (รูปที่ 3.9)

รูปที่ 3.9 จำนวนรถจดทะเบียนสะสมจำแนกตามอายุของรถยนต์ในปี พ.ศ. 2562



ที่มา : กลุ่มสถิติการขนส่ง กรมการขนส่งทางบก (2563)

3.6 มาตรการจัดการปัญหามลพิษทางอากาศและฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอนจากภาคขนส่งและยานยนต์ในปัจจุบัน

3.6.1 มาตรการทางกฎหมาย

ฝุ่น PM2.5 เป็นหนึ่งในสารมลพิษทางอากาศที่มีต้นทุนต่อสุขภาพและต้นทุนทางเศรษฐกิจสูง การควบคุมการกำเนิดฝุ่น PM2.5 จึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เป็นกรอบกฎหมายหลักในการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยองค์ประกอบสำคัญของ พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ประกอบด้วย คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กองทุนสิ่งแวดล้อม การจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การกำหนดแนวทางในการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม และการควบคุมมลพิษ เป็นต้น มาตรา 32 แห่ง พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามแต่ละประเภท โดยมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป (Ambient Air Quality Standard) เป็นมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับฝุ่น PM2.5 โดยตรง ซึ่งในปัจจุบันค่ามาตรฐานความเข้มข้นของฝุ่น PM2.5 ของประเทศไทยตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 36 พ.ศ. 2553 เรื่องกำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศโดยทั่วไป มีค่ามาตรฐานความเข้มข้นที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization) ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ค่ามาตรฐานความเข้มข้นของฝุ่น PM2.5

มาตรฐาน	ค่ามาตรฐานความเข้มข้นฝุ่น PM2.5 เฉลี่ย 24 ชม. (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	ค่ามาตรฐานความเข้มข้นฝุ่น PM2.5 เฉลี่ยในเวลา 1 ปี (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)
ประเทศไทย	ไม่เกิน 0.05	ไม่เกิน 0.025
องค์กรอนามัยโลก	ไม่เกิน 0.025	ไม่เกิน 0.01

ที่มา : พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และ องค์กรอนามัยโลก (2018)

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีการกำหนดมาตรฐานเพื่อควบคุมระดับปริมาณสารก่อมะเร็ง (PAHs) ที่เป็นหนึ่งในองค์ประกอบของฝุ่นละออง PM2.5 นอกจากนี้ ในส่วนของมาตรการควบคุมปริมาณโลหะหนักในประเทศไทย ปัจจุบันมีเพียงมาตรฐานควบคุมสำหรับสารตะกั่วเท่านั้น โดยควรพิจารณากำหนดมาตรฐานสำหรับสารพิษอื่นๆ ด้วย เช่น สารหนู ปรอท แคทเมียม และ ไดออกซิน เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ จึงควรมีการพิจารณาทบทวนและปรับเพิ่มรายละเอียดในกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ให้มีเนื้อหาที่ครอบคลุมและให้ทัดเทียมกับเกณฑ์มาตรฐานสากลในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น เกณฑ์มาตรฐานขององค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency: US EPA) ปัจจุบันประเทศไทยมีการกำหนดมาตรการต่างๆ ในการจัดการปัญหาฝุ่น PM2.5 ได้แก่ มาตรการกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด มาตรการป้องกัน มาตรการตรวจจับ รวมถึงมาตรการทางภาษี โดยรายละเอียดของแต่ละมาตรการมีดังนี้

- **มาตรการกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด**

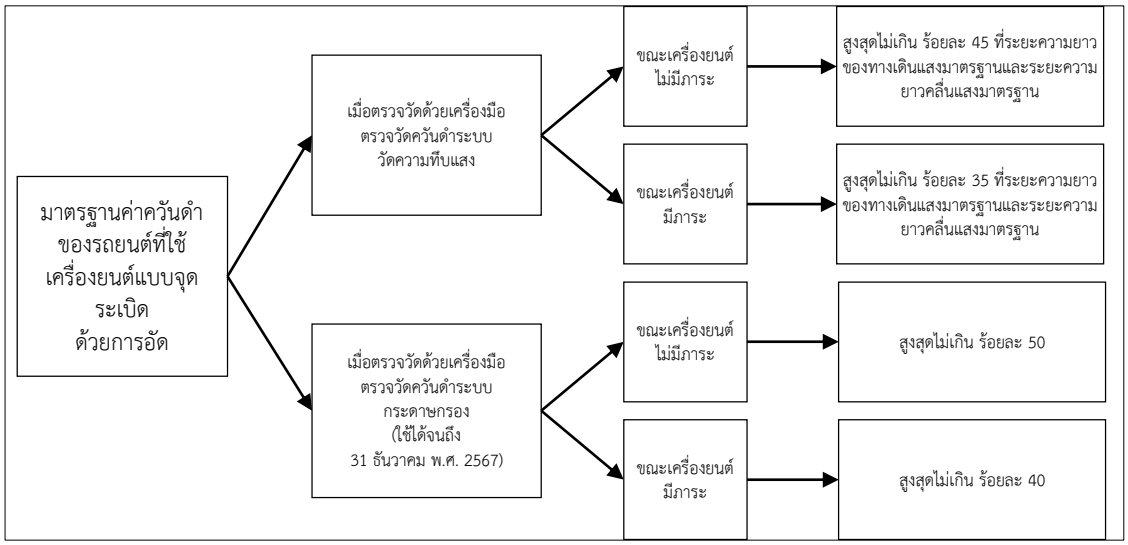
พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้กำหนดข้อกฎหมายเพิ่มเติมเพื่อควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดดังนี้

มาตรา 52 แห่ง พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 กำหนดให้มีคณะกรรมการควบคุมมลพิษ โดยมีอธิบดีกรมควบคุมมลพิษดำรงตำแหน่งเลขานุการ และมีกรรมการประกอบด้วย หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง อาทิ กรมตำรวจ กรมการขนส่งทางบก กรมโรงงานอุตสาหกรรม และปลัดกรุงเทพมหานคร โดยหน้าที่หลักของคณะกรรมการควบคุมมลพิษ ได้แก่ การจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาจากมลพิษ ให้ข้อเสนอแนะด้านวิชาการ กฎหมาย และมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมมลพิษ ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการกำหนดมาตรการส่งเสริมด้านภาษีและการลงทุนของภาคเอกชน รวมถึงประสานงานระหว่างหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ ยังมีการกำหนดให้คณะกรรมการควบคุมมลพิษร่วมมือกับรัฐมนตรีกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติในการกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด ตามมาตรา 55 แห่ง พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ให้เป็นข้อกฎหมายเพิ่มเติมสำหรับการจัดการมลพิษในลักษณะที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้นตามประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษและประเภทของมลพิษ

แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศมีหลายประเภท ได้แก่ โรงไฟฟ้า เตาเผาขยะมูลฝอย โรงงานอุตสาหกรรม และรถยนต์ เป็นต้น นอกจากนี้ มีการกำหนดประเภทของสารมลพิษทางอากาศที่จะถูกควบคุม เช่น ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซอ็อกไซด์ของไนโตรเจน และฝุ่นละออง การศึกษานี้ครอบคลุมเฉพาะแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศจากภาคขนส่งและยานยนต์ และครอบคลุมเฉพาะมลพิษจากฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5) ดังนั้น มาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดที่เกี่ยวข้องโดยตรง คือ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าควันดำของรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยการอัด ลงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2562 โดยสามารถทำการทดสอบค่าควันดำได้ 2 วิธี คือ การวัดความทึบแสงและการใช้ระบบกระดาษกรอง ซึ่งกฎหมายกำหนดให้ใช้ระบบกระดาษกรองได้จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 การวัดค่าควันดำสามารถทำได้ใน 2 กรณี คือ ในขณะเครื่องยนต์มีภาระ และในขณะไม่มีภาระ (รูปที่ 3.10) โดยเครื่องยนต์ที่มีภาระ หมายถึง

เครื่องยนต์ที่กำลังถูกใช้ในการขับเคลื่อนให้ล้อรถยนต์หมุน ขั้นตอนในการวัดค่าควันดำถูกระบุในภาคผนวกของประกาศกระทรวงฯ นิยามของควันดำ (Smoke) ตามประกาศกระทรวงฯ คือส่วนประกอบของไอเสียจากเครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยการอัดที่สามารถดูดกลืนแสงและสะท้อนแสงหรือหักเหแสงได้ อย่างไรก็ดี ค่าควันดำเป็นการวัดค่าความเข้มข้นของฝุ่น PM2.5 ในทางอ้อม ซึ่งต่างจากค่ามาตรฐานฝุ่น PM2.5 ในบรรยากาศโดยทั่วไปเนื่องจากควันดำประกอบด้วยมลพิษหลายประเภทนอกเหนือจากฝุ่น PM2.5 ด้วย

รูปที่ 3.10 มาตรฐานค่าควันดำของรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยการอัด



ที่มา : ดัดแปลงจาก ประกาศกระทรวงธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าควันดำของรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยการอัด ลงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2562

- **มาตรการป้องกัน**

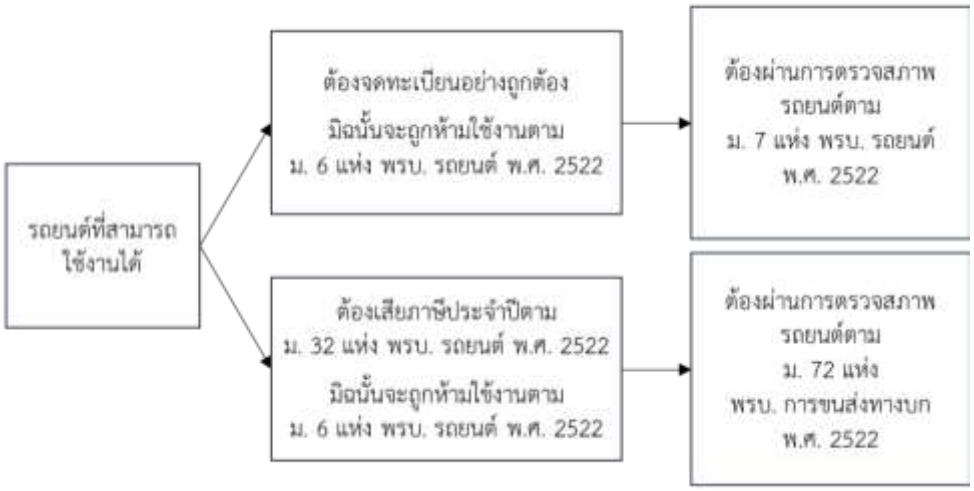
มาตรการป้องกันการเกิดฝุ่น PM2.5 ในภาคขนส่งและยานยนต์โดยหลัก ประกอบด้วย การตรวจสภาพรถยนต์ประจำปี การกำหนดมาตรฐานน้ำมัน และการกำหนดมาตรฐานเครื่องยนต์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการนำมาตรฐานค่าควันดำตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาบังคับใช้พร้อมกับกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522 และพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 เป็นต้น

การตรวจสภาพรถยนต์ เป็นมาตรการป้องกันการก่อให้เกิดฝุ่น PM2.5 ที่มีประสิทธิภาพและจัดการกับปัญหาที่ต้นเหตุ โดยบังคับให้มีการตรวจสภาพรถยนต์ก่อนการจดทะเบียนรถยนต์และก่อนการเสียภาษีรถยนต์ประจำปี ซึ่ง 2 ขั้นตอนนี้เป็นข้อบังคับที่เจ้าของรถยนต์ทุกรายต้องปฏิบัติตามนอกเหนือจากข้อยกเว้น สำหรับการจดทะเบียนรถยนต์ตามมาตรา 6 แห่ง พ.ร.บ. รถยนต์ พ.ศ. 2522 ซึ่งกำหนดห้ามมิ

ให้ผู้ใดใช้รถดังต่อไปนี้ รถที่ยังมิได้จดทะเบียน รถที่ถูกเพิกถอนการจดทะเบียน รถที่ยังมิได้เสียภาษีประจำปี รถที่ถูกแจ้งระงับการใช้งาน และรถถูกระงับทะเบียน

นอกจากนี้ มาตรา 7 แห่ง พ.ร.บ. รถยนต์ พ.ศ. 2522 กำหนดให้รถที่จะทำการจดทะเบียนได้ต้องผ่านการตรวจสภาพรถเสียก่อน สำหรับขั้นตอนการเสียภาษีประจำปี มาตรา 32 แห่ง พ.ร.บ. รถยนต์ พ.ศ. 2522 กำหนดให้เจ้าของรถมีหน้าที่ต้องเสียภาษีประจำปี และมาตรา 6 แห่ง พ.ร.บ. รถยนต์ พ.ศ. 2522 ห้ามมิให้มีการใช้งานรถที่ยังไม่ได้เสียภาษีประจำปี และมาตรา 72 แห่ง พ.ร.บ. การขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 กำหนดให้รถที่เสียภาษีประจำปีต้องผ่านการตรวจสภาพรถเสียก่อน (รูปที่ 3.11)

รูปที่ 3.11 ข้อบังคับในการตรวจสภาพรถยนต์ในขั้นตอนการจดทะเบียนและการเสียภาษีประจำปี



ที่มา : ดัดแปลงมาจาก พ.ร.บ. รถยนต์ พ.ศ. 2522 และ พ.ร.บ. การขนส่งทางบก พ.ศ. 2522

การตรวจสภาพรถยนต์มีรายการตรวจ วิธีการตรวจ และเกณฑ์การวินิจฉัยผลตามที่กำหนดในกฎกระทรวงคมนาคม ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2531 ออกตามความใน มาตรา 5 แห่ง พ.ร.บ. รถยนต์ พ.ศ. 2522 และระเบียบกรมการขนส่งทางบก ว่าด้วยการตรวจสภาพรถของพนักงานตรวจสภาพตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก พ.ศ. 2555 รวมทั้งสิ้น 61 รายการ ได้แก่ ระบบสตาร์ท ระบบคันเร่ง ระบบไอเสีย และระบบห้ามล้อ เป็นต้น โดยรายการตรวจที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยฝุ่น PM2.5 โดยตรงคือรายการตรวจข้อที่ 14 (ควันดำ)

สำหรับวิธีการตรวจควันดำจากท่อไอเสียในขณะที่เครื่องยนต์ไม่มีภาระ มีเกณฑ์การวินิจฉัยผลว่าค่าควันดำต้องไม่เกิน ร้อยละ 50 สำหรับการวัดด้วยระบบกระดาษกรอง หรือค่าควันดำต้องไม่เกิน ร้อยละ 45 สำหรับการวัดด้วยระบบวัดความทึบแสง เกณฑ์การวินิจฉัยผลค่าควันดำถูกอ้างอิงจาก ประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดเกณฑ์มาตรฐานและวิธีการตรวจวัดค่าควันดำจากท่อไอเสียของรถตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก พ.ศ. 2562 ซึ่งกำหนดให้เกณฑ์ต้องมีความสอดคล้องโดยตรงกับ

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าควันดำของรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยการอัด ลงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2562 โดยศูนย์ตรวจสภาพรถยนต์จะรายงานผลการตรวจสภาพรถยนต์ว่าผ่านหรือไม่ผ่าน โดยรถยนต์ที่ผ่านจะรับใบรับรองการตรวจสภาพ และรถยนต์ที่ไม่ผ่านสามารถนำไปแก้ไขเฉพาะรายการที่ไม่ผ่าน แล้วจึงนำรถมาตรวจสภาพใหม่เฉพาะรายการที่ไม่ผ่านภายใน 15 วัน หรือนำมาตรวจสภาพใหม่ทุกรายการในกรณีที่เกิน 15 วัน

- **มาตรการตรวจจับ**

มาตรการตรวจจับ หมายถึง การตรวจจับรถยนต์ที่ปล่อยควันดำบนท้องถนน ตามที่ระบุไว้ใน พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และ พ.ร.บ. จราจรทางบก พ.ศ. 2522 โดยมีรายละเอียดดังนี้

- มาตรา 64 แห่ง พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 กำหนดห้ามมิให้มีการใช้งานรถยนต์ที่ก่อให้เกิดค่าควันดำเกินมาตรฐานตามที่กำหนดไว้ใน ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าควันดำของรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยการอัด ลงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2562
- มาตรา 65 แห่ง พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 กำหนดให้พนักงานเจ้าหน้าที่มีหน้าที่ในการสั่งห้ามใช้รถยนต์ หรือจนกว่าจะนำรถยนต์ไปแก้ไข
- มาตรา 66 แห่ง พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 กำหนดให้มีคำสั่งห้ามใช้รถยนต์ที่มีความเด่นชัดและเข้าใจง่าย เช่น การติดสติกเกอร์ “ห้ามใช้เด็ดขาด” หรือ “ห้ามใช้ชั่วคราว” (รูปที่ 3.13)
- มาตรา 67 แห่ง พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 มอบอำนาจในการสั่งรถให้หยุดเพื่อตรวจสอบให้กับพนักงานเจ้าหน้าที่
- มาตรา 6 แห่ง พ.ร.บ. จราจรทางบก พ.ศ. 2522 กำหนดห้ามมิให้มีการใช้งานรถที่มีสภาพไม่มั่นคงแข็งแรง อาจเกิดอันตราย หรืออาจทำให้เสื่อมเสียสุขภาพอนามัยแก่ผู้ใช้
- มาตรา 10 ทวิ แห่ง พ.ร.บ. จราจรทางบก พ.ศ. 2522 ห้ามมิให้มีการใช้งานรถที่เครื่องยนต์ก่อให้เกิดก๊าซ ควันและละอองเคมี

รูปที่ 3.12 ตัวอย่างสติกเกอร์คำสั่งห้ามใช้รถยนต์ และห้ามใช้รถยนต์แบบชั่วคราว

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ (2561ข)

ข้อกฎหมายเหล่านี้ถูกนำมาใช้ในมาตรการตรวจจับรถยนต์ที่ไม่ปฏิบัติตามบทบัญญัติของกฎหมาย ประเภทของรถยนต์ที่จะถูกตรวจจับค่าควันดำเดิมทีจำกัดอยู่แค่รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลจนกระทั่ง ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าควันดำของรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์แบบจุดระเบิดด้วยการอัด ลงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2562 ขยายให้สามารถตรวจจับควันดำกับรถยนต์ที่มีเครื่องยนต์ทุกประเภท

3.6.2 มาตรการอื่นๆ ในการจัดการปัญหาฝุ่น PM2.5 ของรัฐบาล

คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบแผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติการแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง พ.ศ. 2562 – 2567 เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ.2562[3] ซึ่งถือเป็นแผนงานที่พยายามตอบสนองต่อปัญหาฝุ่น PM2.5 โดยตรง โดยแผนปฏิบัติการฯ กำหนดให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติทำหน้าที่ขับเคลื่อน ติดตามผลและประเมินผลการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการฯ ของหน่วยงานต่างๆ ในระยะเร่งด่วนหรือช่วงวิกฤต ระยะสั้น (พ.ศ. 2562 - 2564) และระยะยาว (พ.ศ. 2565 - 2567) มาตรการสำคัญภายใต้แผนปฏิบัติการฯ แบ่งออกเป็น 3 มาตรการ ดังนี้

1) มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ สำหรับการดำเนินงานในระยะเร่งด่วนหรือช่วงวิกฤต และในระยะสั้น โดยใช้ระบบบริหารจัดการแบบเบ็ดเสร็จ (Single command) เป็นกลไกจัดการปัญหาฝุ่นละออง โดยจัดตั้งศูนย์บัญชาการระดับจังหวัดและผู้ว่าราชการจังหวัดกรุงเทพมหานครและผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นผู้บัญชาการเหตุการณ์ในพื้นที่ที่มีค่าฝุ่นละอองเกินมาตรฐาน ได้แก่ พื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล พื้นที่ตำบลหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรี

[3] มติคณะรัฐมนตรี เรื่อง แผนปฏิบัติการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติ "การแก้ไขปัญหามลพิษด้านฝุ่นละออง" วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ.2562

พื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือ พื้นที่ประสบปัญหาหมอกควันภาคใต้ และพื้นที่จังหวัดอื่นๆ ที่มีความเสี่ยง (ตารางที่ 3.10)

ตารางที่ 3.10 แนวทางในการจัดการและหน่วยงานรับผิดชอบในพื้นที่เสี่ยงต่อปัญหาฝุ่นละออง

สถานการณ์ฝุ่นละออง	หน่วยงานรับผิดชอบหลัก	ตัวอย่างมาตรการในการจัดการปัญหาฝุ่นละออง
ระดับที่ 1: PM2.5≤ 50 มคก./ลบ.ม.	ส่วนราชการที่เกี่ยวข้องดำเนินการตามภารกิจ อำนาจหน้าที่และกฎหมายที่มีอยู่	<u>พื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล</u> ● จัดทำระเบียบและระบบรองรับการทำงานจากระยะไกล (Work from remote) สำหรับเจ้าหน้าที่รัฐ ● วางระบบ carpooling หรือ ride sharing ในหน่วยงานราชการ ● ขสมก. เปลี่ยนรถโดยสารให้เป็น NGV และรถโดยสารมลพิษต่ำอื่นๆ ● บังคับใช้เครื่องมือตรวจวัดควันดำที่มีประสิทธิภาพ ● นำเชื้อเพลิงมาตรฐาน Euro 5 มาจำหน่ายในพื้นที่กรุงเทพมหานครให้ได้มากที่สุด ● ขยายพื้นที่จำกัดเวลารถบรรทุกขนาดใหญ่เข้ามาในพื้นที่กรุงเทพมหานคร <u>พื้นที่ตำบลหน้าพระลาน จังหวัดสระบุรี</u> ● เฝ้าระวังคุณภาพอากาศและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อบ่งชี้แหล่งกำเนิด ● เฝ้าระวังสุขภาพประชาชนในพื้นที่ ● พัฒนามาตรฐานการบรรทุกขนส่ง ● พัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพยากรณ์การเกิดโรคของประชาชน ● ปรับปรุงเส้นทางคมนาคมและถนนให้เหมาะกับการใช้งาน <u>พื้นที่ 9 จังหวัดภาคเหนือและพื้นที่ประสบปัญหาหมอกควันภาคใต้</u> ● ติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังสถานการณ์ไฟป่าและหมอกควันในพื้นที่
ระดับที่ 2: PM2.5= 51-75 มคก./ลบ.ม.	ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครและผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นผู้บัญชาการเหตุการณ์ ดำเนินการตามภารกิจอำนาจหน้าที่และกฎหมายที่มีอยู่ให้เข้มงวดมากขึ้น ส่วนราชการอื่นๆ เช่น กระทรวงมหาดไทย กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงคมนาคม กระทรวงสาธารณสุข กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และกรมควบคุมมลพิษเป็นหน่วยสนับสนุนในการปฏิบัติการ	
ระดับที่ 3: PM2.5= 76-100 มคก./ลบ.ม.	ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร และผู้ว่าราชการจังหวัด มีอำนาจและหน้าที่ในการใช้กฎหมายที่มีอยู่ เช่น พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 พระราช บัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ พ.ศ. 2550 เพื่อควบคุมพื้นที่หรือแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อประชาชน สั่งการตามกฎหมายให้หยุดกิจกรรมใดๆ เพื่อให้คุณภาพอากาศกลับสู่ภาวะปกติ	

สถานการณ์ฝุ่นละออง	หน่วยงานรับผิดชอบหลัก	ตัวอย่างมาตรการในการจัดการปัญหาฝุ่นละออง
ระดับที่ 4: PM2.5>100 มคก./ลบ.ม. และมีแนวโน้มสูงมากกว่า 100 มคก./ลบ.ม. อย่างต่อเนื่อง	คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเสนอแนวทางให้นายกรัฐมนตรีสั่งการ	• ดำเนินการตามแผนเผชิญเหตุในการแก้ไขปัญหาไฟป่า เช่น สร้างความตระหนัก ลดปริมาณเชื้อเพลิงและบังคับใช้กฎหมาย • จัดตั้งหน่วยปฏิบัติการฝนหลวงและปฏิบัติการภายใต้เงื่อนไขอากาศที่เอื้ออำนวย • แจ้งเตือนประเทศต้นเหตุหมอกควันและสำนักเลขาธิการอาเซียน

ที่มา : รวบรวมโดยคณะผู้วิจัย (ข้อมูลจากกรมควบคุมมลพิษ)

2) มาตรการป้องกันและลดการเกิดมลพิษที่ต้นทาง (แหล่งกำเนิด) เป็นมาตรการระยะสั้นและมาตรการระยะยาวในการควบคุมและลดการระบายมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิด ได้แก่

2.1) **ยานพาหนะ** ครอบคลุมทั้งยานยนต์ประเภทต่างๆ น้ำมันเชื้อเพลิง การตรวจวัดการระบายมลพิษจากรถยนต์ การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (ตารางที่ 3.11)

ตารางที่ 3.11 มาตรการภายใต้แผนปฏิบัติการฯ ที่เกี่ยวข้องกับภาคขนส่งและยานยนต์และหน่วยงานรับผิดชอบหลัก

เป้าหมาย	มาตรการระยะเร่งด่วน	มาตรการระยะสั้น (พ.ศ. 2562 - 2564)	มาตรการระยะยาว (พ.ศ. 2565 - 2567)
รถยนต์ใช้งาน/รถยนต์เก่า		ควบคุมการนำเข้ารถยนต์/เครื่องยนต์เก่าใช้แล้วให้เป็นไปตามมาตรฐาน ณ เวลาที่นำเข้าและต้องมีอายุไม่เกิน 5 ปี (กระทรวงพาณิชย์)	ห้ามนำเข้าเครื่องยนต์ใช้แล้วทุกประเภท (กระทรวงพาณิชย์)
		ศึกษาการจำกัดอายุการใช้งานรถยนต์และระบบกำจัดซากรถยนต์ที่หมดอายุการใช้งาน (กระทรวงคมนาคม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงอุตสาหกรรม)	ปรับปรุง/แก้ไขการเก็บภาษีประจำปีรถยนต์ใช้งาน (กระทรวงคมนาคม)

เป้าหมาย	มาตรการ ระยะเร่งด่วน	มาตรการระยะสั้น (พ.ศ. 2562 - 2564)	มาตรการระยะยาว (พ.ศ. 2565 - 2567)
			ควบคุมการระบายมลพิษทางอากาศจาก Non-road engine เช่น เครื่องจักรกล (ดีเซล) ที่ใช้ในการก่อสร้าง/การเกษตร อุปกรณ์ภาคพื้นในสนามบิน รถไฟ เป็นต้น (หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง)
รถยนต์ใหม่		ใช้มาตรการจูงใจเพื่อส่งเสริมการใช้รถยนต์ไฟฟ้า (กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงคมนาคม กระทรวงพลังงาน)	ส่งเสริมและสนับสนุนการใช้รถยนต์ไฟฟ้า (หน่วยงานราชการ ภาคเอกชนและประชาชน)
		บังคับใช้มาตรฐานการระบายมลพิษรถยนต์ใหม่ Euro 5 ภายในปี พ.ศ. 2564 (กระทรวงอุตสาหกรรม)	บังคับใช้มาตรฐานการระบายมลพิษรถยนต์ใหม่ Euro 6 ภายในปี พ.ศ. 2565 (กระทรวงอุตสาหกรรม)
น้ำมันเชื้อเพลิง	ใช้มาตรการจูงใจเพื่อส่งเสริมการนำน้ำมันเชื้อเพลิงมาตรฐาน Euro 5 (ค่ากำมะถันไม่เกิน 10 ppm) มาจำหน่ายในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลให้มากที่สุด (กระทรวงพลังงาน)	นำน้ำมันเชื้อเพลิงมาตรฐาน Euro 5 มาจำหน่ายในประเทศให้มากที่สุด (กระทรวงพลังงาน)	ปรับปรุงคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิง Euro 5 ให้แล้วเสร็จภายในปี พ.ศ. 2566 และบังคับใช้น้ำมันเชื้อเพลิงตามมาตรฐาน Euro 5 ตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567 (กระทรวงพลังงาน)
รถโดยสารสาธารณะ	เปลี่ยนรถโดยสารประจำทางเป็น NGV 489 คัน ภายในมีนาคม พ.ศ. 2562 (องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ)		เปลี่ยนรถโดยสารทั้งหมดให้เป็นรถที่มีมลพิษต่ำ (องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ)

เป้าหมาย	มาตรการ ระยะเร่งด่วน	มาตรการระยะสั้น (พ.ศ. 2562 - 2564)	มาตรการระยะยาว (พ.ศ. 2565 - 2567)
รถที่ใช้ในหน่วยงานราชการ		วางระบบการใช้งานร่วมกัน (Carpooling/Ride sharing) (หน่วยงานราชการ)	
		ซื้อทดแทนรถราชการเก่าด้วยรถยนต์ไฟฟ้า (หน่วยงานราชการ)	
การตรวจวัด/ตรวจจับ	เพิ่มประสิทธิภาพ/ปรับปรุงเครื่องมือในการตรวจสภาพรถยนต์ประจำปี และเพิ่มความเข้มงวดในการตรวจจับควันดำ (กระทรวงคมนาคม สำนักงานตำรวจแห่งชาติ)	- ปรับลดอายุรถที่จะต้องเข้ารับการตรวจสภาพประจำปี - พัฒนาระบบตรวจสภาพรถยนต์ให้มีการเชื่อมโยงข้อมูลผลการตรวจสภาพให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (กระทรวงคมนาคม)	

ที่มา : รวบรวมโดยคณะผู้วิจัย (ข้อมูลจากกรมควบคุมมลพิษ)

2.2) **การเผาในที่โล่งและภาคเกษตร** เช่น การส่งเสริมให้มีการจัดการและใช้ประโยชน์จากเศษวัสดุทางการเกษตร การเพิ่มประสิทธิภาพของท้องถิ่นในการจัดการขยะมูลฝอย การยกระดับป้องกันไฟป่าและจัดการไฟป่าอย่างมีประสิทธิภาพ กำหนดมาตรการทางกฎหมายให้โรงงานน้ำตาลรับอ้อยไฟไหม้เข้าหีบได้ไม่เกินร้อยละ 20 ต่อวันภายในปี พ.ศ. 2564 การสนับสนุนเครื่องจักรกลการเกษตรเพื่อแก้ไขปัญหาอ้อยไฟไหม้ กำหนดพื้นที่ปลอดการเผาอ้อยเป็นจังหวัดต้นแบบปลอดการเผาอ้อยร้อยละ 100 จำนวน 5 จังหวัด ในปี พ.ศ. 2563 การควบคุมเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของสถานพยาบาลเพื่อไม่ให้มีการกำจัดโดยการเผาในที่โล่ง เป็นต้น

2.3) **การก่อสร้างและผังเมือง** เช่น กำหนดกฎระเบียบมาตรการและเกณฑ์ปฏิบัติที่ดีในการควบคุมฝุ่นละอองจากการก่อสร้างประเภทต่างๆ การบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวดกับผู้ที่ทำกรวด หิน ดิน เลน ทรายหรือเศษวัตถุก่อสร้างตกหล่น รั่วไหลฟุ้งกระจายบนถนน การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองให้ได้ตามมาตรฐานสากล เป็นต้น

2.4) **ภาคอุตสาหกรรม** เช่น กำหนดมาตรฐานการระบายมลพิษทางอากาศในรูป Loading ในพื้นที่ที่มีปัญหาฝุ่นละอองโดยคำนึงถึงความสามารถหรือศักยภาพในการรองรับมลพิษ

ทางอากาศของพื้นที่ ติดตั้งระบบตรวจสอบการระบายมลพิษทางอากาศแบบอัตโนมัติต่อเนื่องที่ปล่องของโรงงานอุตสาหกรรมจำพวก 3 เตาเผาเชื้อเพลิงและหม้อไอน้ำหรือแหล่งกำเนิดความร้อนที่มีขนาดตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมกำหนด และรายงานผลผ่านระบบออนไลน์ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เป็นต้น

2.5) **ครัวเรือน** เช่น การสนับสนุนการใช้พลังงานสะอาดในครัวเรือน การพัฒนาและส่งเสริมการใช้เตาหุงต้มและเตาปิ้งย่างปลอดมลพิษ การพัฒนาและส่งเสริมการใช้เตาเผาอิฐและถ่านปลอดมลพิษ เป็นต้น

3) มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการมลพิษ เป็นมาตรการระยะสั้นและระยะยาว เพื่อพัฒนาระบบ เครื่องมือและกลไกในการบริหารจัดการในอนาคต เช่น เครือข่ายการติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศ ระบบฐานข้อมูลด้านมลพิษและสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพ ระบบคาดการณ์สถานการณ์ฝุ่นละออง เป็นต้น รวมถึงการปรับปรุงกฎหมาย เช่น การปรับปรุง พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 รวมทั้งศึกษาความเหมาะสมเรื่องกฎหมายอากาศสะอาด (Clean Air Act) และการพิจารณากำหนดค่ามาตรฐาน PM2.5 ในบรรยากาศเฉลี่ย 24 ชั่วโมงให้เป็นไปตามระยะที่ 3 ขององค์การอนามัยโลก

จุดเด่นของแผนปฏิบัติการฯ คือ รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อแก้ไขปัญหาของภาครัฐแบบบูรณาการ เพื่อให้ทิศทางของการทำงานของแต่ละหน่วยงานเป็นไปในทิศทางเดียวกันมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากมาตรการบางมาตรการในปัจจุบันที่ยังไม่ได้ไปในทิศทางเดียวกันในการแก้ปัญหาฝุ่น PM2.5 เช่น ในการลดมลพิษจากยานพาหนะ กระทรวงอุตสาหกรรมกำหนดมาตรฐานการระบายมลพิษรถยนต์ใหม่ให้สูงขึ้นและลดภาษีสรรพสามิตให้กับรถยนต์ใหม่ที่ปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) น้อยลง ในขณะที่กระทรวงคมนาคมเรียกเก็บภาษีประจำปีสำหรับรถยนต์ใช้งานหรือรถยนต์เก่าในอัตราถดถอยตามอายุรถ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ไม่มีอะไรยืนยันแน่นอนว่า การมีแผนปฏิบัติการจะทำให้การดำเนินมาตรการที่ย้อนแย้งระหว่างหน่วยงานต่างๆ หมดไป

นอกจากนี้ แผนปฏิบัติการฯ ยังให้ความสำคัญกับมาตรการอื่นๆ นอกเหนือจากมาตรการที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ เช่น เรื่องการปรับปรุงระบบคมนาคมขนส่งให้มีประสิทธิภาพ โดยการคืนพื้นที่ผิวจราจรจากโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ (แผนงานเร่งด่วน) การเพิ่มทางเลือกในการเดินทางสัญจรของประชาชน เช่น การทำทางจักรยานและทางเดินเท้า เป็นต้น (แผนระยะสั้น พ.ศ. 2562 - 2564) การเร่งรัดเชื่อมโยงโครงข่ายระบบคมนาคมขนส่งทั้งระบบหลักและระบบรอง (แผนระยะสั้น พ.ศ. 2562 - 2564 และระยะยาว พ.ศ. 2565 - 2567)

3.6.3 มาตรการทางภาษี

- **ภาษีประจำปีสำหรับรถยนต์ใช้งาน**

กรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม จัดเก็บภาษีประจำปีของรถยนต์ประเภทต่างๆ ที่นำมาใช้บนท้องถนน วัตถุประสงค์สำคัญของการจัดเก็บภาษีประจำปีคือ เพื่อเป็นรายได้ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการบำรุงรักษาถนนและโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง โดยกรมการขนส่งทางบกเป็นผู้จัดเก็บและนำส่งให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นโดยตรงตามพื้นที่ที่จัดเก็บได้ เช่น หากกรมการขนส่งทางบกเก็บภาษีรถยนต์ประจำปีได้ในเขตจังหวัดใด ก็ให้นำส่งรายได้ให้จังหวัดนั้น เพื่อนำไปจัดสรรให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ได้แก่ องค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล และองค์การบริหารส่วนตำบล ตามหลักเกณฑ์ของคณะกรรมการการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น[4]

เกณฑ์หลักที่ใช้ในการจัดเก็บภาษีประจำปีมีอยู่ 3 เกณฑ์ ได้แก่ หนึ่ง น้ำหนักรถยนต์ กล่าวคือ รถยนต์ที่มีน้ำหนักมากจะเสียภาษีมากตามไปด้วย สอง ขนาดเครื่องยนต์ สำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ กล่าวคือ รถยนต์ประเภทดังกล่าวที่มีขนาดเครื่องใหญ่จะเสียภาษีประจำปีมากกว่ารถยนต์ที่มีเครื่องยนต์เล็ก และ สาม การเก็บภาษีประจำปียังมีการคิดเป็นอัตราคงที่ต่อคันสำหรับรถบางประเภท ได้แก่ รถจักรยานยนต์บุคคลและสาธารณะ รถพ่วงของรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถพ่วงนอกจากรถพ่วงของรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล รถบดถนน และรถแทรกเตอร์ที่ใช้ในการเกษตร

ในขณะเดียวกัน เกณฑ์รองที่นำมาพิจารณาร่วมกับเกณฑ์หลัก ได้แก่ ความเป็นเจ้าของ กล่าวคือ กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน นิติบุคคลที่มิใช่ผู้ให้เช่าซื้อเป็นเจ้าของรถยนต์จะเสียภาษีสองเท่าของอัตราปกติ ในส่วนของพลังงานและเชื้อเพลิงทางเลือกที่ใช้ กล่าวคือ กรณีรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน และใช้พลังงานไฟฟ้าหรือไม่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในให้คิดตามน้ำหนักรถยนต์ ขณะที่รถยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงทางเลือกอื่นๆ จะได้รับการลดหย่อนภาษีประจำปีสำหรับรถยนต์ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก[5]

ที่ผ่านมามีความพยายามในการปรับปรุงเกณฑ์หลักในการจัดเก็บภาษีประจำปีนอกเหนือจากน้ำหนักรถยนต์และขนาดเครื่องยนต์มาหลายครั้ง เช่น

[4] ประกาศคณะกรรมการการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เรื่อง หลักเกณฑ์การจัดสรรเงินภาษีและค่าธรรมเนียมรถยนต์ให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 และปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

[5] พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522 (ฉบับที่ 11) พ.ศ. 2544

- ในปี พ.ศ. 2551 กระทรวงการคลังเสนอให้คิดคำนวณภาษีรถยนต์ประจำปีตามมูลค่ารถยนต์หรือราคาขายปลีกรถยนต์หักด้วยค่าเสื่อม แต่ในท้ายที่สุด มติคณะรัฐมนตรีลงมติให้ใช้เกณฑ์เดิมเนื่องจากน้ำหนักรถยนต์สะท้อนถึงผลเสียหายต่อถนนมากกว่า[6]
- ในปี พ.ศ. 2555 ในช่วงที่มีการริเริ่มศึกษาการปรับโครงสร้างภาษีสรรพสามิตโดยนำปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มาคิดคำนวณด้วย คณะรัฐมนตรีได้มอบหมายให้กระทรวงคมนาคมศึกษาแนวทางการปรับโครงสร้างภาษีรถยนต์ประจำปีให้สอดคล้องกับภาษีสรรพสามิต[7] อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน กระทรวงคมนาคมยังคงใช้เกณฑ์เดิม[8]

ตารางที่ 3.12 เกณฑ์ในการจัดเก็บภาษีประจำปีของรถยนต์ประเภทต่างๆ

ความครอบคลุม	เกณฑ์หลักในการจัดเก็บ	เกณฑ์รองในการจัดเก็บ
<u>รถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์</u> - รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน	ขนาดเครื่องยนต์ (ซีซี)	หากใช้พลังงานไฟฟ้าหรือไม่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน คิดตามน้ำหนักในอัตราของรถยนต์นั่งสำหรับบุคคลเกิน 7 คน นิติบุคคลที่มิใช่ผู้ให้เช่าซื้อเป็นเจ้าของเสียภาษีสองเท่าของอัตราปกติ หากใช้งานเกิน 5 ปี เสียภาษีในปีที่ 6 ในอัตราถดถอย
- รถยนต์นั่งสำหรับบุคคลเกิน 7 คน - รถยนต์รับจ้าง รถระหว่างจังหวัดหรือรถยนต์บริการ - รถยนต์รับจ้าง - รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลซึ่งมิได้ใช้ในการประกอบการขนส่ง - รถยนต์ลากจูง - รถแทรกเตอร์ที่มิได้ใช้ในการเกษตร	น้ำหนักรถยนต์	หากใช้พลังงานไฟฟ้า หรือก๊าซธรรมชาติ เสียภาษีอัตรากึ่งหนึ่งของอัตราปกติ หากใช้เชื้อเพลิงก๊าซร่วมกับน้ำมันเชื้อเพลิงเสียภาษีในอัตรา 3 ใน 4 ของอัตราปกติ

[6] มติคณะรัฐมนตรี เรื่อง ร่างพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. .... (รวมพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 และพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522 เข้าด้วยกัน) วันที่ 22 กรกฎาคม พ.ศ. 2551

[7] มติคณะรัฐมนตรี เรื่อง การปรับโครงสร้างภาษีสรรพสามิตรถยนต์ วันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2555

[8] กรมการขนส่งทางบก, “กรมการขนส่งทางบก ยืนยัน!!! ไม่มีการประกาศเพิ่มอัตราภาษีรถเก่าใช้งานแล้วแต่อย่างใด ยังคงใช้อัตราภาษีรถประจำปีเท่าเดิม ตามที่กฎหมายกำหนด พร้อมสร้างความมั่นใจในความปลอดภัยของสภาพรถ” (10 มิถุนายน 2560)

ความครอบคลุม	เกณฑ์หลักในการจัดเก็บ	เกณฑ์รองในการจัดเก็บ
- รถจักรยานยนต์บุคคลและสาธารณะ - รถพ่วงของรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล - รถพ่วงนอกจากรถพ่วงของรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล - รถบดถนน - รถแทรกเตอร์ที่ใช้ในการเกษตร	คิดในอัตราต่อคัน	
<u>รถตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก</u> - รถที่ใช้ในการขนส่งประจำทาง - รถที่ใช้ในการขนส่งไม่ประจำทาง - รถที่ใช้ในการขนส่งโดยสารขนาดเล็ก - รถที่ใช้ในการขนส่งส่วนบุคคล	น้ำหนักรถยนต์	หากใช้พลังงานไฟฟ้า หรือก๊าซธรรมชาติ เสียภาษีอัตรากึ่งหนึ่งของอัตราปกติ หากใช้เชื้อเพลิงก๊าซร่วมกับน้ำมันเชื้อเพลิงเสียภาษีในอัตรา 3 ส่วนใน 4 ส่วนของอัตราปกติ

ที่มา : รวบรวมโดยคณะผู้วิจัย (ข้อมูลจากกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น พระราชบัญญัติการขนส่งทางบก พ.ศ. 2522 และพระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522)

ตารางที่ 3.13 อัตราภาษีรถยนต์ประจำปีที่จัดเก็บตามขนาดเครื่องยนต์ของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์

ขนาดเครื่องยนต์ (ซีซี)	อัตราภาษี (บาทต่อซีซี)
600	0.5
601 - 1,800	1.5
เกิน 1,800	4
กรณีเป็นนิติบุคคลที่มิได้เป็นผู้ให้เช่าซื้อ	2 เท่าของอัตราด้านบน
กรณีเป็นรถยนต์เก่าใช้งานมานานเกิน 5 ปี ให้ลดภาษีจากที่เก็บตามขนาดเครื่องยนต์	อัตราภาษีที่ลดลง (ร้อยละ)
ปีที่ 6	10
ปีที่ 7	20
ปีที่ 8	30
ปีที่ 9	40
ปีที่ 10 และปีต่อ ๆ ไป	50
*รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คนที่ใช้พลังงานไฟฟ้า หรือไม่ใช่รถยนต์ประเภทเครื่องยนต์สันดาปภายใน	คิดตามน้ำหนักรถ*

หมายเหตุ : *อัตราเดียวกับรถยนต์นั่งสำหรับบุคคลเกิน 7 คน

ที่มา : กรมการขนส่งทางบก (2562)

ตารางที่ 3.14 อัตราภาษีรถยนต์ประจำปีที่จัดเก็บตามน้ำหนักรถของรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์

น้ำหนักรถ (กก.)	อัตราภาษี (บาท)			
	รถยนต์นั่งสำหรับ บุคคลเกิน 7 คน	รถยนต์รับจ้าง/รถระหว่างจังหวัด/รถยนต์บริการ	รถยนต์รับจ้าง	รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล/รถยนต์ลากจูง/รถแทรกเตอร์ที่มิได้ใช้ในการเกษตร
ไม่เกิน 500	150	450	185	300
501 - 750	300	750	310	450
751 - 1,000	450	1,050	450	600
1,001 - 1,250	800	1,350	560	750
1,251 - 1,500	1,000	1,650	685	900
1,501 - 1,750	1,300	2,100	875	1,050
1,751 - 2,000	1,600	2,550	1,060	1,350
2,001 - 2,500	1,900	3,000	1,250	1,650
2,501 - 3,000	2,200	3,450	1,435	1,950
3,001 - 3,500	2,400	3,900	1,625	2,250
3,501 - 4,000	2,600	4,350	1,810	2,550
4,001 - 4,500	2,800	4,800	2,000	2,850
4,501 - 5,000	3,000	5,250	2,185	3,150
5,001 - 6,000	3,200	5,700	2,375	3,450
6,001 - 7,000	3,400	6,150	2,560	3,750
7,000 ขึ้นไป	3,600	6,600	2,750	4,050
*รถยนต์ประเภทข้างบน หากใช้พลังงานไฟฟ้า หรือก๊าซธรรมชาติ เสียภาษีอัตรากึ่งหนึ่งอัตราปรกติ				
**รถยนต์ประเภทข้างบน หากใช้เชื้อเพลิงก๊าซร่วมกับน้ำมันเชื้อเพลิงเสียภาษีในอัตรา 3 ส่วนใน 4 ส่วนของอัตราปกติ				

ที่มา : กรมการขนส่งทางบก (2562)

ตารางที่ 3.15 อัตราภาษีรถยนต์ประจำปีที่จัดเก็บตามในอัตราต่อคันของรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์

ประเภทรถ	อัตราภาษี (บาทต่อคัน)
รถจักรยานยนต์บุคคลและสาธารณะ	100
รถพ่วงของรถจักรยานยนต์	50
รถพ่วงนอกจากรถพ่วงของรถจักรยานยนต์	100
รถบดถนน	200
รถแทรกเตอร์ที่ใช้ในการเกษตร	50

ที่มา : กรมการขนส่งทางบก (2562)

ตารางที่ 3.16 อัตราภาษีรถยนต์ประจำปีที่จัดเก็บตามน้ำหนักของรถตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก

น้ำหนักรถ (กก.)	รถที่ใช้ในการขนส่ง			
	ประจำทาง	ไม่ประจำทาง	โดยสารขนาดเล็ก	ส่วนบุคคล
ไม่มากกว่า 500	300	450	300	150
ตั้งแต่ 501 – 750	400	600	400	300
ตั้งแต่ 751 - 1,000	500	750	500	450
ตั้งแต่ 1,001 - 1,250	600	900	600	800
ตั้งแต่ 1,251 - 1,500	700	1,050	700	1,000
ตั้งแต่ 1,501 - 1,750	900	1,350	900	1,300
ตั้งแต่ 1,751 - 2,000	1,100	1,650	1,100	1,600
ตั้งแต่ 2,001 - 2,500	1,300	1,950	1,300	1,900
ตั้งแต่ 2,501 - 3,000	1,500	2,250	1,500	2,200
ตั้งแต่ 3,001 - 3,500	1,700	2,540	-	2,400
ตั้งแต่ 3,501 - 4,000	1,900	2,850	-	2,600
ตั้งแต่ 4,001 - 4,500	2,100	3,150	-	2,800
ตั้งแต่ 4,501 - 5,000	2,300	3,450	-	3,000
ตั้งแต่ 5,001 - 6,000	2,500	3,750	-	3,200
ตั้งแต่ 6,001 - 7,000	2,700	4,050	-	3,400
ตั้งแต่ 7001 ขึ้นไป	2,900	4,350	-	3,600
*รถยนต์ประเภทข้างบน หากใช้พลังงานไฟฟ้า หรือก๊าซธรรมชาติ เสียภาษีอัตรากึ่งหนึ่งอัตราปกติ				
**รถยนต์ประเภทข้างบน หากใช้เชื้อเพลิงก๊าซร่วมกับน้ำมันเชื้อเพลิงเสียภาษีในอัตรา 3 ส่วนใน 4 ส่วน ของอัตราปกติ				

ที่มา : กรมการขนส่งทางบก (2562)

- **มาตรการทางภาษีสำหรับรถยนต์ใหม่**

มาตรการภาษีที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ใหม่ประกอบด้วย 3 ประเภท ได้แก่ ภาษีนำเข้า (กรณีรถยนต์นำเข้า) ภาษีสรรพสามิต และภาษีมูลค่าเพิ่ม (ตารางที่ 3.17) อย่างไรก็ตาม วัตถุประสงค์และเกณฑ์ในการจัดเก็บภาษีทั้งสามประเภทดังกล่าวแตกต่างกัน หากพิจารณาเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับฝุ่น PM2.5 พบว่า ภาษีสรรพสามิตเกี่ยวข้องโดยตรงกับปัญหา PM2.5 มากที่สุด เนื่องจากวัตถุประสงค์ในการจัดเก็บภาษีประเภทนี้เป็นการควบคุมการบริโภคสินค้าฟุ่มเฟือยหรือมีผลกระทบภายนอกทางลบต่อสังคมจากการใช้งานรถยนต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมลพิษทางอากาศ ดังจะเห็นได้จากเกณฑ์ในการจัดเก็บภาษีปัจจุบัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าภาครัฐต้องการใช้มาตรการภาษีสรรพสามิตในการแก้ไขปัญหามลภาวะทางอากาศจากรถยนต์มากขึ้น

ตารางที่ 3.17 มาตรการภาษีสำหรับรถยนต์ใหม่

ประเภทภาษี	วัตถุประสงค์หลัก	เกณฑ์การจัดเก็บ	ความครอบคลุม
ภาษีนำเข้า (Custom duty)	ปกป้องอุตสาหกรรมในประเทศ	ประเภทรถยนต์ วัตถุประสงค์ในการใช้งาน	รถยนต์ทุกประเภท
ภาษีสรรพสามิต[9] (Excise tax)	ควบคุมการบริโภคสินค้าที่ฟุ่มเฟือยหรือมีผลกระทบภายนอกทางลบต่อสังคม	ประเภทเทคโนโลยีในการขับเคลื่อน ขนาดเครื่องยนต์ ประเภทเชื้อเพลิง ปริมาณการปล่อย CO_2 ปริมาณการปล่อย PM* มาตรฐานความปลอดภัย*	รถยนต์นั่ง รถยนต์โดยสารไม่เกิน 10 คน รถยนต์กระบะ
ภาษีมูลค่าเพิ่ม (Value added tax)	เก็บจากการซื้อขายหรือบริโภคสินค้าทั่วไป	เป็นสัดส่วนกับราคาสินค้า	รถยนต์ทุกประเภท

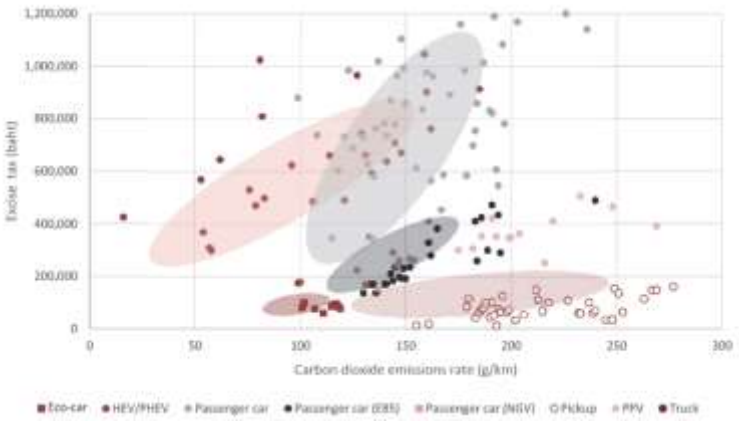
หมายเหตุ : * บังคับใช้เฉพาะรถยนต์บางประเภท

ที่มา : รวบรวมโดยคณะผู้วิจัย

[9] ภาษีสรรพสามิตนี้รวมถึงภาษีเพื่อมหาดไทย ซึ่งเก็บเพิ่มเติมเป็นสัดส่วนจากภาษีสรรพสามิตเพื่อเป็นรายได้ของหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น

ในปี พ.ศ. 2554 ปัญหาการบิดเบือนโครงสร้างภาษีสรรพสามิตจากการใช้กลไกภาษีสรรพสามิตในการสนับสนุนการใช้งานเชื้อเพลิงทางเลือกต่างๆ เช่น เอทานอล และก๊าซธรรมชาติ รวมถึงทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ของโลกที่มุ่งสู่เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ภาครัฐเริ่มทบทวนโครงสร้างภาษีสรรพสามิต ซึ่งในขณะนั้นคิดตามประเภทรถยนต์และขนาดเครื่องยนต์เป็นหลัก[10] ดังนั้น นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 เป็นต้นมา การจัดเก็บภาษีสรรพสามิตรถยนต์จึงเปลี่ยนแปลงเกณฑ์ในการจัดเก็บมาเป็นการคิดตามปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ร่วมกับขนาดเครื่องยนต์ด้วย แม้ว่าการปรับเปลี่ยนดังกล่าวจะพยายามครอบคลุมถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการสร้างมลพิษทางอากาศให้มากขึ้น แต่ในภาพรวม โครงสร้างภาษีสรรพสามิตรถยนต์ในปัจจุบันยังคงมีรถยนต์บางประเภทที่ปลดปล่อยมลพิษทางอากาศสูงแต่ถูกจัดเก็บภาษีสรรพสามิตต่ำกว่ารถยนต์ประเภทอื่นๆ เช่น รถยนต์กระบะ เป็นต้น ปัจจัยประการสำคัญของแต้มต่อทางภาษีสรรพสามิตดังกล่าวมาจากนโยบายอุตสาหกรรมยานยนต์ที่ต้องการส่งเสริมการผลิตและตลาดรถยนต์ดังกล่าวในประเทศ[11]

รูปที่ 3.13 ภาษีสรรพสามิตเทียบกับปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)



ที่มา : Panuwat T., Sunthorn T. and Wichsinee W. (2017)

ในปี พ.ศ. 2562 ปริมาณการปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) และการใช้เชื้อเพลิงประเภทดีเซลที่มีส่วนผสมของไบโอดีเซลหรือ B20 ถูกนำมาเป็นเกณฑ์ในการจัดเก็บภาษีสรรพสามิตสำหรับรถยนต์ใหม่บางประเภท[12] กล่าวคือ รถยนต์กระบะและรถยนต์กระบะ 4 ประตู ที่ปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM)

[10] มติคณะรัฐมนตรี เรื่อง การปรับโครงสร้างภาษีสรรพสามิตรถยนต์ วันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2555

[11] วรรณา ยงพิศาลภพ. อุตสาหกรรมรถยนต์. แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2560 - 2562 (สิงหาคม 2560)

[12] “มติ ครม. ลดภาษี “รถกระบะ – รถยนต์ไฟฟ้า” 1-2% หนุนอุตฯยานยนต์ผลิตรถไฟฟ้า – บี 20 แก้ฝุ่นพิษ”, Thaipublica (5 มีนาคม 2519)

ไม่เกิน 0.005 กรัมต่อกิโลเมตร หรือสามารถใช้เชื้อเพลิง B20 จะได้รับส่วนลดอัตราภาษีสรรพสามิตลงร้อยละ 0.5 – 2 จากอัตราปกติ

ปริมาณการปล่อยฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM) ดังกล่าวซึ่งเทียบเท่ามาตรฐาน Euro 5 ถือได้ว่า เป็นการจูงใจให้ผู้ประกอบการผลิตหรือนำเข้ารถยนต์ที่มีมาตรฐานสูงกว่ามาตรฐานปัจจุบันซึ่งอยู่ที่ Euro 4 กระทรวงการคลังคาดการณ์ว่า มาตรการดังกล่าวจะช่วยลดฝุ่น PM ของรถยนต์ที่ชำระภาษีสรรพสามิตในแต่ละปีลดลงประมาณ 76 ล้านกรัมต่อปี ราคารถยนต์จะลดลงปริมาณ 20,000 – 30,000 บาทและรัฐสูญเสียรายได้ภาษีคิดเป็น 1,500 ล้านบาท[13]

นอกจากนี้ มาตรการด้านภาษีสรรพสามิตที่ออกมาพร้อมๆ กันคือ การส่งเสริมรถยนต์พลังงานไฟฟ้า (EVs) ที่ผลิตในประเทศ ซึ่งได้รับส่วนลดอัตราภาษีสรรพสามิตร้อยละ 2 จากอัตราปกติหรือเหลือร้อยละ 0 มาตรการภาษีกับรถยนต์ทั้งสองกลุ่มนี้เริ่มบังคับใช้ระยะเวลา 3 ปีตั้งแต่มกราคม พ.ศ. 2563 จนถึงธันวาคม พ.ศ. 2565

ตารางที่ 3.18 อัตราภาษีสรรพสามิตสำหรับรถยนต์ตามปริมาณการปล่อย PM หรือใช้น้ำมัน B20

ประเภทรถยนต์	ปริมาณการปล่อย CO_2 (กรัมต่อกิโลเมตร)	อัตราภาษีปัจจุบัน (ร้อยละ)	อัตราภาษีใหม่ (ร้อยละ): ค่า PM ไม่เกิน 0.005 กรัมต่อกิโลเมตร หรือใช้น้ำมัน B20
รถยนต์กระบะที่ไม่มีพื้นที่ใส่สัมภาระด้านหลังที่นั่งคนขับ (No cab)	ไม่เกิน 200	2.5	2
	เกิน 200	4	3
รถยนต์กระบะที่มีพื้นที่ใส่สัมภาระด้านหลังที่นั่งคนขับ (space cab)	ไม่เกิน 200	4	3
	เกิน 200	6	5
รถยนต์กระบะสี่ประตู (double cab)	ไม่เกิน 200	10	9
	เกิน 200	13	12
รถยนต์กระบะสี่ประตู (double cab) แบบผสมที่ใช้เชื้อเพลิงและไฟฟ้า	ไม่เกิน 175	8	6

ที่มา : รวบรวมโดยคณะผู้วิจัย

[13] “ครม.หั่นภาษีรถไฟฟ้าเหลือ0% แก้ฝุ่นพิษ ปิคอัพลดตามเครื่องยนต์ สูญรายได้ 1,500 ล้าน,” ข่าวสด (5 มี.ค. 2562)

บทที่ 4
การสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้เสีย

4.1 รายชื่อผู้มีส่วนได้เสียที่สัมภาษณ์เชิงลึก

เนื่องด้วยปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5) ส่งผลกระทบต่อหลายภาคส่วน อีกทั้งมาตรการที่ใช้ในการจัดการปัญหาฝุ่น PM2.5 ในภาคขนส่งและยานยนต์มีผู้มีส่วนได้เสียเกี่ยวข้องหลายกลุ่ม ดังนั้น การศึกษาผลกระทบของมาตรการแก้ไขปัญหาฝุ่น PM2.5 ในภาคขนส่งและยานยนต์จึงจำเป็นต้องอาศัยการรวบรวมข้อมูลจากผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มต่างๆ โดยตรงผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interviews) โดยกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียที่คณะผู้วิจัยได้สัมภาษณ์เชิงลึกมีรายละเอียดดังนี้

1. หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมควบคุมมลพิษ สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กรมสรรพสามิต สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กรมธุรกิจพลังงาน และกรมการขนส่งทางบก เป็นต้น
2. กลุ่มผู้ผลิตยานยนต์ ได้แก่ บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด บริษัท ตรีเพชรอีซูซุเซลส์ จำกัด บริษัท ฮอนด้า ออโตโมบิล (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท ฮีโน่มอเตอร์สเซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท เมอร์เซเดส-เบนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท มิตซูบิชิ มอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท บีเอ็มดับเบิลยู (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท ซูซูกิ มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด และ บริษัท เอสเอไอซี มอเตอร์-ซีพี จำกัด (แบรนด์ MG)
3. กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ได้แก่ บริษัท อาปิโก ไฮเทค จำกัด (มหาชน) บริษัท โรเบิร์ต บ๊อช ออโตโมทีฟ เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท ฮิโรเทค แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท สยามคาลโซนิค จำกัด และ บริษัท วอล์คเกอร์ เอ็กซอสท์ (ประเทศไทย) จำกัด
4. กลุ่มโรงกลั่นน้ำมัน ได้แก่ บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) บริษัท สตาร์ ปิโตรเลียมรีไฟน์นิ่ง จำกัด (มหาชน) บริษัท เอสโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด และ บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน)
5. หน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สถาบันยานยนต์ เป็นต้น

ตารางที่ 4.1 สรุปรายชื่อผู้มีส่วนได้เสียที่คณะผู้วิจัยสัมภาษณ์เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบและต้นทุนที่เกิดจากมาตรการจัดการปัญหา PM2.5 ในภาคยานยนต์และขนส่ง

ตารางที่ 4.1 สรุปรายชื่อผู้มีส่วนได้เสียที่คณะผู้วิจัยสัมภาษณ์เชิงลึก

ประเภทผู้มีส่วนได้เสีย	ชื่อหน่วยงาน/องค์กร
หน่วยงานภาครัฐ	สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กรมควบคุมมลพิษ กรมสรรพสามิต กรมธุรกิจพลังงาน กรมการขนส่งทางบก
หน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	สถาบันยานยนต์
กลุ่มโรงกลั่นน้ำมัน	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน) บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) บริษัท สตาร์ ปิโตรเลียมรีไฟน์นิ่ง จำกัด (มหาชน) บริษัท เอสโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน)
กลุ่มผู้ผลิตยานยนต์	บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด บริษัท ตรีเพชรอีซูซุเซลส์ จำกัด บริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท มิตซูบิชิ มอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท ฮีโน่มอเตอร์สเซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท เมอร์เซเดส-เบนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท บีเอ็มดับเบิลยู (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท ฮอนด้า ออโตโมบิล (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท ซูซูกิ มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท เอสเอไอซี มอเตอร์-ซีพี จำกัด (แบรนด์ MG)
กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์	บริษัท โรเบิร์ต บ๊อช ออโตโมทีฟ เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท อาปิโก ไฮเทค จำกัด (มหาชน) บริษัท ฮิโรเทค แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท สยามคาลโซนิค จำกัด บริษัท วอล์คเกอร์ เอ็กซอสท์ (ประเทศไทย) จำกัด

ที่มา : คณะผู้วิจัย

4.2 ผลการสังเคราะห์การสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้เสีย

4.2.1 หน่วยงานภาครัฐ

(1) กรมควบคุมมลพิษ

กรมควบคุมมลพิษมีมาตรการจัดการปัญหา PM2.5 ที่สำคัญดังนี้

1. มาตรการฟื้นฟูสภาพรถขนส่งสาธารณะ

รัฐบาลได้มีคำสั่งให้มีการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ของรถยนต์ที่อยู่ภายใต้การดูแลของหน่วยงานภาครัฐ เช่น องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) และบริษัท ขนส่ง จำกัด (บขส.) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ในการขนส่งสาธารณะซึ่งก่อให้เกิดปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 หากผ่านการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องยนต์อย่างสม่ำเสมอ มาตรการฟื้นฟูสภาพรถเก่าจึงมุ่งเน้นที่อู่รถยนต์ของ ขสมก. และบขส. รวมถึงการตรวจสภาพของอุปกรณ์ดักจับฝุ่น (Diesel Particulate Filter: DPF) ระบบอัดสูบ และหัวฉีดน้ำมัน การเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง และการจูนเครื่องยนต์ เป็นต้น หลังจากได้รับการฟื้นฟูสภาพอย่างสม่ำเสมอ สามารถนำรถเหล่านี้ไปใช้งานได้

หลังจากที่มีการประกาศใช้มาตรการดังกล่าวในปี พ.ศ. 2562 จำนวนรถขนส่งสาธารณะที่ปล่อยควันดำเกินค่ามาตรฐานลดลงเมื่อเทียบกับสถิติของปี พ.ศ. 2561 อย่างไรก็ดี มาตรการนี้มีอุปสรรคตรงที่ถึงแม้รถขนส่งสาธารณะเหล่านี้จะได้รับการฟื้นฟูให้อยู่ในสภาพที่ดี แต่เครื่องยนต์ยังคงมีอายุการใช้งานที่ยาวนานและไม่สามารถเปลี่ยนเป็นรถใหม่ได้เนื่องจากต้นทุนที่สูง รถขนส่งสาธารณะที่ถูกใช้งานทั้งวันและต้องรองรับผู้โดยสารจำนวนมากมีการปล่อยควันดำในช่วงบ่ายและเย็นทั้งที่เครื่องยนต์ยังมีสภาพสมบูรณ์ในช่วงเช้า เนื่องจากเครื่องยนต์อาจเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็วและเริ่มมีการสะสมของเขม่าควันดำที่ท่อไอเสีย

2. มาตรการตรวจวัดควันดำ

วิธีการตรวจวัดควันดำที่ใช้ในปัจจุบันคือการตรวจวัดด้วยระบบวัดความทึบแสง โดยมีเกณฑ์มาตรฐานค่าความทึบแสงที่กำหนดโดยกรมควบคุมมลพิษ ไม่เกินร้อยละ 45 ขณะเครื่องยนต์ที่ไม่มีภาระ โดยกรมการขนส่งทางบกรับผิดชอบการตรวจวัดควันดำของรถบรรทุก โดยรถบรรทุกที่ปล่อยควันดำเกินค่ามาตรฐานจะต้องเสียค่าปรับ 5 พันบาท และจะสั่งห้ามใช้รถบรรทุกคันนั้นชั่วคราวจนกว่าจะนำไปแก้ไข ถ้าฝ่าฝืนคำสั่งห้ามใช้รถชั่วคราว จะถูกปรับเงินเพิ่มอีก 5 หมื่นบาท การตรวจวัดควันดำรถยนต์อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของตำรวจ โดยรถยนต์ที่ปล่อยควันดำเกินค่ามาตรฐานจะต้องเสียค่าปรับจำนวน 1 พันบาท อีกทั้งจะถูกสั่งห้ามใช้รถยนต์ชั่วคราวจนกว่าจะนำไปแก้ไข ถ้าหากผู้ขับขี่รถยนต์ฝ่าฝืนคำสั่งห้ามใช้รถชั่วคราว จะถูกปรับเงินอีก 5 พันบาท อย่างไรก็ดี มาตรการดังกล่าวมีข้อจำกัด เนื่องจากไม่สามารถตรวจควันดำสำหรับรถยนต์ทุกคันได้ เจ้าหน้าที่จึงจำเป็นต้องสุ่มเรียกรถยนต์คันที่มีแนวโน้มว่าจะมีค่าควันดำ

เกินมาตรฐานให้หยุดเพื่อทำการตรวจวัด การสุ่มตรวจควันดำอาจจะส่งผลให้สถิติจำนวนรถยนต์ที่ปล่อยควันดำเกินค่ามาตรฐานมีจำนวนต่ำกว่าความเป็นจริง

3. มาตรการยกระดับมาตรฐาน Euro ของรถยนต์และน้ำมันเชื้อเพลิง

กรมควบคุมมลพิษได้ประกาศแนวทางในการยกระดับมาตรฐาน Euro สำหรับรถยนต์ให้เป็นระดับ Euro 5 ภายในปี พ.ศ. 2564 อย่างไรก็ดี ธุรกิจโรงกลั่นน้ำมันไม่สามารถผลิตน้ำมัน Euro 5 ได้ทันกำหนดเวลาดังกล่าว ดังนั้น ระหว่างการเปลี่ยนผ่านไปสู่น้ำมันมาตรฐาน Euro 5 อาจมีรถยนต์มาตรฐาน Euro 5 ที่ใช้น้ำมันมาตรฐาน Euro 4 ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพในการลดการปล่อย PM2.5 ลดลง เมื่อเทียบกับกรณีที่ใช้รถยนต์มาตรฐาน Euro 5 ร่วมกับน้ำมันมาตรฐาน Euro 5 อย่างไรก็ดี ปัจจุบันมีสถานีบริการน้ำมันบางแห่งเริ่มจำหน่ายน้ำมันมาตรฐาน Euro 5 แล้ว ซึ่งสามารถรองรับความต้องการใช้น้ำมันมาตรฐาน Euro 5 ได้บางส่วน

(2) กรมการขนส่งทางบก

มาตรการกำกับดูแลการปล่อยสารมลพิษทางอากาศของรถยนต์เก่าในปัจจุบันมี 3 มาตรการหลัก ได้แก่ หนึ่ง การตรวจสภาพรถยนต์ที่มีอายุเกิน 7 ปี ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีการตรวจวัดจากค่า PM โดยตรงแต่ตรวจวัดค่าควันดำ (smoke) โดยใช้เกณฑ์ของกรมควบคุมมลพิษ ซึ่งกำหนดให้ควันดำต้องไม่เกินร้อยละ 45 ที่ระยะความยาวของทางเดินแสงมาตรฐาน สอง การจัดเก็บภาษีประจำปี และสาม การสุ่มตรวจรถยนต์บนถนน โดยเน้นรถบรรทุก ปัจจุบันมีจุดตรวจควันดำกว่า 200 จุดทั่วไประเทศ

กรมการขนส่งทางบกมีความเห็นว่าการสนับสนุนให้เจ้าของรถยนต์บำรุงรักษารถยนต์ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอน่าจะเป็นทางออกสำหรับการแก้ไขปัญหา PM2.5 อย่างไรก็ดี สภาพการจราจรมีผลต่อการปล่อยมลพิษและ PM2.5 ดังนั้น ถึงแม้ว่ารถยนต์จะผ่านการตรวจสภาพรถยนต์ประจำปี แต่หากต้องเผชิญรถติดเป็นเวลานาน จะส่งผลให้ความเข้มข้นหรือหนาแน่นของ PM2.5 สูงขึ้น

สำหรับความเห็นเกี่ยวกับการจำกัดอายุรถยนต์ มีการศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2553) เกี่ยวกับอายุการใช้งานรถยนต์ที่เหมาะสม เช่น รถตู้ (ไม่ควรเกิน 10 ปี) รถสองแถว (12 ปี) รถบัสขนาดใหญ่ (15 ปี) ซึ่งเป็นการศึกษาในแง่สมรรถนะของเครื่องยนต์ที่เหมาะสมตามอายุรถยนต์ และสำหรับความเห็นเกี่ยวกับการปรับโครงสร้างภาษีรถยนต์ประจำปีให้เก็บในอัตราก้าวหน้า (Progressive) มากขึ้น กรมการขนส่งทางบกเคยมีแผนจะปรับการคิดภาษีประจำปีตามค่ามลพิษ คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือ CO_2 (ไม่ได้วัดและคำนวณในการตรวจสภาพทุกปี แต่อิงจากค่าของรถยนต์ที่คำนวณภาษีสรรพสามิต) แต่ข้อเสนอดังกล่าวไม่ได้นำมาปฏิบัติเนื่องจากมีการยุบสภา

(3) กรมสรรพสามิต

กรมสรรพสามิตเรียกเก็บภาษีสรรพสามิตจากทั้งรถยนต์ที่ผลิตในประเทศไทยและที่นำเข้าจากต่างประเทศ ในอดีตกรมสรรพสามิตจัดเก็บภาษีตามขนาดกระบอกสูบรถยนต์และกำลังแรงม้า ต่อมา กรม

สรรพสามิตเปลี่ยนรูปแบบมาเก็บภาษีสรรพสามิต โดยมุ่งเน้นด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น กรมสรรพสามิตได้หารือกับกลุ่มผู้ผลิตรถยนต์ในปี พ.ศ. 2555 เพื่อเปลี่ยนมาเก็บภาษีสรรพสามิตตามปริมาณไอเสียที่ปล่อยออกมาแทน ก่อนที่จะตกลงกันว่าจะเก็บภาษีตามปริมาณ CO_2 ที่ปล่อยจากรถยนต์ เนื่องจาก CO_2 เป็นหนึ่งในก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ นอกจากนี้ ผลพลอยได้ที่เกิดขึ้นจากการลด CO_2 คือ อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงลดลง ซึ่งส่งผลให้เกิดการประหยัดพลังงานมากขึ้น ประเทศไทยเป็นประเทศแรกในทวีปเอเชียที่เก็บภาษีสรรพสามิตในลักษณะเช่นนี้ โดยกรมสรรพสามิตได้ประกาศว่าจะเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดเก็บภาษีสรรพสามิตใหม่ในปี พ.ศ. 2557 และให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 เป็นต้นมา จากข้อมูลของกรมสรรพสามิต หลังจากที่การจัดเก็บภาษีสรรพสามิตรูปแบบใหม่มีผลบังคับใช้ รถยนต์ใหม่ที่เข้าสู่ระบบช่วยลดปริมาณ CO_2 ที่เกิดขึ้นจากภาคยานยนต์ได้ถึงร้อยละ 20

ในส่วนของความเป็นไปได้ในการนำก๊าซเรือนกระจกหรือสารมลพิษทางอากาศชนิดอื่นๆ เช่น คาร์บอนมอนออกไซด์ (CO) ออกไซด์ของไนโตรเจน (NOx) ฝุ่นละออง (Particulate Matter) มาประกอบการเก็บภาษีสรรพสามิตนั้น ปัจจุบันกรมสรรพสามิตยังไม่ได้มีแนวทางเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าว โดยกรมสรรพสามิตมุ่งเน้นที่การลดปริมาณ CO_2 เป็นหลัก

การเก็บภาษีสรรพสามิตรถยนต์ในปัจจุบันซึ่งอ้างอิงตามปริมาณ CO_2 ที่ปล่อยจากรถยนต์ มีรายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 โครงสร้างภาษีสรรพสามิตรถยนต์ของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

ประเภทรถยนต์	ปริมาตรกระบอกสูบ (ซีซี)	อัตราการปล่อย CO_2 (g/km)	เชื้อเพลิงที่ใช้	อัตราภาษีสรรพสามิต (ร้อยละ) กับการส่งเสริมจาก BOI	
				เครื่องยนต์ดีเซล	เครื่องยนต์เบนซิน
รถยนต์นั่ง	≤ 3,000	≤ 150	E10/E20/E85 ดีเซล/เบนซิน/ NGV	25	20
		151-200		30	25
		› 200		35	30
อีโก้คาร์ 1	≤ 1,300 (เบนซิน)	≤ 120	E10/E20/E85	-	14
	≤ 1,400 (ดีเซล)		B5/B10	14	-

ประเภทรถยนต์	ปริมาตรกระบอกสูบ (ซีซี)	อัตราการปล่อย CO_2 (g/km)	เชื้อเพลิงที่ใช้	อัตราภาษีสรรพสามิต (ร้อยละ) กับการส่งเสริมจาก BOI	
				เครื่องยนต์ดีเซล	เครื่องยนต์เบนซิน
อีโก้คาร์ 2	≤ 1,300 (เบนซิน)	≤ 100	E10/E20	-	12
			E85	-	10
	≤ 1,500 (ดีเซล)		B5	12	-
			B10	10	-
รถยนต์นั่งกึ่งบรรทุก (PPV)	≤ 3,250	≤ 200	ดีเซล/เบนซิน	20	20
		› 200		25	25

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (2563)

สำหรับรถกระบะเครื่องยนต์ดีเซลนั้นจะได้รับทางเลือกในการขอลดหย่อนภาษีสรรพสามิตเพิ่มเติม โดยทางกรมสรรพสามิตให้เหตุผลว่าเพื่อเป็นการสนับสนุนผู้ประกอบการในการผลิตรถกระบะในประเทศไทยและรถกระบะเครื่องยนต์ดีเซลนั้นมีการใช้งานในเชิงพาณิชย์เป็นหลัก โดยจะได้รับสิทธิในการลดหย่อนภาษีเพิ่มเติมหากสามารถควบคุมปริมาณ PM ไม่ให้เกิน 0.005 g/km หรือออกแบบเครื่องยนต์ให้รองรับน้ำมัน B20 ได้ เป็นเงื่อนไขอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังที่แสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 เงื่อนไขการได้รับการลดหย่อนภาษีสรรพสามิตของรถยนต์กระบะ

ประเภทรถกระบะ	อัตราการปล่อย CO_2 (g/km)	อัตราภาษีสรรพสามิต (ร้อยละ) กับการส่งเสริมจาก BOI	
		PM เกิน 0.005 g/km	PM ไม่เกิน 0.005 g/km หรือสามารถใช้ B20 ได้
ไม่มีแค็ป (ไม่มีตอน)	≤ 200	2.5	2
	› 200	4	3
มีแค็ป (ตอนครึ่ง)	≤ 200	4	3
	› 200	6	5
4 ประตู	≤ 200	10	9
	› 200	13	12
4 ประตู (ไฮบริด)	≤ 175	8	6

ที่มา : กระทรวงการคลัง (2563)

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันนั้นทางกรมสรรพสามิตไม่ได้จัดเก็บภาษีสรรพสามิตกับรถขนาดใหญ่ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล เช่น รถโดยสาร รถบรรทุก 6 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อ รวมถึงประเภทรถหัวลากต่างๆ โดยจะเรียกเก็บเฉพาะรถยนต์ที่ใช้งานส่วนบุคคลเท่านั้น สำหรับการเรียกเก็บภาษีสรรพสามิตกับรถขนาดใหญ่ที่ใช้งานเชิงพาณิชย์ จำเป็นต้องมีการหารือกับกระทรวงการคลังและกระทรวงคมนาคมต่อไป

ในส่วนของน้ำมันเชื้อเพลิง ในปัจจุบันมีการเรียกเก็บภาษีสรรพสามิตโดยอิงตามค่าความร้อนของเชื้อเพลิง โดยภาษีน้ำมันดีเซลจะถูกเรียกเก็บในอัตราที่ต่ำกว่าน้ำมันเบนซินเพราะค่าความร้อนต่ำกว่า รวมถึงเป็นการช่วยลดภาระให้กับผู้ประกอบการอีกด้วย เนื่องจากน้ำมันดีเซลมีการใช้งานในรถยนต์เชิงพาณิชย์เป็นหลัก สำหรับแนวทางการเก็บภาษีสรรพสามิตของน้ำมันเชื้อเพลิงโดยอิงตามปริมาณ CO_2 ที่ปล่อยออกมานั้น ยังอยู่ระหว่างการหารือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

(4) สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

ปัจจุบัน สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สศอ.) ได้กำหนดมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการลดปัญหาฝุ่น PM2.5 ได้แก่ การเก็บภาษีสรรพสามิตและการยกระดับมาตรฐานของรถยนต์และน้ำมันเชื้อเพลิง โดยในส่วนของภาษีสรรพสามิตนั้น ทาง สศอ. พยายามสร้างแรงจูงใจให้กับการผู้ผลิตรถยนต์ (ทั้งที่ผลิตในประเทศและที่นำเข้าจากต่างประเทศ) ด้วยการลดหย่อนภาษีสรรพสามิตให้กับรถยนต์ที่สามารถรักษาปริมาณ CO_2 ที่ปล่อยออกมาให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ กล่าวคือผู้ผลิตรถยนต์จะได้รับสิทธิ์ลดหย่อนภาษีสรรพสามิตหากสามารถผลิตรถยนต์ที่ปล่อยค่า CO_2 ได้ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงตามมาตรการภาษีสรรพสามิตดังที่กล่าวไว้ข้างต้น สศอ. ได้ประกาศใช้และเปิดตัวระบบ Eco Sticker เมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2558 โดย Eco Sticker เปรียบเสมือนป้ายแสดงข้อมูลของรถยนต์และการรับรองมาตรฐานต่างๆ ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กระทรวงอุตสาหกรรมเป็นผู้กำหนด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแสดงประสิทธิภาพของรถยนต์ในการปล่อย CO_2 สู่ชั้นบรรยากาศ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการขอลดหย่อนภาษีสรรพสามิต ข้อมูลที่แสดงใน Eco Sticker ประกอบด้วย รายละเอียดของมาตรฐานที่ได้รับการรับรองประเภทต่างๆ ได้แก่ ชื่อผู้ผลิตรถยนต์ ข้อมูลพื้นฐานของรถยนต์ มาตรฐานด้านมลพิษ มาตรฐานด้านความปลอดภัย อุปกรณ์ที่ได้รับการติดตั้งจากโรงงาน ราคาขายปลีกและภาษีสรรพสามิต โดยข้อมูลเกี่ยวกับยี่ห้อและรุ่นของรถที่ได้รับการรับรองด้วย Eco sticker นั้นแสดงไว้ในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ข้อมูล Eco Sticker ของรถยนต์บางส่วนที่ยังมีการผลิตและจำหน่าย (ข้อมูล ณ วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2563)

รายชื่อผู้ผลิตรถยนต์	รุ่น	มาตรฐาน	เครื่องยนต์	ปริมาณ CO_2 (g/km)	อัตราการใช้พลังงานรวม (Liter/100km)	ราคาขาย (บาท)
BMW	320d GT Luxury	Euro 5	ดีเซล	-	3.7	2,669,000
Nissan	Almera 1.0 TE CVT	Euro 5	เบนซิน	100	4.3	509,000
Mazda	Mazda 2 XD	Euro 5	ดีเซล	100	3.8	782,000
Honda	City RS	Euro 5	เบนซิน	99	4.2	739,000
Toyota	Yaris Ativ Entry	Euro 5	เบนซิน	100	4.3	529,000
Mercedes-Benz	Mercedes-Benz GLC 220d 4 MATIC	Euro 6	ดีเซล	159	6.1	3,040,000
Volvo	XC60 T8 Twin Engine AWD Inscription	Euro 6	ปลั๊กอินไฮบริด	48	2.1	3,790,000

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (2563)

หากพิจารณาการเก็บข้อมูลของ Eco Sticker ในส่วนของมาตรฐานด้านมลพิษนั้น พบว่าประเทศไทยได้มีการผลิตและจำหน่ายรถยนต์มาตรฐาน Euro 5 และ Euro 6 ในประเทศมาระยะหนึ่งแล้ว จากฐานข้อมูล Eco Sticker ณ วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2563 พบว่ารถยนต์ที่ได้รับการรับรองแล้วแบ่งออกเป็นมาตรฐาน Euro 5 จำนวน 68 รุ่น และมาตรฐาน Euro 6 จำนวน 164 รุ่น

ในส่วนของการยกระดับมาตรฐานรถยนต์และน้ำมันเชื้อเพลิงจากมาตรฐาน Euro 4 ไปสู่ Euro 5 และ Euro 6 นั้นจะช่วยลดปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 ได้อย่างแน่นอนโดยอ้างอิงจากการทดสอบของกรมควบคุมมลพิษ ซึ่งหากนำรถยนต์ที่มีมาตรฐาน Euro 4 ไปใช้กับน้ำมันมาตรฐาน Euro 5 สามารถช่วยลดปริมาณฝุ่นละออง (Particulate Matter: PM) ที่เกิดจากการสันดาปของเครื่องยนต์ได้ถึงร้อยละ 25 จากกรณีที่ใช้รถยนต์มาตรฐาน Euro 4 ควบคู่กับน้ำมันมาตรฐาน Euro 4 และหากนำรถยนต์มาตรฐาน Euro 5 ไปใช้ควบคู่กับน้ำมันมาตรฐาน Euro 5 จะส่งผลให้ปริมาณฝุ่นละออง (PM) ลดลงไปอีก

จากมุมมองของผู้แทนของ สศอ. ผู้ผลิตรถยนต์หลายรายค่อนข้างมีความพร้อมในการยกระดับมาตรฐานรถยนต์ไปสู่มาตรฐาน Euro 5 อยู่แล้ว เนื่องจากบริษัทแม่ของผู้ผลิตรถยนต์ในประเทศไทยทั้งหมดเป็นบริษัทต่างชาติที่เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ซึ่งมีความคุ้นเคยกับการผลิตรถยนต์มาตรฐาน Euro 5 และ Euro 6 เพื่อใช้ในประเทศตนเอง นอกจากนี้ ประเทศไทยยังเป็นฐานการผลิตที่สำคัญสำหรับผลิตรถยนต์สำหรับส่งออกไปยังประเทศที่มีการบังคับใช้มาตรฐานรถยนต์ที่สูงกว่าประเทศไทย ดังนั้น จึงมีความเห็นว่ามาตรการการยกระดับมาตรฐานรถยนต์สู่มาตรฐาน Euro 5 น่าจะส่งผลกระทบไม่มากนักต่อผู้ผลิตรถยนต์ ไม่ว่าจะเป็นในด้านเทคโนโลยีหรือชิ้นส่วนยานยนต์ที่มารองรับ และในส่วนของต้นทุนการผลิต ภาครัฐได้ให้การสนับสนุนกับผู้ประกอบการผ่านทางมาตรการลดหย่อนภาษีสรรพสามิตที่แปรผันตามปริมาณ CO_2 ไปแล้ว ตามที่นำเสนอข้างต้น

ในส่วนของความพร้อมของน้ำมันเชื้อเพลิงนั้น ภาครัฐได้ประกาศการยกระดับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงเช่นเดียวกัน โดยแนวทางการยกระดับน้ำมันเป็น Euro 5 นั้นมีดังต่อไปนี้

- โรงกลั่นในประเทศไทยทุกโรงต้องมีกำลังการผลิตน้ำมัน Euro 5 คิดเป็นร้อยละ 50 ของกำลังการผลิตทั้งหมดในปี พ.ศ. 2565
- โรงกลั่นในประเทศไทยทุกโรงต้องมีกำลังการผลิตน้ำมัน Euro 5 คิดเป็นร้อยละ 75 ของกำลังการผลิตทั้งหมดในปี พ.ศ. 2566
- โรงกลั่นในประเทศไทยทุกโรงต้องมีกำลังการผลิตน้ำมัน Euro 5 คิดเป็นร้อยละ 100 ของกำลังการผลิตทั้งหมดในปี พ.ศ. 2567

จากแนวทางการยกระดับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงข้างต้น จะเห็นได้ว่าประเทศไทยจะมีน้ำมันมาตรฐาน Euro 5 ที่ผลิตขึ้นภายในประเทศเริ่มจำหน่ายตั้งแต่ปี พ.ศ. 2565 เป็นต้นไป อย่างไรก็ดี ในปัจจุบัน มีโรงกลั่นในประเทศบางรายที่ผลิตน้ำมันมาตรฐาน Euro 5 ออกมาจำหน่ายแล้ว ถึงแม้ว่าน้ำมันมาตรฐาน Euro 5 จะยังไม่สามารถรองรับความต้องการของรถยนต์ Euro 5 ทุกคันได้อย่างครบถ้วนในช่วงเวลาหนึ่ง แต่ถ้าพิจารณาในแง่ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม พบว่าการยกระดับมาตรฐานรถยนต์เป็นมาตรฐาน Euro 5 น่าจะส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการที่ยังคงอนุญาตให้มีการใช้งานรถยนต์ Euro 4 ต่อไป ผู้แทนของ สศอ. มีความเห็นว่าในอดีตที่ผ่านมา มาตรฐานของรถยนต์มักจะมีการดำเนินการนำร่องก่อนมาตรฐานของน้ำมัน

การยกระดับมาตรการรถยนต์สู่มาตรฐาน Euro 5 นั้น อาจส่งผลให้ราคาขายของรถยนต์เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ผลิตรถยนต์มีความชอบธรรมในการกำหนด ผู้แทนของ สศอ. ฝากให้ผู้ผลิตรถยนต์คำนึงถึงปัจจัยด้านอื่นๆ นอกเหนือจากราคาขาย ต้นทุนหรือความสามารถในการแข่งขันด้วย เช่น ผลกระทบด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น สำหรับในส่วนของผู้บริโภคนั้น ทางผู้แทน สศอ.เชื่อว่าผู้บริโภคมีความยินดีที่จะซื้อรถยนต์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในราคาที่สูงขึ้นในระดับที่สมเหตุสมผล

ในส่วนของมุมมองต่อการเรียกเก็บภาษีประจำปีสำหรับรถยนต์เก่านั้น ผู้แทน สศอ. ได้กล่าวว่า ควรมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบมาตรการ จากการเรียกเก็บภาษีประจำปีที่ลดลงเมื่ออายุของรถยนต์เพิ่มขึ้น เป็นอัตราภาษีของรถยนต์จะต้องเพิ่มขึ้นตามอายุของรถยนต์ ในลักษณะเดียวกับที่มีการบังคับใช้ในประเทศที่พัฒนาแล้วหลายประเทศ อย่างไรก็ตาม การปรับเปลี่ยนมาตรการภาษีประจำปีในลักษณะดังกล่าวอาจจะดำเนินการได้ไม่ง่ายนักในประเทศไทย เนื่องจากอาจได้รับแรงต้านจากกลุ่มผู้มีรายได้น้อย ดังนั้น ควรจะมีการกำหนดอายุการใช้งานสูงสุดของรถยนต์และมีการทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นและความยอมรับของประชาชนต่อการเรียกเก็บภาษีประจำปีที่เพิ่มขึ้นตามอายุของรถยนต์

(5) กรมธุรกิจพลังงาน

สำหรับการยกระดับมาตรฐานของน้ำมันเชื้อเพลิงจาก Euro 4 ไปเป็น Euro 5 ซึ่งจะมีผลบังคับใช้ตามกฎหมายในปี พ.ศ. 2567 ตามประกาศลักษณะและคุณภาพของน้ำมันเชื้อเพลิงในพระราชบัญญัติการค้าน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ.2543 ทางผู้แทนคาดว่าจะต้องใช้เงินลงทุนในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตประมาณ 50,000-80,000 ล้านบาท สำหรับโรงกลั่นทั้งหมด 6 โรงในประเทศไทย เนื่องจากโรงกลั่นแต่ละแห่งมีสภาพและการพัฒนาทางเทคโนโลยีในการผลิตที่แตกต่างกัน โดยโรงกลั่นบางแห่งได้ดำเนินการปรับปรุงโรงกลั่นไปบ้างแล้ว ในขณะที่โรงกลั่นบางแห่งยังไม่ได้มีการปรับปรุงใดๆ เพิ่มเติมและมีเทคโนโลยีในการผลิตที่ล้าสมัยกว่าโรงกลั่นแห่งอื่น ซึ่งส่งผลให้ต้องใช้ระยะเวลาในการปรับปรุงมาตรฐานจาก Euro 4 เป็น Euro 5 ที่นานและใช้เงินลงทุนสูง โดยภาครัฐได้กำหนดเป้าหมายกำลังการกลั่นรวมในแต่ละปีไว้ที่ร้อยละ 56 ในปี พ.ศ. 2565 และขยับเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 72 และร้อยละ 100 ในปี พ.ศ. 2566 และ 2567 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2567 เป็นต้นไป จะไม่มีการจำหน่ายน้ำมันมาตรฐาน Euro 4 ในประเทศไทยอีกต่อไป

อย่างไรก็ตาม แม้ภาครัฐจะยังไม่ได้บังคับใช้มาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิง Euro 5 แต่ทั้งโรงกลั่น PTTGC และ BCP ได้มีการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงมาตรฐาน Euro 5 ขึ้นแล้วในบางประเภท โดยน้ำมันดังกล่าวมีจำหน่ายในบางสถานีบริการของปตท. (PTTGC) และบางจาก (BCP) ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ทั้งนี้ ได้มีการคาดการณ์ไว้ว่าโรงกลั่นของ PTTGC และ BCP ซึ่งมีความพร้อมก่อนโรงกลั่นอื่นๆ เนื่องจากผลิตน้ำมันมาตรฐาน Euro 5 อยู่แล้วจะสามารถสร้างกำลังการผลิตน้ำมันมาตรฐาน Euro 5 ที่มาจากทั้งสองโรงกลั่นนี้คิดเป็นร้อยละ 25 ของกำลังการผลิตของโรงกลั่นทั้งหมดในปี พ.ศ. 2564 สำหรับความเข้มงวดในการปรับเปลี่ยนมาตรฐานของน้ำมันเชื้อเพลิงจาก Euro 4 ไปเป็น Euro 5 จะมีการปรับลดปริมาณของสารองค์ประกอบในน้ำมัน โดยนอกจากปริมาณกำมะถันซึ่งเป็นสาเหตุของฝุ่น PM2.5 แล้วสารองค์ประกอบน้ำมันตัวอื่นๆ ที่เป็นสารระเหยก่อมะเร็งจะมีการปรับลดค่าลงไปด้วยเช่นกัน (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 ปริมาณสารองค์ประกอบในน้ำมันระหว่างมาตรฐาน Euro 4 และ Euro 5

สารองค์ประกอบ	หน่วย	Euro 4		Euro 5	
		ดีเซล	เบนซิน	ดีเซล	เบนซิน
กำมะถัน	ppm	50	50	10	10
PAH	ร้อยละโดยน้ำหนัก	11	-	8	-
โอเลฟิน	ร้อยละโดยปริมาณ	-	18	-	14

ที่มา : กระทรวงพลังงาน (2562)

ในส่วนของต้นทุนในการปรับเปลี่ยนเพื่อยกระดับไปสู่มาตรฐาน Euro 5 นั้น สามารถจำแนกออกเป็น 4 รายการหลัก ประกอบด้วย

1. ต้นทุนในการวางแผนและดำเนินโครงการ
2. ต้นทุนในด้านการออกแบบทางวิศวกรรม
3. ต้นทุนในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (EIA)
4. ต้นทุนในการจัดหาจัดซื้ออุปกรณ์และเครื่องจักรใหม่

นอกจากเรื่องของการปรับปรุงโรงกลั่นแล้ว การส่งและกระจายน้ำมันมาตรฐาน Euro 5 ให้ได้อย่างทั่วถึงในทุกภูมิภาคของประเทศไทยนั้นเป็นปัจจัยที่สำคัญเช่นเดียวกัน โดยในปัจจุบันน้ำมันมาตรฐาน Euro 5 ที่มีจำหน่ายก็ใช้เพียงการขนส่งด้วยรถบรรทุกน้ำมันเท่านั้น ซึ่งมีต้นทุนในการขนส่งต่อหน่วยที่สูงกว่าการขนส่งด้วยท่อส่งน้ำมัน

(6) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) มีบทบาทในการกำหนดและรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมประเภทต่างๆ โดยลักษณะของมาตรฐานนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ มาตรฐานประเภททั่วไปและมาตรฐานประเภทบังคับ โดยวัตถุประสงค์ของมาตรฐานทั่วไปคือเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อย่างไรก็ดี สมอ. ไม่ได้มีการบังคับให้ผู้ที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต้องปฏิบัติตาม ซึ่งต่างจากมาตรฐานบังคับที่ใช้สำหรับกำกับดูแลผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการประเมินว่าอาจจะส่งผลกระทบทางด้านสุขภาพอนามัยและด้านความปลอดภัยของผู้บริโภค รวมถึงด้านสิ่งแวดล้อมได้ หากผู้ผลิตไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดภายใต้มาตรฐานบังคับอย่างเคร่งครัด สมอ. จะไม่อนุญาตให้เจ้าของผลิตภัณฑ์ทำการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ โดยรถยนต์จัดว่าเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์

อุตสาหกรรมที่เข้าข่ายตามมาตรฐานบังคับ โดยในส่วนของมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการระบายสารมลพิษจากท่อไอเสียนั้น ในปัจจุบัน สมอ. ได้ประกาศบังคับให้การผลิตและจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทยเป็นไปตามมาตรฐาน Euro 4 สำหรับรถยนต์เล็กหรือรถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั้งประเภทเครื่องยนต์เบนซินและดีเซล และบังคับใช้มาตรฐาน Euro 3 สำหรับรถบรรทุกขนาดใหญ่

สำหรับการยกระดับมาตรฐานไอเสียรถยนต์ทั้งประเภทเครื่องยนต์เบนซินและเครื่องยนต์ดีเซลจาก Euro 4 ไปมาตรฐาน Euro 5 ในปี พ.ศ. 2564 และจาก Euro 5 ไปมาตรฐาน Euro 6 ในปี พ.ศ.2565 ตามลำดับ สมอ. ยังไม่ได้มีการออกมาตรการที่ควบคุมมาตรฐานและคุณลักษณะของอุปกรณ์กรองไอเสีย (Diesel Particulate Filter: DPF) ที่จะต้องติดตั้งเพิ่มในรถยนต์สำหรับมาตรฐาน Euro 5 สำหรับในกรณีของการนำเข้ารถยนต์จากต่างประเทศทั้งคัน ต้องได้รับการรับรองจาก สมอ. ก่อน แต่หากเป็นการนำเข้าในรูปแบบชิ้นส่วนรถยนต์หรือเครื่องยนต์จะไม่ต้องผ่านการรับรองจาก สมอ. โดยผู้แทนให้เหตุผลว่าเนื่องจากรถยนต์ที่พร้อมใช้งานนั้นจัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งต่างจากชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่สามารถก่อมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมได้ การประกาศใช้มาตรการดังกล่าวจะส่งผลให้ในปี พ.ศ. 2564 นั้นจะไม่มีการผลิตและจำหน่ายรถยนต์มาตรฐาน Euro 4 ในประเทศไทยอีกต่อไป และในปี พ.ศ. 2565 รถยนต์ที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยทั้งหมดจะเป็นมาตรฐาน Euro 6

ในปัจจุบัน ศูนย์ทดสอบของ สมอ. สามารถใช้ทดสอบรถยนต์ตามมาตรฐาน Euro 4 เท่านั้น อย่างไรก็ดี สมอ. มีการวางแผนและเตรียมความพร้อมที่จะพัฒนาศูนย์ทดสอบรถยนต์ที่มีอยู่แล้วให้สามารถรองรับการทดสอบรถยนต์ตามมาตรฐาน Euro 5 ในปี พ.ศ. 2564 โดยจะเป็นในลักษณะของการยกระดับศูนย์ทดสอบด้วยการปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องจักรรวมถึงเครื่องมือต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของการทดสอบมาตรฐาน Euro 5 นอกจากนี้ อาจจะต้องมีการส่งบุคลากรไปอบรมการใช้เครื่องจักรและเครื่องมือชนิดใหม่ๆ เพิ่มเติม แต่ในภาพรวม บุคลากรของศูนย์ทดสอบของ สมอ. ค่อนข้างมีความพร้อมเนื่องจากมีทักษะและความคุ้นเคยกับงานในลักษณะนี้มายาวนาน

4.2.2 หน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

(1) สถาบันยานยนต์

สถาบันยานยนต์เป็นหน่วยงานหลักในการทดสอบมาตรฐานรถยนต์ โดยได้รับมอบหมายโดยสำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันยานยนต์มีหน้าที่ในการทดสอบมาตรฐานรถยนต์แต่ละรุ่นที่มาขออนุญาต ซึ่งรวมถึงรถยนต์รุ่นใหม่ทุกรุ่น รถยนต์ที่ผ่านการทดสอบสามารถนำไปจำหน่ายในท้องตลาดได้ นอกจากนี้ ผลการทดสอบรถยนต์ของสถาบันยานยนต์จะบันทึกลักษณะและองค์ประกอบต่างๆ ของรถยนต์แต่ละรุ่น ซึ่งจะมีผลต่อการดำเนินการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ เช่น การรับรอง Eco Sticker การเสียภาษีสรรพสามิต หรือการคำนวณอัตราการเสียภาษีรถยนต์ประจำปี เป็นต้น

สำหรับการทดสอบมาตรฐาน Euro เป็นการทดสอบมลพิษท่อไอเสียที่ถูกปล่อยออกมาจากเครื่องยนต์ของทั้งรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถบรรทุก ในปัจจุบัน รถยนต์นั่งส่วนบุคคลถูกกำหนดว่าต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐาน Euro 4 และรถบรรทุกต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐาน Euro 3 ซึ่งขั้นตอนการทดสอบของสถาบันยานยนต์อ้างอิงตามมาตรฐาน Euro เช่นเดียวกัน การทดสอบมลพิษของสถาบันยานยนต์เป็นการทดสอบแบบละเอียดที่ใช้เวลานานและทำได้เฉพาะในห้องปฏิบัติการ ผลการทดสอบจะบอกถึงค่าการปล่อยมลพิษประเภทต่างๆ ซึ่งรวมถึงค่าฝุ่นละอองโดยรวม (ไม่ได้เจาะจงเฉพาะฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน) การกำหนดมาตรฐาน Euro มีจุดเด่นตรงที่มาตรฐานเป็นการกำหนดเฉพาะผลลัพธ์และอนุญาตให้มีความยืดหยุ่นทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งหมายความว่าผู้ผลิตรถยนต์แต่ละรายสามารถออกแบบรถยนต์และใช้เทคโนโลยีที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันตามศักยภาพ แต่สุดท้ายรถยนต์ทุกคันก็จะต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐาน การดำเนินการในลักษณะดังกล่าว นอกจากจะช่วยผลักดันให้เกิดนวัตกรรมด้านการลดมลพิษแล้ว การกำหนดมาตรฐาน Euro ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้ผลิตรถยนต์แข่งขันทางด้านราคาอีกด้วย

เนื่องจากภาคขนส่งเป็นหนึ่งในแหล่งกำเนิดของมลพิษจากฝุ่นละอองที่สำคัญ มาตรฐานมลพิษรถยนต์จึงมีทิศทางในการปรับให้มาตรฐานมีความเข้มงวดมากขึ้น เช่น การยกระดับมาตรฐานมลพิษสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลขนาดเล็กจาก Euro 4 เป็น Euro 5 หรือ 6 และการยกระดับมาตรฐานมลพิษสำหรับรถบรรทุกจาก Euro 3 ให้เป็น Euro 5 ความท้าทายหลักของมาตรการนี้คือความพร้อมของผู้ผลิตรถยนต์ และอุตสาหกรรมพลังงาน ผู้แทนจากสถาบันยานยนต์มีความมั่นใจว่าผู้ผลิตรถยนต์ยอมรับกับการปรับมาตรฐานมลพิษของรถยนต์เนื่องจากคำนึงถึงผลกระทบด้านสุขภาพจากมลพิษเป็นสิ่งสำคัญ แต่ผู้ผลิตรถยนต์จำเป็นต้องรู้ล่วงหน้าเกี่ยวกับระยะเวลาที่ชัดเจนในการปรับมาตรฐาน เพื่อที่ว่าผู้ผลิตรถยนต์ และผู้ประกอบการอื่นๆ ในห่วงโซ่อุปทานการผลิตรถยนต์ และฝ่ายการตลาดของผู้ผลิตรถยนต์จะสามารถปรับตัวและมีความพร้อม การประสานงานระหว่างผู้ผลิตรถยนต์ และอุตสาหกรรมพลังงานมีความจำเป็นอย่างมากต่อการทำให้มาตรฐานเครื่องยนต์ และมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงมีความสอดคล้อง ตัวอย่างเช่น รถยนต์ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน Euro 5 แต่เติมน้ำมันที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน Euro 4 จะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการลดมลพิษน้อยลง เนื่องจากอาจเกิดการอุดตันของตัวกรองมลพิษหรือหัวฉีดน้ำมันได้ ผู้แทนจากสถาบันยานยนต์เสนอให้ภาครัฐต้องเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องในการประสานงานกับทุกฝ่าย และให้มีความชัดเจนเกี่ยวกับการประกาศการบังคับใช้มาตรฐานใหม่ สุดท้าย ผู้แทนจากสถาบันยานยนต์กล่าวถึงการเตรียมความพร้อมของทางสถาบันยานยนต์ทั้งในเรื่องของการลงทุนซื้ออุปกรณ์ทดสอบ และด้านการพัฒนาทักษะของบุคลากร เพื่อที่จะสามารถปฏิบัติตามเกณฑ์ของมาตรฐานใหม่ได้

ผู้แทนจากสถาบันยานยนต์มีความเห็นว่าการใช้รถยนต์มีความจำเป็นต่อการใช้ชีวิตในสังคมไทย และควรมีมาตรการควบคุมการปล่อยมลพิษจากรถรถยนต์ โดยเฉพาะรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลที่มีอายุการใช้งานสูง Diesel Particulate Filter (DPF) เป็นอุปกรณ์ในการกรองและกำจัดเขม่าควันดำของการเผาไหม้น้ำมันดีเซล รถยนต์ดีเซลที่มีอายุการใช้งานนานอาจจะไม่ได้มีการติดตั้ง DPF ตั้งแต่ตอนผลิต หรืออาจ

มีอายุการใช้งานที่นานมากจนประสิทธิภาพในการทำงานของ DPF ลดถอยลง นอกจากนี้ พฤติกรรมการใช้งานรถยนต์มีผลต่อการทำงานของ DPF เช่น การขับรถยนต์ดีเซลในระยะสั้นอาจส่งผลให้กระบวนการเผาเขม่าทำงานแบบไม่มีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดการอุดตัน นอกจากนี้ สภาพการจราจรที่ติดขัดยิ่งทำให้ DPF มีโอกาสที่จะเกิดการอุดตันมากกว่าปกติ เจ้าของรถจึงจำเป็นต้องทำความสะอาด DPF หรือเปลี่ยนอะไหล่ ซึ่งก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมสำหรับผู้ใช้รถยนต์ ด้วยเหตุนี้ ทางภาครัฐควรมีมาตรการช่วยเหลือด้านต้นทุนในการทำความสะอาดหรือเปลี่ยน DPF

4.2.3 กลุ่มโรงกลั่นน้ำมัน

จากการสัมภาษณ์ผู้แทนจากธุรกิจโรงกลั่นน้ำมัน พบว่าธุรกิจโรงกลั่นน้ำมันมีความเห็นว่าการยกระดับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นมาตรฐาน Euro 5 จะช่วยบรรเทาปัญหามลภาวะทางอากาศ ซึ่งเป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยที่ดีของประชาชน เนื่องจากภายใต้มาตรฐาน Euro 5 มีการปรับลดค่าสารกำมะถันซึ่งเป็นสารต้นกำเนิดของ PM2.5 ทั้งในน้ำมันเชื้อเพลิงประเภทเบนซินและดีเซล และสำหรับน้ำมันดีเซล จะมีการปรับลดสัดส่วนของสาร PAHs (Poly Aromatic Hydrocarbons) ซึ่งเป็นกลุ่มสารที่ก่อมะเร็ง ด้วยเหตุนี้ การยกระดับน้ำมันเชื้อเพลิงไปสู่มาตรฐาน Euro 5 จะก่อให้เกิดผลประโยชน์ต่อสาธารณะอย่างยั่งยืนในระยะยาวและช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับกลุ่มโรงกลั่นด้วย อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการรายหนึ่งได้ให้ความเห็นว่าการที่ภาครัฐยกระดับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงไป Euro 5 เพื่อลดปริมาณ PM2.5 นั้น ยังไม่มีผลการวิจัยในปัจจุบันที่สรุปไว้อย่างชัดเจนว่าลดลงได้อย่างมีนัยยะสำคัญเมื่อเทียบกับน้ำมันเชื้อเพลิงเกรดพรีเมียม Euro 4 ที่มีจำหน่ายแล้วในปัจจุบัน โดยข้อมูลการวิจัยจากสถาบันนวัตกรรม ปตท. รายงานว่าน้ำมันดีเซลเกรดพรีเมียม Euro 4 (B10) ช่วยลดปริมาณควันดำได้ถึงร้อยละ 42 และลดปริมาณ PM2.5 ลงได้ถึง 300 ล้านตัน/ปี เมื่อเทียบกับการใช้น้ำมันดีเซลเกรดธรรมดา Euro 4 (B7) กับการทดสอบที่รถยนต์คันเดียวกันในปริมาณการใช้งานที่เท่ากัน

อย่างไรก็ดี เพื่อให้โรงกลั่นสามารถผลิตน้ำมันมาตรฐาน Euro 5 ในปี 2567 ผู้ประกอบการโรงกลั่นมีความจำเป็นต้องลงทุนเพิ่มเติมในส่วนของการจัดซื้อและติดตั้งอุปกรณ์เครื่องจักร การออกแบบทางวิศวกรรม การปรับปรุงกระบวนการผลิตทั้งในส่วนหน่วยผลิตและหน่วยปรับปรุงคุณภาพของน้ำมัน รวมถึงการปรับปรุงในส่วนของคลังเก็บน้ำมันและการปรับปรุงระบบการลำเลียงขนส่งน้ำมันทางท่อไปสู่ภูมิภาคอื่นๆ ในประเทศอีกด้วย ซึ่งได้มีการคาดการณ์ว่าทั้ง 6 โรงกลั่นน้ำมันในประเทศไทยต้องใช้เงินลงทุนรวมทั้งสิ้นประมาณ 50,000-80,000 ล้านบาท[1]

[1] ที่มา ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้แทนของกรมธุรกิจพลังงาน

นอกจากนี้ การผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงมาตรฐาน Euro 5 จำเป็นต้องใช้พลังงานและเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการผลิตน้ำมันมาตรฐาน Euro 4 ได้แก่ ปริมาณไฮโดรเจน เชื้อเพลิงสำหรับเตาปฏิกรณ์พลังงานไฟฟ้า เป็นต้น รวมถึงการใช้งานของตัวเร่งปฏิกิริยาซึ่งเป็นหนึ่งในวัตถุดิบ ที่จะมีอายุการใช้งานที่สั้นลงอันเนื่องมาจากการใช้งานภายใต้สภาวะที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมและส่งผลให้เกิดการสิ้นเปลืองมากขึ้น

ในภาพรวม การลงทุนเพิ่มเติมและการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในการผลิตน้ำมันส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยของน้ำมันเชื้อเพลิงมาตรฐาน Euro 5 สูงกว่าต้นทุนน้ำมันมาตรฐาน Euro 4 ประมาณ 0.80 บาท/ลิตร (ข้อมูล ณ ปี พ.ศ. 2563)

สำหรับผลกระทบด้านแรงงาน ผู้ประกอบการโรงกลั่นมีความจำเป็นต้องสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับพนักงานเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องจักรและอุปกรณ์ รวมถึงการกำหนดและการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของเครื่องจักรซึ่งเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม รวมถึงอาจจะมีการจ้างงานพนักงานระดับปฏิบัติการเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ดี การยกระดับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงสู่มาตรฐาน Euro 5 ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อแรงงานอย่างมีนัยสำคัญ โดยสรุปสาระสำคัญจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโรงกลั่นน้ำมัน ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 สรุปสาระสำคัญจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโรงกลั่นน้ำมัน

ลำดับ	ประเด็น	สาระสำคัญจากการสัมภาษณ์
1	ประโยชน์ของการยกระดับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงไปสู่มาตรฐาน Euro 5	ผู้ประกอบการทุกรายที่ให้สัมภาษณ์เห็นตรงกันว่ามีส่วนช่วยในเรื่องคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยที่ดีขึ้น
2	ผลกระทบของมาตรการยกระดับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงต่อต้นทุนการผลิต	ผู้ประกอบการทุกรายที่ให้สัมภาษณ์จำเป็นต้องมีการลงทุนเพิ่มในการปรับปรุงกระบวนการกลั่นและการผลิตน้ำมันมาตรฐาน Euro 5 ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูงขึ้น
3	ผลกระทบด้านบุคลากรจากการยกระดับมาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิงไปสู่มาตรฐาน Euro 5	ผู้ประกอบการทุกรายที่ให้สัมภาษณ์เห็นตรงกันว่าไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อบุคลากรที่เกี่ยวข้องอย่างมีนัยสำคัญ
4	การสนับสนุนจากภาครัฐ	ปัจจุบันผู้ประกอบการได้รับการสนับสนุนจาก Board of Investment (BOI) ในด้านการยกเว้นอากรนำเข้าอยู่แล้ว อย่างไรก็ดี ผู้ประกอบการที่ให้สัมภาณ์ต้องการการสนับสนุนในด้านอื่นๆ เพิ่มเติมด้วย

ลำดับ	ประเด็น	สาระสำคัญจากการสัมภาษณ์
5	ราคาจำหน่ายน้ำมันมาตรฐาน Euro 5	ภาครัฐควรพิจารณาการปรับราคาขายให้น้ำมันมาตรฐาน Euro 5 ให้เหมาะสมและเป็นธรรมกับทุกภาคส่วน โดยการกำหนดราคาให้สะท้อนต้นทุนการผลิตที่แท้จริง
6	มาตรการที่เหมาะสมต่อการลดปัญหาฝุ่นละออง PM2.5	ผู้ประกอบการทุกรายเห็นตรงกันว่าภาครัฐควรมุ่งเน้นไปที่การจัดการรถยนต์ที่มีมาตรฐาน Euro ต่ำและมีอายุการใช้งานสูง เนื่องจากเป็นแหล่งกำเนิด PM2.5 ที่สำคัญสำหรับภาคยานยนต์และขนส่ง โดยพิจารณานำมาตรการต่างๆ มาใช้เพิ่มเติม เช่น การตรวจคุณภาพการระบายไอเสียของเครื่องยนต์อย่างเข้มงวด การกำหนดอายุรถยนต์ใช้งานสูงสุดที่สามารถต่อทะเบียนได้ เป็นต้น

ที่มา : รวบรวมโดยคณะผู้วิจัย

4.2.4 กลุ่มผู้ผลิตยานยนต์

สำหรับกลุ่มผู้ผลิตยานยนต์ การยกระดับมาตรฐานการระบายไอเสียจาก Euro 4 เป็น Euro 5 ส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต การวางแผนการผลิตและแรงงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

สำหรับผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต พบว่าการเพิ่มขึ้นของต้นทุนการผลิตมีความแตกต่างกันตามประเภทเครื่องยนต์และประเภทรถยนต์ สำหรับการยกระดับมาตรฐานจาก Euro 4 เป็น Euro 5 ต้นทุนการผลิตสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลหรือรถกระบะที่ใช้เครื่องยนต์เบนซินเพิ่มขึ้นประมาณ 450 – 15,000 บาทต่อคัน ขณะที่รถยนต์นั่งส่วนบุคคลหรือรถกระบะที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 20,000 – 40,000 บาทต่อคัน สำหรับรถบรรทุกซึ่งใช้เครื่องยนต์ดีเซล ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 90,000 – 300,000 บาทต่อคัน ตามขนาดของรถบรรทุก โดยต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้นมาจากการติดตั้งอุปกรณ์บำบัดไอเสียเพิ่มเติมให้ได้ตามมาตรฐาน เช่น Catalytic Converter, Exhaust Gas Recirculation, Selective Catalytic Reduction และ Diesel Particular Filter เป็นต้น โดยผู้ผลิตรถยนต์บางรายจำเป็นต้องนำเข้าอุปกรณ์หลายประเภทจากต่างประเทศ เนื่องจากไม่มีการผลิตอุปกรณ์ดังกล่าวในประเทศไทย

นอกจากนี้ การยกระดับมาตรฐานการระบายไอเสียรถยนต์ส่งผลกระทบต่อการวางแผนการผลิตและการจำหน่ายรถยนต์ ผู้ผลิตรถยนต์กลุ่มหนึ่งมองว่า การประกาศใช้มาตรฐาน Euro 5 และ Euro 6 ในปี พ.ศ. 2564 และ 2565 ตามลำดับ ส่งผลต่อแผนการผลิตและจำหน่ายรถยนต์ของผู้ผลิต โดยเฉพาะผู้ผลิตที่ไม่มีแผนการปรับเปลี่ยนรุ่นตรงกับระยะเวลาบังคับใช้มาตรฐาน Euro ใหม่จะได้รับผลกระทบ

ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ผลิตที่มีแผนการผลิตตรงกับเวลาบังคับใช้มาตรฐานใหม่พอดี อย่างไรก็ดี ผู้ผลิตรถยนต์มีข้อสังเกตว่าการบังคับใช้มาตรฐาน Euro 6 หลังจากมาตรฐาน Euro 5 เพียงหนึ่งปีจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เพราะในระยะเวลาหนึ่งปี การผลิตรถยนต์มาตรฐาน Euro 5 ยังไม่คุ้มทุน แต่ผู้ผลิตจำเป็นจะต้องปรับเปลี่ยนการผลิตอีกครั้งเพื่อไปสู่มาตรฐาน Euro 6 โดยเฉพาะรถยนต์ที่มีปริมาณการผลิตต่อปีน้อย

สำหรับผลกระทบต่อแรงงาน ผู้ผลิตรถยนต์ให้ข้อมูลว่าการยกระดับมาตรฐานการระบายไอเสียจาก Euro 4 เป็น Euro 5 มีผลกระทบต่อแรงงานน้อยมากและไม่มีนัยสำคัญ โดยผู้ผลิตรถยนต์ส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า แรงงานในฝ่ายการผลิตมีทักษะหรือประสบการณ์ในการผลิตรถยนต์ที่มีมาตรฐาน Euro 5 และ Euro 6 เพื่อการส่งออกและภายใต้โครงการรถยนต์อีโคคาร์ (ระยะที่สอง) อยู่แล้ว ดังนั้น แรงงานไม่จำเป็นต้องปรับตัวมากนัก มีเพียงการฝึกอบรมเพิ่มเติมเท่านั้น อย่างไรก็ดี พนักงานในศูนย์บริการจำเป็นต้องปรับตัวมากกว่าแรงงานในฝ่ายผลิต โดยเฉพาะในส่วนของการบำรุงรักษาอุปกรณ์บำบัดไอเสียใหม่ที่ติดตั้งในรถยนต์ที่มาตรฐาน Euro สูงขึ้นโดยเฉพาะรถยนต์มาตรฐาน Euro 6 โดยสรุปสาระสำคัญจากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตรถยนต์ในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 สรุปสาระสำคัญจากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตรถยนต์

ลำดับ	ประเด็น	สาระสำคัญจากการสัมภาษณ์
1	ประโยชน์ของการยกระดับมาตรฐานรถยนต์ไปสู่ Euro 5	ผู้ผลิตรถยนต์ 3 ใน 10 ราย (ร้อยละ 30) ให้ความเห็นว่าการยกระดับมาตรฐาน Euro 5 จะมีประโยชน์ในการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของผลิตภัณฑ์หรือ Brand ในด้านของเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
2	ผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตจากการยกระดับมาตรฐานรถยนต์ไปสู่ Euro 5	ผู้ผลิตรถยนต์ 7 ใน 10 ราย (ร้อยละ 70) คาดการณ์ว่าต้นทุนการผลิตจะเพิ่มสูงขึ้น โดยต้นทุนการผลิตรถยนต์เครื่องยนต์ดีเซลมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นมากกว่ารถยนต์เครื่องยนต์เบนซิน และรถบรรทุกขนาดใหญ่จะมีต้นทุนการผลิตสูงขึ้นมากกว่ารถกระบะและรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นผลจากการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อบำบัดไอเสียให้ได้ตามแต่ละมาตรฐาน เช่น Catalytic Converter, Exhaust Gas Recirculation, Selective Catalytic Reduction และ Diesel Particular Filter เป็นต้น ขณะที่ผู้ผลิตรถยนต์ 3 ใน 10 ราย (ร้อยละ 30) ให้ความเห็นว่า ต้นทุนการผลิตจะไม่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ลำดับ	ประเด็น	สาระสำคัญจากการสัมภาษณ์
3	ผลกระทบด้านบุคลากรจากการยกระดับมาตรฐานรถยนต์ไปสู่ Euro 5	ผู้ผลิตรถยนต์จำนวน 7 ใน 10 ราย (ร้อยละ 70) ให้ความเห็นว่า การบังคับใช้มาตรฐาน Euro 5 จะไม่ส่งผลกระทบต่อแรงงานของบริษัทอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ดี มีผู้ผลิตรถยนต์จำนวน 2 ราย (ร้อยละ 20) ที่ให้ความเห็นว่าการยกระดับมาตรฐานสู่ Euro 5 จะมีผลกระทบต่อแรงงาน กล่าวคือ แรงงานในศูนย์บริการต้องใช้เวลาปรับตัวมากกว่าแรงงานฝ่ายผลิตเพื่อให้สามารถซ่อมบำรุงเครื่องยนต์แบบใหม่ที่ได้มาตรฐาน Euro 5 ขณะที่มีผู้ผลิตรถยนต์จำนวน 1 ราย (ร้อยละ 10) ไม่มีความคิดเห็นต่อประเด็นนี้
4	ผลกระทบต่อการวางแผนการผลิตและจำหน่ายรถยนต์จากการยกระดับมาตรฐานรถยนต์ไปสู่ Euro 5	ผู้ผลิตรถยนต์ 4 ราย (ร้อยละ 40) ให้ความเห็นว่า ผู้ผลิตที่ไม่มีแผนการปรับเปลี่ยนรุ่นรถยนต์ตรงกับระยะเวลาบังคับใช้มาตรฐาน Euro 5 จะได้รับผลกระทบค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ผลิต ที่มีแผนการปรับเปลี่ยนรุ่นรถยนต์ตรงกับเวลาบังคับใช้มาตรฐาน Euro 5 ในช่วงเวลาเดียวกัน เนื่องจากต้องปรับเปลี่ยนโมเดลการผลิตให้สอดคล้องกับการบังคับใช้มาตรฐาน Euro 5 และ 6 ก่อนกำหนดที่วางแผนไว้
5	ผลกระทบต่อยอดจำหน่ายจากการยกระดับมาตรฐานรถยนต์ไปสู่ Euro 5	ผู้ผลิตรถยนต์ 5 ใน 10 ราย (ร้อยละ 50) ให้ความเห็นว่ามาตรฐาน Euro 5 จะส่งผลกระทบต่อยอดจำหน่ายรถยนต์ รวมทั้งยอดจำหน่ายทั้งหมด อย่างไรก็ตาม ผู้ผลิตรถยนต์ 1 ใน 10 ราย (ร้อยละ 10) ให้ความเห็นว่ายอดจำหน่ายของรถยนต์เครื่องยนต์เบนซินจะไม่ได้รับผลกระทบจากมาตรการดังกล่าวมากนัก
6	ปัญหา PM 2.5 จากรถยนต์เก่า	ผู้ผลิตรถยนต์ทั้ง 10 ราย (ร้อยละ 100) ให้ความเห็นในทิศทางเดียวกันว่า ปัญหาของ PM2.5 ในภาคยานยนต์และขนส่งส่วนใหญ่มาจากรถยนต์ใช้งานหรือรถยนต์เก่ามากกว่ารถยนต์ใหม่ ดังนั้น แนวทางการแก้ไขปัญหาของภาครัฐควรให้ความสำคัญกับการจัดการรถยนต์ใช้งานให้เข้มข้นมากกว่าเดิม

ลำดับ	ประเด็น	สาระสำคัญจากการสัมภาษณ์
7	ความสอดคล้องกับมาตรฐานน้ำมัน	ผู้ผลิตรถยนต์ 8 ใน 10 ราย (ร้อยละ 80) ให้ความเห็นว่าควรเลื่อนระยะเวลาการบังคับใช้มาตรฐานการระบายไอเสียให้สอดคล้องกับการบังคับใช้มาตรฐานน้ำมันเชื้อเพลิง
8	นโยบายพลังงานทางเลือก	ผู้ผลิตรถยนต์ 2 ใน 10 ราย (ร้อยละ 20) ให้ความเห็นว่าการบังคับใช้มาตรฐานEuro 5 และ 6 จะส่งผลต่อนโยบายการส่งเสริมพลังงานทางเลือกโดยเฉพาะไบโอดีเซล เนื่องจากรถยนต์Euro 5 สามารถใช้น้ำมันดีเซลสูงสุดที่ B7
9	ภาษีสรรพสามิต	ผู้ผลิตรถยนต์ 3 ใน 10 ราย (ร้อยละ 30) ให้ความเห็นว่าภาครัฐควรพิจารณาลดหย่อนภาษีสรรพสามิตของรถยนต์ที่มีมาตรฐานEuroสูงขึ้น เพื่อควบคุมราคาและกระตุ้นการซื้อของผู้บริโภค

ที่มา : รวบรวมโดยคณะผู้วิจัย

4.2.5 กลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ทั้งผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่เกี่ยวข้องกับระบบส่งกำลังของรถยนต์ (Powertrain System) ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับระบบส่งกำลังของรถยนต์ (Non-powertrain System) และ ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ประเภทระบบท่อไอเสีย (Exhaust System) ผู้แทนผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มีความเห็นว่าการยกระดับมาตรฐานไอเสียรถยนต์จาก Euro 4 เป็น Euro 5 ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม อีกทั้งช่วยยกระดับมาตรฐานการระบายไอเสียของประเทศไทยให้ทัดเทียมกับมาตรฐานยุโรปหรือมาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นมาตรฐานในระดับที่สูงกว่า

ในส่วนของผลกระทบต่อการดำเนินธุรกิจ ผู้ประกอบการส่วนหนึ่งเห็นว่ามาตรการดังกล่าวสร้างผลกระทบต่อธุรกิจโดยตรง เนื่องจากต้องปรับตัวด้วยการลงทุนเพิ่มในด้านต่างๆ เช่น การปรับปรุงกระบวนการผลิต การปรับปรุงเครื่องจักร การขยายสายการผลิต รวมถึงการจ้างงานและการเสริมสร้างทักษะพนักงานที่มากขึ้น เพื่อให้รองรับต่อการผลิตภายใต้มาตรฐาน Euro 5 ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเหล่านี้จะส่งผลให้ความได้เปรียบทางการค้าลดลง

นอกจากนี้ สำหรับการยกระดับมาตรฐานการระบายไอเสียจากมาตรฐาน Euro 5 เป็นมาตรฐาน Euro 6 บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์รายหนึ่งมองว่ามาตรการดังกล่าวส่งผลกระทบอย่างมากต่อธุรกิจ เนื่องจากทางบริษัทจำเป็นต้องลงทุนเพิ่มเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้รองรับมาตรฐาน Euro 6

การจ้างงานเพิ่มขึ้นและการอบรมพนักงานเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการผลิตภายใต้มาตรฐาน Euro 6 รวมถึงต้นทุนการผลิตต่อหน่วยที่คาดว่าจะสูงขึ้น เนื่องจากอุปกรณ์ SCR (Selective Catalytic Reduction) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องติดตั้งในรถยนต์มาตรฐานEuro 6 นั้นมีต้นทุนต่อหน่วยที่สูง โดยสรุปสาระสำคัญจากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 สรุปสาระสำคัญจากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

ลำดับ	ประเด็น	สาระสำคัญจากการสัมภาษณ์
1	ประโยชน์ของการยกระดับมาตรฐานรถยนต์ไปสู่ Euro 5	ผู้ประกอบการทุกรายเห็นตรงกันว่ามาตรการดังกล่าวมีส่วนช่วยในเรื่องคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยที่ดีของสังคม
2	ผลกระทบด้านต้นทุนการผลิตจากการยกระดับมาตรฐานรถยนต์ไปสู่ Euro 5	● ผู้ประกอบการ 3 ราย (ร้อยละ 60) มีความเห็นว่ามาตรการดังกล่าวไม่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์เท่าไรนัก เนื่องจากปัจจุบันมีการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในมาตรฐาน Euro 5 สำหรับการส่งออกอยู่แล้ว ● หากเป็นการยกระดับไปสู่มาตรฐานEuro 6 นั้น ผู้ประกอบการ 1 ใน 5 ราย (ร้อยละ 20) กล่าวว่าจะส่งผลให้ธุรกิจต้องปรับตัวเป็นอย่างมากจากการลงทุนเพิ่มเติม
3	ผลกระทบด้านบุคลากรจากการยกระดับมาตรฐานรถยนต์ไปสู่ Euro 5	● ผู้ประกอบการ 3 ราย (ร้อยละ 60) เห็นตรงกันว่าการยกระดับมาตรฐานรถยนต์สู่มาตรฐาน Euro 5 ไม่มีผลกระทบต่อบุคลากรของผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์อย่างมีนัยสำคัญ ● หากเป็นการยกระดับไปสู่มาตรฐาน Euro 6 นั้น ผู้ประกอบการ 1 ราย ใน 5 ราย (ร้อยละ 20) กล่าวว่าจะส่งผลให้ต้องจ้างบุคลากรเพิ่มขึ้น
4	มาตรการสนับสนุนจากภาครัฐ	ผู้ประกอบการ 4 ใน 5 ราย (ร้อยละ 80) กล่าวว่ายังไม่มีการหารือกับภาครัฐเกี่ยวกับมาตรการสนับสนุนอื่นๆ เพื่อลดผลกระทบของมาตรการยกระดับมาตรฐานสู่มาตรฐาน Euro 5 สำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ อย่างไรก็ดี ผู้ประกอบการต้องการให้ภาครัฐให้การช่วยเหลือเพิ่มเติม เช่น การลดหย่อนภาษีหรืออากรนำเข้าต่างๆ

ลำดับ	ประเด็น	สาระสำคัญจากการสัมภาษณ์
5	ความเหมาะสมของการประกาศใช้มาตรฐานรถยนต์ Euro 5 ในปี พ.ศ. 2564	ผู้ประกอบการ 2 ใน 5 ราย (ร้อยละ 40) กล่าวว่ามีความเหมาะสมแล้วเพื่อประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นโดยเร็วที่สุดกับสิ่งแวดล้อมรวมถึงบริษัทเองมีความพร้อมต่อการปรับตัว ในขณะที่อีก 3 ราย ใน 5 ราย (ร้อยละ 60) เห็นต่างว่าไม่เหมาะสมเนื่องจากช่วงระยะเวลารอยต่อไปสู่มาตรฐานEuro 5 ที่ภาครัฐกำหนดไว้นั้นไม่สอดคล้องกับระยะเวลาที่บริษัทต้องใช้ในการปรับตัวมากกว่านั้น
6	มาตรการที่เหมาะสมต่อการลดปัญหาฝุ่นละออง PM2.5	ผู้ประกอบการทุกรายเห็นตรงกันว่าภาครัฐควรมุ่งเน้นไปที่การจัดการรถยนต์ใช้งานที่มีมาตรฐาน Euro ต่ำและมีอายุการใช้งานสูง เนื่องจากเป็นแหล่งกำเนิด PM2.5 ที่สำคัญ

ที่มา : รวบรวมโดยคณะผู้วิจัย