



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การวิเคราะห์นโยบายที่เหมาะสมเพื่อการจัดการ
ยางล้อยานยนต์ใช้แล้วของประเทศไทย ระยะที่ 2”

โดย รศ.ดร.ประเสริฐ ภาวนันต์ และคณะ

ธันวาคม 2558

สัญญาเลขที่ RDG5650136

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การวิเคราะห์นโยบายที่เหมาะสมเพื่อการจัดการ
ยางล้อยานยนต์ใช้แล้วของประเทศไทย ระยะที่ 2”

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. รศ.ดร.ประเสริฐ ภาวนันต์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ดร.วรพจน์ กนกกันทพงษ์	คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
3. ดร.อาวีวรรณ มั่งมีชัย	วิทยาลัยนานาชาติ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
4. ดร.พรทิพย์ วงศ์สุโขโต	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

คำนำ

รายงานการศึกษาการวิเคราะห์แนวโน้มนโยบายที่เหมาะสมเพื่อการจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วของประเทศไทย ภายใต้แผนงานวิจัยการศึกษาระบบการเก็บรวบรวมยางยานยนต์ใช้แล้วฉบับนี้ ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินปริมาณยางยานยนต์ใช้แล้วที่กระจายตัวในประเทศ นำมาวิเคราะห์หาจุดอ่อนจุดแข็งของแนวโน้มนโยบายปัจจุบันในการรวบรวมยางยานยนต์ใช้แล้ว และนำเสนอแนวเทคโนโลยีสำหรับการใช้งานยางยานยนต์ใช้แล้วที่เหมาะสมกับภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศ รวมถึงแนวโน้มนโยบายที่มีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์ในการจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วในอนาคตของประเทศไทย โดยอาศัยข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิที่มีอยู่ ณ ปัจจุบันมาวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวโน้มนโยบายที่เหมาะสม

ทางทีมผู้วิจัยหวังว่า รายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ไม่มากนักต่อหน่วยงานราชการในการวางแผนนโยบายในอนาคต ต่อผู้ประกอบการสำหรับเตรียมตัววางแผนธุรกิจ และเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้สนใจการจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วของประเทศไทย หากมีข้อผิดพลาดประการใด ทางทีมผู้วิจัยขอน้อมรับไว้และขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ทีมผู้วิจัย

พฤศจิกายน 2558

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
บทคัดย่อ	10
Abstract	11
บทสรุปผู้บริหาร	12
ตารางเปรียบเทียบเป้าหมายของผลผลิต (output) กับผลการดำเนินงานของแผนงานวิจัย	20
บทที่ 1 บทนำ	1-1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1-1
1.2 วัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัย	1-2
1.3 แนวทางการแก้ปัญหา/กรอบแนวคิดของแผนงานวิจัย	1-3
1.4 แผนการบริหาร แผนงานวิจัย และแผนการดำเนินงาน พร้อมขั้นตอนการดำเนินงาน	
ตลอดแผนงานวิจัย	1-4
บทที่ 2 ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2-1
2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับยางรถยนต์	2-1
2.1.1 ส่วนประกอบของยางรถยนต์	2-1
2.1.2 โครงสร้างของยางรถยนต์	2-2
2.1.3 ประเภทของยางรถยนต์	2-3
2.1.4 การเดินทางของยางรถยนต์ของไทย	2-6
2.1.5 สถิติยางรถยนต์ที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย	2-7
2.2 เทคโนโลยีการจัดการยางรถยนต์ใช้แล้วในปัจจุบัน	2-10
2.2.1 ประเภทของการจัดการยางรถยนต์ใช้แล้ว	2-10
2.2.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการยางรถยนต์ใช้แล้ว	2-13
2.3 การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์	2-23
2.3.1 การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางรถยนต์ใช้แล้ว	2-24

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	3-1
3.1 การรวบรวมข้อมูลปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน	3-1
3.1.1 การรวบรวมข้อมูลปริมาณยางฯ	3-1
3.1.2 การรวบรวมข้อมูลร้านเปลี่ยนยางในประเทศไทย	3-1
3.2 การประเมินปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วในแต่ละพื้นที่	3-2
3.2.1 การประเมินปริมาณยางฯ ในแต่ละจังหวัด	3-2
3.2.2 วิธีการคาดการณ์ปริมาณยางฯ ในอนาคต	3-2
3.3 ข้อมูลกลไกการรวบรวมยางรถยนต์ใช้แล้วในประเทศไทย	3-3
3.4 ข้อมูลโรงงานรับจัดการยางรถยนต์ใช้แล้วในประเทศไทย	3-3
3.4.1 การประเมินความสามารถในการจัดการยางฯ ของโรงงาน	3-3
3.5 การกำหนดนโยบาย	3-3
บทที่ 4 การกระจายตัวของยางรถยนต์ใช้แล้วในประเทศไทย	4-1
4.1 ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วในปัจจุบัน	4-1
4.2 การกระจายตัวของยางรถยนต์ใช้แล้ว	4-2
4.2.1 การสำรวจปริมาณยางฯ ในแต่ละพื้นที่	4-2
4.2.2 การคำนวณปริมาณยางฯ ในแต่ละพื้นที่	4-5
4.3 กลไกการรวบรวมยางรถยนต์ใช้แล้วในประเทศไทย	4-11
4.3.1 ยางรถยนต์และรถกระบะ	4-11
4.3.2 ยางรถบรรทุกและรถโดยสาร	4-12
4.4 แหล่งรับจัดการยางรถยนต์ใช้แล้วในปัจจุบัน	4-12
4.5 ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วที่สามารถจัดการได้	4-15
4.5.1 วิธีการหาข้อมูลปริมาณยางฯ ที่ได้รับการจัดการ	4-15
4.5.2 ปริมาณยางฯ ที่จัดการได้ในปัจจุบัน	4-16
4.5.3 การเก็บรวบรวมยางฯ โดยใช้รูปแบบการขนส่งร่วม	4-17
4.6 ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วในอนาคต	4-17
4.6.1 วิธีการคาดการณ์ปริมาณยางฯ ในอนาคต	4-18

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
4.6.2 ปริมาณยางฯ ในอนาคต	4-19
4.7 ผลการสำรวจข้อมูลที่เป็นจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	4-24
4.7.1 หน่วยงานของรัฐ: กรมควบคุมมลพิษ (คพ.)	4-25
4.7.2 หน่วยงานภาคอุตสาหกรรม	4-26
4.8 การจัดประชุมระดมความคิดเห็นกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	4-28
4.8.1 การประชุมครั้งที่ 1 (วันที่ 27 มกราคม 2557)	4-28
4.8.2 การประชุม Focus Group (วันที่ 8 ตุลาคม 2557)	4-28
4.9 เอกสารอ้างอิง	4-29
บทที่ 5 สถานการณ์การจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วของไทย	5-1
5.1 การจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วในปัจจุบัน	5-1
5.1.1 ยางรถยนต์ใช้แล้ว	5-1
5.1.2 ยางรถบรรทุกใช้แล้ว	5-16
5.2 การจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วในอนาคต	5-20
5.2.1 ยางรถยนต์ใช้แล้ว	5-20
5.2.2 ยางรถบรรทุกใช้แล้ว	5-21
5.3 เอกสารอ้างอิง	5-27
บทที่ 6 การวิเคราะห์นโยบายการเก็บรวบรวมและจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วที่เหมาะสมในประเทศไทย	6-1
6.1 การจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วในปัจจุบัน	6-1
6.1.1 สถานการณ์ยางฯ ในปัจจุบัน	6-1
6.1.2 เทคโนโลยีและการจัดการยางฯ ในปัจจุบัน	6-1
6.1.3 การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ของเทคโนโลยีและการจัดการยางฯ ในปัจจุบัน	6-3
6.2 การจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วในอนาคต	6-4
6.2.1 การคาดการณ์สถานการณ์ยางฯ ในอนาคต	6-4
6.2.2 นโยบายการจัดการยางฯ ในอนาคต	6-4

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
6.2.3 การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ของเทคโนโลยี และการจัดการยางฯ ในปัจจุบัน	6-7
6.3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	6-11
6.4 เอกสารอ้างอิง	6-12
ภาคผนวก ก	ก-1
ก.1 ข้อมูลร้านเปลี่ยนยางรถยนต์ 1,101 ร้าน	ก-1
ก.2 ข้อมูลร้านเปลี่ยนยางรถบรรทุก 79 ร้าน	ก-32
ก.3 การวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของสัดส่วนของข้อมูลยางรถยนต์	ก-36
ก.4 การวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของสัดส่วนของข้อมูลยางรถบรรทุก	ก-40
ก.5 รายละเอียดการคำนวณสัดส่วนการกระจายตัวของยางรถยนต์ใช้แล้วที่เกิดจากรถยนต์ ที่จดทะเบียนปี 2544	ก-44
ก.6 รายละเอียดการคำนวณสัดส่วนการกระจายตัวของยางรถบรรทุกใช้แล้วที่เกิดจากรถยนต์ ที่จดทะเบียนปี 2544	ก-48
ก.7 ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วในอนาคต ปี พ.ศ. 2555 – 2567	ก-52
ก.8 ปริมาณยางรถบรรทุกใช้แล้วในอนาคต ปี พ.ศ. 2555 – 2567	ก-56
ก.9 การปรึกษากับกรมควบคุมมลพิษ	ก-60
ก.10 การจัดประชุมระดมความคิดเห็น “การวิเคราะห์นโยบายที่เหมาะสมเพื่อการจัดการ ยางรถยนต์ใช้แล้วของประเทศไทย”	ก-61
ก.11 การจัดประชุมแสดงความคิดเห็นและเสนอแนะแนวทางการจัดการยางรถยนต์ใช้แล้วของ ประเทศไทย (Focus Group)	ก-70
ภาคผนวก ข	ข-1
ข.1 ภาพแสดงปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วที่เกิดขึ้นในแต่ละภูมิภาค	ข-1

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ข.2 ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วที่ไม่ได้รับการจัดการด้วยเทคโนโลยีไพโรไลซิสรายภูมิภาค	ข-5
ข.3 ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วที่ไม่ได้รับการจัดการด้วยเทคโนโลยีไพโรไลซิสและเตาเผาปูนซีเมนต์	ข-9
ข.4 ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วที่ไม่ได้รับการจัดการด้วยเทคโนโลยีไพโรไลซิส เตาเผาปูนซีเมนต์ และทดแทนเชื้อเพลิงถ่านหินในโรงงานผลิตกระดาษและโรงไฟฟ้า	ข-13
ข.5 ภาพแสดงปริมาณยางรถบรรทุกใช้แล้วที่เกิดขึ้นในแต่ละภูมิภาค	ข-17
ข.6 มาตรฐานผลิตภัณฑ์จากยางรถยนต์ใช้แล้ว	ข-21

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 ประเภทรถที่จดทะเบียนกับกรมขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม	2-5
2-2 ประเภทและเทคโนโลยีการจัดการยางฯ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน	2-14
2-3 องค์ประกอบและพลังงานความร้อนของน้ำมันเตาและน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิส	2-18
2-4 องค์ประกอบและพลังงานความร้อนของถ่านหินและยางยานยนต์ที่กำลังจัดผ้าใบและลวดโลหะออกแล้ว	2-19
2-5 การประยุกต์ใช้งานของยางผงในประเทศสหรัฐอเมริกา	2-21
2-6 การใช้ประโยชน์ยางยานยนต์ใช้แล้วเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ 4 ชนิด	2-26
2-7 ค่าดัชนีผลกระทบสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีการจัดการยางต่าง ๆ	2-28
2-8 ค่าดัชนีผลกระทบสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีการจัดการยางต่าง ๆ	2-29
4-1 ข้อมูลสถิติยางรถที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย พ.ศ. 2551 – 2554	4-1
4-2 ปริมาณการส่งออกยางฯ ที่ชายแดนประจำปี 2555	4-5
4-3 ตัวแปรที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการประเมินปริมาณยางฯ ในแต่ละจังหวัด	4-6
4-4 การกระจายตัวของยางฯ ในแต่ละจังหวัดปี พ.ศ. 2554	4-8
4-5 แหล่งรับจัดการยางฯ ในปัจจุบันของไทย	4-13
4-6 สถิติปริมาณยางฯ ที่จัดการได้ด้วยเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน	4-16
4-7 สัดส่วนการเก็บรวบรวมยางฯ โดยวิธีต่าง ๆ	4-17
4-8 ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต	4-19
4-9 ปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต	4-22
5-1 ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในเตาเผาปูนซีเมนต์	5-7
5-2 ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในโรงผลิตเยื่อกระดาษ	5-12
5-3 ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในโรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหิน	5-13
5-4 ยางรถยนต์ฯ ที่ได้รับการจัดการโดยเทคโนโลยีไพโรไลซิส	5-20
5-5 ยางรถบรรทุกฯ ที่ได้รับการจัดการโดยเทคโนโลยีไพโรไลซิสและยางรีเคลม/ยางผง	5-22
5-6 ปริมาณยางรถบรรทุกฯ ปี 2567 ที่เหลือในจังหวัดมากที่สุด 10 อันดับแรก	5-23
6-1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมูลค่าเพิ่มของเทคโนโลยีการจัดการยางฯ	6-2
6-2 สรุปนโยบาย ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และหน่วยงานที่กำกับดูแล	6-9

สารบัญญรูป

รูปที่	หน้า
2-1 ส่วนประกอบของล้อยานยนต์	2-1
2-2 โครงสร้างยางยานยนต์	2-2
2-3 ยางในและยางนอก	2-3
2-4 ลักษณะยางยานยนต์ที่มีและไม่มียางใน	2-4
2-5 การจัดวางเส้นใยของชั้นผ้าใบ	2-4
2-6 การเดินทางของยางรถยนต์ของไทย	2-6
2-7 การเดินทางของยางรถบรรทุกของไทย	2-7
2-8 สถิติปริมาณยางนอกรถบรรทุก/รถโดยสาร รถกระบะ และรถยนต์นั่งที่ผลิตในประเทศ	2-8
2-9 สถิติปริมาณยางนอกรถบรรทุก/รถโดยสาร รถกระบะ และรถยนต์นั่งที่นำเข้าจากต่างประเทศ	2-8
2-10 สถิติปริมาณยางนอกรถบรรทุก/รถโดยสาร รถกระบะ และรถยนต์นั่งที่ส่งออกไปต่างประเทศ	2-9
2-11 สถิติปริมาณยางนอกรถบรรทุก/รถโดยสาร รถกระบะ และรถยนต์นั่งที่ผลิตและใช้ในประเทศ	2-9
2-12 การจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วทั้ง 3 ประเภท	2-10
2-13 จำนวนสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการยางยานยนต์ใช้แล้ว	2-16
2-14 จำนวนบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการยางยานยนต์ใช้แล้ว	2-16
2-15 กระบวนการไพโรไลซิส	2-18
2-16 วัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่เกิดจนตาย	2-23
2-17 การพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในแต่ละขั้นตอนในการผลิตผลิตภัณฑ์	2-24
2-18 ขั้นตอนการประเมินวัฏจักรชีวิต	2-24
2-19 ทิศทางการแปรรูปยางยานยนต์ใช้แล้วให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่	2-25
2-20 วัฏจักรชีวิตของยางยานยนต์ใช้แล้ว	2-26
2-21 ขอบเขตของระบบที่ศึกษา	2-27
2-22 ดัชนีผลกระทบสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีการจัดการยางต่าง ๆ	2-28
4-1 ตำแหน่งของบริษัทและร้านเปลี่ยนยางรถยนต์ 1,101 แห่ง	4-3
4-2 ตำแหน่งของบริษัทและร้านเปลี่ยนยางรถบรรทุก 79 แห่ง	4-4

สารบัญญรูป

รูปที่	หน้า
4-3 บริษัททำไฟโรไลซิส	4-14
4-4 บริษัททำยางรีเคลม/ยางผง	4-14
5-1 ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่เกิดขึ้นในแต่ละจังหวัด	5-2
5-2 ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่ไม่ได้รับการจัดการด้วยเทคโนโลยีไฟโรไลซิส	5-3
5-3 พื้นที่เก็บรวบรวมยางฯ รอบโรงงานไฟโรไลซิส 150 และ 200 กิโลเมตร	5-4
5-4 โรงปูนซีเมนต์ที่มีศักยภาพในการจัดการยางรถยนต์ฯ ในประเทศไทย	5-6
5-5 พื้นที่การเก็บรวบรวมยางฯ รัศมี 150 และ 200 กิโลเมตร รอบโรงปูนซีเมนต์	5-9
5-6 ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่ไม่ได้รับการจัดการด้วยเทคโนโลยีไฟโรไลซิสและเผาในเตาปูนซีเมนต์	5-10
5-7 โรงผลิตเยื่อกระดาษในประเทศไทย	5-11
5-8 โรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหินในประเทศไทย	5-11
5-9 โรงผลิตเยื่อกระดาษ	5-14
5-10 โรงไฟฟ้าถ่านหิน	5-14
5-11 ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่ไม่ได้รับการจัดการด้วยเทคโนโลยีไฟโรไลซิส เผาในเตาปูนซีเมนต์ และทดแทนเชื้อเพลิงถ่านหินในโรงงานผลิตกระดาษและโรงไฟฟ้า	5-15
5-12 ปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นในแต่ละจังหวัด	5-17
5-13 การกระจายตัวของบริษัททำยางรีเคลม/ยางผง	5-18
5-14 พื้นที่การเก็บรวบรวมยางฯ รัศมี 150 และ 200 กิโลเมตร รอบโรงงานทำรีเคลม/ยางผง	5-19
5-15 ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตยางรีเคลม/ยางผงในภาคเหนือ	5-24
5-16 ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตยางรีเคลม/ยางผงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	5-25
5-17 ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตยางรีเคลม/ยางผงในภาคใต้	5-26
6-1 SWOT ของเทคโนโลยีและการจัดการยางฯ ในปัจจุบัน	6-3
6-2 รูปแบบการจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วในอนาคต	6-6
6-3 SWOT ของเทคโนโลยีและการจัดการยางฯ ระยะสั้น	6-7

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีปริมาณและกำลังการผลิตยางรถยนต์ที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่ผ่านมา อย่างไรก็ตามยังไม่มีฐานข้อมูล และกฎระเบียบที่ชัดเจนในการควบคุมปริมาณและกำจัดยางรถยนต์ใช้แล้วในประเทศ ทำให้ไม่สามารถจัดการยางรถยนต์ใช้แล้วได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบันของปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้ว วิธีการและเทคโนโลยีในการแปรรูป เพื่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม และนำไปสู่การจัดการนโยบายการจัดการยางรถยนต์ใช้แล้วที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

จากการศึกษาพบว่าในปี พ.ศ. 2554 มีปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วเกิดขึ้นในประเทศประมาณ 9.6 ล้านเส้น (คิดเป็นประมาณ 77,000 ตัน) ส่วนมากถูกรวบรวมไว้ที่ร้านเปลี่ยนยาง และถูกนำไปบำบัดโดยกลไก “ซาเล้ง” สามารถจัดการด้วยเทคโนโลยีไพโรไลซิสได้ประมาณ 44,500 ตัน คิดเป็นร้อยละ 58 ของยางรถยนต์ใช้แล้วที่เกิดขึ้นทั้งหมด ในส่วนของยางรถบรรทุกใช้แล้วที่ผลิตและใช้ในประเทศประมาณ 3.3 ล้านเส้น (หรือประมาณ 132,000 ตัน) ส่วนมากถูกรวบรวมไว้ที่ร้านเปลี่ยนยาง และถูกนำไปบำบัดโดยกลไก “การขนส่งร่วม” ด้วยเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถจัดการได้ประมาณร้อยละ 94 แบ่งเป็นการจัดการด้วยเทคโนโลยีไพโรไลซิส 7,800 ตัน (ร้อยละ 6) และเทคโนโลยีการทำยางรีไซเคิล/ยางผง 116,500 ตัน (ร้อยละ 88) หากพิจารณาควบคู่กันในด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสม พบว่าการจัดการยางรถยนต์ใช้แล้วโดยใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนเชื้อเพลิงถ่านหินเป็นเทคโนโลยีที่ควรให้การสนับสนุนเนื่องจากสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและลดค่าใช้จ่าย โดยทุก 1,000 บาทของมูลค่าเพิ่มจากการนำยางรถยนต์ใช้แล้วไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน จะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 591 - 813 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

การส่งเสริมให้เกิดการเก็บรวบรวมและบำบัดยางรถยนต์ใช้แล้วได้ทั้งหมด ยางรถยนต์ใช้แล้วควรส่งเสริมให้ใช้รูปแบบการจัดการและเก็บรวบรวมแบบตลาดเสรี นโยบายระยะสั้นควรมีการจัดตั้งกองทุนเพื่อเก็บรวบรวมและขนส่งยางรถยนต์ใช้แล้ว ซึ่งกองทุนนี้เป็นการร่วมกันจาก 4 ฝ่าย ได้แก่ ภาครัฐ ภาคเอกชนผู้ผลิต ภาคเอกชนผู้จัดการ และภาคประชาชน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล และเพิ่มประสิทธิภาพการรวบรวมยางรถยนต์ใช้แล้ว มีการลงทะเบียนผู้เก็บรวบรวมและขนส่ง สำหรับนโยบายระยะกลางและระยะยาว ควรส่งเสริมให้โรงปูนซีเมนต์ โรงผลิตเยื่อกระดาษ และโรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหิน ในภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามารถใช้ยางรถยนต์ใช้แล้วเป็นเชื้อเพลิงทดแทน นอกจากนี้ภาครัฐอาจใช้รูปแบบ การสนับสนุนการนำผลิตภัณฑ์รีไซเคิลไปใช้ การให้เงินสนับสนุนในบางกระบวนการ และการลดหย่อนภาษี ร่วมด้วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการยางรถยนต์ใช้แล้ว

คำสำคัญ: ของเสีย ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้ว ยางรีไซเคิล ไพโรไลซิส ตลาดเสรี

Abstract

The number of tire production and consumption in Thailand have been gradually increasing over time. Nevertheless, there are no searchable database, no laws or regulations for managing the flow of scrap tires in effective ways.

This study aims to review the current situation of scrap tire generation, scrap tire recycling and scrap tire recycling/processing technologies to create value added products. The suitable policy approaches for scrap tire management in Thailand are also proposed.

It was found that at the end of 2011, Thailand generated approximately 9.6 million passenger car scrap tires or 77,000 ton. The existing technology saving 44,500 ton or 58 percent of these scrap tires from being disposed each year is pyrolysis. For truck tire, approximately 3.3 million scrap tires were generated. Ninety-four percent of truck scrap tire is consumed by pyrolysis and reclaim/crumb rubber utilizing 7,800 ton or 6 percent and 500,116 ton or 88 percent, respectively.

If the environmental friendly sides and proper added values were considered, the use of scrap tires as a supplemental fuel in the cement industry should be considered favorable. This enhances not only greenhouse gas reduction but also cost reduction. Greenhouse gases decrease approximately 591 - 813 kg CO₂ equivalent at every 1,000 baht obtained from the replacement of coal with scrap tires.

The strategy proposed in this study for promoting the scrap tire collecting and recovering in Thailand is the free market system. For short term plan, the scrap tire management fund is required to take responsibility for the costs of scrap tire management activities. A registration system for used tire processors and transporter is required. The organizations proposed to be involved in as the funding component are government, tire manufacturer, used tire processor and tire consumer to gather the data and enhance the efficiency of used tire collection system.

For mid-term and long-term policy, the use of used tire as alternative fuel in the cement industry, pulp and paper industry and coal fired power plant in the north, the south and the north east should be promoted. In addition the integration of end user subsidies, intermediate stage subsidies and tax credits is proposed to enhance the efficiency of used tire management.

Keyword: used tire, used tire management technology, pyrolysis, reclaim rubber, crumb rubber

บทสรุปผู้บริหาร

การขยายตัวของอุตสาหกรรมรถยนต์ทำให้ผลิตภัณฑ์ยางยานยนต์ขยายตัวตามไปด้วย กรมโรงงานอุตสาหกรรมระบุว่า มีปริมาณยางยานยนต์ใช้แล้ว (ยางฯ) ที่ถูกนำไปจัดการประมาณ 57,300 ตันต่อปีหรือประมาณเกือบ 1 ล้านเส้น หมายถึงปริมาณที่เหลืออีก 17.4 ล้านเส้น จะถูกนำไปทิ้งในที่ต่าง ๆ หรือถูกกำจัดอย่างไม่ถูกวิธี นำไปสู่ปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ประเทศไทยยังไม่มีกรอบกฎหมายที่แน่ชัดในการควบคุมปริมาณและกำจัดยางฯ ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงสถานการณ์ปัจจุบันของปริมาณยางฯ วิธีการและเทคโนโลยีในการแปรรูปยางฯ ผลกระทบในด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ของวิธีการและเทคโนโลยีในการแปรรูปยางฯ ตลอดจนกฎระเบียบและมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมปริมาณยางฯ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถสนับสนุนการวางแผนและการจัดทำนโยบายการจัดการยางฯ ที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยต่อไป

ปริมาณยางยานยนต์ใช้แล้วในปัจจุบัน

ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีหน่วยงานกลางในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณยางฯ ดังนั้นการคาดการณ์ปริมาณยางฯ จึงทำโดยอาศัยสมมติฐานว่า ปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้นในประเทศจะเท่ากับปริมาณยางยานยนต์ที่ผลิตและใช้ในประเทศ โดยอ้างอิงข้อมูลปริมาณยางยานยนต์ที่ผลิตและใช้ในประเทศที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 โดยปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้ว (ยางรถยนต์ฯ) หมายถึง ปริมาณยางนอกรถยนต์นั่งรวมกับปริมาณยางนอกรถกระบะ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 14,748,778 เส้น (หรือ 14.7 ล้านเส้น) แต่มีการนำยางรถยนต์ไปใช้ประกอบเพื่อผลิตเป็นรถยนต์นั่งส่งออกไปยังต่างประเทศ ทำให้ปริมาณยางรถยนต์ที่ยังเหลือใช้ในประเทศมีราว 9.6 ล้านเส้น และปริมาณยางรถบรรทุกใช้แล้ว (ยางรถบรรทุกฯ) หมายถึงปริมาณยางนอกรถบรรทุกและรถโดยสาร ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3,317,389 เส้น (หรือ 3.3 ล้านเส้น)

การกระจายตัวของยางยานยนต์ใช้แล้ว

จากการลงพื้นที่เพื่อสอบถามข้อมูลกับด้านกรมศุลกากร 5 แห่งบริเวณชายแดน พบว่า มีการขนส่งยางฯ ข้ามแดนในปริมาณที่น้อยมาก เมื่อเทียบกับปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้นในประเทศ และเมื่อสำรวจข้อมูลจากแหล่งกำเนิดยางฯ หลัก ได้แก่ บริษัทและร้านเปลี่ยนยาง โดยบริษัทและร้านเปลี่ยนยางที่ลงทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงร้านเปลี่ยนยางรายใหญ่ทั่วประเทศ มีทั้งสิ้น 1,101 แห่ง และประมาณปริมาณยางฯ ของร้านเปลี่ยนยางเล็ก ๆ ที่ประกอบกิจการโดยไม่มีการลงทะเบียนกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พบว่า กรุงเทพมหานครเป็นจังหวัดที่มีปริมาณยางรถยนต์ฯ มากที่สุด คิดเป็น 47.78 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณยางรถยนต์ฯ ทั้งหมด รองลงมาได้แก่ ชลบุรี (3.00%) นครราชสีมา (2.35%) เชียงใหม่ (2.34%) และสงขลา (2.31%) สำหรับยางรถบรรทุกฯ มีแหล่งกำเนิดมากที่สุดอยู่ที่กรุงเทพมหานคร (20.34%) รองลงมาได้แก่

นครราชสีมา (5.26%) นครปฐม (3.59%) สมุทรปราการ (3.56%) และชลบุรี (3.41%) ตามลำดับ โดยจังหวัดที่มีปริมาณยางฯ น้อยที่สุดคือ จังหวัดยะลา (เบตง)

กลไกการรวบรวมยางยานยนต์ใช้แล้วในประเทศไทย

1. ยางรถยนต์และรถกระบะ

เจ้าของรถจะนำรถไปเปลี่ยนยางที่ร้านตัวแทนจำหน่าย อยู่ หรือร้านซ่อมต่าง ๆ โดยยางฯ ที่ยังอยู่ในสภาพใช้งานได้จะจำหน่ายในรูปของยางเปอร์เซ็นต์ ส่วนยางฯ ที่ไม่สามารถขายเป็นยางเปอร์เซ็นต์จะถูกเก็บรวบรวมและมีกลุ่มคนหรือบริษัท (ชาเล้ง) มารับไปส่งยังโรงไฟโรว์ไลซิสเป็นหลัก โดยระยะทางที่เหมาะสมและมีความคุ้มค่าในการเก็บรวบรวมยางฯ คือ 150 – 200 กิโลเมตร สำหรับยางฯ ที่มาจากพื้นที่ที่ไกลกว่านี้ จะใช้ระบบการขนส่งร่วม (Co-transport) เช่น รถบรรทุกหรือรถบรรทุกพ่วงขนาดใหญ่ที่มีการขนถ่ายสินค้าเรียบร้อยแล้ว จะไม่นิยมตีรถเปล่ากลับ จึงสามารถเก็บรวบรวมยางฯ ตามจังหวัดต่าง ๆ แล้วนำมาส่งยังแหล่งบริหารจัดการยางฯ ในพื้นที่ภาคกลางด้วย เป็นต้น สำหรับยางฯ ที่เกิดขึ้นจากหน่วยงานราชการต่าง ๆ จะถูกจัดการผ่านระบบการประมูลยางฯ ของบริษัทรับกำจัด

2. ยางรถบรรทุกและรถโดยสาร

ยางฯ ที่เสื่อมสภาพจนไม่สามารถนำไปหล่อดอกยางได้อีก จะถูกเก็บรวบรวมโดยกลุ่มชาเล้งไปส่งยังบริษัทรับบดยางหรือทำยางรีเคลม เพื่อแปรรูปยางฯ ให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์จากยางฯ อื่น ๆ (เช่น ใช้ผสมเพื่อทำยางมะตอย ทำลู่วิ่ง ทำสนามเด็กเล่น ฯลฯ) หรือใช้เป็นวัสดุทดแทนเพื่อลดการใช้ยางธรรมชาติ

แหล่งบริหารจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วในปัจจุบัน

เทคโนโลยีการจัดการยางฯ ในประเทศไทย ได้แก่ การทำน้ำมันเตาโดยใช้กระบวนการไฟโรว์ไลซิส และการทำยางรีเคลม/ยางผง (นำยางฯ ไปใช้ประโยชน์ เช่น ทำถังขยะ กระถางต้นไม้ ฝาย กันชนเรือ ฯลฯ ไม่ถือเป็นเทคโนโลยี) ในปัจจุบันไม่มีการนำยางฯ ไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในเตาเผาปูนซีเมนต์

ปริมาณยางยานยนต์ใช้แล้วที่สามารถจัดการได้

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ และคิดสัดส่วนแรงแม่ของ บริษัทเทียบกับบริษัทอ้างอิง พบว่าเทคโนโลยีการจัดการยางฯ ที่มีอยู่จริงในปัจจุบันรวมกับวิธีการเก็บรวบรวมยางฯ ที่เป็นอยู่ สามารถจัดการยางฯ ประเภทยางรถยนต์/รถกระบะได้เพียง 58% ของปริมาณยางรถยนต์/รถกระบะใช้แล้วทั้งหมด อย่างไรก็ตามยางรถบรรทุก สามารถจัดการยางรถบรรทุกใช้แล้วได้สูงถึง 94%

ปริมาณยางยานยนต์ใช้แล้วในอนาคต

ทำการคาดการณ์ปริมาณยางฯ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยใช้ข้อมูลสถิติจำนวนรถจดทะเบียนใหม่ตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบกย้อนหลัง 13 ปี (พ.ศ. 2542 – 2554) พบว่า ในปี พ.ศ. 2567 มีปริมาณยางรถยนต์ฯ เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าของปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่เกิดขึ้นในปี 2554 และสำหรับยางรถบรรทุกฯ มีเพิ่มมากขึ้นถึง 5 เท่าของปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นในปี 2554

การจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วในปัจจุบัน

1. ยางรถยนต์ใช้แล้ว

1.1) เทคโนโลยีไพโรไลซิส

เป็นเทคโนโลยีการจัดการยางรถยนต์ฯ ที่สำคัญในปัจจุบัน มีบริษัทที่ดำเนินกิจการไพโรไลซิสทั้งสิ้น 12 บริษัท ส่วนใหญ่กระจายตัวอยู่ในบริเวณภาคกลางและภาคตะวันออก (มี 1 บริษัทที่ตั้งอยู่ทางภาคอีสาน) จากการสัมภาษณ์พบว่า เทคโนโลยีนี้สามารถจัดการยางรถยนต์ฯ ได้ 44,497 ตัน หรือ 58% ของปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด อย่างไรก็ตามหากพิจารณากำลังการผลิตจริงของโรงงาน พบว่าทุกโรงงานสามารถเพิ่มกำลังการผลิตของตนเองได้ เพียงมีวัตถุดิบป้อนเข้าสู่โรงงาน ดังนั้นในอนาคตหากมีนโยบายที่ช่วยผลักดันให้ยางฯ ได้รับการเก็บรวบรวมได้มากขึ้น จะส่งผลให้ยางฯ เข้าสู่ระบบได้มากขึ้น

การเก็บรวบรวมยางฯ โดยใช้ชาเล้ง จะมีข้อจำกัดด้านระยะทางการขนส่ง โดยจำกัดอยู่เพียงแค่ระยะทางที่ยังคงมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อผู้เก็บรวบรวม และยังมีพื้นที่อีกมากที่ไม่อยู่ในขอบเขตของการเก็บรวบรวมยางฯ ดังนั้นในพื้นที่ที่ห่างไกลออกไป จึงต้องอาศัยกลไกหรือเทคโนโลยีอื่น เพื่อให้เกิดการจัดการยางรถยนต์ฯ ให้มากขึ้น และเนื่องจากเทคโนโลยีไพโรไลซิสนี้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ค่อนข้างสูง จึงควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

1.2) เทคโนโลยีการเผาในเตาปูนซีเมนต์

ยางฯ เป็นวัตถุดิบที่ให้ค่าพลังงานต่อน้ำหนักที่สูง ประมาณ 29 เมกาจูลต่อกิโลกรัม (ถ่านหินแอนทราไซต์ 31 เมกาจูลต่อกิโลกรัม) แต่สำหรับประเทศไทย การใช้ยางรถยนต์ฯ เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในเตาเผาปูนซีเมนต์ยังไม่เป็นที่นิยม เนื่องจากยางฯ ที่เข้าสู่โรงปูนซีเมนต์ไม่มีความสม่ำเสมอ และต้องมีการลงทุนจุดป้อนยางฯ เข้าเตาเผา (Feeder) อย่างไรก็ตามหากสามารถแก้ปัญหา 2 จุดนี้ และลองประเมินการใช้ยางฯ เทียบเท่าเชื้อเพลิงทดแทน 2% ของเชื้อเพลิงถ่านหินที่ใช้ทั้งหมด โดยคิดเฉพาะโรงปูนฯ ภาคเหนือและภาคใต้ (ไม่คิดโรงปูนซีเมนต์ในพื้นที่ภาคกลางเนื่องจากสามารถส่งยางฯ เข้าโรงไพโรไลซิสที่มีอยู่แล้ว) จะทำให้สามารถจัดการยางรถยนต์ฯ ที่มีอยู่ในปัจจุบันได้เพิ่มขึ้น 14,959 ตัน คิดเป็น 19% ของปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด

1.3) ใช้อย่างฯ ทดแทนเชื้อเพลิงถ่านหินในโรงงานผลิตกระดาษและโรงไฟฟ้า

อุตสาหกรรมที่มีความเป็นไปได้ที่จะนำอย่างฯ ไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน ได้แก่ อุตสาหกรรมการผลิตเยื่อกระดาษและโรงผลิตไฟฟ้า โรงผลิตเยื่อกระดาษรายใหญ่ในประเทศไทยประมาณ 11 แห่ง และโรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหิน 6 แห่ง เมื่อพิจารณาโรงเยื่อกระดาษที่ตั้งอยู่ในจังหวัดขอนแก่น และโรงไฟฟ้าที่ตั้งอยู่ในจังหวัดลำปาง (ไม่คิดโรงงานที่อยู่ในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันออกที่มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ตั้งอยู่) คิดเป็นเชื้อเพลิงทดแทน 2% ของเชื้อเพลิงที่ใช้ทั้งหมด จะสามารถจัดการยางรถยนต์ฯ ได้อีกประมาณ 9,596 ตันต่อปี หรือ 12% ของปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด

จากเทคโนโลยีการบำบัดยางรถยนต์ฯ ข้างต้น จะยังเหลือยางรถยนต์ฯ อีก 24% ที่ต้องมียุทธศาสตร์หรือแนวทางอื่นเพิ่มเติม เพื่อผลักดันให้ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่เหลือเหล่านี้สามารถเข้าสู่ระบบการจัดการที่ถูกต้องได้ทั้งหมด ซึ่งแนวนโยบายที่จะนำเสนอได้แก่ การจัดตั้งกองทุนที่เป็นฝ่ายสนับสนุนงบประมาณไปยังกลุ่มผู้เก็บรวบรวมอย่างฯ โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกล ให้สามารถเก็บรวบรวมอย่างฯ ได้ไกลขึ้น และงบประมาณที่ได้จากการจัดตั้งกองทุนนี้ จะนำไปวิจัยเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงคุณภาพของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ให้มีความสะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ในส่วนของโรงปูนซีเมนต์จะเป็นการช่วยสนับสนุนให้โรงปูนสามารถรับอย่างฯ ไปจัดการได้

2. ยางรถบรรทุกใช้แล้ว

2.1) เทคโนโลยีไฟโรไลซิส

กลุ่มบริษัทที่ทำไฟโรไลซิสรับยางรถบรรทุกฯ เป็นสัดส่วนประมาณ 15% ของปริมาณวัตถุดิบทั้งหมด คิดเป็นประมาณ 7,852 ตัน หรือประมาณ 6% ของปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด

2.2) การผลิตยางรีเคลม/ยางผง

เทคโนโลยียางรีเคลม/ยางผงสามารถจัดการยางรถบรรทุกฯ ได้มากถึง 116,548 ตัน หรือประมาณ 88.3% ของปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด ปัจจุบันมีบริษัทที่ดำเนินกิจการทำยางรีเคลม/ยางผงทั้งสิ้น 17 บริษัท ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในภาคกลางและภาคตะวันออกของประเทศ (มี 2 บริษัทในภาคเหนือและภาคอีสาน)

การจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วในอนาคต

จากข้อมูลการคาดการณ์ปริมาณอย่างฯ ที่จะเกิดขึ้นในอีก 10 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2567) ที่ซึ่งมีปริมาณยางรถยนต์ฯ มากเป็น 2 เท่าของปริมาณยางรถยนต์ฯ ในปัจจุบัน และมีปริมาณยางรถบรรทุกฯ มากเป็น 5 เท่าของปริมาณยางรถบรรทุกฯ ในปัจจุบัน มีแนวทางการจัดการอย่างฯ ในอนาคต ดังนี้

1. ยางรถยนต์ใช้แล้ว

หากมีการจัดตั้งกองทุนจะส่งผลให้กลไกการเก็บรวบรวมยางฯ เข้าโรงโม่โลชิสได้มากเท่าที่กำลังการผลิตของโรงงานจะทำได้ คิดเป็น 140,445 ตัน/ปี ซึ่งจะเต็มกำลังการผลิตของโรงโม่โลชิสในปี 2564 (หลังจากปี 2564 โรงโม่โลชิสที่มีอยู่ในปัจจุบันจะไม่สามารถรับวัตถุดิบเพิ่มได้อีก) ดังนั้น จึงต้องสนับสนุนเทคโนโลยีอื่นที่สามารถจัดการกับยางรถยนต์ฯ ที่เหลือ เช่น เป็นเชื้อเพลิงในโรงปูนซีเมนต์ โรงผลิตกระดาษ และโรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหิน เป็นต้น

2. ยางรถบรรทุกใช้แล้ว

ในอนาคตที่มีปริมาณยางรถบรรทุกฯ มากถึง 670,187 ตัน (พ.ศ. 2567) ส่งผลให้กำลังการผลิต ณ ปัจจุบันของโรงงานโม่โลชิสและโรงงานรีเคลม/ยางผง ไม่เพียงพอต่อปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 จึงควรหาตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมในการจัดตั้งโรงงานทำยางรีเคลม/ยางผงแห่งใหม่ในพื้นที่ที่คาดการณ์ว่าจะมียางรถบรรทุกฯ เกิดขึ้นและหลงเหลือในปริมาณมาก เพื่อให้สามารถจัดการกับยางรถบรรทุกฯ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้มากที่สุด

การวิเคราะห์นโยบายการจัดการยางรถยนต์ใช้แล้ว

จากสถานการณ์ปัจจุบัน ควรส่งเสริมโรงงานโม่โลชิสที่มีอยู่แล้วให้มีแนวทางที่ชัดเจนในการจัดการ carbon black สาเหตุหลักที่ทำให้การจัดการยางรถยนต์ฯ ไม่ได้ 100% เนื่องจากข้อจำกัดด้านระยะทางการขนส่ง ดังนั้น หากต้องการส่งเสริมให้เกิดการจัดการที่ 100% ควรส่งเสริมให้มีการนำรูปแบบการจัดการและเก็บรวบรวมแบบ “ตลาดเสรี” โดยต้องมีการจัดตั้งกองทุนเพื่อการเก็บรวบรวมและขนส่งยางฯ การจัดตั้งกองทุนการเก็บรวบรวมจาก 4 ฝ่าย (ภาครัฐ ภาคเอกชน (ผู้ผลิตและผู้จัดการ) และภาคประชาชน) ยางที่ไม่สามารถนำไปใช้การต่อได้แล้วจะถูกส่งต่อไปที่กลุ่มผู้จัดการยางฯ เพื่อเก็บรวบรวมและสับยางฯ เป็นชิ้นเพื่อให้ง่ายต่อการขนส่ง ทั้งนี้ต้องมีการลงทะเบียนผู้เก็บรวบรวมและขนส่งยางฯ อาจมีค่าใช้จ่ายประมาณ 15 บาท/ยางรถยนต์ใหม่ คิดเป็นค่าดำเนินการในการขนส่งและจัดการ ไม่เก็บค่าธรรมเนียมสำหรับผู้ซื้อขายมือสอง ให้ผู้นำซากยางฯ มาคืนที่ร้านเปลี่ยนยาง (ร้านที่ซื้อยาง) หากมีการนำรูปแบบตลาดเสรีมาใช้ในการเก็บรวบรวมและจัดการยางฯ ดังกล่าวข้างต้น จะต้องมียุทธศาสตร์และหน่วยงานที่กำกับดูแลหากมีการนำรูปแบบการเก็บรวบรวมและจัดการยางฯ ดังสรุปในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปนโยบายและหน่วยงานที่กำกับดูแลหากมีการนำรูปแบบการเก็บรวบรวมและจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วแบบตลาดเสรี

กระบวนการ	ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย	นโยบาย		หน่วยงานที่รับผิดชอบ
		เร่งด่วน	การลงทุนระยะยาว	
การเก็บรวบรวมยาง	ผู้จำหน่ายยางยานยนต์ ร้านเปลี่ยนยาง	- ออกกฎให้ร้านขายปลีกต้องรับยางฯ เท่ากับจำนวนที่สามารถจัดจำหน่าย - กำหนดให้ผู้จัดจำหน่ายยางยานยนต์จะต้องรายงานการเก็บรวบรวมค่าธรรมเนียม ส่งหน่วยงานภาครัฐ ภายใน 30 วันหลังจากสิ้นสุดไตรมาส - ให้ผู้จำหน่ายยางยานยนต์ไม่ให้สะสมยางฯ เกิน 90 วัน และควรมีสถานที่เก็บยางฯ ที่เหมาะสม (ตามข้อกำหนดของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัด สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548)		กระทรวงทรัพยากร ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม
การขนส่ง	ผู้รับจ้างขนส่งยางฯ (ซาเล้ง)	- ข้อบังคับของการเคลื่อนย้ายยางฯ ถ้ามีการเคลื่อนย้ายยางฯ เกินกว่า 20 ล้อ จะต้องลงทะเบียนยานพาหนะ (haulers with ID number) ที่ใช้บรรทุกยางฯ และแสดงป้ายประกาศที่ยานพาหนะนั้น		กระทรวงคมนาคม

รายงานฉบับสมบูรณ์

กระบวนการ	ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย	นโยบาย		หน่วยงานที่รับผิดชอบ
		เร่งด่วน	การลงทุนระยะยาว	
การจัดการ	- อุตสาหกรรมไฟโรว์เลส - พลังงานทดแทนในกลุ่มอุตสาหกรรม เช่น โรงปูนซีเมนต์ โรงกระดาษ โรงเหล็ก - ยางรีเคลม/ยางผง	- การขอใบอนุญาตอุตสาหกรรมขยายกำลังการผลิต เช่น โรงงานไฟโรว์เลส โรงงานทำยางรีเคลม/ยางผง - ส่งเสริมให้ใช้ยางฯ เป็นพลังงานทดแทนในโรงปูนซีเมนต์ โรงผลิตเยื่อกระดาษ โรงไฟฟ้าถ่านหิน - ขอรหัสของเสีย carbon black จาก 061303HA เป็น 190117HM	- กฎหมาย นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการยกเลิกภาษีการนำเข้าอุปกรณ์ - รัฐบาลอาจกำหนดปริมาณวัสดุขั้นต่ำของการรีไซเคิล - จัดตั้งกองทุนสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการยางฯ	- กระทรวงอุตสาหกรรม - องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น
ระบบการจัดทำรายงาน (Manifest system)	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง	ระบบรายงานตั้งแต่ผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย อุตสาหกรรมจัดการหรือรีไซเคิลยาง ทุกกระบวนการเมื่อมีการเคลื่อนย้าย ส่งต่อต่างๆ การรายงานจำนวน น้ำหนัก ระบบการติดตามตรวจสอบ เป็นต้น		- กระทรวงอุตสาหกรรม

โดยรัฐสามารถเลือกรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งดังต่อไปนี้

1) การสนับสนุนการนำผลิตภัณฑ์รีไซเคิลไปใช้ (End user subsidies) ในบางรัฐได้มีโครงการการสนับสนุนจำนวนเงินให้กับผู้ที่นำเศษยางฯ และวัสดุจากการแปรรูปยางฯ ไปใช้ประโยชน์ การใช้กู้ยืมเงินหรือการให้เงินสนับสนุน (Grants or loans) การให้กู้ยืมเงินดอกเบี้ยต่ำสำหรับโครงการการนำเศษยางฯ มาใช้ประโยชน์เพื่อเป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมการรีไซเคิลอย่างยั่งยืน

2) การให้เงินสนับสนุนในบางกระบวนการ (Intermediate stage subsidies) มีการให้เงินสนับสนุนบางหน่วยงานหรือบริษัทที่ทำหน้าที่ในการเก็บรวบรวมยางฯ จากแหล่งกำเนิดและนำไปรีไซเคิลให้ได้เศษยางขนาดที่เป็นที่ต้องการของตลาด โดยจะเป็นการให้เงินสนับสนุนทั้ง 2 กระบวนการ ดังนั้นภาษีที่เรียกเก็บก็จะนำมาใช้ในส่วนนี้ เป็นค่าใช้จ่ายที่ออกเพื่อกระบวนการเก็บรวบรวมยางฯ และส่งเสริมอุตสาหกรรมรีไซเคิลยางฯ และส่งเสริมการใช้วัสดุรีไซเคิลยางฯ โดยผู้ประกอบการจะไม่ได้รับเงินสนับสนุนจนกว่าผู้ใช้วัสดุรีไซเคิลจะได้รับสินค้า

3) การลดหย่อนภาษี (Tax credits) การลดหย่อนภาษีสำหรับการลงทุนของกลุ่มอุตสาหกรรมรีไซเคิล การกำหนดการใช้ผลิตภัณฑ์รีไซเคิล (Buy Recycled requirements) รัฐอาจกำหนดให้มีการซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของวัสดุรีไซเคิล ถ้าหากการใช้วัสดุก่อให้เกิดประสิทธิภาพที่เทียบเท่าหรือดีกว่าผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการนำวัสดุรีไซเคิลมาใช้ อุปสรรคที่อาจพบสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ อุปสรรคด้านการเงิน และอุปสรรคที่ไม่เกี่ยวข้องกับด้านการเงิน อุปสรรคที่ไม่เกี่ยวข้องกับด้านการเงิน (Non-economic barriers) หมายถึง อุปสรรคด้านการนำวัสดุรีไซเคิลไปใช้ประโยชน์ซึ่งรวมถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต และเทคโนโลยี เช่น ความไม่มั่นใจของผู้บริโภค ผู้ผลิต และผู้ประกอบการในการลงทุนเทคโนโลยีใหม่ ๆ รวมถึงปัจจัยทางด้านกฎระเบียบสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและสุขภาพ

การวิเคราะห์นโยบายที่เหมาะสม เพื่อการจัดการยางล้อยานยนต์ใช้แล้วของประเทศไทย

รศ.ดร.ประเสริฐ ภาวนันต์ และคณะ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการขยายตัวของอุตสาหกรรมรถยนต์ทำให้ผลิตภัณฑ์ยางรถยนต์ขยายตัวตามไปด้วย แต่ประเทศไทยยังไม่มีฐานข้อมูล และการออกกฎหมายที่แน่ชัดในการควบคุมปริมาณและกำจัดยางรถยนต์ใช้แล้ว ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นต้องมีการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบันของปริมาณยางฯ วิธีการและเทคโนโลยีในการแปรรูปยางฯ เพื่อให้เกิดมูลค่าที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน สนับสนุนการวางแผนและการจัดทำนโยบายการจัดการยางฯ ที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยต่อไป

จากการศึกษาพบว่าในปี พ.ศ. 2554 มีปริมาณยางรถบรรทุกที่ผลิตและใช้ในประเทศประมาณ 3.3 ล้านเส้น หรือ 132,000 ตัน ด้วยเทคโนโลยีการจัดการยางรถบรรทุกฯ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน สามารถจัดการยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมด 94% แบ่งเป็นเทคโนโลยีไพโรไลซิส 7,852 ตัน (6%) และเทคโนโลยีการทำยางรีไซเคิลและยางผง 116,548 ตัน (88%) หรืออาจกล่าวได้ว่ายางรถบรรทุกใช้แล้วไม่มีปัญหาในการจัดการ อย่างไรก็ตาม ในส่วนของยางรถยนต์ใช้แล้ว มีปริมาณ 9.6 ล้านเส้น และด้วยเทคโนโลยีการจัดการที่มีอยู่ในปัจจุบัน (เทคโนโลยีไพโรไลซิส) สามารถจัดการยางรถยนต์ฯ ได้ทั้งสิ้น 44,497 ตัน (58% ของยางรถยนต์ฯ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด) โดยปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่เหลืออีก 42% ยังไม่ได้รับการจัดการ

เทคโนโลยีที่ควรให้การสนับสนุนหากพิจารณาควบคู่กันระหว่างด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและการมีมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสม พบว่าการจัดการยางฯ โดยใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนเชื้อเพลิงถ่านหิน จะทำให้สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและยังเป็นการลดค่าใช้จ่ายอีกด้วย โดยทุก 1,000 บาทของมูลค่าเพิ่มจากการนำยางฯ ไปเป็นเชื้อเพลิงทดแทนจะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 591 - 813 kgCO₂e ดังนั้น แนวนโยบายที่เหมาะสมควรส่งเสริมโรงงานไพโรไลซิสที่มีอยู่แล้วให้มีแนวทางที่ชัดเจนในการจัดการ carbon black และเนื่องจากสาเหตุหลักที่ทำให้การจัดการยางรถยนต์ฯ ไม่ได้ 100% เนื่องจากข้อจำกัดด้านระยะทางการขนส่ง ดังนั้น จึงควรส่งเสริมให้มีการนำรูปแบบการจัดการและเก็บรวบรวมแบบ “ตลาดเสรี” มาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพโดยจัดตั้งกองทุนเพื่อการเก็บรวบรวมและขนส่งยางฯ การจัดตั้งกองทุนการเก็บรวบรวมจาก 4 ฝ่าย (ภาครัฐ ภาคเอกชน (ผู้ผลิตและผู้จัดการ) และภาคประชาชน) ยางที่ไม่สามารถนำไปใช้การต่อได้แล้ว จะถูกส่งต่อไปที่กลุ่มผู้จัดการยางฯ เพื่อเก็บรวบรวมและสับยางฯ เป็นชิ้นเพื่อให้ง่ายต่อการขนส่ง ทั้งนี้ต้องมีการลงทะเบียนผู้เก็บรวบรวมและขนส่งยางฯ อาจมีค่าใช้จ่ายประมาณ 15 บาท/ยางรถยนต์ใหม่ คิดเป็นค่าดำเนินการในการขนส่งและจัดการ ไม่เก็บค่าธรรมเนียมสำหรับผู้ซื้อยางมือสอง ให้ผู้ใช้นำซากยางฯ มาคืนที่ร้านเปลี่ยนยาง (ร้านที่ซื้อยาง) หากมีการนำรูปแบบตลาดเสรีมาใช้ในการเก็บรวบรวมและจัดการยางฯ จะต้อง

มีนโยบายและหน่วยงานที่กำกับดูแลหากมีการนำรูปแบบการเก็บรวบรวมและจัดการอย่างใด โดยรัฐสามารถเลือกรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งดังต่อไปนี้ได้

1. การสนับสนุนการนำผลิตภัณฑ์รีไซเคิลไปใช้ (End user subsidies) โดยสนับสนุนเงินให้กับผู้นำเข้าเศษซาก และวัสดุจากการแปรรูปอย่างใดไปใช้ประโยชน์ การใช้กู้ยืมเงินหรือการให้เงินสนับสนุน การให้กู้ยืมเงินดอกเบี้ยต่ำสำหรับโครงการการนำเศษซากมาใช้ประโยชน์เพื่อเป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมรีไซเคิล

2. การให้เงินสนับสนุนในบางกระบวนการ (Intermediate stage subsidies) โดยให้เงินสนับสนุนบางหน่วยงานหรือบริษัทที่ทำหน้าที่ในการเก็บรวบรวมอย่างใดจากแหล่งกำเนิดและนำไปรีไซเคิลให้ได้เศษซากขนาดที่เป็นที่ต้องการของตลาด โดยจะเป็นการให้เงินสนับสนุนทั้ง 2 กระบวนการ ดังนั้น ภาษีที่เรียกเก็บก็จะนำมาใช้ในส่วนนี้ เป็นค่าใช้จ่ายที่ออกเพื่อกระบวนการเก็บรวบรวมอย่างใด และส่งเสริมอุตสาหกรรมรีไซเคิลอย่างใด และส่งเสริมการใช้วัสดุรีไซเคิลอย่างใด โดยผู้ประกอบการจะไม่ได้รับเงินสนับสนุนจนกว่าผู้ใช้วัสดุรีไซเคิลจะได้รับสินค้า

3. การลดหย่อนภาษี (Tax credits) การลดหย่อนภาษีสำหรับการลงทุนของกลุ่มอุตสาหกรรมรีไซเคิล การกำหนดการใช้ผลิตภัณฑ์รีไซเคิล รัฐอาจกำหนดให้มีการซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของวัสดุรีไซเคิล ถ้าหากการใช้วัสดุก่อให้เกิดประสิทธิภาพที่เทียบเท่าหรือดีกว่าผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการนำวัสดุรีไซเคิลมาใช้

การใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัย

1. ข้อมูลปริมาณและการกระจายตัวอย่างลึกลับ ที่สมบูรณ์ เพื่อเป็นแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ
2. เทคโนโลยีและระบบการเก็บรวบรวมอย่างลึกลับ ที่มีประสิทธิภาพ
3. ข้อมูลประกอบการตัดสินใจลงทุนพัฒนาเทคโนโลยีทางเลือกด้านการจัดการอย่างลึกลับอันยอดเยี่ยมแล้ว
4. แนวนโยบายในการจัดการอย่างลึกลับอันยอดเยี่ยมแล้วของประเทศไทยที่มีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์
5. ประชาชนตื่นตัวและให้ความร่วมมือต่อนโยบายรัฐในการค้นหาอย่างลึกลับอันยอดเยี่ยมแก่ภาคเอกชนเพื่อนำไปเพิ่มมูลค่าต่อไป

ผู้ร่วมวิจัย

ดร.วรพจน์ กนกกันทพงษ์	มหาวิทยาลัยมหิดล
ดร.อาวีวรรณ มั่งมีชัย	วิทยาลัยนานาชาติ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
ดร.พรทิพย์ วงศ์สุโขโต	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

สืบเนื่องมาจากภาวะเศรษฐกิจโลกขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้อุตสาหกรรมรถยนต์และผลิตภัณฑ์ยางยานยนต์ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตขยายตัวตามไปด้วย และประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีกำลังการผลิตยางยานยนต์ค่อนข้างสูงในช่วงเวลาที่ผ่านมา

จากรายงานสถิติสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ประจำปี 2555 ของกระทรวงพาณิชย์ พบว่ายางที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศตลอด 11 ปีที่ผ่านมามีหลายประเภท ได้แก่ ยางล้อดอก ยางรอง ยางใน รถจักรยานยนต์ ยางในรถบรรทุกและรถโดยสาร ยางนอกรถจักรยานยนต์ ยางนอกรถบรรทุก ยางนอกรถกระบะ ยางนอกรถยนต์นั่ง และยางนอกอื่น ๆ ซึ่งยางทุกประเภทมีปริมาณสะสมเพิ่มขึ้นทุกปีนับตั้งแต่ปี 2543 ถึง 2554 และมีปริมาณสะสมมากที่สุดในปี 2553 ถึงประมาณ 60 ล้านเส้น ในจำนวนปริมาณยางดังกล่าวนี้ มีประเภทยางที่สามารถนำไปจัดการให้เกิดประโยชน์ในแง่ต่าง ๆ ได้แก่ไม่ก็ประเภท ซึ่งได้แก่ ยางนอกรถบรรทุกและรถโดยสาร ยางนอกรถกระบะ และยางนอกรถยนต์นั่งเท่านั้น ซึ่งสถิติปริมาณยางยานยนต์ทั้ง 3 ประเภทนี้ มีปริมาณสะสมมากที่สุดในปี 2553 ถึงประมาณ 20 ล้านเส้น (ร้อยละ 33)

จากสถิติการบริโภคยางในปริมาณมหาศาลย่อมส่งผลให้มีปริมาณยางยานยนต์ใช้แล้ว (ยางฯ) เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามมา โดยข้อมูลล่าสุดที่มีการรายงานโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมระบุว่า มีปริมาณยางฯ ที่ถูกนำไปจัดการประมาณ 57,300 ตันต่อปีหรือประมาณเกือบ 1 ล้านเส้น (ประมาณการยางฯ 1 เส้นมีน้ำหนัก 50 กิโลกรัม) นั่นหมายถึงปริมาณที่เหลืออีก 17.4 ล้านเส้น เมื่อเทียบกับปริมาณยางที่ผลิตและจำหน่ายภายในประเทศไทยในปี 2554 จะถูกนำไปทิ้งในที่ต่าง ๆ หรือถูกกำจัดอย่างไม่ถูกวิธี อันนำไปสู่ปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมและปัญหาด้านสุขภาพ เช่น การเผายางฯ ในระบบเปิด จะมีการปล่อยสารคาร์บอนมอนอกไซด์ โมโนอะโรมาติกส์ พอลิอะโรมาติกส์ ไฮโดรคาร์บอนต่าง ๆ ซึ่งล้วนเป็นพิษต่อร่างกายมนุษย์ รวมถึงสารออร์แกนิก เช่น น้ำมันจากไฟโรไลติก ดินที่เหลือซึ่งอาจทำลายสิ่งแวดล้อมได้ หรือการนำซากยางฯ ไปทิ้งไว้ในที่เปียกชื้นจะทำให้เกิดเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุง ซึ่งเป็นพาหะของโรคภัยต่าง ๆ การกำจัดด้วยการฝังกลบอาจใช้เวลาหลายร้อยปีในการย่อยสลาย อีกทั้งสารเคมีที่เป็นพิษบางชนิดที่มีอยู่ในยางอาจชะลงสู่ดินหรือแหล่งน้ำใกล้เคียง ซึ่งอาจทำให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ตายได้

ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกได้เล็งเห็นถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นและอาจทวีความรุนแรงในอนาคต จึงได้ออกกฎหมายระเบียบ มาตรการ และกฎหมายต่าง ๆ เพื่อรองรับปัญหาเหล่านี้ แต่สำหรับประเทศไทยนั้นยังไม่มีกรอบกฎหมายที่แน่ชัดในการควบคุมปริมาณและกำจัดยางฯ มีแค่การออกกฎหมายเพียงเพื่อควบคุมปริมาณของเสียอันตราย ซึ่งยางฯ เป็นหนึ่งในประเภทของของเสียอันตรายที่ได้ระบุไว้ หรือมาตรการควบคุมการปล่อยสารพิษออกสู่ภายนอกโรงงาน และผลักดันให้มีการจัดการของเสียอันตรายหรือสารพิษดังกล่าวอย่างถูกวิธีเท่านั้น โดยตามระเบียบของกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้ระบุกลุ่ม

โรงงานลำดับที่ 106 ทำหน้าที่รับกำจัด/จัดการของเสียอันตรายซึ่งหมายรวมถึงยางฯ ด้วย อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายเพื่อควบคุมปริมาณยางฯ อย่างจริงจัง

แนวทางที่ประเทศต่าง ๆ นำมาใช้ในการจัดการยางฯ ในปัจจุบันมีอยู่หลายรูปแบบด้วยกัน เช่น การนำกลับไปใช้ใหม่ในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ นำไปหล่อดอกลายใหม่ซึ่งเหมาะกับยางรถบรรทุกหรือรถโดยสาร (รถขนาดใหญ่) ที่มีหน้ายางไม่สึกหรอนัก หรือนำไปแปรรูปเพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอื่น ๆ เพื่อช่วยเพิ่มความคงทนแข็งแรงและเพิ่มความยืดหยุ่นของวัสดุ ได้แก่ การผลิตล้อเก้าน้ำ ลู่วิ่ง สักระโทกในกรีธา ทำทางเท้า ผสมยางมะตอย ถึงขยะยาง กระถาง รองเท้าแตะ ยางบล็อก งานฝีมืออื่น ๆ ดัดแปลงเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเกษตรและประมง เป็นต้น ซึ่งเหมาะกับยางรถยนต์หรือรถกระบะ (รถขนาดเล็ก) ไม่นิยมไปหล่อดอกลายใหม่เนื่องจากต้นทุนสูงหรืออาจนำไปแปรรูปเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนถ่านหิน หรือน้ำมันเตาในการให้พลังงานในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมกระดาษ โรงไฟฟ้าพลังความร้อน อุตสาหกรรมไฟโวลีตีส ฯลฯ ตลอดจนนำไปผลิตเป็นถ่านกัมมันต์เพื่อใช้เป็นตัวดูดซับสารบางประเภท เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่ามีการนำยางฯ จำนวนไม่น้อยถูกทิ้งอย่างไร้ประโยชน์ ถูกนำไปกำจัดด้วยการฝังกลบ หรือทิ้งอย่างไม่ถูกวิธี ประเทศไทยมีสัดส่วนจัดการยางฯ ด้วยการนำกลับมาใช้ใหม่เพียง 29% ซึ่งนับว่าอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ ในแถบยุโรปและเอเชีย ซึ่งส่วนใหญ่สามารถนำยางฯ กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ไม่ต่ำกว่า 50%

ด้วยเหตุนี้ ประเทศไทยจึงมีความจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบันของปริมาณยางฯ วิธีการและเทคโนโลยีในการแปรรูปยางฯ เพื่อให้เกิดมูลค่าที่ใช้อยู่ในปัจจุบันทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผลกระทบต่าง ๆ ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ของวิธีการและเทคโนโลยีในการแปรรูปยางฯ ตลอดจนกฎระเบียบและมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมปริมาณยางฯ ป้องกันการทิ้งยางฯ และส่งเสริมให้มีการจัดการยางฯ ที่มีอยู่ในปัจจุบันทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้ได้ข้อมูลต่าง ๆ ที่สามารถสนับสนุนการวางแผนและการจัดทำนโยบายการจัดการยางฯ ที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัย

1.2.1 ประเมินปริมาณยางยานยนต์ใช้แล้วที่กระจายตัวในสถานที่จำหน่ายและเปลี่ยนยางรายย่อย และบริเวณชายแดน

1.2.2 วิเคราะห์หาจุดอ่อนจุดแข็งของแนวนโยบายปัจจุบันในการรวบรวมยางยานยนต์ใช้แล้วในประเทศ

1.2.3 นำเสนอแนวเทคโนโลยีสำหรับการใช้งานยางยานยนต์ใช้แล้ว ที่เหมาะกับภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย พร้อมข้อเสนอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์จากยางยานยนต์ใช้แล้ว

1.2.4 แนวนโยบายในการจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วของประเทศไทยที่มีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์

1.3 แนวทางการแก้ปัญหา/กรอบแนวคิดของแผนงานวิจัย

กรอบแนวคิดของแผนงานวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 ประเมินปริมาณยางฯ ที่กระจายตัวในสถานที่จำหน่ายและเปลี่ยนยางรายย่อย และบริเวณชายแดน โดยแยกประเภทของยางเป็น ยางรถยนต์ และยางรถบรรทุก แต่ไม่รวมถึงยางรถจักรยานยนต์

- สํารวจข้อมูลสถานประกอบการจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- ลงสํารวจพื้นที่เพื่อรวบรวมข้อมูล ให้ถูกต้องตามหลักสถิติ
- ประเมินหาข้อมูลที่ขาดหายโดยอ้างอิงจากข้อมูลปฐมภูมิที่ได้

1.3.2 วิเคราะห์หาจุดอ่อนจุดแข็งของแนวนโยบายปัจจุบันในการรวบรวมยางฯ ในประเทศ

- รวบรวมข้อมูลจากผู้ประกอบการขนส่งยางฯ รายย่อย
- ศึกษานโยบายการจัดการยางฯ ของประเทศในเอเชีย เช่น จีน ญี่ปุ่น
- ออกแบบระบบการรวบรวมยางฯ ที่มีความเป็นไปได้สำหรับประเทศไทยในภาพรวม

1.3.3 นำเสนอแนวเทคโนโลยีสำหรับการใช้งานยางฯ ที่เหมาะกับภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย โดยพิจารณาถึงความพร้อมในด้านต่าง ๆ ของภูมิภาคนั้น ๆ ที่มีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์ ดังนี้

- ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีเป้าหมาย
- การขนส่งจากจุดรวบรวม
- ข้อเสนอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์จากยางฯ โดยเฉพาะเทคโนโลยี

ต่อไปนี

- ผสมทำยางมะตอย (จาก crumb)
- ผสมทำปูนซีเมนต์ทำทางเท้า พื้นถนน และอิฐบล็อก (จาก crumb)
- ผสมเป็นเชื้อเพลิงทดแทนในอุตสาหกรรมที่เหมาะสม เช่น โรงกระดาษ โรงผลิตยาง

1.3.4 แนวนโยบายในการจัดการยางฯ ของประเทศไทยที่มีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นการนำบทสรุปจากการทำโครงการวิจัยทั้งหมด มาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อนำเสนอเป็นนโยบายการจัดการยางฯ ที่เหมาะสมกับประเทศไทย

1.4 แผนการบริหาร แผนงานวิจัย และแผนการดำเนินงาน พร้อมขั้นตอนการดำเนินงานตลอดแผนงานวิจัย

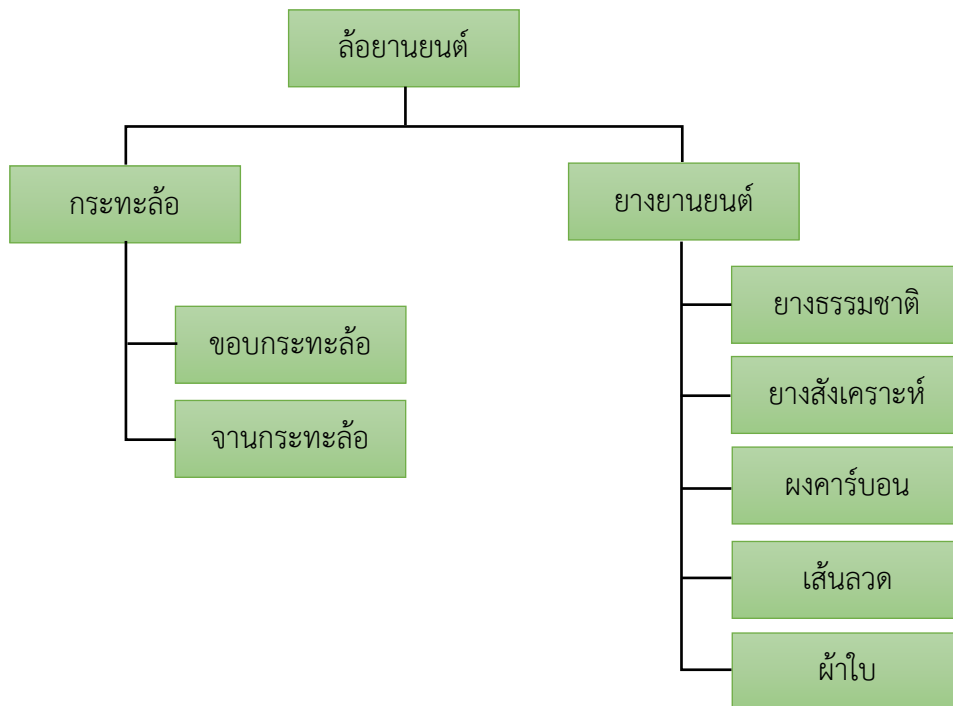
	กิจกรรม	เดือน											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.4.1	1.4.1.1 สํารวจข้อมูลสถานประกอบการจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง												
	1.4.1.2 ลงสำรวจพื้นที่เพื่อรวบรวมข้อมูล ให้ถูกต้องตามหลักสถิติ												
	1.4.1.3 ประเมินหาข้อมูลที่ขาดหายโดยอ้างอิงจากข้อมูลปฐมภูมิที่ได้												
1.4.2	1.4.2.1 รวบรวมข้อมูลจากผู้ประกอบการขนส่งยางฯ รายย่อย												
	1.4.2.2 ศึกษานโยบายการจัดการยางฯ ของประเทศในเอเชีย												
	1.4.2.3 ออกแบบระบบการรวบรวมยางฯ ที่มีความเป็นไปได้สำหรับประเทศไทยในภาพรวม												
1.4.3	1.4.3.1 นำเสนอแนวเทคโนโลยีสำหรับการใช้งานยางฯ												
	1.4.3.2 เสนอแนวมาตรฐานที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์จากยางฯ												
1.4.4	1.4.4.1 แนวนโยบายในการจัดการยางฯ ของประเทศไทยที่มีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์												
	1.4.4.2 จัดประชุมระดมสมอง												
	1.4.4.3 สรุปผลการศึกษา และส่งรายงานความก้าวหน้า/ฉบับสมบูรณ์												

บทที่ 2 ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับยางยานยนต์

2.1.1 ส่วนประกอบของยางยานยนต์

ยางยนต์เป็นหนึ่งในปัจจัยซึ่งมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ยางยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้ คือ ล้อยานยนต์ ซึ่งมีส่วนประกอบหลักคือ กระโหลกและยางยานยนต์ แสดงดังรูปที่ 2-1



รูปที่ 2-1 ส่วนประกอบของล้อยานยนต์

ยางยานยนต์ผลิตจากยางธรรมชาติผสมกับยางสังเคราะห์ร่วมด้วยองค์ประกอบอื่น ๆ ดังนี้

1. ยางธรรมชาติ ซึ่งได้จากต้นยางพารา
2. ยางสังเคราะห์ ซึ่งผลิตขึ้นจากอุตสาหกรรมปิโตรเลียม มีคุณสมบัติช่วยป้องกันไม่ให้ยางอ่อนตัวเมื่อเจอกับสภาพอากาศร้อน
3. ผงคาร์บอน (คาร์บอนแบล็ก หรือ ผงเขม่า) เพื่อช่วยให้โมเลกุลของยางจับตัวกันแน่น ทนต่อการสึก รวมถึงรอยขีดข่วน
4. ผ้าใบ หรือ เส้นลวด ช่วยเสริมใยเหล็กให้ความแข็งแรง
5. ออกไซด์ของสังกะสี เพื่อช่วยชะลอการย่อยสลายด้วยรังสี UV
6. กำมะถัน ทำใหยางมีความยืดหยุ่นคงรูป

7. สารเคมีอื่น ๆ เช่น แคลเซียม ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี พรอทและโลหะหนักอื่น ๆ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน

[ที่มา: <http://www.nstda.or.th/sci-kids-menu/1636-tire>]

2.1.2 โครงสร้างของยางยานยนต์

โครงสร้างของยางยานยนต์ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 6 ส่วน คือ หน้ายาง โครงยาง เข็มขัดรัดหน้ายาง ขอบยาง ไหล่ยาง และแก้มยาง ดังแสดงในรูปที่ 2-2



รูปที่ 2-2 โครงสร้างยางยานยนต์

[ที่มา: <http://www.getgrip.co.uk/>, <http://www.vrclassiccar.com/knowledge2.php>]

ส่วนที่ 1 เนื้อยาง หรือหน้ายาง (Tread) เป็นส่วนที่สัมผัสกับพื้นผิวถนน เพื่อใช้ในการขับเคลื่อนหรือยึดเกาะถนน หน้ายางของยางยนต์ทั่วไปจะทำเป็นดอกยางและร่องยางเอาไว้เพื่อใช้ในการรีดน้ำออกจากพื้นผิวถนนและผลักดันกับพื้นผิวถนน ยกเว้นยางรถแข่งที่เป็นทางเรียบและแห้ง หน้ายางจะไม่มีดอกยาง นอกจากนี้ หน้ายางทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้โครงยางได้รับความเสียหาย เมื่อมีของมีคมบาดหรือทิ่มตำยาง

ส่วนที่ 2 โครงยาง (Carcass) เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยรักษาแรงดันลมยางในขณะล้อเลื่อนสัมผัสกับพื้นผิวถนน

ส่วนที่ 3 เข็มขัดรัดหน้ายาง (Belt) เป็นชั้นส่วนที่ติดตั้งอยู่ระหว่างหน้ายางกับโครงยาง ทำหน้าที่เป็นฉนวนป้องกันชั้น 2 พร้อมทั้งยังได้เสริมความแข็งแรงให้กับหน้ายางให้สามารถรองรับแรงกระแทกได้เพิ่มมากขึ้น

ส่วนที่ 4 ขอบยาง (Bead) เป็นส่วนที่รัดกับขอบของกระทะล้อ ให้อย่างและล้อกระทะยึดติดเป็นชิ้นส่วนเดียวกัน และป้องกันการรั่วของลมออกจากยาง (กรณียางที่ไม่มียางใน) ขอบยางมีความสำคัญในการยึดส่วนปลายทั้ง 2 ข้างของโครงสร้างยาง เพื่อให้ขอบยางทั้ง 2 ข้างมีความแข็งแรง สามารถยึดเกาะสนิทแน่นกับกระทะล้อได้ดี ซึ่งวัสดุที่นิยมทำขอบยางนั้นจะเป็นยางพารา ซึ่งมีคุณสมบัติให้ความทนทานต่อแรงดึงสูง ไม่แตกร้าว ทนทานต่อการฉีก การบิ่นได้ดี

ส่วนที่ 5 ไหล่ยาง (Shoulder) เป็นส่วนต่อระหว่างหน้ายางกับแก้มยาง ไหล่ยางจะช่วยในการระบายความร้อนออกจากหน้ายางและแก้มยาง

ส่วนที่ 6 แก้มยาง (Sidewall) เป็นส่วนที่เป็นชั้นผ้าใบหุ้มด้วยยางและมีลมดันจากภายในเพื่อให้ยางรักษารูปร่าง แก้มยางเป็นส่วนที่มีการรับแรงกดจากน้ำหนักรถและแรงดันด้านข้างจากการเลี้ยวรถ นอกจากนี้ แก้มยางยังเป็นส่วนที่ทำให้เกิดความยืดหยุ่นและความนุ่มนวลในการขับขี่

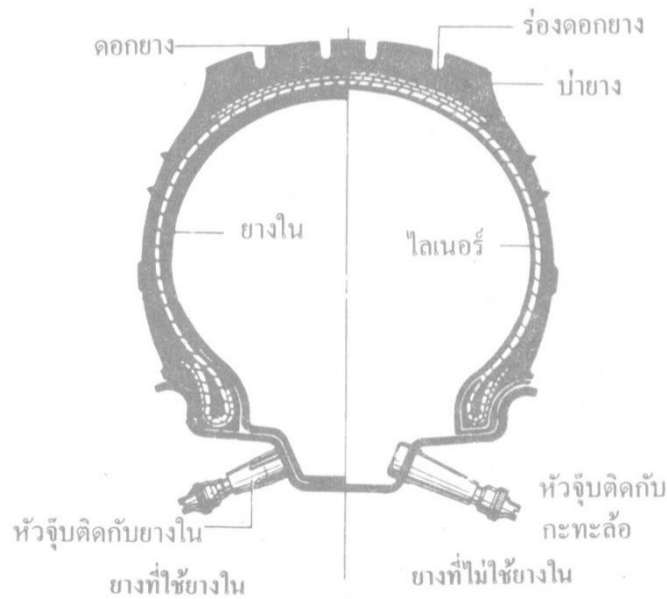
2.1.3 ประเภทของยางยานยนต์

ยางยานยนต์สามารถแบ่งได้หลายประเภท ตามเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา ดังนี้

1. **แบ่งตามลักษณะของการเก็บลม** จะมีอยู่ 2 ชนิด คือ แบบที่มียางใน (tube tire) และแบบไม่มียางใน (tubeless tire) ลักษณะยางยานยนต์แบบมียางใน ยางก็จะพองตัวขึ้นดันยางนอกให้แนบสนิทกับขอบกระทะล้อและยางนอก (รูปยางในและยางนอกแสดงดังรูปที่ 2-3) สำหรับยางยานยนต์แบบไม่มียางใน ขอบของยางนอกจะแนบสนิทกับขอบกระทะล้อทำให้ลมไม่สามารถรั่วออกมาภายนอกได้ ยางยานยนต์แบบมียางในมักใช้ในรถบรรทุกทุกขนาดใหญ่ ส่วนยางยานยนต์แบบไม่มียางในจะใช้กับรถนั่งส่วนบุคคลและรถกระบะที่รับภาระในการบรรทุกไม่มากนัก ลักษณะที่แตกต่างกันของยางยานยนต์ที่มียางในและยางยานยนต์ที่ไม่มียางในแสดงดังรูปที่ 2-4



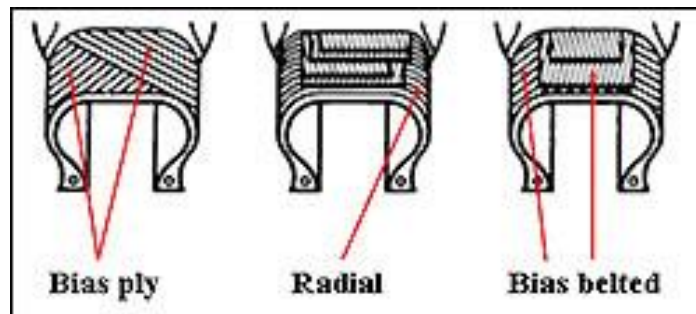
รูปที่ 2-3 ยางในและยางนอก



รูปที่ 2-4 ลักษณะยางยานยนต์ที่มีและไม่มียางใน

[ที่มา: www.auto2drive.com/โครงสร้างยางยานยนต์, 2012]

2. แบ่งตามลักษณะของการจัดวางเส้นใยของชั้นผ้าใบ จะมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ แบบไดอะโกนัลไบแอส (diagonal bias) แบบเบลต์ไบแอส (belted bias) และแบบเรเดียล (radial) ดังรูปที่ 2-5 โดยยางแบบเรเดียลเป็นยางที่ทำให้ยานยนต์มีความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงน้อยกว่าการใช้ยางแบบอื่น ทั้งนี้ก็เพราะว่า ยางแบบเรเดียลมีแรงต้านการหมุนน้อยกว่า ทำให้ใช้กำลังในการขับเคลื่อนน้อยลง นอกจากนี้ยางแบบเรเดียลยังมีการสึกหรอช้ากว่า เกิดความร้อนน้อยกว่า หน้ายางไม่มีการบิดตัวเมื่อสัมผัสกับถนน ดังนั้นจึงเป็นที่นิยมใช้ในยานยนต์รุ่นใหม่ ๆ หรือรถยนต์ที่รับภาระน้อย ๆ เช่น รถเก๋งหรือรถกระบะ โครงสร้างของยางแบบไดอะโกนัลไบแอส (diagonal bias) การวางผ้าใบแต่ละชั้นจะถูกวางจากขอบยางด้านหนึ่งไปยังขอบยางอีกด้านหนึ่ง โดยให้แนวของเส้นใยชั้นผ้าใบในแต่ละชั้นเอียงเป็นแนวทแยงมุมกัน



รูปที่ 2-5 การจัดวางเส้นใยของชั้นผ้าใบ

3. แบ่งตามลักษณะของการใช้งาน (โดยอ้างอิงจากรถยนต์ที่จดทะเบียนกับกรมขนส่งทางบก) ตามพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก ได้จำแนกประเภทรถยนต์ออกเป็น 17 ประเภท ดังแสดงในตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 ประเภทรถที่จดทะเบียนกับกรมขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม

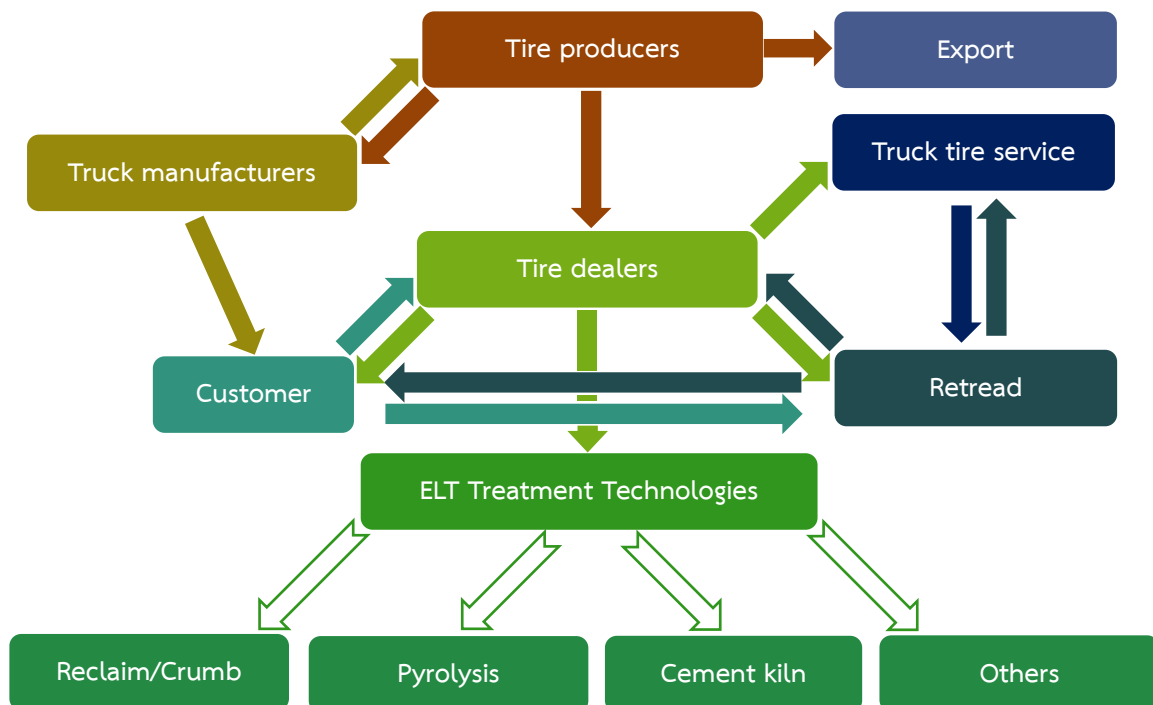
ประเภทรถ	จำนวนยาง (เส้น)
ก. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์	
รย.1 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน	4
รย.2 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน	4
รย.3 รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล	4
รย.4 รถยนต์สามล้อส่วนบุคคล	3
รย.5 รถยนต์รับจ้างระหว่างจังหวัด	4
รย.6 รถยนต์รับจ้างบรรทุกทุกคนโดยสารไม่เกิน 7 คน	4
รย.7 รถยนต์สี่ล้อเล็กรับจ้าง	4
รย.8 รถยนต์รับจ้างสามล้อ	3
รย.9 รถยนต์บริการธุรกิจ	4
รย.10 รถยนต์บริการทัศนาจร	4
รย.11 รถยนต์บริการให้เช่า	4
รย.12 รถจักรยานยนต์	4
รย.13 รถแทรกเตอร์	4
รย.14 รถบดถนน	2
รย.15 รถใช้งานเกษตรกรรม	4
รย.16 รถพ่วง	2
รย.17 รถจักรยานยนต์สาธารณะ	4
ข. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก	
รวมรถโดยสาร	
แยกเป็น - ประจำทาง	6
- ไม่ประจำทาง	6
- ส่วนบุคคล	6
รวมรถบรรทุก	
แยกเป็น - ไม่ประจำทาง	8
- ส่วนบุคคล	8

ประเภท	จำนวนยาง (เส้น)
โดยรถขนาดเล็ก	8

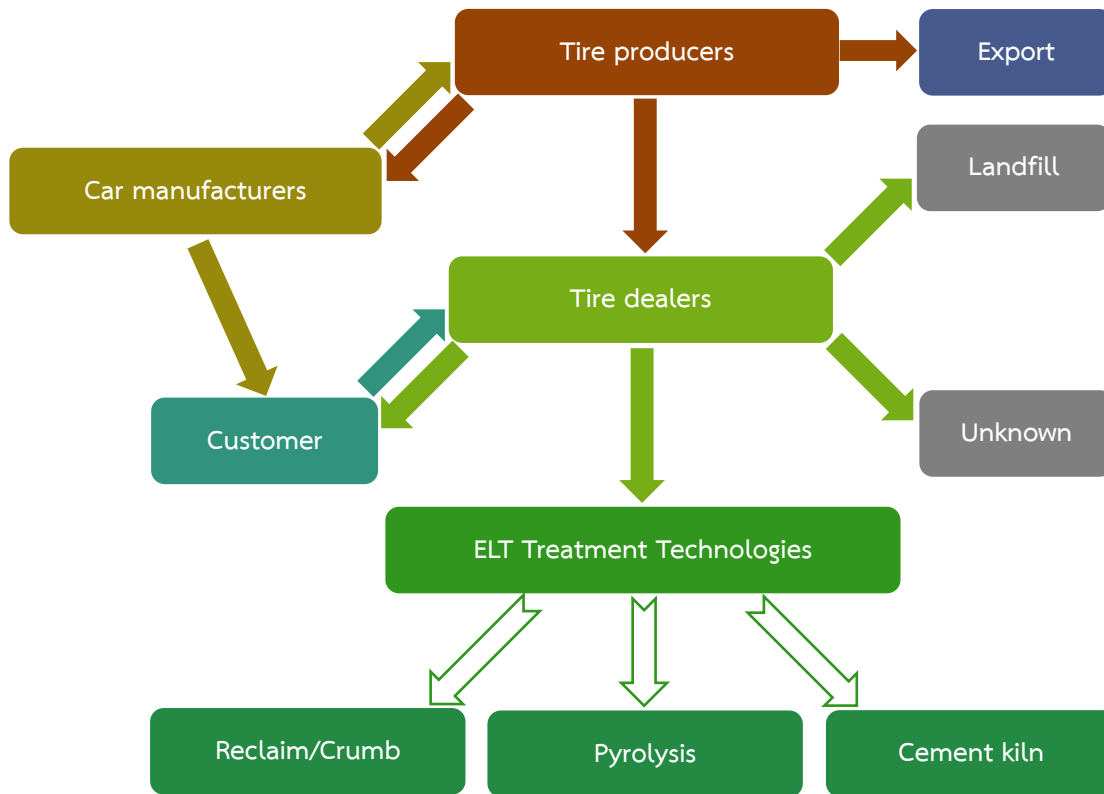
หมายเหตุ: รย. คือ รถยนต์

2.1.4 การเดินทางของยางยานยนต์ของไทย

ปัจจุบันยางยานยนต์ใช้แล้ว (ยางฯ) เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก เส้นทางการเดินทางของยางรถยนต์ใช้แล้ว (ยางรถยนต์ฯ) และยางรถบรรทุกใช้แล้ว (ยางรถบรรทุกฯ) สามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ดังแสดงในรูปที่ 2-6 และ 2-7 ตามลำดับ การเดินทางของยางรถยนต์ฯ และยางรถบรรทุกฯ เริ่มต้นจากยางใหม่ซึ่งผลิตโดยบริษัทผู้ผลิตยางยานยนต์ถูกส่งไปยังบริษัทประกอบยานยนต์เพื่อใช้ในการผลิตยานยนต์ใหม่ และส่งไปยังตัวแทนจำหน่ายและร้านค้ารายย่อยในท้องตลาดเพื่อจำหน่ายให้ผู้บริโภค ซึ่งจะนำยางยานยนต์ที่ใช้จนเสื่อมสภาพแล้วมาเปลี่ยน ซึ่ง ณ จุดนี้จะเกิดยางฯ ขึ้น หลังจากนั้นบริษัทผู้รับเปลี่ยนยาง จะส่งยางฯ ดังกล่าวไปยังบริษัทที่บริหารจัดการยางฯ ซึ่งวิธีการจัดการยางฯ อาจทำโดยนำไปกำจัดหรือนำไปเพิ่มมูลค่าด้วยเทคโนโลยีรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ นำไปผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยกระบวนการไพโรไลซิส ใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในเตาผลิตปูนซีเมนต์ และนำไปผลิตเป็นยางรีเคลม/ยางผง เป็นต้น



รูปที่ 2-6 การเดินทางของยางรถยนต์ของไทย

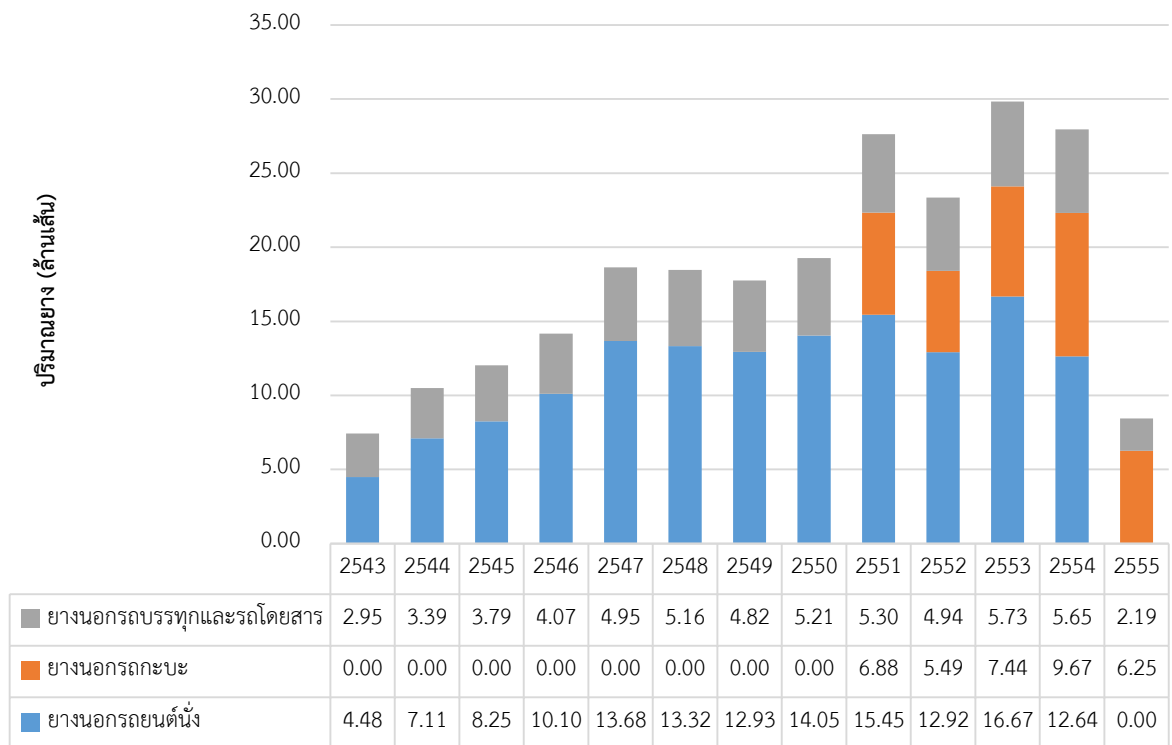


รูปที่ 2-7 การเดินทางของยางรถบรรทุกของไทย

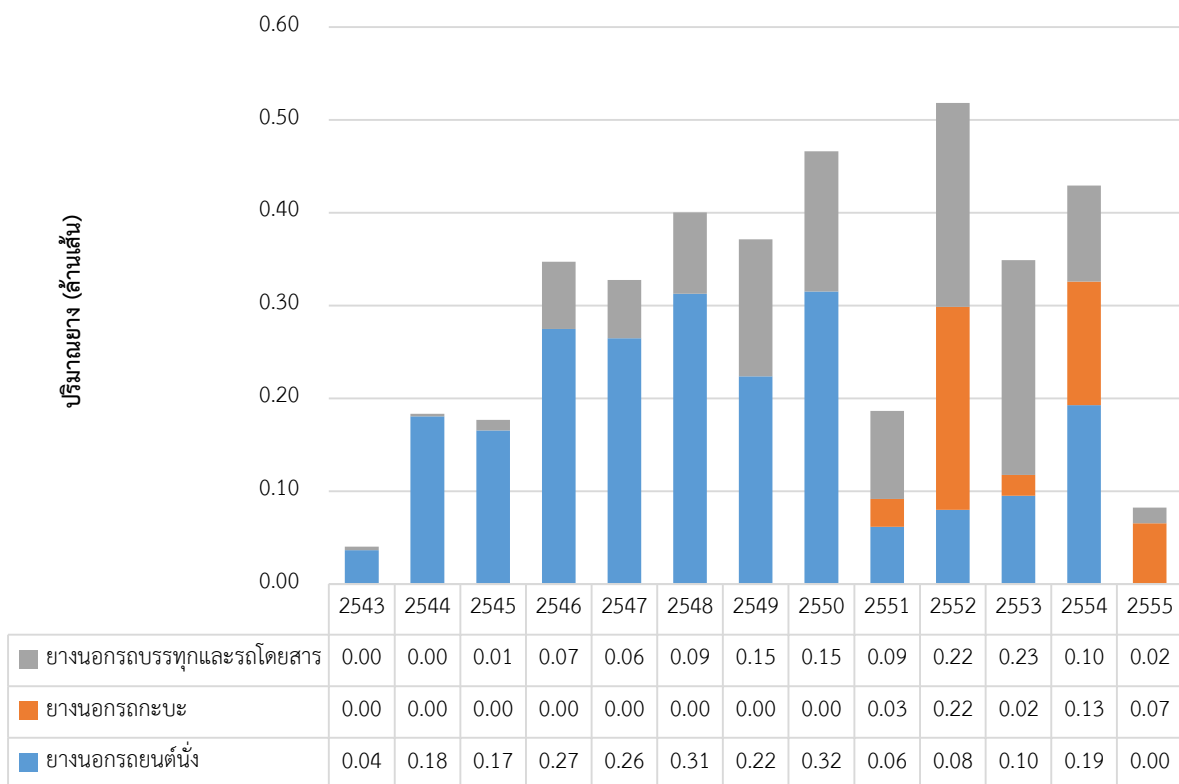
2.1.5 สถิติยางยานยนต์ที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย

ปริมาณยางยานยนต์ที่ผลิต ส่งออก นำเข้า และใช้ในประเทศได้มีการรวบรวมไว้โดยสำนักงานสถิติอุตสาหกรรม โดยรูปที่ 2-8 ถึง 2-11 แสดงข้อมูลปริมาณยางยานยนต์ที่ผลิตในประเทศไทยในช่วง 12 ปีที่ผ่านมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 – 2555 โดยในทุก ๆ เส้นทางการเดินทางของยางยานยนต์ มีการผลิตยางเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และในปี พ.ศ. 2555 มีปริมาณยางที่ผลิตได้ประมาณมากถึง 21 ล้านเส้น

รายงานฉบับสมบูรณ์

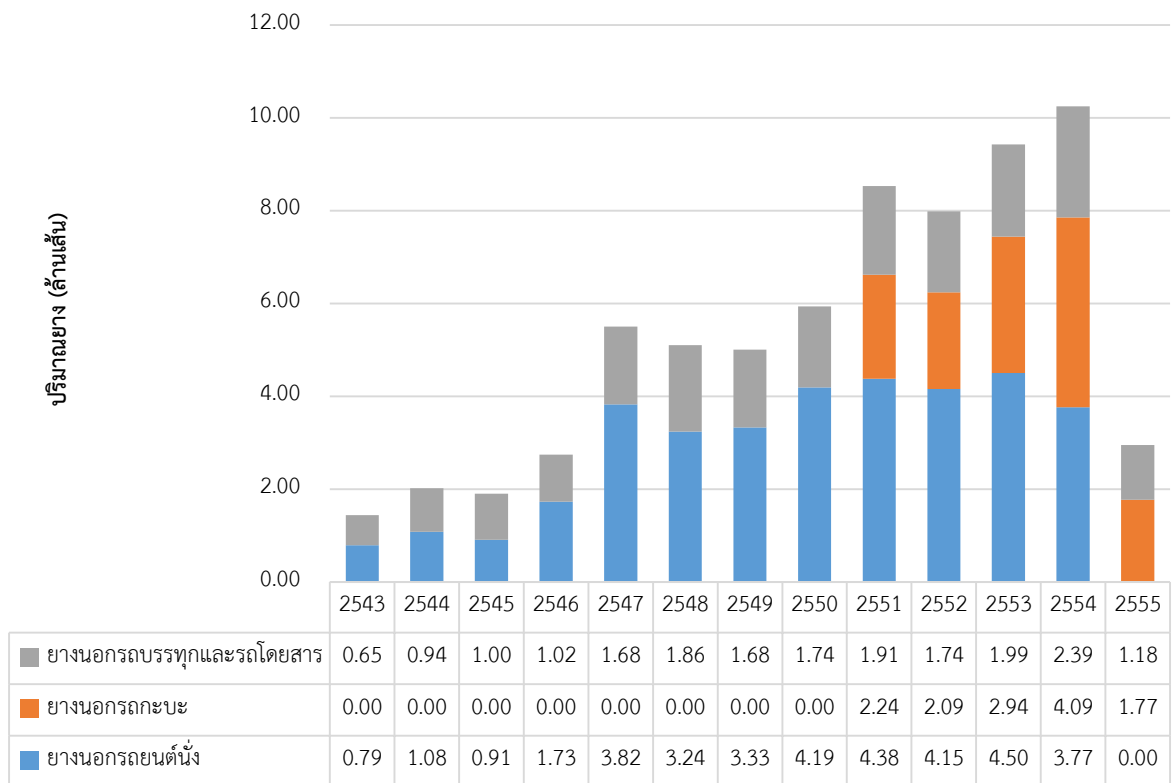


รูปที่ 2-8 สถิติปริมาณยางนอกรถบรรทุก/รถโดยสาร รถกระบะ และรถยนต์นั่งที่ผลิตในประเทศ

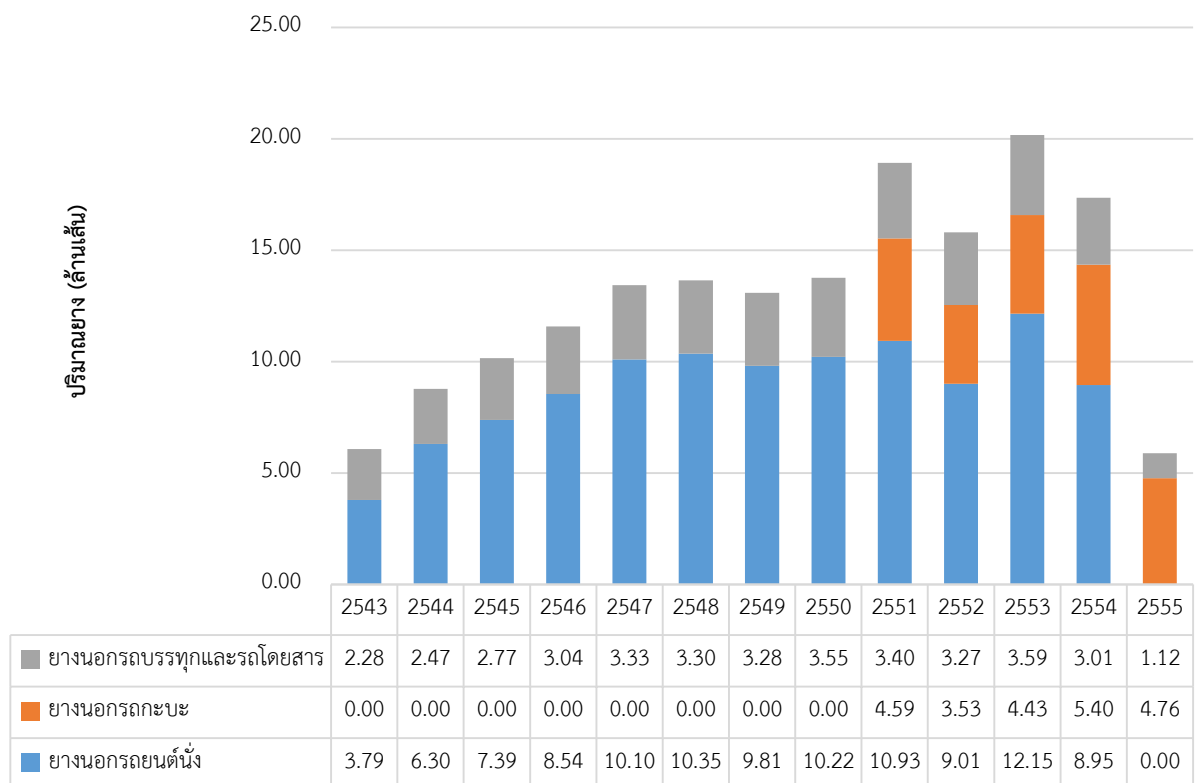


รูปที่ 2-9 สถิติปริมาณยางนอกรถบรรทุก/รถโดยสาร รถกระบะ และรถยนต์นั่งที่นำเข้าจากต่างประเทศ

รายงานฉบับสมบูรณ์



รูปที่ 2-10 สถิติปริมาณยางนอกรถบรรทุก/รถโดยสาร รถกระบะ และรถยนต์นั่งที่ส่งออกไปต่างประเทศ

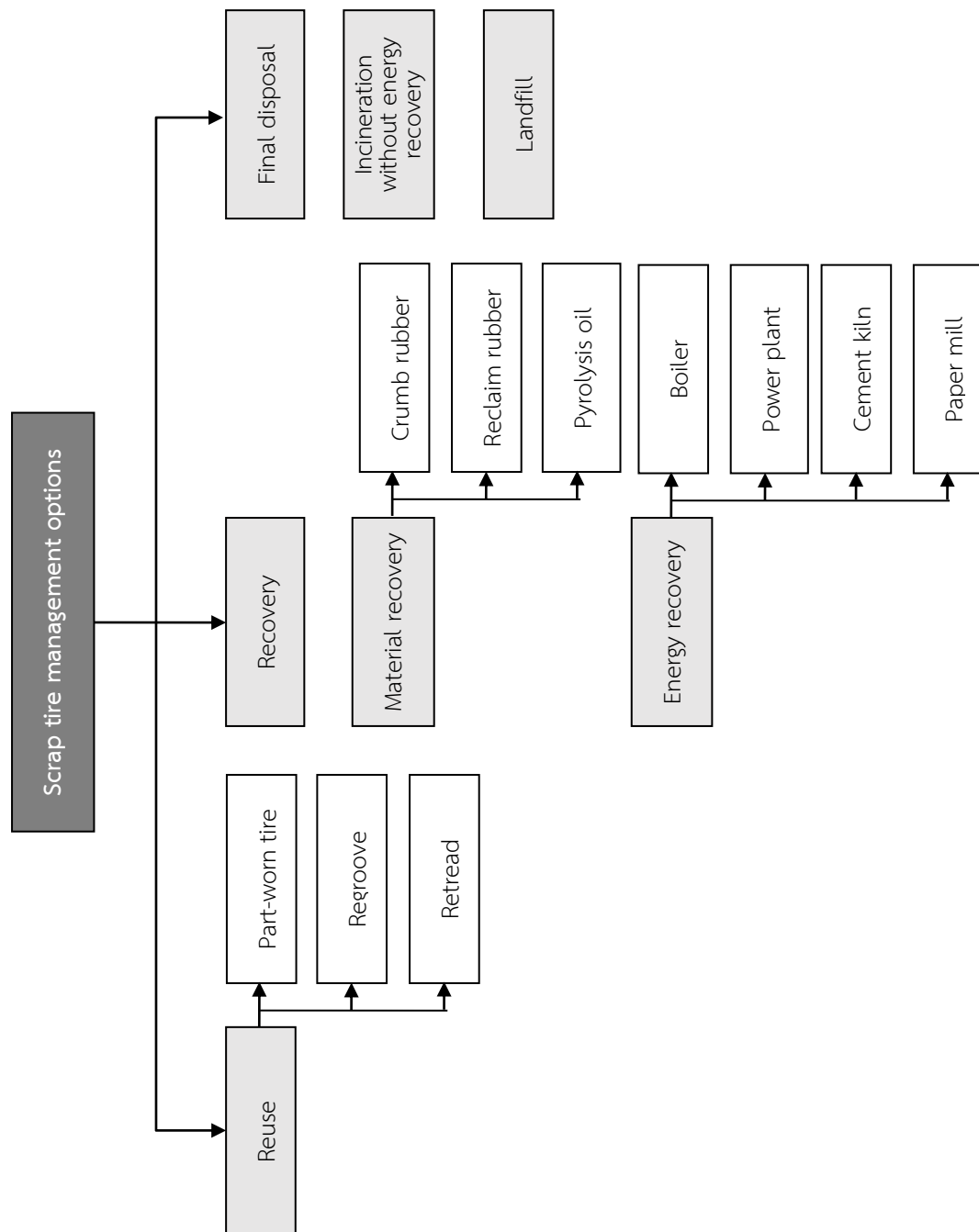


รูปที่ 2-11 สถิติปริมาณยางนอกรถบรรทุก/รถโดยสาร รถกระบะ และรถยนต์นั่งที่ผลิตและใช้ในประเทศ

2.2 เทคโนโลยีการจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วในปัจจุบัน

2.2.1 ประเภทของการจัดการยางยานยนต์ใช้แล้ว

วิธีการจัดการยางฯ ด้วยการนำกลับมาใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์ที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ การใช้ซ้ำ (Reuse) การนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปวัสดุ (Material recovery) และการนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปพลังงาน (Energy recovery) ดังแสดงในรูปที่ 2-12



รูปที่ 2-12 การจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วทั้ง 3 ประเภท

2.2.1.1 การใช้ซ้ำ (Reuse)

เป็นการนำสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้งานไปแล้วและยังสามารถใช้งานได้กลับมาใช้อีก เป็นการลดการใช้ทรัพยากรใหม่ รวมทั้งลดปริมาณขยะที่จะเกิดขึ้น รูปแบบนี้เหมาะกับยางยานยนต์ที่มีหน้ายางไม่สึกหรอมากนัก พบมากในกลุ่มรถรับจ้าง ได้แก่ กลุ่มรถแท็กซี่ กลุ่มรถโดยสาร เป็นต้น ในปัจจุบันยางฯ ถูกนำมาใช้ซ้ำในรูปแบบต่าง ๆ กัน คือ ยางที่สึกหรอบางส่วน ยางล้อดอก ยางเชาะร่อง และวัสดุอื่น ๆ

1) ยางที่สึกหรอบางส่วน (Part-worn tyre) คือ ยางยานยนต์ที่ยังไม่สึกหรอมากนัก เนื่องจากผู้ใช้งานเปลี่ยนยางทั้งที่ยังไม่หมดสภาพด้วยสาเหตุบางประการ เช่น ผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนขนาดยางหรือล้อแม็ก หรือผู้ใช้มีความเข้าใจผิด ๆ เกี่ยวกับการใช้ยางยานยนต์ว่าใช้ได้เพียง 2 ปี หรือไม่เกิน 40,000 กิโลเมตร ทั้งที่ความเป็นจริงอาจใช้ได้นานกว่านั้นขึ้นกับสภาพการใช้งาน ดังนั้น หลายครั้งยางประเภทนี้ยังอยู่ในสภาพดี และสามารถนำไปใช้ซ้ำโดยไม่ต้องผ่านกระบวนการใด ๆ อีก อย่างไรก็ตาม ยางเหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบและทำเครื่องหมายเพื่อแสดงว่ามีคุณภาพได้มาตรฐาน ในประเทศไทยมีการใช้ยางประเภทนี้ซึ่งเป็นที่รู้จักในชื่อ “ยางเปอร์เซ็นต์” แต่ประเทศไทยยังไม่มีกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการนำยางเปอร์เซ็นต์กลับมาใช้ใหม่ ในขณะที่บางประเทศได้มีกฎหมายควบคุมในส่วนนี้ไว้ เช่น สหภาพยุโรปมีกฎหมายที่กำหนดให้ยางยานยนต์ที่สามารถใช้งานได้ตามกฎหมายต้องมีความลึกของร่องดอกยางไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร สหราชอาณาจักรมีกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยที่ระบุใน Motor Vehicle Tyres (Safety) Regulations 1994 Part II ว่ายางที่สึกหรอบางส่วน ควรต้องได้รับการทดสอบและทำเครื่องหมายเพื่อให้สอดคล้องกับ EU Directives อีกทั้งความลึกของดอกยางไม่ควรน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

2) ยางเชาะร่อง (Regrooved tyre) คือ การสร้างร่องดอกโดยเอาเนื้อยางออกจากชั้นยางที่มีอยู่ใต้ฐานหน้ายาง โดยเนื้อยางต้องหนาพอสำหรับการเชาะร่องอย่างมีคุณภาพ โดยไม่กระทบกระเทือนต่อความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์

3) ยางล้อดอก (Retreaded tyre) คือ ยางที่ผ่านการใช้งานจนดอกยางสึก แต่โครงยาง (casing) ยังดีและได้ผ่านกรรมวิธีการทำดอกยางใหม่ ปกตินิยมใช้กับยางล้อเครื่องบิน ยางรถบรรทุกหรือรถโดยสาร (รถขนาดใหญ่) โดยการล้อดอกยางใหม่มี 2 วิธี คือ 1) การล้อดอกแบบร้อน ซึ่งจะทำให้ส่วนประกอบของยางใหม่และยางเก่าสามารถผสานเป็นเนื้อเดียวกัน และ 2) การล้อดอกแบบเย็น ซึ่งทำได้โดยใช้เครื่องชูดยางเพื่อเจียรผิวหน้ายางให้เรียบเสมอกัน ระบบน้ำหล่อเย็นจะช่วยรักษาผิวยางไม่ให้ไหม้จากการชูด ทำการแต่งซ่อมแผลหน้ายางที่ชำรุด และพ่นกาวยางน้ำ (Cement) ที่โครงยางเพื่อให้ลายดอกยางประสานกัน โดยในการล้อดอกยางใหม่นี้จะต้องมีการควบคุมคุณภาพและตรวจสอบความทนทานของยางให้มียอายุการใช้งานที่เหมาะสมและปลอดภัยไปพร้อมกัน โดยยาง 1 เส้นไม่ควรล้อดอกยางซ้ำเกินกว่า 4 ถึง 5 ครั้ง การนำยางมาล้อดอกยางใหม่ เป็นกิจกรรมที่ลดการใช้พลังงานและวัตถุดิบลงมาก สถาบันสิ่งแวดล้อม

ไทยได้รายงานว่า ในการผลิตยางรถยนต์ใหม่ 1 เส้นจะต้องใช้ยาง 7 กิโลกรัม น้ำมัน 32 ลิตร และไฟฟ้าประมาณ 30 กิโลวัตต์ชั่วโมง ในขณะที่หากมีการนำยางมาหล่อดอกยางใหม่ จะใช้น้ำมันเพียง 11 ลิตร และยางเพิ่มเพียง 3 กิโลกรัม กล่าวคือจะสามารถประหยัดน้ำมันได้ 21 ลิตรและประหยัดยางได้ 4 กิโลกรัม หรือนำยางรถบรรทุกมาหล่อดอกยางใหม่ จะสามารถประหยัดน้ำมันได้ถึง 68 ลิตรและประหยัดยางได้ถึง 44 กิโลกรัม อย่างไรก็ตามยางรถยนต์หรือรถบรรทุกเล็ก (กระบะ) ในประเทศไทยจะไม่นิยมนำยางเก่าไปหล่อดอกยางใหม่ เนื่องจากพบว่าต้นทุนที่สูงและมีอุปสงค์ต่ำ เนื่องจากผู้ใช้รถยนต์หรือรถกระบะส่วนใหญ่จะนิยมซื้อยางใหม่ไปใช้เพื่อความปลอดภัยมากกว่า ดังนั้นยางประเภทนี้จะมีการแปรรูปโดยจะขายเป็นยางเปอร์เซ็นต์ในกรณีที่น่ายางยังอยู่ในสภาพที่ดี หรือจะถูกนำไปแปรรูปในลักษณะอื่น ๆ ต่อไป

2.2.1.2 การนำกลับไปใช้ใหม่ในรูปวัสดุ (Material recovery)

เมื่อยางอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถนำกลับไปจำหน่ายได้อีก ยางจะถูกนำมาแปรรูป โดยจะมีการแยกส่วนผ้าใบออกเพื่อนำส่วนผ้าใบในยางนั้นไปผลิตสินค้าอื่น ๆ เช่น ถังขยะยาง กระถาง รองเท้าแตะ งานฝีมือต่าง ๆ หรือดัดแปลงเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเกษตรและประมง เนื่องจากยางรถยนต์จะมีความคงทนที่สูงกว่าชิ้นส่วนพลาสติกแต่มีราคาต่ำกว่า นอกจากนี้ยางรถยนต์บางชนิดอาจถูกนำไปบดเพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของวัตถุดิบในอุตสาหกรรม เช่น การผลิตล้อเก๋ออื่น ๆ หรือลู่วิ่งสังเคราะห์ในกรีฑา โดยยางรถยนต์นั้นจะไปเป็นส่วนที่ช่วยเพิ่มความคงทนแข็งแรง และเพิ่มความยืดหยุ่นของวัสดุอื่น ๆ

การนำยางฯ ไปแปรรูปโดยผ่านกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ ตัดยาง ย่อยยาง บดยาง นึ่งยาง หรือไพโรไลซิส จะทำให้ได้วัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ในหลายรูปแบบ เช่น shredded tire, crumb rubber, reclaim rubber, granulated rubber, ลวดเหล็ก, ผ้าใบไนลอน, น้ำมัน ฯลฯ ซึ่งวัสดุเหล่านี้สามารถใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น ทำเฟอร์นิเจอร์ ทำยางรถยนต์ใหม่ ทำวัสดุก่อสร้าง เป็นส่วนผสมของการถมถนน ทางเท้า หรือกำแพง เนื่องจากยางที่ผสมในแอสฟัลต์ จะมีคุณสมบัติการระบายน้ำและเป็นฉนวนความร้อนที่ดีกว่าแอสฟัลต์ทั่วไป ฯลฯ

2.2.1.3 การนำกลับไปใช้ใหม่ในรูปพลังงาน (Energy recovery)

ยางมีส่วนประกอบของสารไฮโดรคาร์บอนซึ่งก่อให้เกิดพลังงานได้ ยางรถยนต์จะมีค่าความร้อนประมาณ 27,900 - 34,874 กิโลจูลต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดเป็นค่าความร้อนที่สูงเทียบเท่ากับถ่านหินชั้นดี เช่น แอนทราไซต์ ซึ่งมีค่าความร้อน 31,380 กิโลจูลต่อกิโลกรัม และมีค่าความร้อนที่สูงกว่าลิกไนต์จากเหมืองแม่เมาะจังหวัดลำปางถึง 3 เท่า ในปริมาณที่เท่ากัน กล่าวคือลิกไนต์จากเหมืองแม่เมาะ 3 กิโลกรัม จึงจะให้ค่าความร้อนสุทธิเทียบเท่ายางรถยนต์ 1 กิโลกรัม

เมื่อเปรียบเทียบกับด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างยางรถยนต์กับเชื้อเพลิงแข็งอื่น ๆ พบว่า การเผาไหม้ของยางรถยนต์ จะมีปริมาณซัลเฟอร์และผลิตภัณฑ์จากกำมะถันที่เกิดขึ้นในปริมาณที่ต่ำกว่าการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง

จำพวกถ่านหิน เนื่องจากในยางรถยนต์จะมีปริมาณส่วนผสมของกำมะถันและซีเถ้าที่ต่ำกว่าในถ่านหินอยู่ประมาณ 23% อย่างไรก็ตาม การนำยางเก่าไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้จะต้องมีการควบคุมทางด้านสิ่งแวดล้อมอย่างดี เพื่อไม่ให้เกิดการปล่อยมลพิษออกมาในระดับที่สูงเกินไป ในอเมริกาและยุโรป ได้มีการนำยางเก่าไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนถ่านหินหรือน้ำมันเตาในการให้พลังงานในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ เช่น ใช้ในเตาเผาปูนในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ โรงงานกระดาษ โรงไฟฟ้าพลังความร้อน เป็นต้น แม้แต่ประเทศไทยก็ได้มีการนำยางเก่าไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในเตาปูนในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์เช่นกัน

2.2.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการยางยานยนต์ใช้แล้ว

เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการยางฯ ด้วยการนำกลับมาใช้ใหม่ในปัจจุบันทั้งที่มีอยู่ในประเทศและต่างประเทศมีอยู่หลายเทคโนโลยี โดยสามารถจัดกลุ่มตามประเภทการจัดการได้ดังแสดงในตารางที่ 2-2 โดยรูปที่ 2-13 และ 2-14 แสดงจำนวนฐานข้อมูลสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและการจัดการยางฯ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 – 2012 และจำนวนบทความทางวิชาการที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการยางฯ ที่ตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 2012 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาฐานข้อมูลสิทธิบัตรจะเห็นว่าในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาการศึกษาทางด้านเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการยางฯ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากในอดีต โดยเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจสูงสุด ได้แก่ การนำยางฯ ไปเป็นส่วนผสมในการทำถนน รองลงมาคือ นำไปแทนคอนกรีต และนำไปผลิตเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาข้อมูลบทความ พบว่าในปัจจุบันเทคโนโลยีที่อยู่ในความสนใจส่วนใหญ่ คือ การนำยางฯ ไปเป็นพลังงานทดแทน (Energy Recycling) และการนำยางฯ กลับไปใช้ใหม่ในรูปวัสดุ (Material Recycling)

สำหรับโครงการวิจัยนี้จะพิจารณาเทคโนโลยีการจัดการยางฯ ที่มีอยู่ในประเทศไทยที่ได้รับความสนใจในปัจจุบันอันได้แก่ การผลิตน้ำมันเชื้อเพลิง การใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในเตาปูนซีเมนต์ และการนำกลับไปใช้ใหม่ในรูปยางผง และยางรีไซเคิล

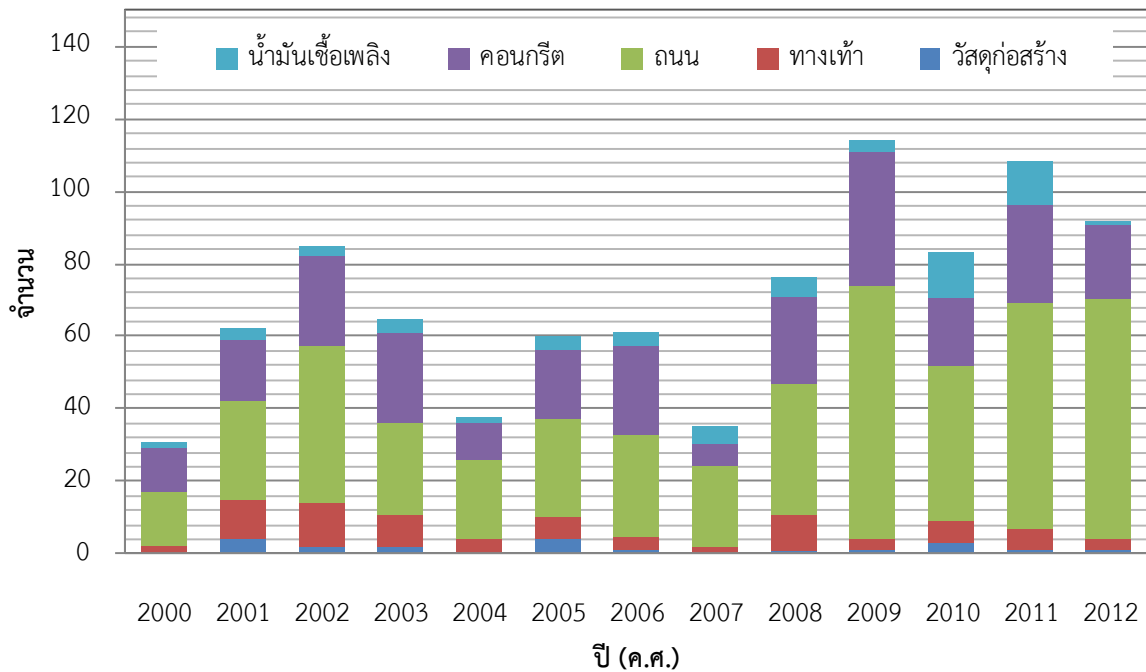
รายงานฉบับสมบูรณ์

ตารางที่ 2-2 ประเภทและเทคนิคโนโลยีการจัดการยางฯ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

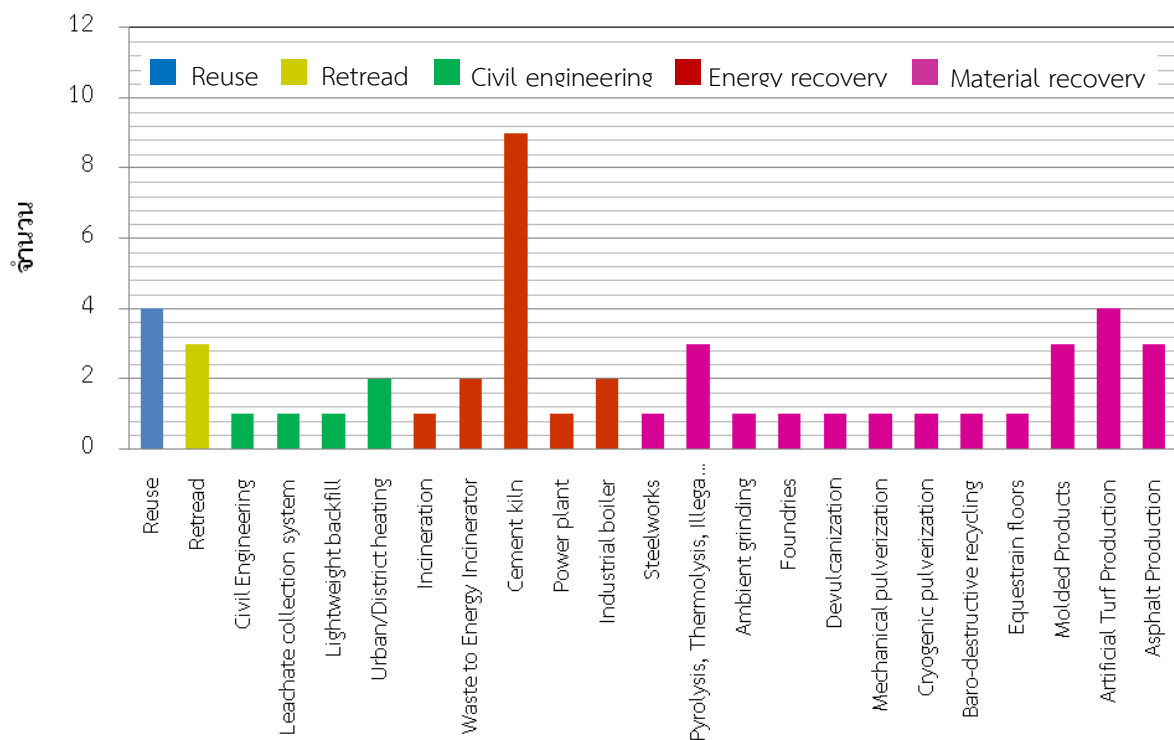
วิธีการ	เทคโนโลยี	ผลิตภัณฑ์	การนำไปใช้ประโยชน์
การใช้ซ้ำ (Reuse)	Retreading Regrooving	Part-worn tyre Retread tyre Regrooved tyre	Drainage material in final covering of landfills Filling material in noise banks
การนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปวัสดุ (Material recovery)	Mechanic shredder Cryogenic shredder Ambient grinding Cryogenic grinding Wet grinding Gasification Pyrolysis Chemical devulcanization Thermal devulcanization Biological devulcanization Ultrasonic devulcanization Microwave devulcanization Thermolysis Hydrogenation	Shredded tire Crumb rubber Reclaim rubber Nylon Iron scrap Oil	Animal bedding Artificial tuft products Athletic and recreational applications Civil engineering Granulates used as filling material in artificial football fields Granulates used in asphalt Horticultural applications Molded and Plastic Products New tire manufacturing Plastic blends Surfacing/Ground Cover

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

วิธีการ	เทคโนโลยี	ผลิตภัณฑ์	การนำไปใช้ประโยชน์
การนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปพลังงาน (Energy recovery)	Incineration	Part-worn tyre Retread tire Regrooved tire	Cement kiln Pulp and paper mill Electric arc furnace Industrial boiler Power plant



รูปที่ 2-13 จำนวนสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการยางยานยนต์ใช้แล้ว



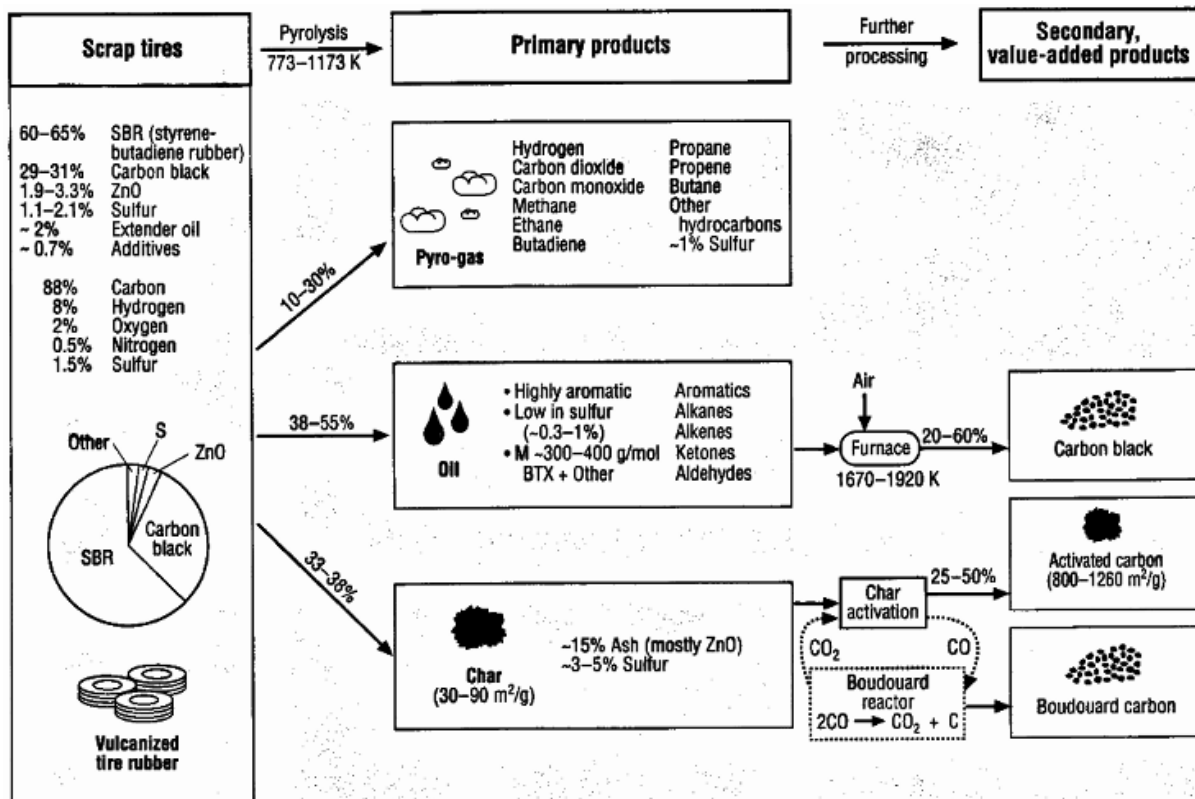
รูปที่ 2-14 จำนวนบทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการยางยานยนต์ใช้แล้ว

2.2.2.1 เทคโนโลยีไพโรไลซิส

ยางยานยนต์มีไฮโดรคาร์บอน (ซึ่งเป็นองค์ประกอบประเภทเดียวกับสารประกอบในน้ำมัน) เป็นองค์ประกอบอยู่ถึง 50 - 60% ซึ่งแฝงตัวอยู่ในรูปของยางที่เป็นวัตถุดิบในการผลิตยางรถยนต์ นับได้ว่ายางรถยนต์เป็นแหล่งพลังงานแหล่งใหญ่เลยก็ว่าได้ วิธีการที่จะเปลี่ยนยางรถยนต์ให้เป็นพลังงานแปรรูปที่มีค่าความร้อนที่สูงกว่าอย่างก๊าซเชื้อเพลิงและน้ำมัน คือ กระบวนการที่เรียกรวมกันว่า กระบวนการพีจีแอล (PGL Process) ซึ่งย่อมาจากกระบวนการย่อย 3 กระบวนการก็คือ กระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis) แก๊สซิฟิเคชัน (Gasification) และลิกวิแฟกชัน (Liquefaction) โดยทั้ง 3 มีความเหมือนกันก็คือ เป็นกระบวนการที่เราให้ความร้อนแก่สารใดสารหนึ่ง เพื่อย่อยสลายโมเลกุลของสารนั้นให้มีขนาดเล็กลงในบรรยากาศที่ปราศจากออกซิเจนหรือมีออกซิเจนน้อย แต่ด้วยกระบวนการผลิตและสภาวะที่แตกต่างกันทำให้การไพโรไลซิสจะให้ก๊าซและน้ำมันเป็นผลิตภัณฑ์ กระบวนการแก๊สซิฟิเคชันจะให้ก๊าซสังเคราะห์ (ไฮโดรเจนรวมกับคาร์บอนมอนอกไซด์) และการทำลิกวิแฟกชันนั้นจะมีการเติมตัวทำละลายเข้าไปในเครื่องปฏิกรณ์ด้วยเพื่อวัตถุประสงค์ในการผลิตน้ำมันเป็นผลิตภัณฑ์หลัก ก่อนปี พ.ศ. 2539 ยังมีโครงการพีจีแอลเกิดขึ้นทั่วโลกไม่มากนักและมีเพียง 7 แห่งเท่านั้นที่สามารถเลี้ยงตัวเองอยู่ได้ และในบรรดาโครงการพีจีแอลทั้งหมด กระบวนการไพโรไลซิสเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นมากที่สุดถึงประมาณ 74% หลังจากนั้นในช่วงปี 2540 เป็นต้นมา ได้มีโครงการพีจีแอลซึ่งส่วนใหญ่เป็นโครงการไพโรไลซิสเกิดขึ้นมากมาย โดยเฉพาะได้รับความนิยมมากในแถบประเทศที่เป็นหมู่เกาะในเอเชียตะวันออก เช่น ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และไต้หวัน เนื่องจากประเทศเหล่านี้ไม่มีพื้นที่ในการจัดเก็บยางรถยนต์เป็นจำนวนมากและไม่มีทรัพยากรน้ำมัน ประกอบกับประเทศดังกล่าวเป็นประเทศที่มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาเทคโนโลยี จึงได้ให้ความสนใจมากในการวิจัยและพัฒนาเครื่องต้นแบบที่ทั้งกำจัดขยะและเพื่อผลิตเป็นพลังงาน

โดยทั่วไปแล้วการไพโรไลซิสยางรถยนต์จะได้น้ำมันประมาณ 38 - 56% และได้ก๊าซประมาณ 10 - 30% ส่วนที่เหลือเป็นของแข็ง ซึ่งก็คือ คาร์บอนแบล็ค (Carbon black) น้ำมันที่ได้ส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วย น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา และน้ำมันหนัก ผสมรวมกันอยู่ ส่วนก๊าซที่ได้มีองค์ประกอบคล้ายก๊าซธรรมชาติ แต่มีอัตราส่วนขององค์ประกอบที่แตกต่างออกไป ปริมาณและคุณภาพของน้ำมันและก๊าซที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิสนั้นจะมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับตัวแปรดังต่อไปนี้ คือ (ก) สภาวะที่ใช้ในการไพโรไลซิส เช่น อุณหภูมิ ความดัน ความเร็วในการให้ความร้อน อุณหภูมิสุดท้าย เวลาที่ใช้ในการเผา บรรยากาศในปฏิกรณ์ และระบบการป้อนยาง เป็นต้น (ข) ชนิดของปฏิกรณ์ ซึ่งมีผลต่ออัตราเร็วในการให้ความร้อนและเวลาที่ใช้ในกระบวนการ (ค) วัตถุดิบที่ป้อนเข้า เช่น ขนาดของยาง ชนิดและส่วนผสมของยางรถยนต์ซึ่งแตกต่างกันไปตามชนิดของยางรถยนต์และอายุของยางรถยนต์ เป็นต้น ในการไพโรไลซิสยางรถยนต์ด้วยความร้อนอย่างเดียว ผลผลิตน้ำมันที่ได้จะมีคุณภาพที่ค่อนข้างต่ำ กระบวนการไพโรไลซิสในอดีตจึงถูกประเมินว่าไม่คุ้มทุนทางเศรษฐศาสตร์ ทำให้การผลิตน้ำมันด้วยกระบวนการนี้ไม่ค่อยแพร่หลายทั่วไป โดย

ส่วนใหญ่จะใช้ไปในเชิงกำจัดยางรถยนต์เก่าเท่านั้น การปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันที่ได้ให้ดีขึ้น จึงเป็นหัวใจสำคัญที่ทำให้กระบวนการนี้มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากขึ้น ภาพรวมของเทคโนโลยีไพโรไลซิสแสดงดังรูปที่ 2-15



รูปที่ 2-15 กระบวนการไพโรไลซิส

(ที่มา: Marek และ Michael, Pyrolysis of Scrap Tires: Can it be profitable?)

ตารางที่ 2-3 องค์ประกอบและพลังงานความร้อนของน้ำมันเตาและน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิส

	น้ำมันเตา	น้ำมันเชื้อเพลิง
องค์ประกอบ	-	น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา และน้ำมันหนัก
พลังงานความร้อน	9,900 - 10,000 kJ/L ⁽¹⁾	10,120 kJ/L ⁽¹⁾

ที่มา: ⁽¹⁾ ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่องกำหนดลักษณะและคุณภาพน้ำมันเตา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2547

2.2.2.2 เทคโนโลยีการเผาในเตาปูนซิเมนต์

ยางจะถูกนำไปตัดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ที่มีขนาดประมาณ 1 - 2 นิ้ว เชื้อเพลิงจากยางฯ สามารถแบ่งออกได้หลายเกรด ตั้งแต่เกรดต่ำซึ่งก็คือเกรดที่มีการปนเปื้อนของโลหะหรือผ้าใบ และเกรดสูงซึ่งก็คือเกรดที่มีการกำจัดโลหะและผ้าใบออกหมดเรียบร้อยแล้ว ตารางที่ 2-4 แสดงการเปรียบเทียบองค์ประกอบและพลังงานความร้อนของถ่านหินและยางยานยนต์ หลังจากที่มีการกำจัดผ้าใบและลวดโลหะออกแล้วไม่ต่ำกว่าร้อยละ 96 โดยทั่วไปแล้วยางยานยนต์มีจุดวาบไฟ (flash point) อยู่ในช่วง 288 - 343°C ในขณะที่เขม่าดำจะเริ่มเผาไหม้ที่อุณหภูมิ 450°C และจะถูกเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ที่อุณหภูมิ 650°C

ตารางที่ 2-4 องค์ประกอบและพลังงานความร้อนของถ่านหินและยางยานยนต์ที่กำจัดผ้าใบและลวดโลหะออกแล้ว

	ถ่านหิน	ยางยานยนต์
องค์ประกอบทางวัสดุ	-	ยาง 85%, เหล็กเส้น 12%, ไฟเบอร์ 3% ⁽¹⁾
องค์ประกอบทางเคมี	-	ไฮโดรคาร์บอน 51%, คาร์บอนแบล็ค 26%, น้ำมัน 13%, ออกไซด์ของสังกะสี 2%, สังกะสี 1% ⁽¹⁾
พลังงานความร้อน	31,017 kJ/kg ⁽²⁾	30,213 - 37,185 kJ/kg ⁽²⁾

ที่มา: ⁽¹⁾ วงกต วงศ์อภัย, มูลค่าเพิ่มของยางรถยนต์เก่า, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

⁽²⁾ พงษ์ธร แซ่ฮุย, เชื้อเพลิงจากยางล้อยานยนต์, วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียาง, ปีที่ 4, ฉบับที่ 1, มกราคม-มีนาคม, 2553

2.2.2.3 เทคโนโลยีการผลิตยางผง

กระบวนการหลักที่ใช้ในการผลิตยางผง ได้แก่ Ambient grinding, Cryogenic grinding

1) Ambient grinding เป็นกระบวนการบดตัดเชิงกลภายใต้อุณหภูมิห้อง เครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ ได้แก่ เครื่องผสมแบบสองลูกกลิ้ง (Two-roll cracker-type mill) โดยลูกกลิ้งของเครื่องมือนี้จะถูกเขย่าร่อนให้มีขอบที่แหลมคม เพื่อช่วยในการฉีกและตัดเศษยางให้มีขนาดเล็กลงตามต้องการ เมื่อกระบวนการบดตัดสิ้นสุดลงแล้ว ยางผงที่ได้จะต้องนำไปผ่านกระบวนการต่าง ๆ ก่อนที่จะนำไปใช้งาน เช่น การจำแนกยางผงตามขนาดอนุภาค (Coarse crumb sizing and Ultra-fine sizing) การแยกเอาโลหะและเส้นใยออก (Metal and Fiber separation) ซึ่งขนาดอนุภาคและการกระจายตัวของขนาดอนุภาคของยางผงที่ได้จากกระบวนการนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนรอบของการนำไปผ่านเครื่องบด ตัด และชนิดของเครื่องบดตัดที่ใช้ โดยทั่วไปยางผงที่ได้จะมีขนาดเล็กลงได้ถึง 80 mesh

2) Cryogenic grinding เป็นกระบวนการบดตัดเชิงกล ที่กระทำภายใต้อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว (Tg) ของยาง โดยขั้นตอนของกระบวนการเริ่มจากนำเศษยางที่มีขนาดเล็กกว่า 3 นิ้ว ไปแช่ไว้ในไนโตรเจนเหลว จนกระทั่งยางแข็งตัวจึงนำไปผ่านเครื่องบดผสมแบบแฮมเมอร์ (Hammer mill) หรือเครื่องบดผสมแบบพิน (Pin mill) เพื่อให้ยางมีอนุภาคเล็กลง จากนั้นยางผงที่ได้จะถูกทำให้แห้ง ส่วนโลหะ เส้นใย และสิ่งปลอมปนอื่น ๆ จะถูกแยกออกไป ในขั้นตอนสุดท้ายยางผงจะถูกจำแนกแยกออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามขนาดอนุภาค รูปร่าง และขนาด การกระจายตัวของขนาดและลักษณะพื้นผิวของยางผงที่ได้จากทั้ง 2 กระบวนการมีความแตกต่างกัน โดยพบว่ายางผงที่ได้จาก Ambient grinding มีขนาดอนุภาคที่ค่อนข้างใหญ่ รูปร่างไม่แน่นอนและมีพื้นผิวที่ขรุขระ ในขณะที่ cryogenic grinding เป็นกระบวนการที่กระทำภายใต้ อุณหภูมิต่ำกว่า -70°C ซึ่งภาวะนี้ยางอยู่ในสถานะคล้ายแก้วดังนั้นเศษยางจะเกิดการแตกหัก อนุภาคของยางผงที่ได้จึงมีขนาดเล็กกว่า การกระจายตัวของขนาดอนุภาคค่อนข้างกว้างและพื้นผิวมีความเรียบสูง ยางผงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในหลายด้าน เช่น

- นำไปผสมกับยางมะตอยเพื่อใช้ราดถนน โดยยางผงจะเป็นตัวช่วยให้ยางมะตอยมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ดีขึ้น และช่วยเพิ่มอุณหภูมิการอ่อนตัวของยางมะตอยให้สูงขึ้นด้วย
- นำไปผสมกับยางมะตอยและทรายทำเป็นพื้นสนามเทนนิสและลู่วิ่งในสนามกีฬา
- นำไปเป็นสารตัวเติมสำหรับพอลิเมอร์บางชนิด โดยยางผงจะเป็นตัวช่วยปรับปรุงสมบัติบางประการของพอลิเมอร์ได้ เช่น ความต้านทานต่อแรงกระแทก (Impact resistance)

ยางผงหรือยางครัมป์ (crumb rubber) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำขยะยาง (เช่น ยางล้อเก่า เศษยางที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต) ไปผ่านกระบวนการบดโดยใช้เครื่องมือเชิงกลต่าง ๆ เช่น เครื่องแกรนูลเลเตอร์ (granulator) เครื่องฟัลเวอร์ไรเซอร์ (pulverizer) เครื่องบดกระแทก (hammer mill) เครื่องบดแบบ 2 ลูกกลิ้ง (Two-roll mill) ทั้งนี้การบดสามารถทำได้ทั้งที่อุณหภูมิห้องและที่อุณหภูมิต่ำ โดยทั่วไปการบดที่อุณหภูมิห้องจะเหมาะกับการผลิตยางผงที่มีขนาดอนุภาคค่อนข้างใหญ่ ยางผงที่ได้จะมีรูปร่างที่ไม่เป็นระเบียบและมีพื้นผิวขรุขระ หากต้องการยางผงที่มีขนาดอนุภาคเล็กลง จำเป็นต้องนำขยะยางไปผ่านเครื่องบดซ้ำหลาย ๆ รอบซึ่งจะส่งผลทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ส่วนการบดที่อุณหภูมิต่ำนั้นเป็นวิธีการบดที่มีต้นทุนสูง เพราะต้องใช้ไนโตรเจนเหลวปริมาณมาก วิธีนี้จึงเหมาะสำหรับใช้ในการผลิตยางผงที่มีอนุภาคขนาดเล็กเท่านั้น ยางผงที่ได้จากการบดด้วยวิธีนี้ส่วนใหญ่จะมีลักษณะพื้นผิวที่ค่อนข้างเรียบ ปัจจุบันได้มีการนำยางผงที่ได้จากการรีไซเคิลไปประยุกต์ใช้งานในหลากหลายรูปแบบ เช่น การนำไปเป็นสารตัวเติมในอุตสาหกรรมยาง นำไปใช้เป็นสารเพิ่มความแข็งแรงในพลาสติก นำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตยางรีเคลมและยางเทอร์โมพลาสติก รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในงานทางด้านวิศวกรรมโยธา ตารางที่ 2-5 แสดงข้อมูลการนำยางผงไปประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ของประเทศสหรัฐอเมริกา

ตารางที่ 2-5 การประยุกต์ใช้งานของยางผงในประเทศสหรัฐอเมริกา

การใช้งาน	ปริมาณ (%)
วิศวกรรมโยธา (ผสมกับยางมะตอย)	44
อุตสาหกรรมการผลิตยางล้อ	20
ผลิตภัณฑ์รีเคลม	18
ทำลู่วิ่งลานกรีฑา	8
อุตสาหกรรมยางและพลาสติกอื่น ๆ	10

ยางผงได้รับการนำไปใช้เป็นสารตัวเติมทั้งในอุตสาหกรรมยางล้อและในอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น แผ่นยางและบล็อกยางปูพื้น พรมปูพื้น ยางบังโคลน แผ่นยางรองใต้พรม แผ่นยางชั้นล่างของลู่วิ่งลานกรีฑาหรือสนามเทนนิส ท่อยาง แผ่นปูพื้นสำหรับคอกปศุสัตว์ กระถางต้นไม้ ยางกันกระแทกท่าเรือ พื้นรองเท้า แผ่นฉนวนกันเสียง การประยุกต์ใช้ยางผงดังกล่าวมีจุดประสงค์หลัก 3 ประการ คือ

- ดัชนีทุนการผลิต
- ดัดแปรหรือปรับปรุงสมบัติเฉพาะบางประการของผลิตภัณฑ์
- ลดมลพิษโดยการนำเอาขยะยางกลับมาใช้ใหม่

เนื่องจากยางผงมีขนาดของอนุภาคที่ค่อนข้างใหญ่ แม้ว่าจะบดให้ละเอียดมากเพียงใด ยางผงก็ยังคงมีขนาดอยู่ในระดับไมโครเมตรซึ่งถือว่ามีความใหญ่เมื่อเทียบกับเขม่าดำและซิลิกาซึ่งมีขนาดเล็กในระดับนาโนเมตร ด้วยเหตุนี้ยางผงจึงจัดเป็นสารตัวเติมที่ไม่เสริมแรง การเติมยางผงลงไปในการผลิตยางจึงมักส่งผลให้ยางมีสมบัติเชิงกลส่วนใหญ่ด้อยลง ซึ่งการด้อยลงของสมบัติเชิงกลจะขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่ ชนิดของยางผง ปริมาณยางผง และขนาดของอนุภาคยางผงที่เติมลงไป โดยทั่วไปแล้วการนำยางผงไปใช้เป็นสารตัวเติมจำเป็นต้องพิจารณาประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ ยางผงที่จะนำไปใช้เป็นสารตัวเติมจะต้องมีความเข้ากันได้กับยางที่นำไปใช้สูง เช่น ถ้ายางมีความเป็นขี้ผึ้ง ยางผงที่เลือกใช้ก็ควรเป็นยางผงชนิดที่มีความเป็นขี้ผึ้งสูง หรือถ้ายางที่มีความเป็นขี้ผึ้งต่ำ ยางผงที่เลือกใช้ควรเป็นชนิดที่มีความเป็นขี้ผึ้งต่ำตามไปด้วยเช่นกัน ถ้าจะให้ได้ดีที่สุดทั้งยางผงและยางที่นำยางผงไปผสมควรจะเป็นยางชนิดเดียวกัน ถ้าหากยางผงมีระดับความเป็นขี้ผึ้ง หรือมีระดับความเข้ากันได้แตกต่างจากยางที่นำไปผสมมาก แรงดึงดูดหรืออันตรกิริยาระหว่างยางผงและยางหลักก็จะมีค่าต่ำ ส่งผลทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสมบัติเชิงกลด้อยลงอย่างรวดเร็ว

2.2.2.4 เทคโนโลยีการผลิตยางรีเคลม

ยางธรรมชาติ (Natural Rubber) เมื่อผ่านกระบวนการคงรูปหรือกระบวนการวัลคาไนเซชัน (Vulcanization) แล้ว ยางธรรมชาติจะมีสมบัติแข็งตัวถาวรเมื่อได้รับความร้อน กล่าวคือจะคงรูปภายหลังจากการผ่านความร้อนหรือแรงดันได้เพียงครั้งเดียว ไม่สามารถหลอมเพื่อขึ้นรูปซ้ำได้อีก ดังนั้นเมื่อยางที่ผ่านกระบวนการคงรูปหมดอายุการใช้งานลงแล้ว ยางเหล่านั้นก็จะกลายเป็นขยะที่มีจำนวนมากขึ้นทุก ๆ ปี เพื่อลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นสามารถแก้ไขได้โดยนำยางที่หมดอายุการใช้งานแล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยจะต้องมีการทำลายพันธะเชื่อมขวางของกัมมะถันในยาง หรือเรียกว่ากระบวนการดีวัลคาไนเซชัน (Devulcanization) ก่อนเพื่อช่วยสลายโครงสร้างสามมิติในยาง ส่งผลให้โมเลกุลของยางรวมทั้งพันธะกัมมะถันที่อยู่ในโมเลกุลของยางเกิดการสลายตัวเปลี่ยนจากสภาพยางคงรูป ซึ่งมีความยืดหยุ่นสูง (Elasticity) สามารถคืนกลับสู่ภาวะแรกเริ่มได้ดีคือไม่มีความคงรูป (Unvulcanized) และไม่มีความยืดหยุ่น (Plasticity) ได้เป็นยางรีเคลม (Reclaimed rubber) ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก โดยปกติยางรีเคลมมักจะใช้ผสมร่วมกับยางใหม่และเหมาะสมสำหรับผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่คำนึงถึงความแข็งแรงและความทนทานมากนัก สวนสารเคมีที่ช่วยในการสลายพันธะกัมมะถันในยางคงรูป เรียกว่า ดีวัลคาไนซิงเอเจนต์ (Devulcanizing agent) ซึ่งสารส่วนใหญ่ที่นิยมใช้กันในอุตสาหกรรมโดยทั่วไปนั้นจะใช้สารอินทรีย์ตระกูลไดซัลไฟด์ (Disulfide) หรือเมอร์แคปแทน (Mercaptan) ซึ่งมีความจำเพาะในการทนต่ออุณหภูมิสูงขณะรับแรงกล โดยสารเคมีที่ใช้ในหลาย ๆ กระบวนการเหล่านี้ได้รับการศึกษาและพัฒนาขึ้นตามลำดับ เนื่องจากโครงสร้างของสารเคมีเหล่านี้มีกัมมะถันเป็นองค์ประกอบซึ่งเหมือนกับพันธะกัมมะถันในยางคงรูป จึงเหมาะต่อการใช้ในกระบวนการดีวัลคาไนเซชันเป็นอย่างมาก นอกจากจะช่วยในการดีวัลคาไนเซชันแล้วยังเป็นตัวให้กัมมะถันอีกด้วย ข้อดีของการทำดีวัลคาไนเซชันนอกจากช่วยลดปริมาณขยะแล้วยังช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับยางที่เสื่อมสภาพ แต่อย่างไรก็ตามยางที่ผ่านกระบวนการดีวัลคาไนเซชันจะแสดงสมบัติที่ด้อยลง เช่น ค่าทนต่อแรงดึงสูงสุด (Tensile Strength) ร้อยละของการยืดที่จุดขาด (% Elongation at break) และความหนาแน่นของพันธะเชื่อมโยง (Crosslink density) กระบวนการดีวัลคาไนเซชันนั้นมีหลายวิธีไม่ว่าจะเป็นกระบวนการเชิงความร้อน (Thermal processes) กระบวนการเชิงกล (Mechanical process) การใช้คลื่นไมโครเวฟ (Microwave process) การใช้คลื่นอัลตราซาวด์ (Ultrasound process) กระบวนการทางเคมี (Chemical process) กระบวนการใช้เชื้อจุลินทรีย์ (Biotechnological process) หรือกระบวนการเชิงกลร่วมเคมี (Mechano-chemical process) ซึ่งเป็นวิธีผสมระหว่างการใช้แรงเชิงกลร่วมกับการใช้สารเคมีในการบดผสมยางให้เข้ากับสารเคมีที่มีความจำเพาะเจาะจงในการทำลายพันธะเชื่อมโยงกัมมะถันให้ขาดออกจากกัน เทคนิคนี้เป็นการรวมข้อดีของการสลายโครงสร้างสามมิติในยางระหว่างวิธีการใช้แรงเชิงกลและความร้อนกับวิธีการเคมีเข้าไว้ด้วยกัน อีกทั้งยังเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเนื่องจากเป็นกระบวนการที่ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน

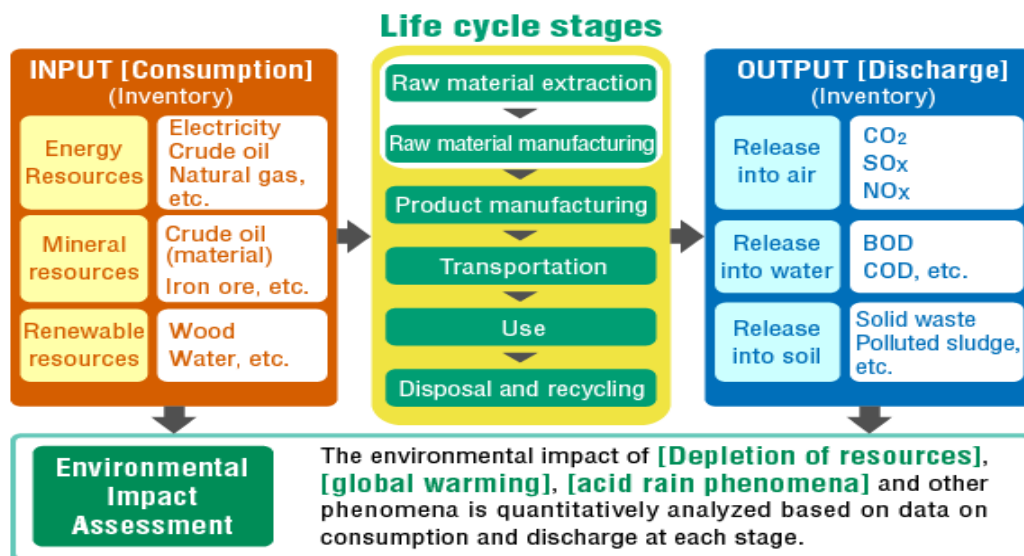
2.3 การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment: LCA) คือ การประเมินภาระทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือกิจกรรม โดยการระบุ จำแนกปริมาณพลังงานและวัสดุที่ใช้ รวมทั้งของเสียที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพื่อประเมินผลกระทบของพลังงานและวัสดุที่ใช้ต่อสิ่งแวดล้อม และเพื่อระบุปริมาณและประเมินโอกาสที่จะปรับปรุงสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น โดยการประเมินจะพิจารณาครอบคลุมวัฏจักรชีวิตทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือกิจกรรม ตั้งแต่การสกัดวัตถุดิบ การขนส่งและการจำหน่าย การใช้ การใช้ซ้ำ การบำรุงรักษา การรีไซเคิลและการจัดการของเสีย ดังแสดงวัฏจักรเบื้องต้นดังรูปที่ 2-16 และการพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในแต่ละขั้นตอนในการผลิตผลิตภัณฑ์แสดงดังรูปที่ 2-17 ขั้นตอนการประเมินวัฏจักรชีวิตตามที่ระบุใน ISO 14040 ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือการกำหนดเป้าหมายและขอบเขต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และการแปลผล ดังแสดงในรูปที่ 2-18



รูปที่ 2-16 วัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่เกิดจนตาย

(ที่มา: <http://www.purcelltire.com/retread/retread/home.aspx>)



รูปที่ 2-17 การพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในแต่ละขั้นตอนในการผลิตผลิตภัณฑ์ (ที่มา: <http://202.214.28.49/environment/product/lca.html>)

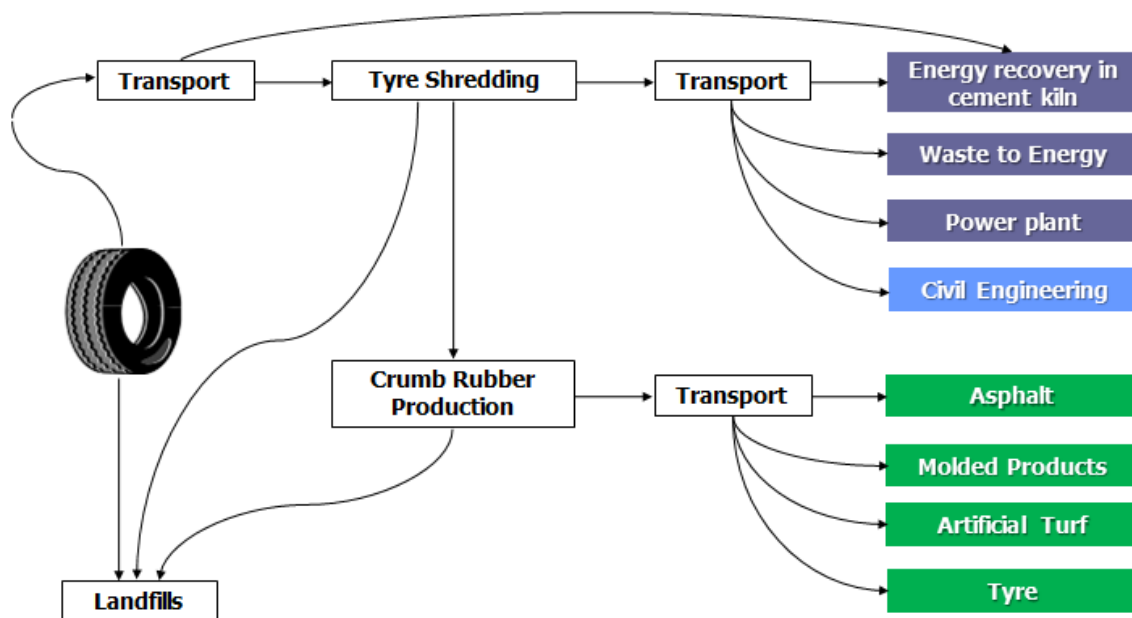


รูปที่ 2-18 ขั้นตอนการประเมินวัฏจักรชีวิต

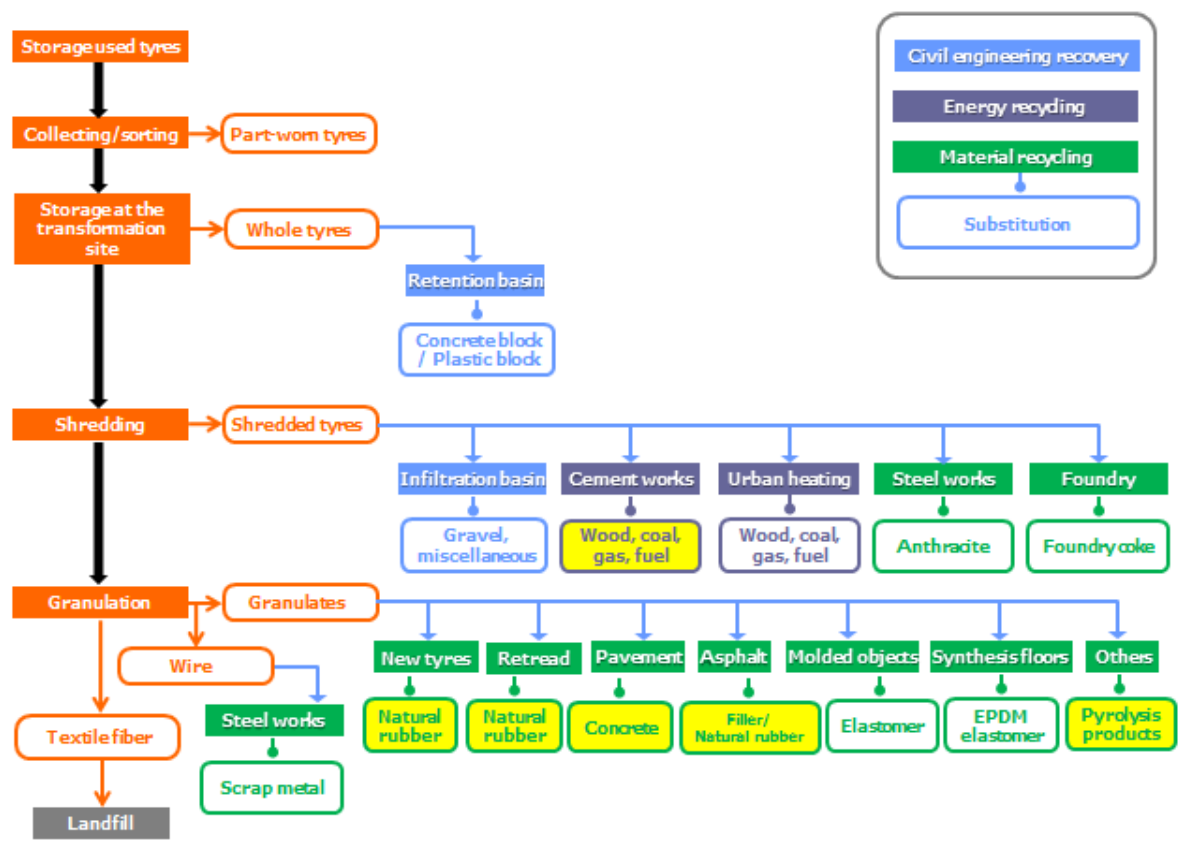
2.3.1 การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของยางยานยนต์ใช้แล้ว

วัฏจักรชีวิตของยางฯ เริ่มต้นด้วยการที่ยางฯ ถูกขนส่งเข้าสู่กระบวนการตัดยาง (Tyre Shredding) การขนส่งยางจะถูกแยกออกเป็น 3 ทาง คือ 1) ขนส่งต่อไปเพื่อนำไปทำเป็นพลังงานทดแทนในที่ต่าง ๆ ได้แก่ เตาเผาปูนซีเมนต์ โรงไฟฟ้า และพลังงานที่ใช้เพื่อการโยธา 2) นำไปผลิตยางผง (Crumb Rubber Production) ในส่วนนี้จะใช้ยางที่มีขนาดเล็กพอเหมาะที่จะผลิตยางผง หลังจากนั้นจะได้ผลิตภัณฑ์ยางผงที่มีลักษณะเป็นผงสีดำขนาดต่าง ๆ ยางเหล่านี้จะขนส่งต่อไปเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ

ได้แก่ ยางมะตอย (Asphalt) ผลิตภัณฑ์ขึ้นรูป (Molded Products) สนามหญ้าเทียม (Artificial Turf) และ ยางยานยนต์ใหม่ และ 3) นำไปฝังกลบ ยางที่ไม่ได้ขนาดที่ต้องการจะถูกนำไปฝังกลบ แสดงดังรูปที่ 2-19 ซึ่งตลอดวัฏจักรชีวิตของยางฯ สามารถแปรเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายรูปแบบ และสามารถไปทดแทนวัสดุอื่นที่ใช้อยู่ในปัจจุบันได้ดังแสดงในรูปที่ 2-20



รูปที่ 2-19 ทิศทางการแปรรูปยางยานยนต์ใช้แล้วให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่



รูปที่ 2-20 วัฏจักรชีวิตของยางยานยนต์ใช้แล้ว

(ที่มา: ดัดแปลงจาก International Journal of life Cycle Assessment (2010) 15:883 – 892)

ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการนำยางฯ เพื่อทดแทนวัตถุดิบเดิม (ส่วนพื้นหลังสีเหลืองในรูปที่ 2-16 เป็นวัตถุดิบเดิม) ซึ่งได้แก่ ถ่านหินที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในเตาเผาปูนซีเมนต์ ยางธรรมชาติที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตยางใหม่ ใช้แทนยางธรรมชาติในกระบวนการหล่อดอกยาง ใช้ในการทำทางเดินซึ่งแต่เดิมใช้คอนกรีต ใช้ในการทำยางมะตอยเพื่อทำทางซึ่งแต่เดิมใช้ยางธรรมชาติ และใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการไพโรไลซิส ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะพิจารณาเฉพาะเทคโนโลยีทางเลือกในการใช้ประโยชน์ยางฯ เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ 4 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 2-6

ตารางที่ 2-6 การใช้ประโยชน์ยางยานยนต์ใช้แล้วเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ 4 ชนิด

ผลิตภัณฑ์จากยางฯ	ผลิตภัณฑ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน	อุตสาหกรรม
ยางผง	ยางสังเคราะห์	ทางเท้า ยางมะตอย
ยางรีเคลม	ยางสังเคราะห์	ยางเส้นใหม่
น้ำมันไพโรไลซิส	น้ำมันเตา	เชื้อเพลิงในอุตสาหกรรม
ยางฯ	ถ่านหิน	เชื้อเพลิงในเตาเผาปูนซีเมนต์

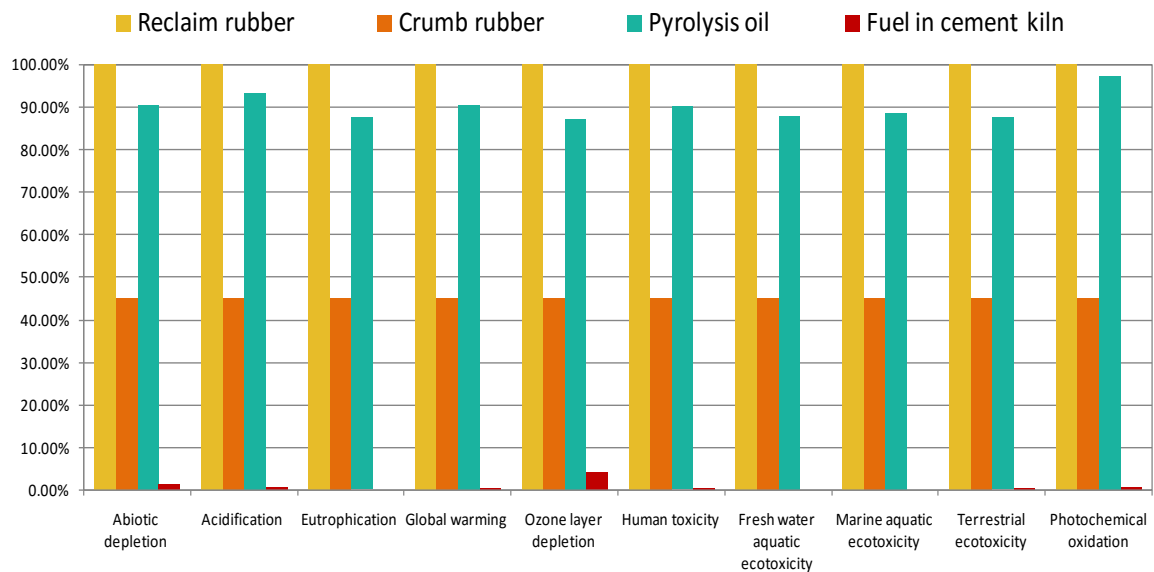
โครงการฯ ระยะที่ 1 ได้ศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของการนำยางฯ กลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบที่ต่างกัน 4 รูปแบบ คือ การผลิตยางรีเคลม การผลิตยางผง การผลิตน้ำมันไพโรไลซิส และการใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในเตาเผาปูน ตลอดจนการขนส่งยางฯ โดยการกำหนดสมมติฐานพาหนะที่ใช้ระยะทางที่ขนส่งเพื่อให้เห็นถึง contribution ของการขนส่งต่อวัฏจักรชีวิตของยางฯ 1000 กิโลกรัม โดยมีขอบเขตการศึกษาแสดงดังรูปที่ 2-21



รูปที่ 2-21 ขอบเขตของระบบที่ศึกษา

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ของการจัดการยางฯ ในรูปแบบต่าง ๆ แสดงดังรูปที่ 2-22 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการยางฯ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสูงที่สุดในทุก ๆ ด้าน คือ การผลิตยางรีเคลม รองลงมาคือ เทคโนโลยีไพโรไลซิส การผลิตยางผง และการใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในเตาเผาปูน ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การกำจัดยางฯ 1 ตันด้วยการนำไปผลิตเป็นยางรีเคลมเพื่อทดแทนการใช้ยางธรรมชาติจะสามารถลดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนลงได้ 760 kg CO₂e หากนำไปผลิตเป็นยางผงเพื่อทดแทนการใช้ยางธรรมชาติจะสามารถลดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนลงได้ 360 kg CO₂e หากนำไปใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงในเตาเผาปูนเพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินจะสามารถลดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนลงได้ 650 kg CO₂e หากนำไปผลิตเป็นน้ำมันเตาสังเคราะห์เพื่อทดแทนการใช้ น้ำมันเตาจะทำให้ผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนเพิ่มขึ้น 1,137 kg CO₂e หมายความว่า การกำจัดยางฯ ด้วยการนำไปผลิตเป็นน้ำมันสังเคราะห์จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนสูงที่สุด รองลงมาคือการนำไปผลิตเป็นยางผง นำไปใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงในเตาเผาปูน และการนำไปผลิตเป็นยางรีเค

ตามลำดับ โดยตารางที่ 2-7 แสดงผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ ที่สามารถลดได้เมื่อเทียบกับการใช้วัสดุเดิม และตารางที่ 2-8 แสดงผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ จากการจัดการซากยางต่าง ๆ จะเห็นได้ว่าการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในเตาปูนจะส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุดในทุก ๆ ด้าน รองลงมาคือการนำไปผลิตเป็นยางรีเคลม ยกเว้นด้าน Global warming, Ozone layer depletion และ Terrestrial ecotoxicity ซึ่งการนำไปผลิตเป็นยางรีเคลมจะส่งผลดีมากที่สุด



รูปที่ 2-22 ดัชนีผลกระทบสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีการจัดการยางต่าง ๆ

ตารางที่ 2-7 ค่าดัชนีผลกระทบสิ่งแวดล้อมสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีการจัดการยางต่าง ๆ

ดัชนีผลกระทบสิ่งแวดล้อม	หน่วย	ยางรีเคลม	ยางผง	น้ำมันเตา	เชื้อเพลิงในเตาปูน
Abiotic depletion	Kg Sb eq	-21.2	-18.3	0.31	-33.65
Acidification	Kg SO ₂ eq	-2.08	-0.19	4.14	-4.24
Eutrophication	Kg PO ₄ ³⁻ eq	1.78	3.12	3.908	-5.69
Global warming	Kg CO ₂ eq	-760	-360	1,137	-650
Ozone layer depletion	Kg CFC-11 eq	-4.72x10 ⁻⁴	-4.55x10 ⁻⁴	-1.276x10 ⁻⁴	-1.48x10 ⁻⁵
Human toxicity	Kg 1,4-DB eq	-534	-346	469	-649.25
Fresh water aquatic ecotoxicity	Kg 1,4-DB eq	267	483	664.9	-925.02

รายงานฉบับสมบูรณ์

ดัชนีผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	หน่วย	ยางรีเคลม	ยางผง	น้ำมันเตา	เชื้อเพลิง ในเตาเผาปูนฯ
Marine aquatic ecotoxicity	Kg 1,4-DB eq	5.2×10^5	9.8×10^5	1.35×10^6	-2.04×10^6
Terrestrial ecotoxicity	Kg 1,4-DB eq	-2.67	-1.72	2.239	-1.40
Photochemical oxidation	Kg C ₂ H ₄ eq	-0.214	-0.139	0.132	-0.32

หมายเหตุ: เครื่องหมายติดลบหมายถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำยางฯ กลับมาใช้ใหม่มีผลกระทบน้อยกว่าวัสดุเดิม

ตารางที่ 2-8 ค่าดัชนีผลกระทบสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีการจัดการยางต่าง ๆ

ดัชนีผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ยางรีเคลม	ยางผง	น้ำมันเตา	เชื้อเพลิง ในเตาเผาปูนฯ
Abiotic depletion	++	+		+++
Acidification	++	+		+++
Eutrophication	++	+		+++
Global warming	+++	+		++
Ozone layer depletion	+++	++	+	
Human toxicity	++	+		+++
Fresh water aquatic ecotoxicity	++	+		+++
Marine aquatic ecotoxicity	++	+		+++
Terrestrial ecotoxicity	+++	++		+
Photochemical oxidation	++	+		+++

หมายเหตุ: เครื่องหมาย “+” แสดงถึงเทคโนโลยีที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม หรือมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย โดยเครื่องหมาย โดยจำนวนเครื่องหมาย “+” ยิ่งมากหมายถึงยิ่งดีต่อสิ่งแวดล้อม

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

การได้มาซึ่งข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์นโยบายที่เหมาะสมเพื่อการจัดการยางล้อยานยนต์ใช้แล้ว (ยางฯ) ของประเทศไทย สำหรับโครงการระยะที่ 2 นี้ ทางทีมวิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการลงพื้นที่สำรวจและทำการสอบถามหรือสัมภาษณ์กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง รวมถึงข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมได้จากหน่วยงานราชการและเอกชน เพื่อนำมาประเมินปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้นและการจัดการยางฯ ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความทันสมัยและถูกต้องที่สุด สามารถใช้อ้างอิงและใช้ในการประเมินศักยภาพและผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีจัดการยางฯ รูปแบบต่าง ๆ และการประเมินผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยีทางเลือกเหล่านี้ต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้พลังงาน และพิจารณาผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในรูปของผลิตภัณฑ์ทางอ้อม เพื่อวางแผนนโยบายในการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ในการจัดการยางฯ ภายในประเทศ โดยพิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลข้างต้น รวมทั้งพิจารณาตัวอย่างแนวทางการใช้ข้อกำหนดหรือกฎหมายต่าง ๆ จากประเทศที่มีระบบการจัดการยางฯ อย่างครบวงจร

3.1 การรวบรวมข้อมูลปริมาณยางล้อยานยนต์ใช้แล้วที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

3.1.1 การรวบรวมข้อมูลปริมาณยางฯ

ข้อมูลปริมาณยางฯ และการกระจายตัวของยางฯ ในประเทศไทย ได้จากการรวบรวมสถิติยางรถที่ได้รายงานไว้ในข้อมูลสถิติอุตสาหกรรมจากสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม โดยใช้ค่าเฉลี่ยของข้อมูลปี พ.ศ. 2551 – 2554 เป็นตัวแทนข้อมูลปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้นในประเทศไทยประจำปี พ.ศ. 2554 ซึ่งแบ่งยางรถออกเป็น 9 ประเภท ได้แก่ ยางนอกรถยนต์นั่ง ยางนอกรถกระบะ ยางนอกรถบรรทุกและรถโดยสาร ยางนอกรถจักรยานยนต์ ยางนอกอื่น ๆ ยางในรถบรรทุกและรถโดยสาร ยางในรถจักรยานยนต์ ยางรอง และยางหล่อดอก ซึ่งทางทีมวิจัยได้มุ่งเน้นไปที่ยางนอกรถยนต์นั่ง ยางนอกรถกระบะ และยางนอกรถบรรทุกและรถโดยสาร เท่านั้น ขั้นตอนการคำนวณโดยละเอียดจะแสดงไว้ในบทที่ 4 ต่อไป

3.1.2 การรวบรวมข้อมูลร้านเปลี่ยนยางในประเทศไทย

ข้อมูลร้านเปลี่ยนยาง ศูนย์บริการยาง หรือศูนย์บริการรถยนต์ที่รับเปลี่ยนยาง ทางทีมวิจัยได้รวบรวมจากร้านจำหน่ายยางทั้งขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ที่ลงทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยร้านเปลี่ยนยางที่ได้ลงทะเบียนไว้เหล่านี้จะมีข้อมูลตำแหน่ง (พิกัดละติจูดลองจิจูด (N) และลองจิจูดองศาตะวันออก (E)) ระบุที่ตั้งของร้าน ซึ่งสามารถนำมาวางบนแผนที่ประเทศไทย (ผ่านทางเครื่องมือสารสนเทศภูมิศาสตร์: GIS) สำหรับข้อมูลสถิติปริมาณยางฯ จากแหล่งกำเนิดเหล่านี้ ทางผู้วิจัยได้ใช้วิธีสอบถามทางโทรศัพท์ (ร้านเปลี่ยนยางรถยนต์ 1,101 ร้าน ร้านเปลี่ยนยางรถบรรทุก 79 ร้าน) และสุ่มตัวอย่างบางร้านเพื่อลงพื้นที่สัมภาษณ์

3.2 การประเมินปริมาณยางยานยนต์ใช้แล้วในแต่ละพื้นที่

3.2.1 การประเมินปริมาณยางฯ ในแต่ละจังหวัด

ผู้วิจัยใช้วิธีการคำนวณหาสัดส่วนการเกิดยางฯ ในแต่ละจังหวัด เพื่อคาดการณ์ปริมาณยางฯ ที่กระจายตัวในแต่ละจังหวัด โดยมีสมมติฐานว่า ในแต่ละปีจะมีการเกิดยางฯ ณ พื้นที่แห่งนั้นในสัดส่วนที่เท่ากัน ซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาสัดส่วนการเกิดยางฯ ในแต่ละจังหวัด ได้แก่ ข้อมูลปริมาณรถจดทะเบียนใหม่ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบกของจังหวัดต่าง ๆ และข้อมูลเงื่อนไขของการใช้งานของรถและยางรถแต่ละประเภท โดยข้อมูลรถจดทะเบียนใหม่เป็นข้อมูลปริมาณการจดทะเบียนรถประเภทต่าง ๆ 23 ประเภทย้อนหลัง 14 ปี (พ.ศ. 2542 – 2555) โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) กำหนดปีที่ต้องการศึกษาเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน
- 2) ตรวจสอบจำนวนรถที่ยังไม่หมดอายุการใช้งานในปีที่ต้องการคำนวณ
- 3) พิจารณารอบการเปลี่ยนยางรถเนื่องจากรถแต่ละประเภทมีอายุการใช้งานอย่างไม่เท่ากัน
- 4) รวมข้อมูลปริมาณยางฯ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในแต่ละจังหวัด แยกเป็น 2 ประเภท คือ ยางรถยนต์และยางรถบรรทุก
- 5) คำนวณสัดส่วนของยางฯ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในแต่ละจังหวัด โดยจะวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity analysis) ของสัดส่วนที่ได้จากการคำนวณ

ข้อมูลปริมาณยางฯ ในแต่ละจังหวัดจะถูกนำมาแสดงผลผ่านทางเครื่องมือสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อให้เห็นปริมาณยางฯ ที่กระจายตัวอยู่ในจังหวัดต่าง ๆ

3.2.2 วิธีการคาดการณ์ปริมาณยางฯ ในอนาคต

การคาดการณ์ปริมาณยางฯ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ใช้ข้อมูลย้อนหลัง 13 ปี (พ.ศ. 2542 – 2554) ของสถิติจำนวนรถจดทะเบียนใหม่ตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก โดยมีขั้นตอนการคำนวณ ดังนี้

- 1) นำข้อมูลสถิติจำนวนรถจดทะเบียนใหม่ของแต่ละจังหวัด ที่มีการแบ่งข้อมูลตามประเภทของรถคู่กับจำนวนยางของรถแต่ละประเภท เพื่อเปลี่ยนข้อมูลจำนวนคันของรถที่จดทะเบียนใหม่ให้อยู่ในรูปปริมาณยางที่ใช้
- 2) รวมจำนวนยางของรถเป้าหมายในแต่ละจังหวัด โดยกำหนดให้เป็นปริมาณยางรถยนต์เกิดจากรถยนต์ที่ใช้ในจังหวัดและในปีนั้น ๆ สำหรับยางรถบรรทุก/รถโดยสาร จะเป็นการรวมยางของรถโดยสารประจำทาง รถโดยสารไม่ประจำทาง รถโดยสารส่วนบุคคล รถบรรทุกไม่ประจำทาง รถบรรทุกส่วนบุคคล และรถโดยสารขนาดเล็ก เข้าด้วยกัน

3) สร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลปริมาณยางรถยนต์กับปีต่าง ๆ และระหว่างข้อมูลปริมาณยางรถบรรทุก/รถโดยสารกับปีต่าง ๆ ของทุกจังหวัด

4) วิเคราะห์สมการเพื่อหาเส้นแนวโน้ม (Trend line) เพื่อใช้ในการคำนวณคาดการณ์ปริมาณยางที่จะถูกใช้ไปกับรถจดทะเบียนใหม่ในแต่ละจังหวัดในอนาคต

5) คำนวณปริมาณยางในปีตั้งต้น (พ.ศ. 2555) และปริมาณยางที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในแต่ละปีของข้อมูลยางที่จะถูกใช้ในอนาคตในทุกจังหวัด

3.3 ข้อมูลกลไกการรวบรวมยางยานยนต์ใช้แล้วในประเทศไทย

ข้อมูลเหล่านี้ได้จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์ ซึ่งประกอบด้วย เจ้าของรถ ร้านตัวแทนจำหน่าย อู่รถขนส่ง อู่รถโดยสาร อู่และร้านซ่อมต่าง ๆ รวมถึงจากผู้เก็บรวบรวมยางฯ ผู้ประมูลยางฯ และโรงงานรับจัดการยางฯ ทั่วประเทศ ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์นี้ ผู้วิจัยได้นำไปวิเคราะห์และสรุปเป็นกลไกการรวบรวมยางฯ ในประเทศไทย

3.4 ข้อมูลโรงงานรับจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วในประเทศไทย

ข้อมูลโรงงานรับจัดการยางฯ ได้มาจากโรงงานที่ขึ้นทะเบียนประเภท 106 ไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ทางผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์และเลือกโรงงานที่มีกำลังการรับยางฯ ปริมาณมาก เพื่อเข้าโรงงาน เก็บข้อมูลและสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ และนำพิกัดที่ตั้งโรงงานมาซ้อนทับลงแผนที่ประเทศไทยผ่านทางเครื่องมือสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

3.4.1 การประเมินความสามารถในการจัดการยางฯ ของโรงงาน

ใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์จากผู้ประกอบการ โดยจะแสดงเป็นความสามารถในการรับยางฯ เป็นเส้นต่อปี กรณีที่ไม่สามารถสอบถามข้อมูลกับผู้ประกอบการโดยตรงจะใช้วิธีการคำนวณเพื่อประมาณการยางฯ โดยจะคำนวณผ่านแรงม้าของเครื่องจักรที่โรงงานจดทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม

3.5 การกำหนดนโยบาย

การวิเคราะห์นโยบายการเก็บรวบรวมและจัดการยางฯ ที่เหมาะสมในประเทศไทยจะพิจารณาจากข้อมูลที่ได้รวบรวมข้างต้น ได้แก่ ปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้น การกระจายตัวในแต่ละจังหวัด รูปแบบการรวบรวมและขนส่ง และตำแหน่งของโรงงานที่สามารถรับยางฯ ไปจัดการหรือรีไซเคิลได้ ข้อมูลเหล่านี้นำมาวิเคราะห์ประเด็นจุดอ่อน จุดแข็ง ในด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมทั้งทางด้านเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม รูปแบบการจัดการยางฯ ในปัจจุบัน แหล่งรองรับการจัดการยางฯ แล้วนำมาวิเคราะห์หาหนโยบายการจัดการยางฯ ที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยต่อไป

บทที่ 4 การกระจายตัวของยางยานยนต์ใช้แล้วในประเทศไทย

4.1 ปริมาณยางยานยนต์ใช้แล้วในปัจจุบัน

ในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีหน่วยงานกลางในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณยางยานยนต์ใช้แล้ว (ยางฯ) ที่ครบถ้วนเป็นระบบ ดังนั้น การคาดการณ์ปริมาณยางฯ จึงทำโดยอาศัยสมมติฐานที่ว่าปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้นในประเทศจะเท่ากับปริมาณยางยานยนต์ที่ผลิตและใช้ในประเทศ งานวิจัยนี้ได้อ้างอิงข้อมูลปริมาณยางยานยนต์ที่ผลิตในประเทศตามสถิติยางรถที่ได้รายงานไว้ในข้อมูลสถิติอุตสาหกรรม โดยพิจารณาใช้ค่าเฉลี่ยของข้อมูลปี พ.ศ. 2551 – 2554 เป็นตัวแทนข้อมูลปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้นในประเทศไทยประจำปี พ.ศ. 2554

จากรายงานข้อมูลสถิติสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม มีการแบ่งยางรถออกเป็น 9 ประเภท โดยมีเพียง 3 ประเภทที่อยู่ในขอบเขตของงานวิจัย ได้แก่ ยางนอกรถยนต์นั่ง ยางนอกรถกระบะ และยางนอกรถบรรทุกและรถโดยสาร รายละเอียดดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ข้อมูลสถิติยางรถที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย พ.ศ. 2551 - 2554 (หน่วย เส้น)

ประเภทยาง	2551	2552	2553	2554	ค่าเฉลี่ย
ยางนอกรถยนต์นั่ง	10,932,811	9,009,534	12,151,968	8,949,247	10,260,890
ยางนอกรถกระบะ	4,592,346	3,530,672	4,432,337	5,396,198	4,487,888
ยางนอกรถบรรทุกและรถโดยสาร	3,396,508	3,268,738	3,593,998	3,010,310	3,317,389
ยางนอกรถจักรยานยนต์	12,093,381	12,321,513	13,414,820	10,527,115	12,089,207
ยางนอกอื่น ๆ	64,384	55,408	52,306	3,896,107	1,017,051
ยางในรถบรรทุกและรถโดยสาร	1,699,332	1,659,045	1,844,580	1,129,563	1,583,130
ยางในรถจักรยานยนต์	17,705,016	21,496,146	22,858,018	13,280,985	18,835,041
ยางรอง	1,167,127	1,133,049	1,223,203	6,403,728	2,481,777
ยางหล่อดอก	70,002	77,843	77,186	456,483	170,379
รวม	51,720,907	52,551,948	59,648,416	53,049,736	54,242,752

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2555

จากข้อมูลในตารางที่ 4-1 ปริมาณยางรถยนต์ หมายถึงปริมาณยางนอกรถยนต์นั่งรวมกับปริมาณยางนอกรถกระบะ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 14,748,778 เส้น (หรือ 14.7 ล้านเส้น) และปริมาณยางรถบรรทุก หมายถึงปริมาณยางนอกรถบรรทุกและรถโดยสาร ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3,317,389 เส้น (หรือ 3.3 ล้านเส้น) แต่เนื่องจากใน

แต่ละปี จะมีการนำยางรถยนต์ไปใช้ประกอบเพื่อผลิตเป็นรถยนต์นั่งส่งออกไปขายต่างประเทศ ซึ่งจากข้อมูลการส่งออกรถยนต์ พ.ศ. 2555 พบว่าประเทศไทยส่งออกรถยนต์นั่งจำนวน 1,026,671 คัน [สถาบันยานยนต์, ธันวาคม 2555] คิดเป็น 5,133,355 เส้น (กำหนดให้รถยนต์ 1 คัน ใช้ยาง 5 เส้น (รวมยางอะไหล่)) ทำให้ปริมาณยางรถยนต์ที่ยังเหลือใช้ในประเทศมีค่าเท่ากับ $14,748,778 - 5,133,355 = 9,615,423$ เส้น ดังนั้นโดยสรุปมีปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้ว (ยางรถยนต์ฯ) และยางรถบรรทุกใช้แล้ว (ยางรถบรรทุกฯ) เกิดขึ้นในประเทศไทยโดยประมาณเท่ากับ 9.6 ล้านเส้น และ 3.3 ล้านเส้น ตามลำดับ

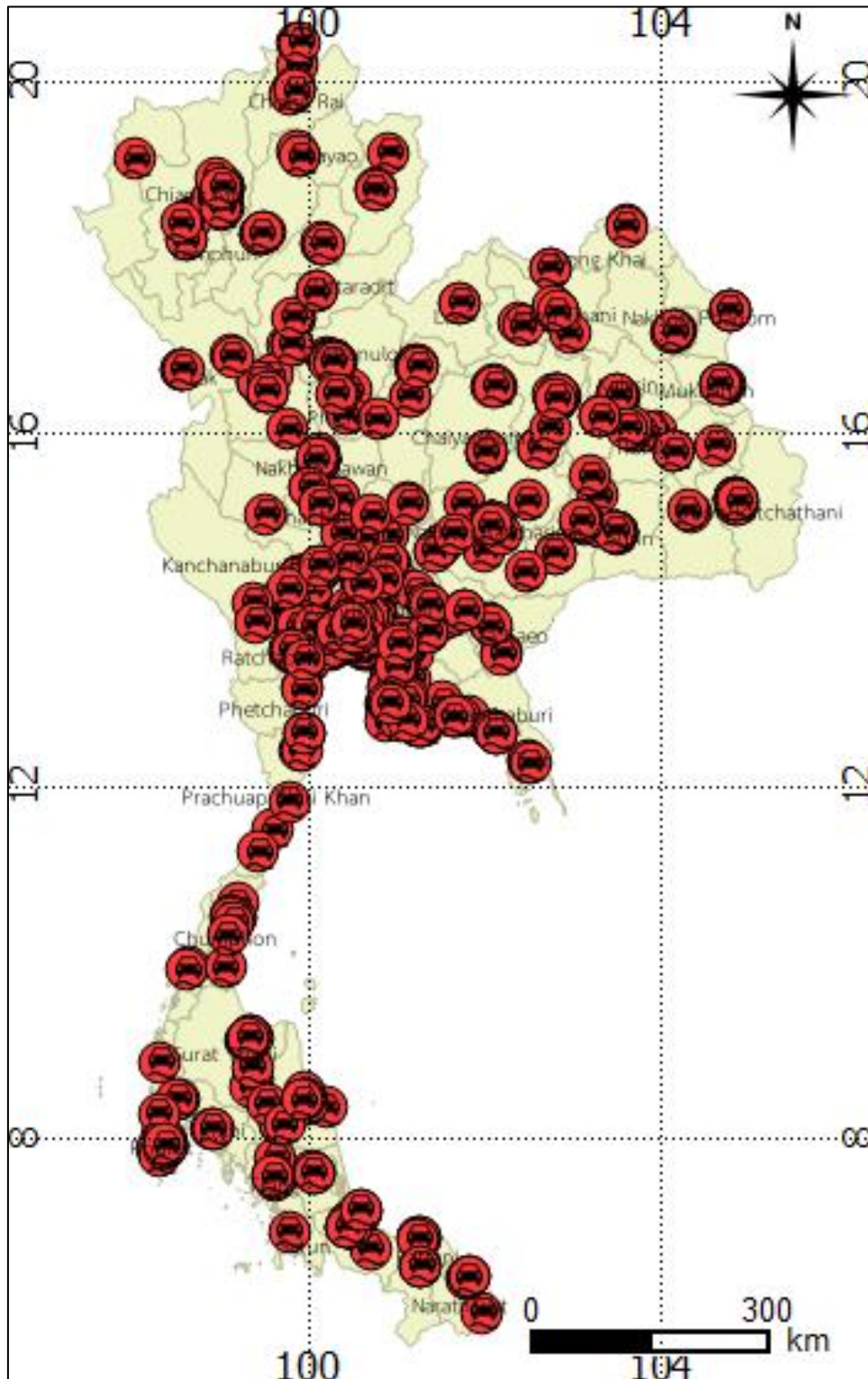
4.2 การกระจายตัวของยางยานยนต์ใช้แล้ว

4.2.1 การสำรวจปริมาณยางฯ ในแต่ละพื้นที่

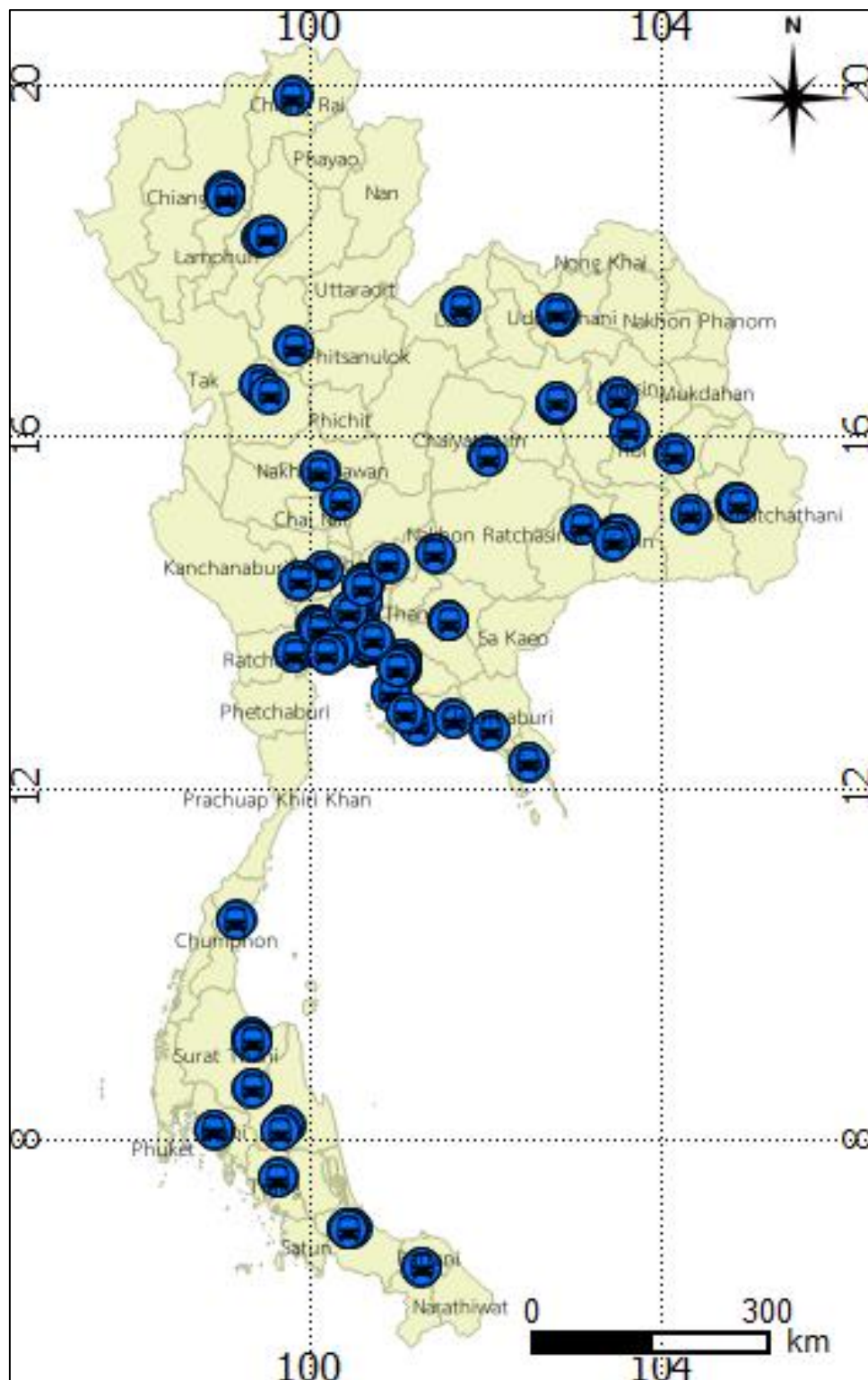
เช่นเดียวกับการหาปริมาณยางฯ ในปัจจุบัน ประเทศไทยยังไม่มีหน่วยงานที่รวบรวมข้อมูลด้านปริมาณยางฯ ไว้อย่างครบถ้วนและเป็นระบบ จึงไม่สามารถหาข้อมูลปริมาณการเกิดยางฯ ในแต่ละจังหวัดได้ ทีมวิจัยจึงสำรวจข้อมูลจากแหล่งกำเนิดยางฯ หลัก ได้แก่ บริษัทและร้านเปลี่ยนยาง โดยบริษัทและร้านเปลี่ยนยางต่าง ๆ ที่สามารถสืบค้นข้อมูลได้จะเป็นบริษัทและร้านเปลี่ยนยางที่ลงทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงร้านเปลี่ยนยางรายใหญ่ทั่วประเทศ พบว่ามีบริษัทและร้านเปลี่ยนยางรถยนต์ทั้งสิ้น 1,101 แห่ง ตั้งอยู่ในพื้นที่ภาคกลาง 640 แห่ง ภาคเหนือ 129 แห่ง ภาคตะวันออก 81 แห่ง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 137 แห่ง และภาคใต้ 114 แห่ง และมีบริษัทและร้านเปลี่ยนยางรถบรรทุกจำนวน 79 แห่ง กระจายอยู่ในภาคกลาง 29 แห่ง ภาคเหนือ 9 แห่ง ภาคตะวันออก 12 แห่ง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 19 แห่ง และภาคใต้ 10 แห่ง โดยร้านเปลี่ยนยางที่ได้ลงทะเบียนไว้เหล่านี้จะมีข้อมูลแสดงตำแหน่ง (พิกัดละติจูดลองจิจูดของภาคเหนือ (N) และลองจิจูดของภาคตะวันออก (E)) ระบบที่ตั้งของร้าน เมื่อนำข้อมูลตำแหน่งของร้านเปลี่ยนยางต่าง ๆ วางบนแผนที่ประเทศไทย (ผ่านทางเครื่องมือสารสนเทศภูมิศาสตร์: GIS) จะได้รูปการกระจายตัวของร้านเปลี่ยนยางรถยนต์และร้านเปลี่ยนยางรถบรรทุก แสดงดังรูปที่ 4-1 และ 4-2 ตามลำดับ

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการถึงปริมาณการเปลี่ยนยางของผู้บริโภคตามร้านเปลี่ยนยางในพื้นที่ต่าง ๆ พบว่ามีปริมาณยางฯ ที่เป็นยางรถยนต์เกิดขึ้นเพียง 4,907,648 เส้น (4.9 ล้านเส้น) จากทั้งหมด 9.6 ล้านเส้น และยางรถบรรทุก 443,209 เส้น จากทั้งหมด 3.3 ล้านเส้น (รายละเอียดข้อมูลร้านเปลี่ยนยาง ที่อยู่และปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้นจากร้านเปลี่ยนยางรถยนต์และยางรถบรรทุก แสดงในภาคผนวกข้อที่ ก.1 หน้า ก-1 และ ก.2 หน้า ก-32 ตามลำดับ) ซึ่งเป็นปริมาณที่คลาดเคลื่อนกับปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้นในประเทศค่อนข้างมาก ประกอบกับผลจากการเดินทางสำรวจร้านเปลี่ยนยางในบางจังหวัด พบว่ายังมีร้านเปลี่ยนยางอีกมากที่เป็นเพียงร้านเล็ก ๆ ประกอบกิจการโดยไม่มีการลงทะเบียนกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จึงเป็นไปได้ว่ายางฯ ที่เหลืออีกกว่าครึ่งอาจมีแหล่งกำเนิดจากร้านเหล่านี้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถสืบค้นได้ ดังนั้น ข้อมูล

ปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้นในแต่ละจังหวัดจึงไม่อาจเก็บข้อมูลแบบปฐมภูมิได้ จึงต้องใช้วิธีการประมาณหรือคำนวณจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่อไป



รูปที่ 4-1 ตำแหน่งของบริษัทและร้านเปลี่ยนยางรถยนต์ 1,101 แห่ง



รูปที่ 4-2 ตำแหน่งของบริษัทและร้านเปลี่ยนยางรถบรรทุก 79 แห่ง

รายงานฉบับสมบูรณ์

นอกจากนี้ ทีมวิจัยได้สำรวจปริมาณยางฯ ที่มีการส่งออกตามชายแดนโดยลงพื้นที่เพื่อสอบถามข้อมูลกับด่านกรมศุลกากร 4 แห่งบริเวณชายแดน ได้แก่ ด่านเชียงของ ด่านแม่สาย ด่านเชียงแสน จังหวัดเชียงราย และด่านห้วยโก๋น จังหวัดน่าน เกี่ยวกับการขนส่งยางฯ ไปยังประเทศเพื่อนบ้าน ผลการสำรวจพบว่า ตามบันทึกของกรมศุลกากรที่ด่านชายแดนต่าง ๆ มีการขนส่งยางฯ ข้ามแดนในปริมาณที่น้อยมาก เมื่อเทียบกับปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้นในประเทศ รายละเอียดดังตารางที่ 4-2 นอกจากนี้ร้านเปลี่ยนยางบริเวณชายแดนยังมีอัตราการเปลี่ยนยางน้อยมาก ซึ่งยางฯ ที่เกิดขึ้นจะมีรถจากกรุงเทพฯ มารับซื้อ ดังนั้นสรุปได้ว่า การขนส่งยางฯ ข้ามแดนเกิดขึ้นในปริมาณที่น้อยมาก จึงไม่นำมาพิจารณาในการคำนวณปริมาณยางฯ ในส่วนต่อ ๆ ไป

ตารางที่ 4-2 ปริมาณการส่งออกยางฯ ที่ชายแดนประจำปี 2555

รายการ	ปริมาณ (kg)	มูลค่า (บาท)
ยางนอกชนิดอัดลมที่หล่อดอกใหม่หรือที่ใช้แล้ว* ยางตันหรือยางคุชัน ดอกยาง และยางรองใน		
~ ชนิดที่ใช้กับรถยนต์นั่ง (รวมถึงสเตชันแวกอนและรถแข่ง)	1,539	1,378,801
~ ที่มีความกว้างไม่เกิน 450 มิลลิเมตร	563	4,448,703
~ ชนิดอัดลมที่ใช้กับขอล้อขนาดเกินกว่า 20 นิ้วขึ้นไป	100	52,172
~ อื่น ๆ	42,379	137,718,001

4.2.2 การคำนวณปริมาณยางฯ ในแต่ละพื้นที่

เมื่อไม่สามารถหาข้อมูลปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้นจริงของแต่ละพื้นที่ในแต่ละปีได้ จึงต้องใช้วิธีการคำนวณหาสัดส่วนการเกิดยางฯ ในแต่ละจังหวัด โดยมีสมมติฐานว่า ในแต่ละปีจะมีการเกิดยางฯ ณ พื้นที่แห่งนั้นในสัดส่วนที่เท่ากับสัดส่วนยางที่มากับรถที่จดทะเบียนใหม่ ซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณหาสัดส่วนการเกิดยางฯ ในแต่ละจังหวัด ได้แก่ ข้อมูลปริมาณรถจดทะเบียนใหม่ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบกของจังหวัดต่าง ๆ และข้อมูลเงื่อนไขของการใช้งานของรถและยางรถแต่ละประเภท โดยข้อมูลรถจดทะเบียนใหม่เป็นข้อมูลปริมาณการจดทะเบียนรถประเภทต่าง ๆ 23 ประเภท เป็นข้อมูลย้อนหลัง 14 ปี (พ.ศ. 2542 – 2555) ครอบคลุมพื้นที่ 78 จังหวัด (อำเภอเบตง จังหวัดยะลาถูกแยกข้อมูลออกจากจังหวัดยะลา ดังนั้น จึงเสมือนว่าประเทศไทยมี 78 จังหวัด) โดยแต่ละประเภทของรถได้ทำการกำหนดตัวแปรที่จำเป็นต่อการคำนวณ ได้แก่ อายุการใช้งานของรถ จำนวนยางรถที่ใช้ต่อคัน อายุการใช้งานของยางรถ และประเภทยางรถที่ใช้ ดังแสดงในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ตัวแปรที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการประเมินปริมาณยางฯ ในแต่ละจังหวัด

ประเภทรถ	อายุใช้งาน ของรถ (ปี)	จำนวนยาง ต่อคัน	อายุใช้งาน ของยาง (ปี)	ประเภท ยางฯ
ก. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์				
รย.1 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน	8,10,12	4	1-5	รถยนต์
รย.2 รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คน	8,10,12	4	1-5	รถยนต์
รย.3 รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล	8,10,12	4	1-5	รถกระบะ
รย.4 รถยนต์สามล้อส่วนบุคคล	8,10,12	3	1-5	รถยนต์
รย.5 รถยนต์รับจ้างระหว่างจังหวัด	8,10,12	4	1-5	รถกระบะ
รย.6 รถยนต์รับจ้างบรรทุกคนโดยสาร ไม่เกิน 7 คน	8,10,12	4	1-5	รถยนต์
รย.7 รถยนต์สี่ล้อเล็กรับจ้าง	8,10,12	4	1-5	รถยนต์
รย.8 รถยนต์รับจ้างสามล้อ	8,10,12	3	1-5	รถยนต์
รย.9 รถยนต์บริการธุรกิจ	8,10,12	4	1-5	รถกระบะ
รย.10 รถยนต์บริการทัศนาจร	8,10,12	4	1-5	รถยนต์
รย.11 รถยนต์บริการให้เช่า	8,10,12	4	1-5	รถยนต์
รย.12 รถจักรยานยนต์	8,10,12	2	1-5	ตัดออก*
รย.13 รถแทรกเตอร์	8,10,12	4	1-5	รถบรรทุก
รย.14 รถดัดถนน	8,10,12	4	1-5	ตัดออก*
รย.15 รถใช้งานเกษตรกรรม	8,10,12	4	1-5	ตัดออก*
รย.16 รถพ่วง	8,10,12	22	1-5	รถบรรทุก
รย.17 รถจักรยานยนต์สาธารณะ	8,10,12	2	1-5	ตัดออก*
ข. รวมรถตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก				
รถโดยสารประจำทาง	8,10,12	6	1-5	รถบรรทุก
รถโดยสารไม่ประจำทาง	8,10,12	6	1-5	รถบรรทุก
รถโดยสารส่วนบุคคล	8,10,12	4	1-5	รถบรรทุก
รถบรรทุกไม่ประจำทาง	8,10,12	4	1-5	รถบรรทุก
รถบรรทุกส่วนบุคคล	8,10,12	4	1-5	รถบรรทุก
รถโดยสารขนาดเล็ก	8,10,12	4	1-5	รถบรรทุก

หมายเหตุ: *ประเภทของรถที่ไม่ได้นำมาพิจารณา เนื่องจากไม่อยู่ในขอบเขตที่ศึกษา

ขั้นตอนการประมาณสัดส่วนของปริมาณยางฯ ในแต่ละจังหวัดมีดังต่อไปนี้

- 1) กำหนดปีที่ต้องการคำนวณ: กำหนดให้เริ่มจากปี พ.ศ. 2542 ซึ่งเป็นปีเก่าที่สุดที่มีข้อมูลของรถจดทะเบียน และคำนวณว่าในปีถัด ๆ ไปจนถึง พ.ศ. 2554 รถเหล่านี้จะต้องเปลี่ยนยางกี่เส้น
- 2) ตรวจสอบจำนวนรถที่ยังไม่หมดอายุการใช้งานในปีที่ต้องการคำนวณ โดยคำนวณอายุของรถในปีที่ต้องการคำนวณจากสมการต่อไปนี้

$$\text{อายุรถ} = \text{ปีที่ต้องการคำนวณ} - \text{ปีที่จดทะเบียน}$$

- 3) หากอายุรถ > อายุการใช้งานของรถที่กำหนดไว้ แสดงว่ารถนั้นหมดอายุการใช้งานแล้ว ไม่ต้องนำมาพิจารณา

- 4) หากอายุรถ < อายุการใช้งานของรถที่กำหนดไว้ แสดงว่ารถนั้นยังไม่หมดอายุการใช้งาน ให้ตรวจสอบต่อไปว่าในปีที่ต้องการคำนวณ รถนั้นถึงเกณฑ์ต้องเปลี่ยนยางรถหรือไม่ โดยคำนวณรอบการเปลี่ยนยางรถจากสมการต่อไปนี้

$$\text{รอบการเปลี่ยนยางรถ} = \text{อายุรถ} \div \text{อายุใช้งานของยางรถที่กำหนดไว้}$$

- 5) หากรอบการเปลี่ยนยางรถเท่ากับจำนวนเต็ม แสดงว่ารถนั้นถึงเกณฑ์ต้องเปลี่ยนยางรถแล้ว ให้คำนวณปริมาณยางฯ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากสมการต่อไปนี้

$$\text{ปริมาณยางฯ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น} = \text{ปริมาณรถที่ถึงเกณฑ์ต้องเปลี่ยนยางรถ} \times \text{จำนวนยางรถต่อคัน}$$

- 6) คำนวณซ้ำให้ครบจนถึงปี 2554
- 7) รวมข้อมูลปริมาณยางฯ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในแต่ละจังหวัด โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ยางรถยนต์และยางรถบรรทุก
- 8) ปรับเปลี่ยนอายุใช้งานของยางรถและคำนวณสัดส่วนของปริมาณยางฯ ในแต่ละจังหวัด
- 9) วิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity analysis) ของสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงตามเงื่อนไขต่าง ๆ

จากการดำเนินการข้างต้น พบว่า ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงไปตามเงื่อนไข 15 รูปแบบ ได้แก่ 8/1, 8/2, 8/3, 8/4, 8/5, 10/1, 10/2, 10/3, 10/4, 10/5, 12/1, 12/2, 12/3, 12/4 และ 12/5 (อายุการใช้งานรถ/อายุการใช้งานยาง) ของทั้งข้อมูลยางรถยนต์และยางรถบรรทุก (รวม 30 รูปแบบ) มีแนวโน้มที่ใกล้เคียงกันหรือมีค่าสัดส่วนของยางฯ ที่จะเกิดขึ้นในแต่ละจังหวัดไม่แตกต่างกันมากในแต่ละรูปแบบ (แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของสัดส่วนของข้อมูลยางรถยนต์และยางรถบรรทุกในภาคผนวกข้อที่ ก.3 และ ก.4 หน้า ก-35 และ ก-39 ตามลำดับ) ดังนั้น จึงกำหนดเงื่อนไขของตัวแปรต่าง ๆ ให้

รายงานฉบับสมบูรณ์

ตรงกับการใช้งานจริงในปัจจุบัน สำหรับคำนวณหาสัดส่วนของปริมาณยางฯ ในแต่ละจังหวัดที่จะใช้ในการคำนวณปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้นต่อไป ดังนี้

- อายุการใช้งานของรถทุกประเภท 10 ปี
- อายุการใช้งานของยางรถยนต์ 2 ปี และ
- อายุการใช้งานของยางรถบรรทุก 1 ปี

โดยผลการคำนวณปริมาณการกระจายตัวของยางฯ ที่เกิดขึ้นในแต่ละจังหวัด (ปี พ.ศ. 2554) ตามสัดส่วนของยางฯ ที่คำนวณได้จากเงื่อนไข 10/1 และ 10/2 ของยางรถยนต์และยางรถบรรทุก ตามลำดับ ผลรวมจะไม่ตรงกับข้อมูลที่ได้จากสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมแต่ก็ใกล้เคียงกันมาก จึงใช้ข้อมูลจากปี 2554 เป็นฐานในการสร้างตัวคูณแบบถ่วงน้ำหนักให้ผลรวมที่ได้จากการคำนวณในปี 2554 ตรงกับข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม และใช้ตัวคูณดังกล่าวกับทุกจังหวัดทุกปี

ข้อมูลปี 2554 ที่คำนวณได้แสดงดังตารางที่ 4-4 (รายละเอียดการคำนวณสัดส่วนการกระจายตัวของยางรถยนต์ฯ และยางรถบรรทุกฯ แสดงในภาคผนวกข้อที่ ก.5 และ ก.6 หน้า ก-43 และ ก-47 ตามลำดับ)

ตารางที่ 4-4 การกระจายตัวของยางฯ ในแต่ละจังหวัดปี พ.ศ. 2554

ลำดับ ที่	จังหวัด	ยางรถยนต์ใช้แล้ว			ยางรถบรรทุกใช้แล้ว		
		จำนวน (เส้น)	น้ำหนัก (ตัน)	%	จำนวน (เส้น)	น้ำหนัก (ตัน)	%
1	กรุงเทพฯ	4,675,777	37,406	48.63	713,464	28,539	21.51
2	กระบี่	71,877	575	0.75	17,894	716	0.54
3	กาญจนบุรี	61,821	495	0.64	27,381	1,095	0.83
4	กาฬสินธุ์	62,698	502	0.65	40,368	1,615	1.22
5	กำแพงเพชร	65,529	524	0.68	53,579	2,143	1.62
6	ขอนแก่น	201,964	1,616	2.10	65,817	2,633	1.98
7	ชลบุรี	281,793	2,254	2.93	113,276	4,531	3.41
8	เชียงราย	113,089	905	1.18	36,648	1,466	1.10
9	เชียงใหม่	224,063	1,793	2.33	54,109	2,164	1.63
10	ตรัง	70,741	566	0.74	16,607	664	0.50
11	นครนายก	28,156	225	0.29	7,523	301	0.23
12	นครปฐม	96,659	773	1.01	112,052	4,482	3.38
13	นครพนม	27,243	218	0.28	11,178	447	0.34
14	นครราชสีมา	222,609	1,781	2.32	178,877	7,155	5.39
15	นครศรีธรรมราช	137,650	1,101	1.43	37,127	1,485	1.12
16	นครสวรรค์	95,721	766	1.00	75,304	3,012	2.27
17	นนทบุรี	49,972	400	0.52	35,179	1,407	1.06

รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ ที่	จังหวัด	ยางรถยนต์ใช้แล้ว			ยางรถบรรทุกใช้แล้ว		
		จำนวน (เส้น)	น้ำหนัก (ตัน)	%	จำนวน (เส้น)	น้ำหนัก (ตัน)	%
18	นราธิวาส	45,542	364	0.47	28,849	1,154	0.87
19	น่าน	28,347	227	0.29	10,276	411	0.31
20	บึงกาฬ	8,041	64	0.08	606	24	0.02
21	บุรีรัมย์	51,574	413	0.54	51,692	2,068	1.56
22	ปทุมธานี	18,924	151	0.20	48,201	1,928	1.45
23	ประจวบคีรีขันธ์	48,127	385	0.50	18,848	754	0.57
24	ปราจีนบุรี	52,583	421	0.55	24,316	973	0.73
25	ปัตตานี	30,881	247	0.32	9,618	385	0.29
26	พระนครศรีอยุธยา	73,993	592	0.77	50,526	2,021	1.52
27	พะเยา	33,715	270	0.35	15,536	621	0.47
28	พังงา	26,999	216	0.28	8,841	354	0.27
29	พัทลุง	46,692	374	0.49	15,983	639	0.48
30	พิจิตร	39,045	312	0.41	20,940	838	0.63
31	พิษณุโลก	90,713	726	0.94	39,778	1,591	1.20
32	เพชรบุรี	55,548	444	0.58	19,337	773	0.58
33	เพชรบูรณ์	68,492	548	0.71	44,300	1,772	1.34
34	แพร่	40,281	322	0.42	17,106	684	0.52
35	ภูเก็ต	127,441	1,020	1.33	32,863	1,315	0.99
36	มหาสารคาม	64,211	514	0.67	32,800	1,312	0.99
37	มุกดาหาร	27,929	223	0.29	8,696	348	0.26
38	แม่ฮ่องสอน	4,012	32	0.04	2,608	104	0.08
39	ยโสธร	43,133	345	0.45	15,750	630	0.47
40	ยะลา	29,587	237	0.31	9,981	399	0.30
41	ร้อยเอ็ด	65,156	521	0.68	38,483	1,539	1.16
42	ระนอง	14,471	116	0.15	6,230	249	0.19
43	ระยอง	120,869	967	1.26	45,368	1,815	1.37
44	ราชบุรี	76,202	610	0.79	28,623	1,145	0.86
45	ลพบุรี	67,271	538	0.70	44,964	1,799	1.36
46	ลำปาง	72,421	579	0.75	20,737	829	0.63
47	ลำพูน	28,049	224	0.29	10,417	417	0.31
48	เลย	46,356	371	0.48	27,728	1,109	0.84
49	ศรีสะเกษ	53,218	426	0.55	35,616	1,425	1.07

รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ ที่	จังหวัด	ยางรถยนต์ใช้แล้ว			ยางรถบรรทุกใช้แล้ว		
		จำนวน (เส้น)	น้ำหนัก (ตัน)	%	จำนวน (เส้น)	น้ำหนัก (ตัน)	%
50	สกลนคร	52,477	420	0.55	25,554	1,022	0.77
51	สงขลา	218,587	1,749	2.27	65,313	2,613	1.97
52	สตูล	17,331	139	0.18	7,456	298	0.22
53	สมุทรปราการ	15,275	122	0.16	115,152	4,606	3.47
54	สมุทรสงคราม	15,125	121	0.16	6,134	245	0.18
55	สมุทรสาคร	6,422	51	0.07	29,973	1,199	0.90
56	สระแก้ว	27,435	219	0.29	37,260	1,490	1.12
57	สระบุรี	80,443	644	0.84	95,545	3,822	2.88
58	ยะลา สาขาอำเภอเบตง	3,302	26	0.03	61	2	0.00
59	สิงห์บุรี	23,667	189	0.25	10,425	417	0.31
60	สุโขทัย	40,452	324	0.42	34,594	1,384	1.04
61	สุพรรณบุรี	66,193	530	0.69	53,444	2,138	1.61
62	สุราษฎร์ธานี	143,339	1,147	1.49	46,979	1,879	1.42
63	สุรินทร์	58,279	466	0.61	40,918	1,637	1.23
64	หนองคาย	46,103	369	0.48	21,915	877	0.66
65	หนองบัวลำภู	30,397	243	0.32	15,640	626	0.47
66	อ่างทอง	35,354	283	0.37	11,782	471	0.36
67	อำนาจเจริญ	19,496	156	0.20	10,635	425	0.32
68	อุดรธานี	117,091	937	1.22	52,164	2,087	1.57
69	อุดรดิตถ์	38,792	310	0.40	19,380	775	0.58
70	อุทัยธานี	45,623	365	0.47	13,103	524	0.39
71	อุบลราชธานี	87,586	701	0.91	53,873	2,155	1.62
72	จันทบุรี	64,778	518	0.67	14,382	575	0.43
73	ฉะเชิงเทรา	74,404	595	0.77	54,138	2,166	1.63
74	ชัยนาท	35,590	285	0.37	16,321	653	0.49
75	ชัยภูมิ	34,881	279	0.36	44,116	1,765	1.33
76	ชุมพร	73,820	591	0.77	16,788	672	0.51
77	ตราด	20,675	165	0.22	6,365	255	0.19
78	ตาก	35,312	282	0.37	16,036	641	0.48
รวม		9,615,407	76,923	100	3,317,449	132,698	100

หมายเหตุ: กำหนดให้น้ำหนักยางรถยนต์ใช้แล้ว 8 กิโลกรัม และน้ำหนักยางรถบรรทุกใช้แล้ว 40 กิโลกรัม

จากตารางที่ 4-4 กรุงเทพมหานครเป็นจังหวัดที่มีปริมาณยางรถยนต์ฯ มากที่สุด คิดเป็น 48.63 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณยางรถยนต์ฯ ทั้งหมด รองลงมาได้แก่ ชลบุรี (2.93%) เชียงใหม่ (2.33%) นครราชสีมา (2.32%) และสงขลา (2.27%) สำหรับยางรถบรรทุกฯ มีแหล่งกำเนิดมากที่สุดอยู่ที่กรุงเทพมหานคร (21.51%) รองลงมาได้แก่ นครราชสีมา (5.39%) สมุทรปราการ (3.47%) ชลบุรี (3.41%) และนครปฐม (3.38%) ตามลำดับ

4.3 กลไกการรวบรวมยางยานยนต์ใช้แล้วในประเทศไทย

ยางฯ ที่เกิดขึ้นตามจุดต่าง ๆ ทั่วประเทศ มีกลไกการเก็บรวบรวมแยกตามประเภทของยางฯ ดังนี้

4.3.1 ยางรถยนต์และรถกระบะ

เจ้าของรถจะนำรถไปเปลี่ยนยางที่ร้านตัวแทนจำหน่าย อยู่ หรือร้านซ่อมต่าง ๆ โดยเมื่อเปลี่ยนยางแล้วเจ้าของยางฯ อาจนำยางฯ กลับไปด้วยหรืออาจทิ้งไว้ที่ร้านเปลี่ยนยาง ขึ้นกับสภาพของยางฯ ซึ่งที่ร้านเปลี่ยนยางอาจมีการคัดแยกยางฯ ที่ยังอยู่ในสภาพใช้งานได้ (ยังมีหน้ายางหรือดอกยาง) และจำหน่ายในรูปของยางเปอร์เซ็นต์ (กลุ่มเป้าหมาย คือ รถที่ให้บริการขนส่ง เช่น แท็กซี่) โดยยางฯ ที่ไม่สามารถขายเป็นยางเปอร์เซ็นต์ได้นั้นจะถูกเก็บรวบรวมไว้และจะมีกลุ่มคนหรือบริษัท (ผู้เก็บรวบรวมยางฯ) มารับซื้อ หรืออาจมีคนมาขอรับบริจาคไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ (ซึ่งมีจำนวนไม่มากอย่างมีนัยสำคัญ) ในบางกรณีที่ร้านเปลี่ยนยางไม่ได้มีการจำหน่ายยางเปอร์เซ็นต์ด้วย ก็จะมีการขายให้กับผู้เก็บรวบรวมยางฯ เป็นแบบเหมา โดยกลุ่มผู้เก็บรวบรวมยางฯ ก็จะนำไปคัดแยกเพื่อขายหรือนำยางฯ ไปใช้ประโยชน์ต่อไป โดยส่วนใหญ่ยางฯ ที่เป็นยางรถเล็ก (รถยนต์และรถกระบะ) จะถูกนำไปส่งยังโรงโม่โรลลิสเป็นหลัก โดยกลุ่มผู้เก็บรวบรวมยางฯ จะเก็บรวบรวมยางฯ เหล่านี้ไปส่งขายยังบริษัทที่ทำโม่โรลลิส ซึ่งมักมีการติดต่อซื้อขายกันเป็นประจำ (เป็นคู่ค้ากัน) โดยระยะทางที่เหมาะสมและมีความคุ้มค่าในการเก็บรวบรวมยางฯ คือ ระยะทาง 150 – 200 กิโลเมตรรอบโรงบริหารจัดการยางฯ และสำหรับยางฯ ที่มาจากพื้นที่ที่ไกลกว่านี้ ส่วนใหญ่จะพึ่งพาระบบการขนส่งร่วม (Co-transport) เช่น รถบรรทุกหรือรถบรรทุกพ่วงขนาดใหญ่ที่มีการขนส่งสินค้าเรียบร้อยแล้ว จะไม่นิยมตีรถเปล่ากลับ จึงตระเวนเก็บรวบรวมยางฯ ตามจังหวัดต่าง ๆ ที่เป็นทางผ่านแล้วนำมาส่งยังแหล่งบริหารจัดการยางฯ ในพื้นที่ภาคกลางด้วย เป็นต้น

สำหรับยางฯ ที่เกิดขึ้นจากหน่วยงานราชการต่าง ๆ อาทิ การประปานครหลวง กรมการขนส่ง ฯลฯ จะมีปริมาณยางฯ เกิดขึ้นค่อนข้างมากในแต่ละปี หน่วยงานราชการจะทำการจัดกิจกรรมการประมูลยางฯ ขึ้นเพื่อให้กลุ่มผู้ประมูลหรือกลุ่มผู้เก็บรวบรวมยางฯ เข้ามาประมูลยางฯ และนำไปใช้ประโยชน์หรือจัดการต่อไป จากการสอบถามผู้ประมูลยางฯ ท่านหนึ่ง พบว่า ในพื้นที่ภาคกลาง มีกลุ่มผู้ประมูลยางฯ ประมาณ 100 กว่าราย ซึ่งนับว่าเป็นปริมาณที่ค่อนข้างมาก ดังนั้น ในพื้นที่ที่มีกลุ่มผู้เก็บรวบรวมยางฯ หรือผู้ประมูลยางฯ เข้าถึงจะสามารถยืนยันได้เลยว่า ยางฯ ที่เกิดขึ้นจะถูกเก็บรวบรวมและนำเข้าสู่ระบบการจัดการอย่างแน่นอน

4.3.2 ยางรถบรรทุกและรถโดยสาร

บริษัทที่ให้บริการขนส่งสิ่งของโดยใช้รถบรรทุก หรือบริษัทที่ให้บริการขนส่งมวลชนโดยใช้รถโดยสาร มักจะซื้อยางใหม่จากร้านหรือตัวแทนจำหน่ายยางรถใหญ่ และนำมาเปลี่ยนยางที่เสื่อมสภาพเองภายในบริษัท โดยยางฯ ที่ยังสามารถนำไปหล่อดอกยางใหม่ได้นั้นทางบริษัท (ส่วนใหญ่เป็นบริษัทที่ให้บริการขนส่งสิ่งของ) จะส่งยางฯ ไปยังบริษัทรับหล่อดอกยาง และนำยางที่หล่อดอกยางใหม่แล้วมาใช้ซ้ำ โดยนิยมใช้กับล้อหลังของรถบรรทุก (ล้อหน้าสุดมักเป็นยางใหม่ เพื่อความปลอดภัยของการใช้งาน) สาเหตุที่ยางรถบรรทุกนิยมนำไปหล่อดอกยางและนำกลับมาใช้ใหม่นั้น เนื่องจากยางรถบรรทุกมีราคาแพง และหากมีการใช้งานอย่างหนักจะทำให้ยางมีอายุการใช้งานน้อย การที่จะเปลี่ยนยางใหม่ทุกครั้งจะมีค่าใช้จ่ายสูงมาก โดยปกติยางรถบรรทุกจะสามารถหล่อดอกยางได้ประมาณ 2 - 3 รอบ เมื่อยางฯ เสื่อมสภาพจนไม่สามารถนำไปหล่อดอกยางได้อีกยางฯ จะถูกเก็บรวบรวมโดยกลุ่มผู้เก็บรวบรวมยางฯ นำไปส่งยังแหล่งจัดการยางฯ ต่อไป สำหรับบริษัทขนส่งผู้โดยสารซึ่งมีความต้องการด้านความปลอดภัยสูงมาก จะไม่นิยมใช้ยางที่ผ่านการหล่อดอกใหม่ ดังนั้น บริษัทเหล่านี้จะเปลี่ยนยางที่เสื่อมสภาพแล้วทันที และทำการเก็บรวบรวมไว้จนกว่ากลุ่มผู้เก็บรวบรวมยางฯ จะมารับซื้อ ซึ่งโดยปกติยางฯ ประเภทรถบรรทุกหรือรถโดยสาร นับเป็นยางใหญ่ที่มีส่วนผสมของเนื้อยางสูง จะถูกผู้เก็บรวบรวมยางฯ เก็บรวบรวมและนำส่งยังบริษัทรับดยางหรือทำยางรีเคลม เพื่อแปรรูปยางฯ ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์จากยางฯ อื่น ๆ หรือใช้เป็นวัสดุทดแทนเพื่อลดการใช้อย่างธรรมชาติ เป็นต้น

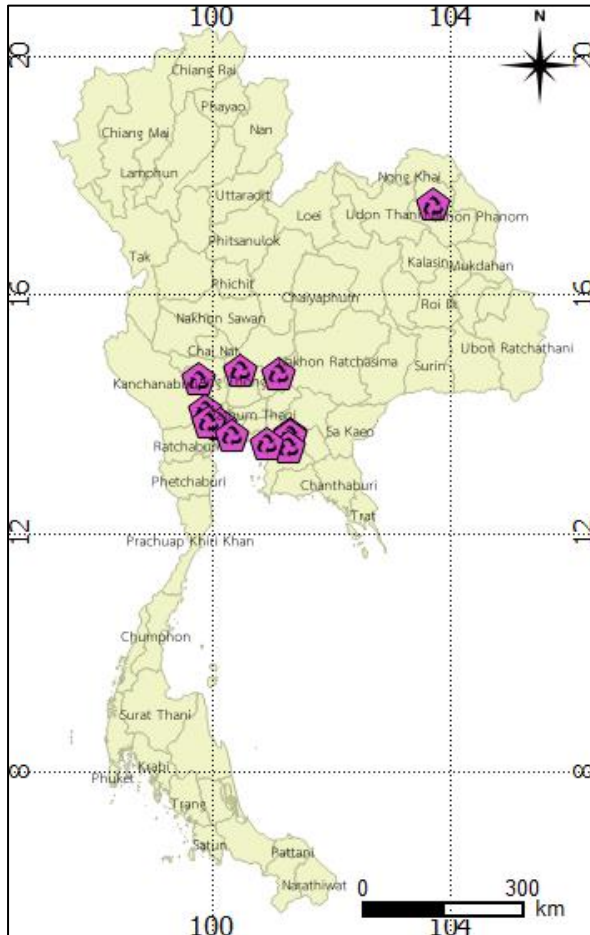
4.4 แหล่งรับจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วในปัจจุบัน

ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีการจัดการยางฯ หลายรูปแบบ โดยเทคโนโลยีหลัก ๆ ได้แก่ การทำน้ำมันเตาโดยใช้กระบวนการไพโรไลซิส และการทำยางรีเคลม/ยางผง (สำหรับการนำยางฯ ไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ เช่น ทำถังขยะ กระดาษตันไม้ ฝาย กันชนเรือ ฯลฯ ไม่ถือเป็นเทคโนโลยี และมีปริมาณไม่มากอย่างมีนัยสำคัญ) จากการสำรวจบริษัทที่รับจัดการยางฯ ในประเทศไทยมีจำนวนทั้งสิ้น 27 บริษัท (ข้อมูล ณ ปี พ.ศ. 2555) เป็นบริษัทที่ทำไพโรไลซิส 12 บริษัท และบริษัทที่ทำยางรีเคลม/ยางผง 15 บริษัท รายละเอียดของบริษัทต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 4-5 และแสดงการกระจายตัวของบริษัทไพโรไลซิส และบริษัททำยางรีเคลม/ยางผงบนแผนที่ประเทศไทย ได้ดังรูปที่ 4-3 และ 4-4 ตามลำดับ สำหรับการนำยางฯ ไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในเตาเผาปูนซีเมนต์ พบว่าในปัจจุบันไม่มีการนำยางฯ ไปใช้กับเทคโนโลยีนี้ มีเพียงบริษัทผลิตปูนซีเมนต์แห่งหนึ่งที่น่ายางฯ ไปเข้ากระบวนการไพโรไลซิสเพื่อผลิตน้ำมันเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเตา ดังนั้น แหล่งรับจัดการยางฯ ของประเทศไทยส่วนมากจึงใช้เพียง 2 เทคโนโลยีดังกล่าวข้างต้น

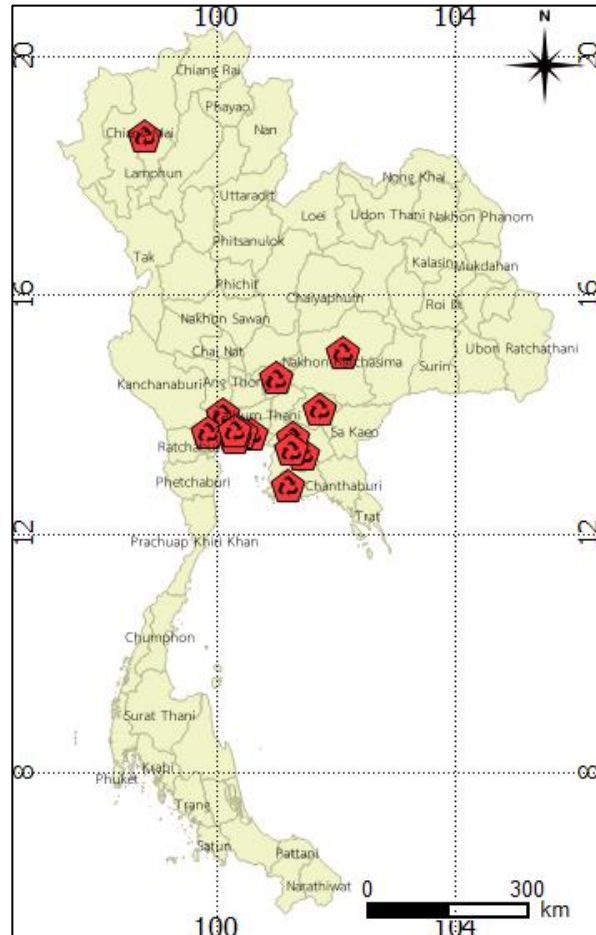
ตารางที่ 4-5 แหล่งบริหารจัดการยางฯ ในปัจจุบันของไทย

เทคโนโลยี	บริษัท	พื้นที่ตั้ง
ไฟโรว์ไลซิส	บริษัท บางกอก ไทร์ รีไฟเนอรี่ จำกัด	ฉะเชิงเทรา
ไฟโรว์ไลซิส	บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด	สระบุรี
ไฟโรว์ไลซิส	บริษัท มาซูคอน ซิลแดนท์ จำกัด	สกลนคร
ไฟโรว์ไลซิส	บริษัท เอส.พี. รีไฟเนอรี่ จำกัด	ฉะเชิงเทรา
ไฟโรว์ไลซิส	บริษัท ปทุมชัยไฮเทค จำกัด	นครปฐม
ไฟโรว์ไลซิส	บริษัท เอสวี ปีโตรเลียม	กาญจนบุรี
ไฟโรว์ไลซิส	บริษัท อังแซงโพลีเมอร์ จำกัด	อ่างทอง
ไฟโรว์ไลซิส	บริษัท โปรมิลเลียน กรีน เทคโนโลยี จำกัด	ชลบุรี
ไฟโรว์ไลซิส	นางสาวปราณีต สติน	ฉะเชิงเทรา
ไฟโรว์ไลซิส	บริษัท ธนพัฒน์ยนต์ตระการ จำกัด	นครปฐม
ไฟโรว์ไลซิส	นจิรภา.ส. เรืองฤทธิ์	นครปฐม
ไฟโรว์ไลซิส	บริษัท ผาทองกิจสตีลอินดัสตรี จำกัด	สมุทรสาคร
ยางรีเคลม/ยางผง	บริษัท ยูเนี่ยนพัฒนกิจ จำกัด	สมุทรปราการ
ยางรีเคลม/ยางผง	บริษัท ยูเอสบ่อทองอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	ชลบุรี
ยางรีเคลม/ยางผง	บริษัท ย่งไทยการยาง จำกัด	ปราจีนบุรี
ยางรีเคลม	บริษัท อาจิมอุตสาหกรรมยางไทยรีเคลม จำกัด	กรุงเทพมหานคร
ยางรีเคลม/ยางผง	โรงงานยางรวมเจริญ	สมุทรสาคร
ยางรีเคลม/ยางผง	บริษัท เวิร์ด เวสต์ จำกัด	ระยอง
ยางรีเคลม/ยางผง	บริษัท กรีนไทร์ จำกัด	ฉะเชิงเทรา
ยางรีเคลม/ยางผง	เมก้าไทร์	นครปฐม
ยางรีเคลม/ยางผง	KKI	นครปฐม
ยางรีเคลม/ยางผง	QTO	นครปฐม
ยางรีเคลม/ยางผง	นางสาวขวัญจิรา จันทศาสตร์รัศมี	นครปฐม
ยางรีเคลม/ยางผง	บริษัท ราชสีมายางรีเคลม จำกัด	นครราชสีมา
ยางรีเคลม/ยางผง	ห้างหุ้นส่วน ธนากรรีเคลมรับเบอร์ จำกัด	ราชบุรี
ยางรีเคลม/ยางผง	ห้างหุ้นส่วน รวมชัยผลิตภัณฑ์ยาง จำกัด	สมุทรสาคร
ยางรีเคลม/ยางผง	ห้างหุ้นส่วน พรพัฒน์ เทรดิง จำกัด	สระบุรี
ยางรีเคลม/ยางผง	บริษัท คอนติเนนตัล แพลทฟอร์ม (ไทยแลนด์) จำกัด	เชียงใหม่

เทคโนโลยี	บริษัท	พื้นที่ตั้ง
ยางรีเคลม/ยางผง	บริษัท ท็อป เมทอล เทรดิง จำกัด	ชลบุรี



รูปที่ 4-3 บริษัททำไฟโรไลซิส



รูปที่ 4-4 บริษัททำยางรีเคลม/ยางผง

จากรูปที่ 4-3 และ 4-4 แสดงให้เห็นว่า แหล่งรับจัดการยางฯ ในประเทศไทย จะกระจุกตัวอยู่บริเวณ ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีเพียง 1 โรงงานของเทคโนโลยีไฟโรไลซิสที่ตั้งอยู่ทางภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ และอีกหนึ่งโรงงานของเทคโนโลยีทำยางรีเคลม/ยางผงที่ตั้งอยู่ทางภาคเหนือ ดังนั้น ยางฯ ที่เกิดขึ้นและกระจายตัวไปยังจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศไทย จะไม่สามารถได้รับการจัดการได้ทั้งหมด เพราะมีข้อจำกัดด้านระยะทางการเก็บรวบรวมยางฯ

4.5 ปริมาณยางยานยนต์ใช้แล้วที่สามารถจัดการได้

4.5.1 วิธีการหาข้อมูลปริมาณยางฯ ที่ได้รับการจัดการ

บริษัทบริหารจัดการยางฯ ข้างต้น (ตารางที่ 4-5) สามารถจัดการยางฯ ได้ในปริมาณที่ไม่เท่ากัน ขึ้นกับเทคโนโลยีที่ใช้ ขนาดและกำลังของเครื่องจักร รวมถึงปริมาณวัตถุดิบหลัก (ยางฯ) ที่มี ผลการสำรวจข้อมูลพบว่า บริษัทผู้รับจัดการยางฯ บางส่วนไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลได้ (เนื่องจากเป็นความลับทางการค้า) ดังนั้นจึงต้องมีวิธีการคำนวณปริมาณยางฯ ที่สามารถจัดการได้จากทุกบริษัท โดยมีลำดับขั้นตอนการหาข้อมูลปริมาณยางฯ ที่ถูกจัดการของบริษัทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) สัมภาษณ์ผู้ประกอบการ

เป็นวิธีการสอบถามข้อมูลกับผู้ประกอบการโดยตรง วิธีนี้จะทำให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำและตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด แต่เนื่องจากการแข่งขันที่มีค่อนข้างสูงเกี่ยวกับวัตถุดิบยางฯ ทำให้บางบริษัทไม่สามารถบอกข้อมูลใด ๆ ได้ จึงต้องใช้วิธีการคำนวณเพื่อประมาณการยางฯ ที่สามารถจัดการได้ต่อไป

2) คำนวณสัดส่วนขนาดของเครื่องจักรของบริษัทเทียบกับบริษัทอ้างอิง

ถ้าผู้ประกอบการไม่สามารถให้ข้อมูลได้ จะคำนวณโดยคิดสัดส่วนขนาดของเครื่องจักรของบริษัทที่จดทะเบียนไว้กับกรมโรงงานเทียบกับบริษัทอ้างอิง โดยบริษัทอ้างอิง คือ บริษัทที่ประกอบกิจการประเภทเดียวกันที่ให้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือที่สุด และนำสัดส่วนที่ได้ไปคูณกับปริมาณยางฯ ที่บริษัทอ้างอิงสามารถจัดการได้ ตัวอย่างเช่น บริษัท ก ประกอบกิจการไฟโวลซิส ดำเนินการด้วยเครื่องจักรขนาด 105 แรงม้า ไม่พร้อมให้ข้อมูลปริมาณยางฯ ที่สามารถจัดการได้ ดังนั้น ปริมาณยางฯ ที่สามารถจัดการได้ของบริษัท ก จะคำนวณโดยอาศัยข้อมูลจากบริษัทอ้างอิง โดยบริษัทอ้างอิงของกิจการไฟโวลซิสดำเนินการด้วยเครื่องจักรขนาด 372 แรงม้า สามารถจัดการยางฯ ได้ 100,000 เส้นต่อปี ดังนั้น บริษัท ก สามารถจัดการยางฯ ได้ $(105 \div 372) \times 100,000 = 28,226$ เส้นต่อปี เป็นต้น

3) กรณีไม่มีข้อมูลขนาดของเครื่องจักร

ถ้าไม่มีข้อมูลขนาดของเครื่องจักร จะอ้างอิงค่าเฉลี่ยในการจัดการยางฯ ของกิจการประเภทนั้น กล่าวคือ นำข้อมูลปริมาณยางฯ ที่สามารถจัดการได้ทั้งจากการสัมภาษณ์และการคำนวณมารวมกัน และหารด้วยจำนวนบริษัททั้งหมด ตัวอย่างเช่น บริษัทที่ประกอบกิจการไฟโวลซิสทั้งหมดมี 10 แห่ง มีบริษัทที่ให้ข้อมูลและที่สามารถคำนวณปริมาณยางฯ จากข้อมูลขนาดเครื่องจักรได้รวม 8 แห่ง โดยปริมาณยางฯ รวมที่สามารถจัดการได้โดยบริษัททั้ง 8 แห่งเท่ากับ 960,000 เส้นต่อปี ดังนั้น อีก 2 บริษัทที่เหลือจะสามารถจัดการยางฯ ได้บริษัทละ $960,000 \div 8 = 120,000$ เส้นต่อปี เป็นต้น

4.5.2 ปริมาณยางฯ ที่จัดการได้ในปัจจุบัน

จากวิธีการหาข้อมูลปริมาณยางฯ ที่จัดการได้ข้างต้น สามารถสรุปปริมาณยางฯ ที่จัดการได้โดยเทคโนโลยีไพโรไลซิสและการทำยางรีเคลม/ยางผง ณ กำลังการผลิตปัจจุบัน ได้ดังตารางที่ 4-6 (แต่ละบริษัทบริหารจัดการยางฯ สามารถจัดการยางฯ ได้มากที่สุดเท่าที่กำลังการผลิตสูงสุดที่ได้เตรียมเครื่องมือ/เครื่องจักรไว้ แต่เนื่องจากข้อจำกัดของปริมาณยางฯ ที่ได้รับการเก็บรวบรวม ดังนั้น ปริมาณกำลังการผลิตในปัจจุบัน จึงสะท้อนให้เห็นถึงปริมาณการจัดการยางฯ ที่ดำเนินการได้เนื่องจากมีวัตถุดิบยางฯ เข้าระบบเพียงแค่นี้ ไม่ได้หมายถึงความสามารถสูงสุดจริงๆ ของบริษัท)

ตารางที่ 4-6 สถิติปริมาณยางฯ ที่จัดการได้ด้วยเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน

เทคโนโลยี	ปริมาณยางฯ ที่จัดการได้ (ตัน)	
	รถยนต์/รถกระบะ	รถบรรทุก
ไพโรไลซิส	44,497.4	7,852.4
ยางรีเคลม/ยางผง	-	116,548.4
รวม	44,497.4	124,400.8
ปริมาณยางฯ ที่เหลือ	32,425.8	8,297.2

จากตารางที่ 4-6 แสดงให้เห็นว่า ด้วยเทคโนโลยีการจัดการยางฯ ที่มีอยู่จริงในปัจจุบันรวมกับวิธีการเก็บรวบรวมยางฯ ที่เป็นอยู่ (ระยะทางการเก็บรวบรวมที่เกิดความคุ้มค่าด้านการขนส่ง คือ ไม่เกิน 200 กิโลเมตร ร่วมกับการใช้รูปแบบการขนส่งร่วม) สามารถจัดการยางฯ ประเภทยางรถยนต์/รถกระบะได้เพียง 58% ของปริมาณยางรถยนต์/รถกระบะใช้แล้วทั้งหมด เนื่องจากมีปริมาณยางฯ ที่สามารถเก็บรวบรวมได้เพียงแค่นี้ ซึ่งยังคงมียางฯ ประเภทนี้หลงเหลืออยู่อีกมากโดยเฉพาะในพื้นที่ที่อยู่นอกขอบเขตความคุ้มทุนของกลุ่มผู้เก็บรวบรวมยางฯ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ยังต้องการมาตรการหรือนโยบายมาผลักดันเพิ่มเติมให้สามารถนำยางฯ เข้าสู่ระบบการจัดการที่ถูกต้องต่อไป และสำหรับยางรถบรรทุกฯ เทคโนโลยีที่มีในปัจจุบัน ซึ่งได้แก่ การนำยางรถบรรทุกฯ ทำยางรีเคลมหรือยางผง และปริมาณส่วนหนึ่งได้รับการจัดการโดยวิธีไพโรไลซิส จะสามารถจัดการยางรถบรรทุกฯ ได้สูงถึง 94% ของปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด โดยเหลืออีกเพียง 6% ที่ยังไม่ได้รับการจัดการ ดังนั้น ณ สถานการณ์การจัดการยางฯ ในปัจจุบัน ยางรถยนต์/รถกระบะใช้แล้วเป็นปัญหาสำคัญที่สุดที่ควรได้รับการผลักดันหรือมีนโยบายส่งเสริมให้สามารถจัดการยางฯ ได้มากขึ้น ซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดในบทที่ 5

4.5.3 การเก็บรวบรวมยางฯ โดยใช้รูปแบบการขนส่งร่วม

จากข้อมูลปริมาณยางฯ ที่จัดการได้ในปัจจุบัน หากพิจารณาเฉพาะรูปแบบการใช้การขนส่งร่วมหรือ Co-transport ในการเก็บรวบรวมยางฯ จากพื้นที่ห่างไกลแหล่งรับจัดการยางฯ เพื่อประเมินศักยภาพของการเก็บรวบรวมยางฯ สามารถประเมินได้จากการวิเคราะห์ปริมาณยางฯ ที่สามารถเข้าระบบการจัดการได้ เมื่อมีการขนส่งและเก็บรวบรวมยางฯ ภายในรัศมีรอบแหล่งจัดการยางฯ 200 กิโลเมตร (นอกเหนือจากบริเวณรัศมี 200 กิโลเมตร ถือว่าเป็นการใช้ Co-transport ทั้งหมด) โดยปริมาณยางฯ ที่สามารถจัดการได้โดยใช้วิธีการรวบรวมยางฯ ต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 สัดส่วนการเก็บรวบรวมยางฯ โดยวิธีต่าง ๆ

รูปแบบ	ปริมาณยางฯ ที่จัดการได้ (ตัน)		สัดส่วน (%)	
	ยางรถยนต์	ยางรถบรรทุก	ยางรถยนต์	ยางรถบรรทุก
รัศมี 200 กิโลเมตร	43,275.8	66,522.3	97.25%	53.47%
ใช้ Co-transport	1,221.6	57,878.5	2.75%	46.53%
รวม	44,497.4	124,400.8	100%	100%

จากตารางที่ 4-7 แสดงให้เห็นว่า การขนส่งแบบร่วมหรือ Co-transport มีอิทธิพลต่อปริมาณยางฯ ที่ได้รับการจัดการในปัจจุบันค่อนข้างมาก โดยเฉพาะกับยางรถบรรทุกฯ (เกือบ 50%) หากการเก็บรวบรวมยางฯ เข้าแหล่งจัดการยางฯ ข้างต้นครอบคลุมแค่เพียงพื้นที่ที่อยู่ในรัศมี 200 กิโลเมตรรอบโรงงาน จะทำให้มีปริมาณยางรถบรรทุกฯ เกือบครึ่งหนึ่งจะไม่ได้รับการจัดการ ดังนั้น กลไกการเก็บรวบรวมยางฯ แบบ Co-transport จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากที่ช่วยผลักดันให้ยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ห่างไกลสามารถกลับเข้าสู่ระบบการจัดการฯ ยางฯ ที่ถูกต้องได้ แต่สำหรับยางรถยนต์ฯ ที่มีการจัดการโดยเทคโนโลยีไพโรไลซิสเป็นหลัก ยังคงมีอิทธิพลของการขนส่งในระยะทางรัศมี 200 กิโลเมตรรอบโรงบำบัด จึงเป็นไปได้ว่า หากมีความต้องการให้มีการเก็บรวบรวมยางฯ ที่ไกลขึ้น อาจต้องมีมาตรการบางอย่างที่ช่วยผลักดันให้กลุ่มผู้เก็บรวบรวมยางฯ ยังคงมีความคุ้มค่าเมื่อต้องเก็บไกลขึ้น หรือต้องมีการเพิ่มจุดรับจัดการยางรถยนต์ฯ มากขึ้นในพื้นที่ที่ห่างไกลออกไป

4.6 ปริมาณยางยานยนต์ใช้แล้วในอนาคต

ยางฯ เปรียบเสมือนของเสียที่เกิดจากการใช้ยานพาหนะ ดังนั้น หากในอนาคตมีปริมาณยานพาหนะเพิ่มมากขึ้น ปริมาณการเกิดยางฯ จะมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นการคาดการณ์ปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้นในอนาคตสามารถบ่งบอกได้ว่า รูปแบบการจัดการยางฯ ที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นเพียงพอกับความต้องการในอนาคตหรือไม่ โดยจะได้นำเสนอในหัวข้อถัดไป

4.6.1 วิธีการคาดการณ์ปริมาณยางฯ ในอนาคต

งานวิจัยนี้ ได้ทำการคาดการณ์ปริมาณยางฯ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง 13 ปี (พ.ศ. 2542 – 2554) ของสถิติจำนวนรถจดทะเบียนใหม่ตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก โดยมีขั้นตอนการคำนวณ ดังนี้

1) นำข้อมูลสถิติจำนวนรถจดทะเบียนใหม่ของแต่ละจังหวัด (78 จังหวัด) ที่มีการแบ่งข้อมูลตามประเภทของรถคู่กับจำนวนยางของรถแต่ละประเภท (ดังที่กำหนดในตารางที่ 4-3) เพื่อเปลี่ยนข้อมูลจำนวนคันของรถที่จดทะเบียนใหม่ให้อยู่ในรูปปริมาณยางใหม่ที่ใช้

2) รวมจำนวนยางของรถประเภท รย.1 ถึง รย.11 ในแต่ละจังหวัด โดยกำหนดให้เป็นปริมาณยางรถยนต์ที่ใช้ในจังหวัดและในปีนั้น ๆ และสำหรับยางรถบรรทุก/รถโดยสารจะเป็นการรวมยางของรถประเภท รย.13 ถึง รย. 18 รถโดยสารประจำทาง รถโดยสารไม่ประจำทาง รถโดยสารส่วนบุคคล รถบรรทุกไม่ประจำทาง รถบรรทุกส่วนบุคคล และรถโดยสารขนาดเล็ก เข้าด้วยกัน

3) สร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลปริมาณยางรถยนต์ (y) กับปี พ.ศ. (x) และระหว่างข้อมูลปริมาณยางรถบรรทุก/รถโดยสาร (y) กับปี พ.ศ. (x) ของทุกจังหวัด

4) วิเคราะห์สมการเพื่อหาเส้นแนวโน้ม (Trend line) ที่มีค่า R^2 สูงสุด (หรือมีค่า $R^2 \geq 0.8$) เพื่อใช้สมการดังกล่าวในการคำนวณเพื่อคาดการณ์ปริมาณยางที่จะถูกใช้ไปกับรถจดทะเบียนใหม่ในแต่ละจังหวัดในอนาคต โดยใน 1 จังหวัดจะมีสมการ 2 สมการ สำหรับยางสองประเภท

5) แทนค่า $x = 14$ ลงในสมการสำหรับการคำนวณปริมาณยางในปี 2555 และให้คำนวณปริมาณยางเมื่อ x เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึง $x = 26$ (พ.ศ. 2567) จะได้ข้อมูลยางที่จะถูกใช้ในอนาคตในทุกจังหวัด (ผลการคำนวณปริมาณยางรถยนต์และยางรถบรรทุกในอนาคตแสดงดังภาคผนวกข้อที่ ก.7 และ ก.8 หน้าที่ ก-51 และ ก-55 ตามลำดับ)

6) กำหนดเงื่อนไขการใช้งานยาง โดยกำหนดให้รถมีอายุการใช้งาน 10 ปี ยางรถยนต์มีอายุการใช้งาน 2 ปี และยางรถบรรทุกมีอายุการใช้งาน 1 ปี และใช้เงื่อนไขดังกล่าวนี้วิเคราะห์ปริมาณยางฯ ที่จะเกิดขึ้นในแต่ละจังหวัด โดยขั้นตอนการวิเคราะห์แสดงไว้ในหน้า 4-1 ถึง 4-8 (ขั้นตอนการประเมินสัดส่วน) โดย

- จำนวนปริมาณยางที่ต้องเปลี่ยนในปี 2554 จะใช้ข้อมูลรถจดทะเบียนใหม่ของปี 2544 – 2553 ในการประเมิน

- จำนวนปริมาณยางที่ต้องเปลี่ยนในปี 2555 จะใช้ข้อมูลรถจดทะเบียนใหม่ของปี 2545 – 2554 ในการประเมิน

- จำนวนปริมาณยางที่ต้องเปลี่ยนในปี 2556 จะใช้ข้อมูลรถจดทะเบียนใหม่ของปี 2546 – 2555 ในการประเมิน

รายงานฉบับสมบูรณ์

- คำนวณปริมาณยางที่ต้องเปลี่ยนในปี 2557 จะใช้ข้อมูลรถจดทะเบียนใหม่ในปี 2547 – 2556 ในการประเมิน ทำข้อมูลลักษณะนี้จนถึง

- คำนวณปริมาณยางที่ต้องเปลี่ยนในปี 2567 จะใช้ข้อมูลรถจดทะเบียนใหม่ในปี 2557 – 2566 ในการประเมิน

7) หลังจากคำนวณปริมาณยางในแต่ละปีแล้ว ใช้ตัวคูณถ่วงน้ำหนักตัวเดียวกันกับที่ใช้ในหัวข้อ 4.2.2 คูณปริมาณยางทุกจังหวัดทุกปีที่ทำนายได้ เพื่อให้ข้อมูลทั้งหมดถูกถ่วงน้ำหนักเช่นเดียวกัน

4.6.2 ปริมาณยางฯ ในอนาคต

ผลการประเมินปริมาณยางรถยนต์ฯ และยางรถบรรทุกฯ ที่จะเกิดขึ้นในอีก 11 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2567) แสดงดังตารางที่ 4-8 และ 4-9 ตามลำดับ (ขอนำเสนอปริมาณยางฯ ปีเว้นปี)

ตารางที่ 4-8 ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (หน่วย ตัน)

จังหวัด	2555	2557	2559	2561	2563	2565	2567
กรุงเทพมหานคร	42,676	48,075	51,604	55,498	60,305	63,948	67,537
กระบี่	758	945	1,068	1,158	1,259	1,458	1,615
กาญจนบุรี	544	630	686	741	816	884	941
กาฬสินธุ์	548	652	708	771	862	972	1,052
กำแพงเพชร	562	662	721	768	855	950	1,019
ขอนแก่น	1,936	2,355	2,735	3,127	3,552	3,955	4,366
ชลบุรี	2,650	3,167	3,530	3,875	4,263	4,690	5,071
เชียงราย	1,072	1,267	1,411	1,546	1,718	1,821	1,957
เชียงใหม่	2,145	2,514	2,783	3,098	3,403	3,555	3,803
ตรัง	667	802	885	941	1,053	1,193	1,297
นครนายก	281	337	369	401	440	475	513
นครปฐม	845	949	1,001	1,086	1,183	1,227	1,294
นครพนม	241	286	317	339	379	414	444
นครราชสีมา	2,052	2,392	2,625	2,906	3,226	3,491	3,744
นครศรีธรรมราช	1,401	1,684	1,878	2,035	2,193	2,440	2,641
นครสวรรค์	859	969	1,029	1,110	1,219	1,317	1,398
นนทบุรี	567	849	1,270	1,894	2,888	4,481	6,929
นราธิวาส	389	372	366	484	662	931	1,275
น่าน	261	306	339	372	419	447	480

รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	2555	2557	2559	2561	2563	2565	2567
บึงกาฬ	0	0	0	0	0	0	0
บุรีรัมย์	477	564	629	690	763	837	902
ปทุมธานี	163	176	179	185	190	187	192
ประจวบคีรีขันธ์	453	536	587	626	680	744	796
ปราจีนบุรี	492	581	626	675	748	807	865
ปัตตานี	297	335	346	360	380	411	432
พระนครศรีอยุธยา	743	881	994	1,101	1,204	1,274	1,371
พะเยา	332	391	423	455	500	538	578
พังงา	257	303	321	336	360	407	437
พัทลุง	463	557	617	673	748	840	915
พิจิตร	322	376	409	443	485	533	569
พิษณุโลก	865	1,010	1,101	1,201	1,321	1,412	1,512
เพชรบุรี	505	577	610	651	714	757	801
เพชรบูรณ์	607	715	782	868	974	1,071	1,155
แพร่	376	455	493	540	610	669	724
ภูเก็ต	1,200	1,402	1,545	1,649	1,782	1,973	2,115
มหาสารคาม	559	665	733	797	894	994	1,073
มุกดาหาร	258	314	360	399	452	498	543
แม่ฮ่องสอน	39	40	43	44	48	48	50
ยโสธร	386	453	493	532	598	650	697
ยะลา	298	343	362	384	403	439	467
ร้อยเอ็ด	646	766	833	893	988	1,080	1,163
ระนอง	132	149	159	166	172	177	185
ระยอง	1,192	1,460	1,685	1,895	2,095	2,283	2,494
ราชบุรี	672	743	772	806	870	928	972
ลพบุรี	619	707	746	809	883	949	1,007
ลำปาง	691	807	886	966	1,069	1,153	1,237
ลำพูน	248	276	290	299	327	340	356
เลย	458	544	606	660	722	783	843
ศรีสะเกษ	499	598	679	742	842	929	1,010
สกลนคร	521	688	858	1,028	1,229	1,445	1,675

รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	2555	2557	2559	2561	2563	2565	2567
สงขลา	2,160	2,590	2,896	3,104	3,397	3,757	4,061
สตูล	165	199	221	235	253	284	306
สมุทรปราการ	133	152	171	174	182	196	206
สมุทรสงคราม	126	140	168	228	329	480	681
สมุทรสาคร	50	49	50	57	68	85	105
สระแก้ว	262	311	342	372	419	465	504
สระบุรี	756	866	929	994	1,081	1,159	1,227
ยะลา (เบตง)	34	51	73	106	154	229	336
สิงห์บุรี	208	236	250	265	284	306	322
สุโขทัย	357	408	439	463	502	541	573
สุพรรณบุรี	576	651	683	720	786	859	908
สุราษฎร์ธานี	1,417	1,715	1,915	2,070	2,273	2,526	2,743
สุรินทร์	533	630	696	740	827	890	953
หนองคาย	444	537	604	665	746	824	899
หนองบัวลำภู	285	383	474	557	670	807	929
อ่างทอง	345	391	414	445	478	498	525
อำนาจเจริญ	184	224	261	290	330	371	408
อุดรธานี	1,105	1,306	1,438	1,565	1,764	1,924	2,078
อุดรดิษฐ์	348	403	445	477	528	561	598
อุทัยธานี	380	442	474	515	564	608	646
อุบลราชธานี	941	1,123	1,268	1,398	1,564	1,674	1,817
จันทบุรี	587	698	811	907	1,027	1,141	1,252
ฉะเชิงเทรา	641	738	788	829	898	969	1,023
ชัยนาท	298	343	367	386	424	460	489
ชัยภูมิ	316	378	422	470	531	578	626
ชุมพร	691	818	906	978	1,064	1,180	1,272
ตราด	197	225	243	255	281	301	320
ตาก	342	409	470	535	599	661	728
รวม	89,149	103,077	112,745	122,862	135,809	148,179	161,081

รายงานฉบับสมบูรณ์

ตารางที่ 4-9 ปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นในอนาคต (หน่วย ตัน)

จังหวัด	2555	2557	2559	2561	2563	2565	2567
กรุงเทพมหานคร	30,987	36,284	41,782	45,966	49,440	53,433	57,617
กระบี่	803	1,131	1,545	2,122	3,059	4,490	6,414
กาญจนบุรี	1,394	2,152	3,142	4,343	5,773	7,405	9,265
กาฬสินธุ์	1,881	2,493	3,643	4,997	6,548	8,403	10,546
กำแพงเพชร	2,535	3,893	6,279	9,995	15,777	25,410	40,404
ขอนแก่น	3,241	4,571	6,011	7,844	9,929	12,196	14,739
ชลบุรี	5,007	5,794	6,331	7,152	8,268	9,198	9,981
เชียงราย	1,759	2,548	3,507	4,624	5,904	7,384	9,039
เชียงใหม่	2,390	2,814	3,033	3,433	3,867	4,175	4,491
ตรัง	793	974	1,114	1,262	1,449	1,570	1,730
นครนายก	353	417	486	568	671	753	849
นครปฐม	4,819	5,802	7,023	8,050	9,553	11,316	12,764
นครพนม	584	870	1,303	1,879	2,606	3,372	4,286
นครราชสีมา	8,509	10,071	12,220	14,477	16,239	17,873	19,868
นครศรีธรรมราช	1,697	2,133	2,630	3,239	4,006	4,793	5,700
นครสวรรค์	3,421	4,380	5,370	6,619	7,814	9,161	10,617
นนทบุรี	1,698	2,508	3,553	4,469	5,633	7,011	8,495
นราธิวาส	1,150	923	536	760	1,113	1,590	2,192
น่าน	475	672	885	1,089	1,336	1,615	1,913
บึงกาฬ	79	79	55	55	55	0	0
บุรีรัมย์	2,441	3,516	5,184	7,332	9,818	12,772	16,202
ปทุมธานี	2,038	2,298	2,391	2,589	2,894	3,273	3,506
ประจวบคีรีขันธ์	876	1,163	1,449	1,763	2,180	2,556	2,991
ปราจีนบุรี	1,269	1,733	2,407	3,251	4,268	5,340	6,588
ปัตตานี	398	498	589	720	861	1,030	1,221
พระนครศรีอยุธยา	2,456	3,541	5,038	7,180	10,494	15,112	21,742
พะเยา	783	1,162	1,620	2,209	2,905	3,656	4,523
พังงา	386	447	487	528	595	665	717
พัทลุง	788	1,012	1,265	1,553	1,913	2,222	2,559
พิจิตร	999	1,619	2,612	4,217	6,706	11,008	17,925

รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	2555	2557	2559	2561	2563	2565	2567
พิษณุโลก	1,915	2,636	3,451	4,512	5,572	6,832	8,209
เพชรบุรี	869	1,031	1,219	1,388	1,605	1,779	1,959
เพชรบูรณ์	2,236	3,334	4,900	7,419	11,127	16,598	24,880
แพร่	805	998	1,159	1,356	1,574	1,763	1,959
ภูเก็ต	1,443	1,748	1,964	2,210	2,510	2,818	3,088
มหาสารคาม	1,605	2,207	3,042	4,132	5,350	6,716	8,287
มุกดาหาร	444	679	965	1,331	1,761	2,257	2,818
แม่ฮ่องสอน	112	134	163	183	212	233	254
ยโสธร	786	1,059	1,461	1,984	2,607	3,260	4,026
ยะลา	427	504	570	665	776	891	1,023
ร้อยเอ็ด	1,917	2,945	4,349	6,061	8,069	10,344	12,968
ระนอง	271	338	381	430	487	548	605
ระยอง	2,058	2,544	2,980	3,416	3,994	4,577	5,111
ราชบุรี	1,271	1,595	1,745	1,997	2,301	2,646	2,936
ลพบุรี	2,124	2,834	3,835	5,043	6,357	7,899	9,632
ลำปาง	869	926	987	1,074	1,128	1,175	1,221
ลำพูน	466	559	721	1,020	1,459	2,042	2,761
เลย	1,426	2,151	3,034	4,118	5,447	6,883	8,533
ศรีสะเกษ	1,843	2,837	4,132	5,786	7,662	9,818	12,284
สกลนคร	1,323	1,956	2,769	3,800	4,930	6,236	7,717
สงขลา	2,860	3,749	5,167	7,569	11,080	15,728	21,511
สตูล	328	377	431	477	553	620	675
สมุทรปราการ	5,422	8,364	13,128	20,449	31,993	50,938	79,919
สมุทรสงคราม	269	310	346	387	438	483	524
สมุทรสาคร	1,340	1,506	1,645	1,833	2,126	2,344	2,534
สระแก้ว	1,743	2,156	2,577	3,105	3,473	3,839	4,293
สระบุรี	4,457	5,175	5,699	6,823	8,045	9,055	10,032
ยะลา (เบตง)	2	1	1	1	0	0	0
สิงห์บุรี	482	557	635	744	865	975	1,077
สุโขทัย	1,601	2,222	3,133	4,403	6,051	8,471	11,856
สุพรรณบุรี	2,449	3,051	3,603	4,211	4,822	5,409	6,005

รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	2555	2557	2559	2561	2563	2565	2567
สุราษฎร์ธานี	2,210	2,776	3,188	3,689	4,252	4,759	5,274
สุรินทร์	2,126	3,354	4,905	6,838	9,165	11,755	14,736
หนองคาย	1,099	1,549	2,130	2,855	3,672	4,578	5,609
หนองบัวลำภู	817	1,194	1,770	2,617	3,894	5,701	8,464
อ่างทอง	532	639	742	849	959	1,069	1,178
อำนาจเจริญ	528	751	1,066	1,585	2,352	3,432	5,025
อุดรธานี	2,622	3,753	5,106	6,785	8,751	10,911	13,361
อุดรดิตถ์	943	1,297	1,691	2,241	2,807	3,440	4,151
อุทัยธานี	689	1,111	1,702	2,464	3,409	4,451	5,673
อุบลราชธานี	2,752	3,862	5,028	6,525	8,279	10,085	12,123
จันทบุรี	683	789	918	1,036	1,171	1,214	1,318
ฉะเชิงเทรา	2,426	2,891	3,277	3,683	4,074	4,510	4,911
ชัยนาท	777	1,003	1,254	1,580	1,913	2,281	2,682
ชัยภูมิ	2,301	3,386	4,870	6,903	9,415	12,039	15,155
ชุมพร	751	885	1,044	1,251	1,504	1,741	2,023
ตราด	320	382	447	498	569	605	663
ตาก	782	1,087	1,449	1,940	2,499	3,109	3,805
รวม	153,530	198,693	254,269	325,553	414,734	527,636	673,731

จากตารางที่ 4-8 และ 4-9 พบว่าอีก 10 ปีข้างหน้า คือในปี พ.ศ. 2566 มีปริมาณยางรถยนต์ฯ เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าของปริมาณยางรถยนต์ฯ ในปี 2554 และอีก 11 ปีข้างหน้า คือในปี พ.ศ. 2567 ยางรถบรรทุกฯ มีเพิ่มมากขึ้นถึง 5 เท่าของปริมาณยางรถบรรทุกฯ ในปี 2554 ดังนั้น ในอนาคตประเทศไทยต้องมีการหาวิธีการหรือนโยบายที่ผลักดันให้ปริมาณยางฯ ทั้งหมดเหล่านี้สามารถเข้าสู่ระบบการจัดการที่เหมาะสมต่อไป

4.7 ผลการสำรวจข้อมูลที่จำเป็นจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

ทีมวิจัยได้ทำการสำรวจข้อมูลที่คาดว่าจะเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานวิจัย โดยการเข้าเยี่ยมชมกิจการของผู้รับจัดการยางฯ การจัดประชุมกลุ่มย่อยกับหน่วยงานและบริษัทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการจัดประชุมระดมความคิดเห็นกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเจาะลึกเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ต่อการประเมินผลและการกำหนดแผนนโยบายในการจัดการยางฯ ของประเทศต่อไป ดังนี้

4.7.1 หน่วยงานของรัฐ: กรมควบคุมมลพิษ (คพ.)

ทีมงานวิจัยได้พูดคุยกับคุณสุเมธา วิเชียรเพชร ผู้อำนวยการสำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ เมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2557 เพื่อปรึกษาเกี่ยวกับ ความเป็นไปได้ของการออกกฎหมายที่ใช้ในการควบคุมปริมาณการเกิด การจัดการยางฯ ได้ผลดังนี้ (ประมวลภาพของกิจกรรมแสดงในภาคผนวก ก.9 หน้า ก-60)

1) หากต้องการให้ออกเป็นกฎหมายที่เป็นรูปธรรมต้องมีเหตุผลที่เพียงพอมาแสดงให้เห็นว่ายางฯ เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหาขึ้นในสังคม ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เช่น หากยางฯ ทั้งไว้ จะก่อให้เกิดผลกระทบอะไรบ้าง เช่น ผลกระทบต่อดิน แหล่งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน หรือเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงหรือสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรคหรือไม่ หรือหากนำยางฯ ไปเผาทำลาย จะก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมหรือส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์อย่างไร หรือก่อให้เกิดปัญหาด้านสาธารณสุขอะไรบ้าง และมีความน่าจะเป็นมากน้อยแค่ไหนที่จะเกิดมลพิษ/ปัญหาเหล่านี้ เป็นต้น หรือหากพิจารณาด้านมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ เช่น พื้นที่ที่น่าจะใช้ประโยชน์ด้านอื่น อาทิ ปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ แต่กลับต้องสูญเสียพื้นที่ไปโดยเปล่าประโยชน์กับการใช้เป็นพื้นที่เก็บยางฯ ที่มีปริมาณมากมายมหาศาล ประเมินเป็นมูลค่าเท่าไร เป็นต้น ซึ่งผลกระทบเหล่านี้ต้องวิเคราะห์ออกมาให้ครบทุกด้าน เพื่อแสดงถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ๆ และควรมีกฎหมายเข้าควบคุมหรือจัดการเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาเหล่านี้

2) กรณีที่มีหลักฐานชัดเจนว่า ยางฯ เป็นปัญหา รัฐจะต้องมีมาตรการในการจัดการยางฯ เช่น มาตรการการเรียกคืน การมัดจำ ซึ่งคิดว่าน่าจะเป็นไปได้ยากมาก หรือส่งเสริมให้มีแหล่งรับจัดการยางฯ ให้ทั่วถึงมากยิ่งขึ้น เป็นต้น กรณีหากจะมีการส่งเสริมให้มีแหล่งจัดการยางฯ เพิ่มเติม หน่วยงานราชการที่จะมีบทบาท ได้แก่ BOI ที่จะสนับสนุนการลงทุนการลดหย่อนภาษี กรมโรงงานอุตสาหกรรมที่จะออกใบอนุญาต และกำกับดูแล ซึ่งทางกรมควบคุมมลพิษมีหน้าที่ควบคุมปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นเพียงอย่างเดียว

3) มาตรการสร้างแรงจูงใจโดยการลดหย่อนภาษีเป็นแนวทางที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ง่ายที่สุด

4) ทางกรมควบคุมมลพิษสามารถออกกฎหมายให้ได้ แต่ก็ไม่มีสิทธิ์ที่จะไปจับกุมผู้กระทำความผิด หรือละเมิดกฎหมายนี้ได้ ต้องเป็นหน้าที่ของหน่วยงานอื่น ซึ่งแต่ละหน่วยงานก็มีหน้าที่หลักอยู่แล้ว

5) สำหรับมาตรการที่คิดว่าจะใช้ได้ผลสำหรับการจัดการยางฯ คือ การส่งเสริมการลงทุนให้ผู้ประกอบการมีวิธีเพิ่มมูลค่าของยางฯ ให้มากขึ้น โดยที่ผู้ใช้งานยางยานยนต์ก็ได้รับผลประโยชน์ด้วย ซึ่งเป็นการได้ประโยชน์ทั้งสองฝ่าย

6) มาตรการด้านภาษีที่คนใช้ยางยานยนต์ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการจัดการยางฯ อาจกระทำได้ยาก แต่ถ้าเป็นการบวกเข้าไปในราคายางยานยนต์ (มีการบวกค่าจัดการยางฯ ไว้แล้ว) น่าจะมีโอกาสเป็นไปได้มากกว่า

4.7.2 หน่วยงานภาคอุตสาหกรรม

1) การเยี่ยมชมบริษัท พระลาน เอนเนอร์ยี จำกัด (จ.สระบุรี) ซึ่งเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเตาจากยางฯ ด้วยกระบวนการไพโรไลซิส เพื่อศึกษากระบวนการจัดการยางฯ สรรวจข้อมูลปริมาณยางฯ ที่บริษัทฯ รับมาจัดการ ตลอดจนข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินโครงการฯ

2) การเยี่ยมชมบริษัท ทีพีโอโพลีน จำกัด (จ.สระบุรี) ซึ่งเป็นผู้ประกอบการปรับปรุงสภาพของเสียรวม (บำบัดหรือกำจัดวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว เช่น น้ำมันหล่อลื่น ยางรถยนต์ ของเหลว เป็นต้น) โดยกระบวนการใช้ความร้อนด้วยการเผาในเตาเผาซีเมนต์ และผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากยางและพลาสติกที่ไม่ใช้แล้ว เพื่อศึกษากระบวนการจัดการยางฯ สรรวจข้อมูลปริมาณยางฯ ที่บริษัทฯ รับมาจัดการ ตลอดจนข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินโครงการฯ โดยบริษัทฯ นำยางฯ มาใช้ทั้งในรูปของเชื้อเพลิงทดแทนถ่านหินในเตาเผาปูน และนำไปผลิตเป็นน้ำมันสังเคราะห์ด้วยกระบวนการไพโรไลซิสเพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเตา โรงงานปูนซีเมนต์นับได้ว่าเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพสูงในการจัดการยางฯ อย่างไรก็ตาม การนำยางฯ มาใช้เป็นเชื้อเพลิงยังคงมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น การนำยางฯ เข้าสู่เตาเผาต้องมีจุดป้อน (Feed) ที่เหมาะสมสามารถเผาไหม้และทำลายยางฯ ได้อย่างสมบูรณ์และไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ ซึ่งยางฯ มีสารเคมีหลายชนิดเป็นองค์ประกอบ ดังนั้น การเผายางฯ จึงอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ โดยเฉพาะเมื่อเผาในปริมาณมากอาจก่อให้เกิดมลภาวะอากาศในปริมาณสูงเกินกว่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนดได้ ในส่วนของการแปรรูปยางฯ เป็นน้ำมันสังเคราะห์พบว่า น้ำมันสังเคราะห์ที่ได้จากยางฯ ต้องนำไปผ่านกระบวนการที่ทำให้น้ำมันมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเตา ทำให้การผลิตน้ำมันสังเคราะห์จากพลาสติกได้รับความนิยมน้อยกว่าและได้น้ำมันที่มีคุณภาพมากกว่า

3) การเยี่ยมชมบริษัท เมก้าไทร์ จำกัด (จ.นครปฐม) ซึ่งเป็นผู้ประกอบการนำยางฯ มาสับ บดย่อย เพื่อนำเศษลวดและผงยางกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เพื่อศึกษากระบวนการจัดการยางฯ สอบถามข้อมูลปริมาณยางฯ ที่บริษัทรับมาจัดการ ตลอดจนข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินโครงการฯ ทำให้ทราบว่ายางฯ ที่นำไปบดเป็นผงแล้วสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่างและมีการใช้ประโยชน์ในรูปแบบนี้มาเป็นเวลานานแล้วในประเทศไทย เช่น การนำไปทำสนามเด็กเล่น ลู่วิ่ง หรืออิฐตัวหนอน เป็นต้น การเก็บรวบรวมยางฯ จะอยู่ในรัศมี 100 กิโลเมตรรอบโรงงาน การรับยางฯ จากที่ไกล ๆ สามารถเป็นไปได้ถ้ามีการขนยางฯ ร่วมกับสินค้าอื่น ๆ (กรณีมีพื้นที่เหลือ) การตัดย่อยยางฯ ให้มีขนาดเล็กก่อนเพื่อให้สามารถขนส่งได้ในปริมาณมากนับว่าเป็นความเข้าใจที่ผิดเพราะยางฯ ที่ถูกสับแล้วจะมีความพวยอยู่ในตัวเอง ทำให้ขนส่งได้ในน้ำหนักพอ ๆ กับยางฯ ที่เป็นเส้น

4) การเยี่ยมชมร้านทัศนียา ยางยนต์ ซึ่งประกอบกิจการเก็บรวบรวมยางฯ ที่มิวจัดเข้าพุดคุดเพื่อสอบถามปริมาณการเก็บรวบรวมยางฯ ในแต่ละวัน และข้อมูลตัวเลขอื่น ๆ ที่ใช้ในการคาดการณ์ปริมาณยางฯ

ที่จะเกิดขึ้น รวมถึงข้อมูลที่มีประโยชน์กับการคำนวณมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ รายละเอียดของการพูดคุย และ รูปถ่าย ไม่สามารถเปิดเผยได้ เนื่องจากเป็นความลับทางการค้าของร้าน ซึ่งที่ร้านจะมีขั้นตอนการเก็บรวบรวม ยางฯ เอง โดยตระเวนไปตามเส้นทางต่าง ๆ ที่มีระยะทางระหว่าง 100 – 150 กิโลเมตร ไม่สามารถไปไกลกว่า นี้ได้ เนื่องจากความไม่คุ้มค่าในการทำธุรกิจ

5) การเยี่ยมชมห้างหุ้นส่วนจำกัด บำรุงยาง (จ.ชลบุรี) ซึ่งเป็นผู้ประกอบการกิจการหล่อดอกยาง รถยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการจัดการยางฯ สอบถามข้อมูลปริมาณยางฯ ที่บริษัทฯ รับมา จัดการ ตลอดจนข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินโครงการฯ ทำให้ทราบว่า มีบริษัทผู้ผลิตหลักในประเทศ นำยางฯ ไปใช้เป็นวัตถุดิบในการหลอมเหล็กทดแทนถ่านโค้กได้

6) การปรึกษาหารือกับตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้แก่ บริษัท ไทย-บริดจสโตน จำกัด บริษัท แม็กชีส อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด และตัวแทนจากสมาคมผู้ผลิตยางรถยนต์แห่งประเทศไทยหรือ TATMA โดยทาง TATMA รู้สึกยินดีเป็นอย่างยิ่งที่มีกลุ่มนักวิจัยดำเนินการเกี่ยวกับการหา นโยบายที่เหมาะสมสำหรับการจัดการยางฯ ของประเทศไทย เนื่องจากยางฯ นับเป็นปัญหาสำคัญที่ TATMA ให้ความสนใจมากพอสมควร และข้อมูลปริมาณยางฯ ที่เกิดขึ้นกับวิธีการนำยางฯ ไปจัดการอย่างถูกวิธีนั้นยังไม่มีเป็น รูปธรรมเท่าที่ควรในปัจจุบัน โดยตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการ ทาง TATMA ได้ให้ความร่วมมือกับการ ดำเนินโครงการวิจัยเป็นอย่างมาก เช่น เป็นตัวกลางช่วยติดต่อประสานงานกับบริษัทหรือหน่วยงานภาคเอกชน เพื่อให้ทางทีมวิจัยสามารถเข้าเยี่ยมชมและสอบถามข้อมูลที่เป็นได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว รวมถึงเป็น หน่วยงานหลักที่ประสานงานกับทีมวิจัยตลอดเวลา เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่น ทั้งการเป็น ตัวกลางในการเรียนเชิญสมาชิกของ TATMA หรือบริษัทผู้ผลิตยางเข้าร่วมงานประชุมต่าง ๆ ที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้มี ส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายได้รับทราบการดำเนินงานวิจัยและเป็นเวทีให้แต่ละหน่วยงานได้แสดงความคิดเห็นหรือให้ ข้อเสนอแนะกับผลงานวิจัย ณ ขณะนั้น

7) การสัมภาษณ์ผู้ประกอบการหลอมเหล็ก โรงหลอมเหล็กทั่วประเทศมีประมาณ 16 บริษัท (GJ Steel, Tata 3 บริษัทย่อย สยามมาโมโตะ ฯลฯ) โดยมีกำลังการผลิตของทั้งประเทศ ประมาณ 5 - 6 ล้านตัน ปัจจุบันยังไม่ได้มีการนำยางฯ มาใช้เป็นวัตถุดิบ การนำยางฯ มาใช้คาดว่าจะสามารถใช้แทนแอน- ทราไซต์ได้ โดยปัจจุบันจะใช้แอนทราไซต์ที่เตา EAF โดยใส่ไปเพื่อให้เกิดฟอง CO และ CO₂ ให้น้ำเหล็กฟู โดย ใช้เตา Laddle เพื่อเติมคาร์บอนให้เหล็ก หลายบริษัทต้องการเติมคาร์บอนในเนื้อเหล็กแต่ไม่กล้าเติมเพราะ วัตถุดิบมีราคาแพง ในปัจจุบันมีบางบริษัทที่นำยางฯ มาใช้แต่ไม่เปิดเผยข้อมูล เนื่องจากเกรงว่าหากมีการใช้กัน มากจะทำให้ราคายางฯ เพิ่มขึ้น

4.8 การจัดประชุมระดมความคิดเห็นกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

4.8.1 การประชุมครั้งที่ 1 (วันที่ 27 มกราคม 2557)

การจัดการยางฯ ของประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่เป็นรูปธรรมเท่าที่ควร เนื่องจากมีความเข้าใจที่ไม่ตรงกันของแต่ละภาคส่วน และข้อมูลสำคัญต่าง ๆ ไม่เพียงพอที่จะนำไปสู่การกำหนดนโยบายที่เหมาะสม ดังนั้นเมื่อโครงการ “การวิเคราะห์นโยบายที่เหมาะสมเพื่อการจัดการยางล้อยานยนต์ใช้แล้วของประเทศไทย ระยะที่ 2” ดำเนินมาได้ระยะหนึ่ง (4 เดือน) ทีมวิจัยจึงได้จัดการประชุมในหัวข้อ “การวิเคราะห์นโยบายที่เหมาะสมเพื่อการจัดการยางล้อยานยนต์ใช้แล้วของประเทศไทย” เมื่อวันจันทร์ที่ 27 เดือนมกราคม พ.ศ. 2557 ณ อาคารจัตุรัสจามจุรี ชั้น 14 ห้องประชุมหัวกอก 2 (สวท.จามจุรีสแควร์) เวลา 13.00 - 16.00 น. โดยเชิญผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งจากภาครัฐ (กระทรวงอุตสาหกรรม กรมควบคุมมลพิษ และกรมโรงงานอุตสาหกรรม) และภาคเอกชน (บริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายยางยานยนต์ บริษัทบริหารจัดการยางฯ) การประชุมดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอและรับฟังข้อคิดเห็นฯ ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่อแนวทางและผลการดำเนินงานวิจัยในระยะที่ผ่านมาของทีมวิจัยเพื่อให้งานวิจัยดำเนินไปในทิศทางที่ถูกต้อง

เมื่อเสร็จสิ้นการประชุม พบว่า ประเด็นสำคัญที่ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าควรเร่งดำเนินการ ได้แก่ นโยบายการเก็บรวบรวมยางฯ โดยมีความต้องการให้เกิดการเก็บรวบรวมยางฯ ที่เป็นรูปธรรมมากที่สุด เพื่อนำไปสู่การจัดการยางฯ ที่เหมาะสมต่อไปในอนาคต และเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการยางฯ ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนและเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่ใช้ในต่างประเทศ สำหรับการนำเสนอปริมาณยางฯ เห็นควรให้แสดงในหน่วยน้ำหนัก (ตัน) แทนที่จะเป็นหน่วยจำนวน (เส้น) เพื่อให้สอดคล้องกับหน่วยวัดที่ทางผู้ประกอบการใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยรายละเอียดของผู้เข้าร่วมประชุม เอกสารการประชุม ภาพประกอบการประชุม และบันทึกการประชุมแสดงในภาคผนวก ก.10 หน้า ก-61

4.8.2 การประชุม Focus Group (วันที่ 8 ตุลาคม 2557)

เมื่อการดำเนินงานวิจัยดำเนินมาครบ 1 ปี นโยบายการจัดการยางฯ ได้ถูกร่างขึ้นอย่างเป็นระบบ รวมถึงปริมาณยางฯ ที่ได้รับการจัดการโดยเทคโนโลยีต่าง ๆ มีตัวเลขที่ชัดเจนมากขึ้น ทีมงานวิจัยจึงได้จัดการประชุมแสดงความคิดเห็นและเสนอแนะแนวทางการจัดการยางล้อยานยนต์ใช้แล้วของประเทศไทย หรือการประชุม Focus Group ขึ้นในวันพุธที่ 8 ตุลาคม 2557 ณ ห้องประชุม 1610 อาคารสาธารณสุขวิศิษฐ์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เวลา 09.00 – 16.30 น. ในการประชุมครั้งนี้ ได้เรียนเชิญกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็น 6 กลุ่มย่อย ได้แก่ กลุ่มผู้ผลิตยาง กลุ่มผู้เก็บรวบรวม/ขนส่งยางฯ กลุ่มผู้รับจัดการยางฯ (มี 3 กลุ่ม ได้แก่ ไฟโรไลซิส ยางรีเคลม/ยางผง และกลุ่มที่สามารถนำยางฯ ไปใช้เป็นเชื้อเพลิง เช่น โรงปูนซีเมนต์ โรงผลิตกระดาษ โรงหลอมเหล็ก) และกลุ่มหน่วยงานของรัฐ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อนำเสนอแนวนโยบายที่ทางทีมงานวิจัยได้วิเคราะห์ขึ้นจากข้อมูลที่รวบรวมได้ และพูดคุยในเชิงลึกกับตัวแทนของทั้ง 6

กลุ่มข้างต้นต่อทัศนคติและความคิดเห็นต่อนโยบายในส่วนที่อาจจะกระทบกับกลุ่มต่าง ๆ ในแง่มุมที่ไม่เหมือนกัน เพื่อนำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากการประชุมมาปรับปรุงนโยบายของโครงการวิจัย ก่อนที่จะทำการเสนอนโยบายที่เป็นลายลักษณ์อักษรผ่านทางเล่มรายงานวิจัยก่อนเสร็จสิ้นโครงการในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2557

ผลการประชุมพบว่า ผู้เข้าประชุมส่วนใหญ่มีความกังวลต่อการนำนโยบายที่ได้ไปผลักดันให้เกิดการใช้งานอย่างเป็นรูปธรรมในอนาคต โดยแต่ละฝ่ายอยากให้ทีมวิจัยทำการระบุนโยบายที่เหมาะสมกับการจัดการยางฯ ในช่วงเวลาต่าง ๆ อันได้แก่ นโยบายระยะสั้นที่สามารถดำเนินงานได้เร็วที่สุด เช่น นโยบายสัมฤทธิ์ผลภายใน 5 ปี นโยบายระยะกลางหรือที่สามารถกระทำได้ใน 10 ปีข้างหน้า และนโยบายระยะยาวหรือนโยบายที่ส่งเสริมให้มีการจัดการยางฯ อย่างยั่งยืน โดยหน่วยงานภาคเอกชนมีความต้องการให้นักวิจัยหรือหน่วยงานภาคการศึกษาเป็นผู้กำหนดนโยบายที่ควรจะต้องดำเนินการก่อนและหลัง ซึ่งไม่เพียงแต่เสนอนโยบายที่เป็นไปได้เท่านั้น แต่ควรจะต้องกำหนดให้แน่ชัด เนื่องจากมีความคิดเห็นว่า ผลงานวิจัยจากหน่วยงานภาคการศึกษาจะมีความน่าเชื่อถือและเป็นกลางมากกว่า โดยอยากให้ระบุหน่วยงานที่ควรจะเป็นผู้ดูแลหรือผลักดันให้นโยบายที่เสนอนั้นสามารถดำเนินการต่อไปได้ และมีความกังวลเรื่องการจัดการฐานข้อมูลในอนาคต จะต้องมีการมีหน่วยงานใดที่เป็นผู้ดูแลเรื่องนี้ต่อ สำหรับนโยบายที่เหมาะสมกับประเทศไทยนั้น หากระบุเป็นแบบ Free market อยากให้ระบุรายละเอียดให้ชัดเจนว่าเป็นอย่างไร เนื่องจากคงจะไม่เหมือนกันในแต่ละประเทศ ในส่วนเทคโนโลยีเพิ่มเติมที่ทีมวิจัยนำเสนอ ซึ่งได้แก่ การสนับสนุนให้โรงปูนซีเมนต์ โรงผลิตกระดาษ และโรงไฟฟ้า นำยางฯ ไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนการใช้ถ่านหิน ทางผู้ประกอบการด้านนี้ มีความกังวลเกี่ยวกับนโยบาย Zero waste ของบริษัทที่จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ เนื่องจากการเผาขยะ จะทำให้เกิดเถ้า เป็นต้น (รายละเอียดการประชุม ได้แก่ รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม รายงานการประชุม และรูปภาพประกอบการประชุม แสดงดังภาคผนวก ก.11 หน้า ก-70)

4.9 เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. ข้อมูลวิชาการ. สถิติอุตสาหกรรม. Available [Online]:

<http://www.oie.go.th/academic/statistics>. เข้าถึงข้อมูล ณ วันที่ 12 มกราคม 2556.

สถาบันยานยนต์. สภาวะอุตสาหกรรมยานยนต์และระบบสัญญาณเตือนภัยภาคอุตสาหกรรมยานยนต์.

ภาพรวมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยเดือนธันวาคม ปี 2555. ภาพที่ 3 หน้า 7. Available [Online]:

<file:///C:/Users/The%20Best/Downloads/status1212.pdf>. เข้าถึงข้อมูล ณ วันที่ 12 มกราคม 2556.

บทที่ 5 สถานการณ์การจัดการยางรถยนต์ใช้แล้วของไทย

ในบทนี้จะเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับ การรายงานสถานการณ์การจัดการยางรถยนต์ใช้แล้ว (ยางฯ) ที่มีอยู่ในปัจจุบัน การเสนอแนวทางเลือกที่เป็นไปได้ในการจัดการยางฯ ที่ยังไม่ได้การจัดการที่ถูกต้อง รวมถึงการประเมินปริมาณยางฯ ที่คาดว่าจะสามารถจัดการได้ด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยจะแบ่งรายละเอียดเป็น 2 ส่วน และในแต่ละส่วนจะอธิบายแยกตามชนิดของยางฯ ดังต่อไปนี้

5.1 การจัดการยางรถยนต์ใช้แล้วในปัจจุบัน

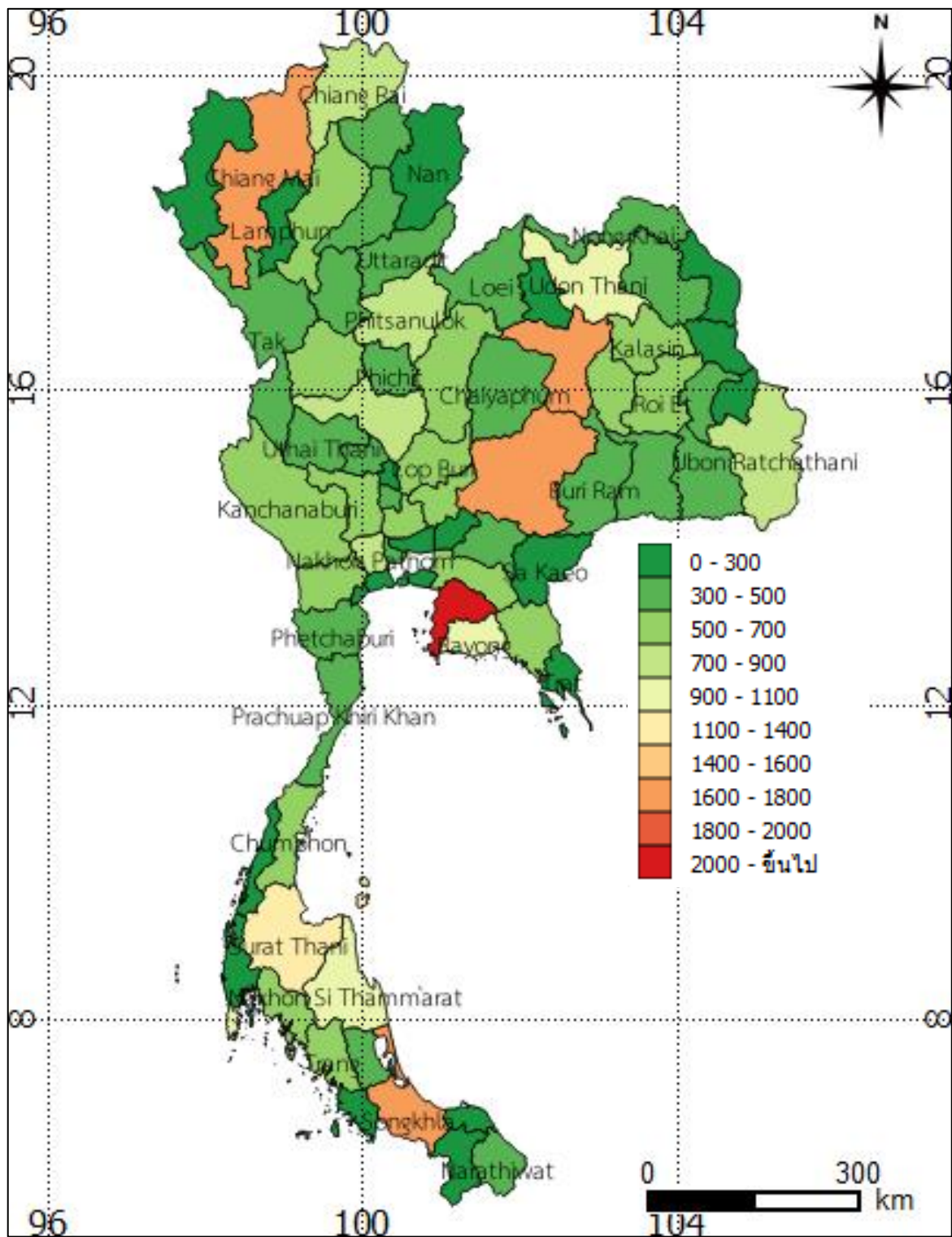
5.1.1 ยางรถยนต์ใช้แล้ว

ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้ว (ยางรถยนต์ฯ) ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน สามารถแสดงเป็นแผนภาพของแผนที่ประเทศไทย ซึ่งใช้สีเป็นตัวแทนบอกความมากน้อยของปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่เกิดขึ้นในแต่ละจังหวัด ได้ดังรูปที่ 5-1 (ไม่รวมกรุงเทพฯ เนื่องจากมีปริมาณยางรถยนต์ฯ มากกว่าจังหวัดอื่นมาก) (รายละเอียดของแผนภาพที่นำเสนอปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่เกิดขึ้นเป็นรายภูมิภาค แสดงดังภาคผนวก ข.1 หน้า ข-1) ซึ่งปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่เกิดขึ้นเหล่านี้ ได้รับการจัดการโดยเทคโนโลยีต่าง ๆ ต่อไปนี้

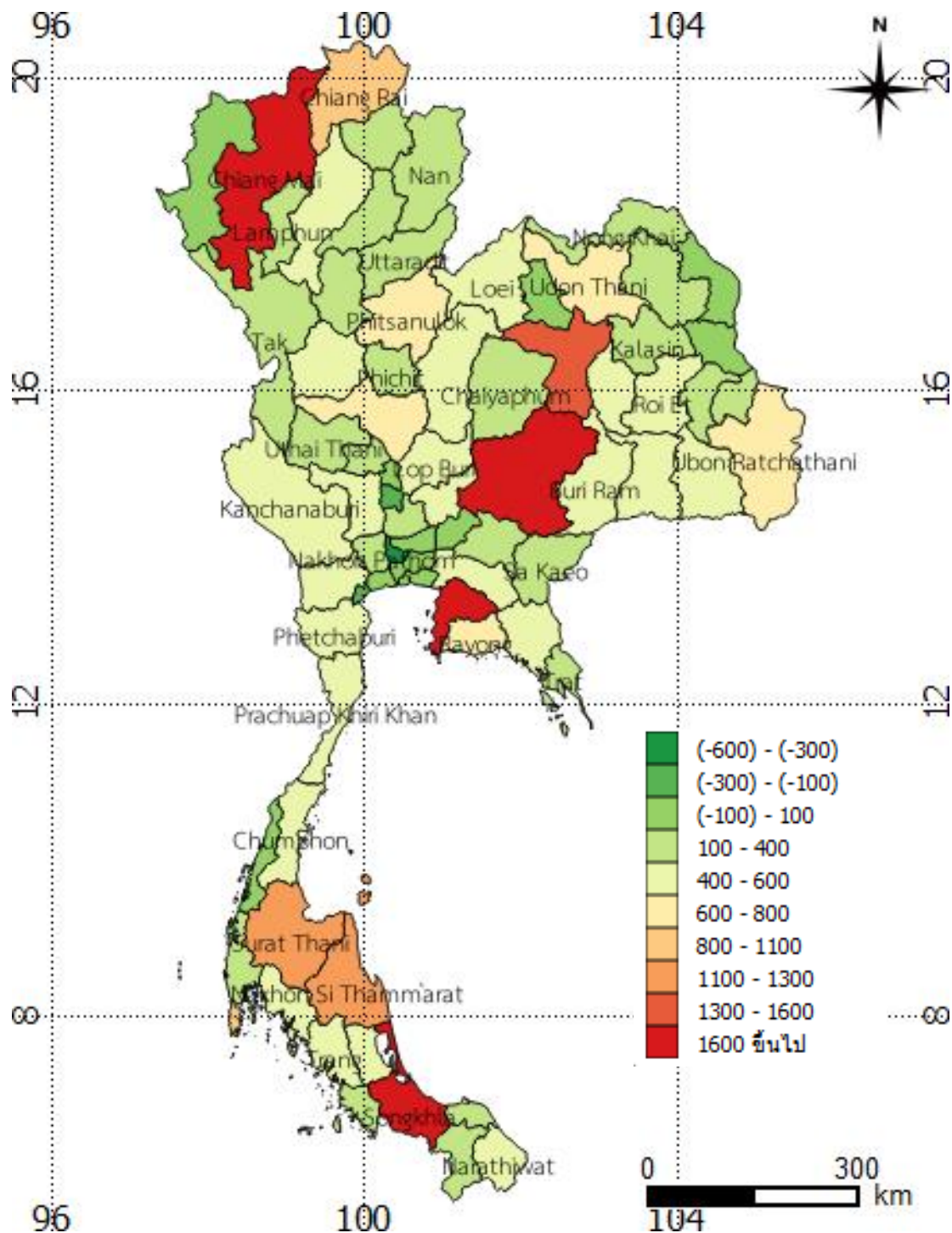
1) เทคโนโลยีไฟโรไลซิส

เทคโนโลยีการจัดการยางรถยนต์ฯ ที่สำคัญในปัจจุบัน ได้แก่ เทคโนโลยีไฟโรไลซิส ปัจจุบันมีบริษัทที่ดำเนินกิจการไฟโรไลซิสทั้งสิ้น 12 บริษัท ส่วนใหญ่กระจายตัวอยู่ในบริเวณภาคกลางและภาคตะวันออกของประเทศไทย (มี 1 บริษัทที่ตั้งอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) ซึ่งเทคโนโลยีนี้สามารถจัดการยางรถยนต์ฯ ได้ 44,497 ตัน หรือ 58% ของปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด (เมื่ออาศัยกลไกการเก็บรวบรวมแบบร่วม (Co-transport)) โดยยังเหลือปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่ไม่ได้รับการจัดการอีก 32,426 ตัน กระจายอยู่ตามจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศไทย ดังแสดงในรูปที่ 5-2

ปริมาณดังกล่าวเป็นปริมาณที่ประเมินได้จากข้อมูลการสัมภาษณ์โรงงานเป็นหลัก แต่จากการพิจารณากำลังการผลิตจริงของโรงงาน (ตามข้อมูลขนาดของเครื่องจักร) พบว่าทุกโรงงานสามารถเพิ่มกำลังการผลิตของตนเองได้ทุกเมื่อ เพียงแค่มีวัตถุดิบป้อนเข้าสู่โรงงานเท่านั้น ดังนั้น ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่จัดการได้ด้วยวิธีนี้จึงเป็นปริมาณที่ถูกจำกัดโดยกลไกการเก็บรวบรวมยางฯ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ที่ยังต้องพิจารณาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการขนส่ง ไม่ได้ถูกจำกัดอยู่ตรงกำลังการผลิตของโรงงานที่มีน้อยเกินไปจนไม่เพียงพอกับยางฯ ที่เกิดขึ้น นั่นหมายถึงในอนาคตหากมีนโยบายที่ช่วยผลักดันให้ยางฯ ได้รับการเก็บรวบรวมได้มากขึ้น จะส่งผลให้ยางฯ จะเข้าสู่ระบบการจัดการที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการประเมินศักยภาพของเทคโนโลยีไฟโรไลซิสในอนาคตเมื่อมีนโยบายที่สนับสนุนให้เกิดการเก็บรวบรวมยางฯ ที่มากขึ้น (ระยะทางไม่ใช่ปัญหาอีกต่อไป) กำลังการผลิตของโรงงานจะสามารถพิจารณาที่กำลังการผลิตสูงสุดของเครื่องจักรได้ (Maximum capacity)



รูปที่ 5-1 ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่เกิดขึ้นในแต่ละจังหวัด

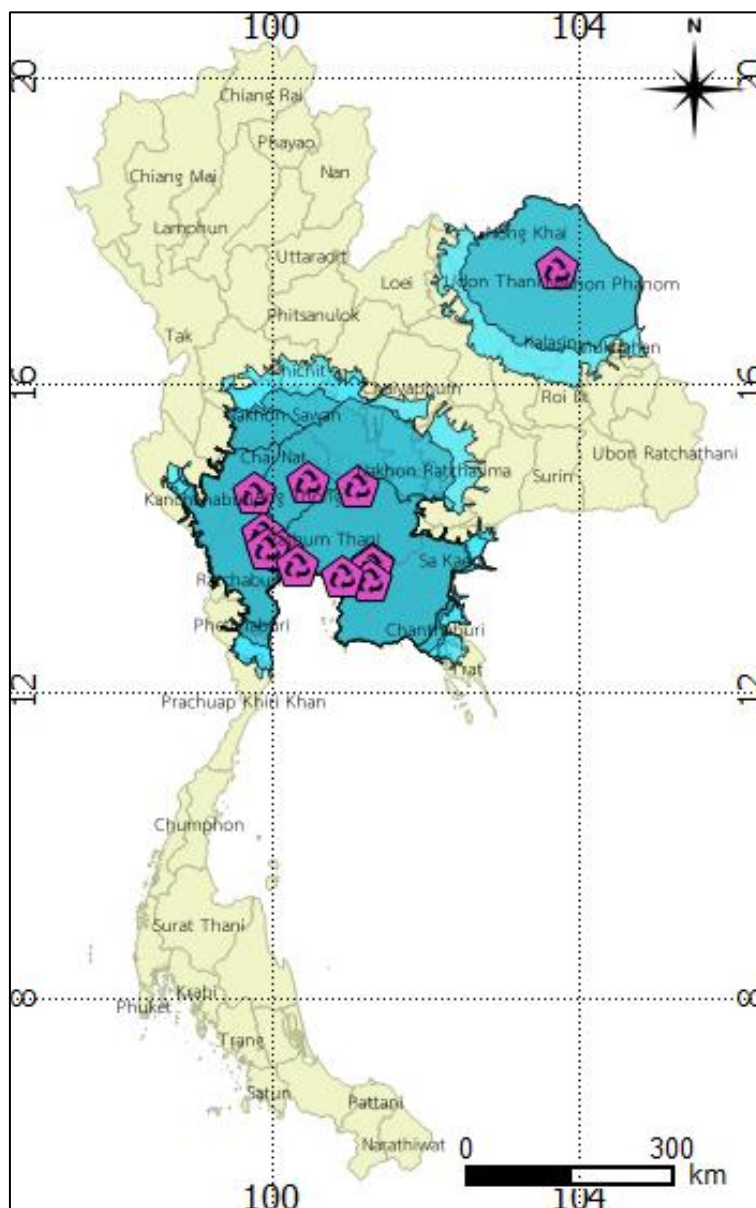


รูปที่ 5-2 ปริมาณยางรถยนต์ที่ไม่ได้รับการจัดการด้วยเทคโนโลยีไพโรไลซิส

จากรูปที่ 5-2 แสดงให้เห็นว่าจังหวัดที่ยังคงมีปริมาณยางรถยนต์ หลงเหลือ มักเป็นจังหวัดที่อยู่ห่างไกลจากที่ตั้งของโรงงานทำไพโรไลซิส อันได้แก่ สงขลา เชียงใหม่ เชียงราย สุราษฎร์ธานี และ นครศรีธรรมราช และสำหรับบางจังหวัด เช่น นครราชสีมา ขอนแก่น และชลบุรี ซึ่งมีระยะทางห่างจากโรงงาน

ไม่มากนัก แต่มีปริมาณยางรถยนต์ฯ เกิดขึ้นมากทำให้ยังมีปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่ไม่ได้รับการจัดการอีกมาก (รายละเอียดแผนภาพในแต่ละภูมิภาคแสดงดังภาคผนวก ข.2 หน้า ข-5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะการเก็บรวบรวมยางรถยนต์ฯ รอบโรงงานในระยะรัศมี 200 กิโลเมตร (ดังแสดงในรูปที่ 5-3 โดยสัญลักษณ์สีม่วงแสดงถึงตำแหน่งที่ตั้งของโรงไฟโโรไลซิส พื้นที่สีฟ้าเข้มแสดงพื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตรัศมีการเก็บรวบรวมยางรถยนต์ฯ รอบโรงงาน 150 กิโลเมตรและพื้นที่สีฟ้าอ่อนแสดงพื้นที่เพิ่มเติมเมื่อมีรัศมีการเก็บรวบรวม 200 กิโลเมตร) จะสามารถเก็บรวบรวมและจัดการยางรถยนต์ฯ ได้ 43,276 ตัน ซึ่งใกล้เคียงกับปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่บำบัดได้ทั้งหมดในปัจจุบัน โดยการขนส่งแบบ Co-transport มีส่วนช่วยได้เพียง 2.75% เท่านั้น



รูปที่ 5-3 พื้นที่เก็บรวบรวมยางฯ รอบโรงงานไฟโโรไลซิส 150 และ 200 กิโลเมตร

จากรูปที่ 5-3 แสดงให้เห็นว่า การเก็บรวบรวมยางฯ โดยผู้เก็บรวบรวมยางฯ จะมีข้อจำกัดด้านระยะทางการขนส่ง โดยจำกัดอยู่เพียงแค่ระยะทางที่ยังคงมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อผู้เก็บรวบรวม และยังมีพื้นที่อีกมากที่ไม่อยู่ในขอบเขตของการเก็บรวบรวมยางฯ ดังนั้น ในพื้นที่ที่ห่างไกลออกไป จึงต้องอาศัยกลไกอื่นหรืออาศัยเทคโนโลยีอื่น เพื่อให้เกิดการจัดการยางรถยนต์ฯ ให้มากขึ้น และเนื่องจากเทคโนโลยีไฟโรไลซิสนี้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสูงกว่าวิธีอื่น (รายละเอียดในบทที่ 2) จึงไม่ควรสนับสนุนให้ตั้งโรงงานไฟโรไลซิสแห่งใหม่เพียงแต่ควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตให้สะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น นับเป็นทางออกที่ดีที่สุด

อย่างไรก็ตาม หากประเทศไทยยังคงมีเทคโนโลยีการจัดการยางรถยนต์ฯ เพียงแค่นี้ จะไม่สามารถจัดการกับยางรถยนต์ฯ ได้ทั้งหมด ดังนั้น การผลักดันให้มีเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการจัดการยางรถยนต์ฯ เพิ่มขึ้น จึงเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ดี โดยงานวิจัยนี้จะแบ่งเทคโนโลยีที่น่าจะมีศักยภาพในการจัดการไว้ 2 เทคโนโลยี ได้แก่ การใช้เป็นพลังงานทดแทนในโรงเผาปูนซีเมนต์ และเป็นพลังงานทดแทนในโรงผลิตกระดาษและโรงไฟฟ้า ซึ่งหากเพิ่มสองเทคโนโลยีนี้ ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่ได้รับการจัดการจะเพิ่มขึ้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2) เทคโนโลยีการเผาในเตาปูนซีเมนต์

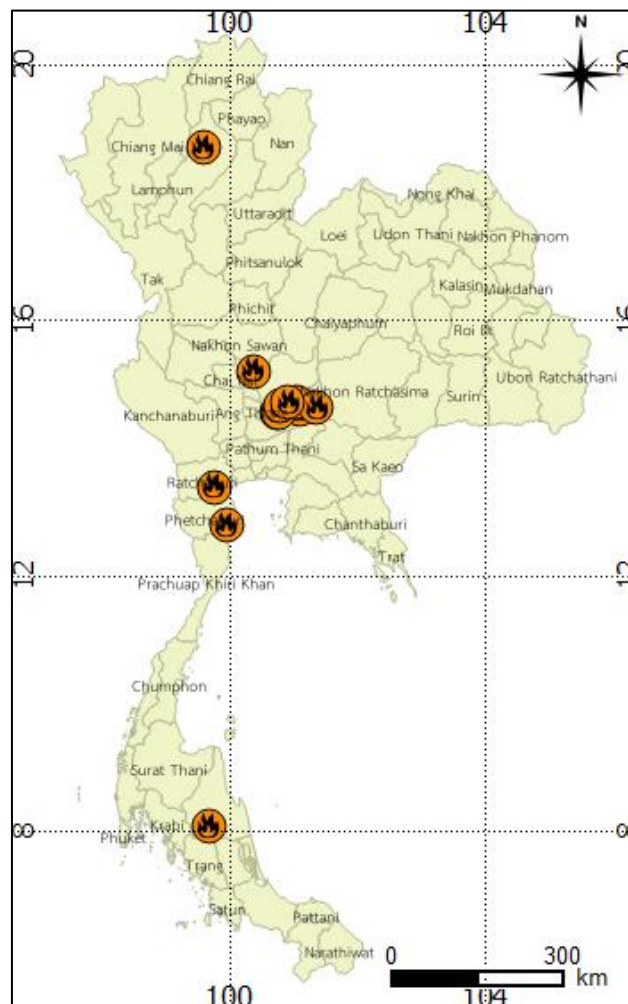
เนื่องจากยางฯ เป็นวัตถุดิบที่ให้ค่าพลังงานต่อน้ำหนักที่สูง มีค่าความร้อนประมาณ 29 เมกะจูลต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดเป็นค่าความร้อนที่สูงเทียบเท่ากับถ่านหินชั้นดีอย่างแอนทราไซต์ (31 เมกะจูลต่อกิโลกรัม) และในประเทศอเมริกาและยุโรปได้มีการนำยางเก่าไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนถ่านหินหรือน้ำมันเตาในการให้พลังงานในอุตสาหกรรมด้วย ดังนั้น เทคโนโลยีนี้จึงมีความเป็นไปได้ที่จะผลักดันให้มีการใช้ยางฯ เป็นเชื้อเพลิงทดแทนการใช้ถ่านหินในเตาเผาปูนซีเมนต์ แต่สำหรับประเทศไทย การใช้ยางรถยนต์ฯ เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในเตาเผาปูนซีเมนต์ยังไม่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน เนื่องจากวัตถุดิบยางฯ ที่เข้าสู่โรงปูนซีเมนต์ขาดความสม่ำเสมอเนื่องจากต้องใช้ในปริมาณมาก ในบางเวลาจึงอาจมีวัตถุดิบไม่เพียงพอความต้องการ ต้องมีการควบคุมอุณหภูมิอย่างใกล้ชิด เนื่องจากมีสิ่งปนเปื้อนที่มากับยางฯ ค่อนข้างมาก และต้องคำนวณปริมาณวัตถุดิบใหม่ทุกครั้งถ้าปริมาณวัตถุดิบเปลี่ยนไป เพื่อให้ได้ความร้อนที่ต้องการ อีกทั้งต้องมีการลงทุนเกี่ยวกับการทำจุดป้อนยางฯ เข้าเตาเผา (Feeder) อีกด้วย

ผลการสัมภาษณ์บุคลากรจากโรงปูนซีเมนต์แห่งหนึ่งพบว่า หากโรงปูนซีเมนต์ได้รับยางฯ แบบไม่เสียค่าใช้จ่าย ก็จะสามารถผลักดันให้เกิดการนำยางฯ มาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนได้ แต่หากโรงปูนซีเมนต์ต้องซื้อยางฯ มาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน จะนิยมซื้อแกลบมากที่สุด เนื่องจากมีความเสถียรทั้งในปริมาณวัตถุดิบและความร้อนที่ได้ (กรณีมีราคาของเชื้อเพลิงใกล้เคียงกัน)

สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงทดแทนจากโรงปูนซีเมนต์ในปัจจุบันคือ 2% ของเชื้อเพลิงที่ใช้ทั้งหมด การคำนวณปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่ใช้ในเตาเผาปูนซีเมนต์ในงานวิจัยนี้จะคิดว่าสามารถใช้ยางรถยนต์ฯ แทนเชื้อเพลิงทดแทนดังกล่าวได้ทั้งหมด

รายงานฉบับสมบูรณ์

จากข้อมูลของสมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย (TCMA) ประเทศไทยมีโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ทั้งสิ้น 14 โรงงาน โดยส่วนใหญ่ตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของประเทศ โดยมีเพียง 2 โรงงานเท่านั้นที่อยู่บริเวณภาคเหนือและภาคใต้ (แผนภาพแสดงตำแหน่งของโรงปูนซีเมนต์แสดงดังรูปที่ 5-4) หากกำหนดให้โรงงานปูนซีเมนต์ 2 แห่งที่อยู่นอกพื้นที่ตอนกลางของประเทศ เป็นโรงปูนซีเมนต์ที่มีศักยภาพในการจัดการยางรถยนต์ฯ เพิ่มเติมจากโรงโม่โล่ซีเมนต์ที่มีอยู่แล้ว โดยมีสมมติฐานคือ จะไม่มีการแย่งยางรถยนต์ฯ ระหว่างเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิมกับเทคโนโลยีใหม่ที่ทำกรสนับสนุนหรือส่งเสริมในอนาคต (ปริมาณการใช้ยางรถยนต์ฯ ของโรงปูนซีเมนต์ที่ตั้งอยู่ใกล้โรงโม่โล่ซีเมนต์จะไม่มีการนำมารวมกับปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่จัดการได้ทั้งหมด) เมื่อนำยางรถยนต์ฯ มาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน 2% ของเชื้อเพลิงที่ใช้ทั้งหมดของโรงปูนซีเมนต์ทั้ง 2 แห่ง จะทำให้สามารถจัดการยางรถยนต์ฯ ที่มีอยู่ในปัจจุบันได้เพิ่มขึ้น 14,959 ตัน คิดเป็น 19% ของปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด หากไม่คิดข้อจำกัดด้านระยะทางการขนส่ง (มี Co-transport ร่วมด้วย) รายละเอียดปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่สามารถจัดการได้โดยโรงปูนซีเมนต์แต่ละแห่ง แสดงดังตารางที่ 5-1 และวิธีการคำนวณแสดงดังหมายเหตุท้ายตาราง



รูปที่ 5-4 โรงปูนซีเมนต์ที่มีศักยภาพในการจัดการยางรถยนต์ฯ ในประเทศไทย

ตารางที่ 5-1 ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในเตาเผาปูนซีเมนต์

บริษัท	จังหวัด	กำลังการผลิตปูนเม็ด		กำลังการผลิต ปูนซีเมนต์	ปริมาณยางฯ ที่ใช้ได้สูงสุด	ปริมาณยางฯ ที่ ใช้ได้ในปัจจุบัน
		(ตัน/วัน)*	(ตัน/ปี)	(ตัน/ปี)*	(ตัน/ปี)	(ตัน/ปี)
บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด, โรงงานท่าหลวง	สระบุรี	8,000	2,560,000	3,072,000	8,013	5,092
บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด, โรงงานเขาวง	สระบุรี	10,000	3,200,000	3,840,000	10,017	6,365
บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (แก่งคอย) จำกัด	สระบุรี	19,000	6,080,000	7,296,000	19,032	12,094
บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ทุ่งสง) จำกัด	นครศรีธรรมราช	18,000	5,760,000	6,912,000	18,030	<u>11,458</u>
บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ลำปาง) จำกัด	ลำปาง	5,500	1,760,000	2,112,000	5,509	<u>3,501</u>
บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	สระบุรี	38,500	12,320,000	14,784,000	38,564	24,507
บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	สระบุรี	23,500	7,520,000	9,074,000	23,670	15,041
บริษัท ปูนซีเมนต์เอเชีย จำกัด (มหาชน), โรงงานสระบุรี	สระบุรี	13,000	4,160,000	4,992,000	13,022	8,275
บริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด (มหาชน), โรงงานตาคลี	นครสวรรค์	3,000	960,000	1,152,000	3,005	1,910
บริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด (มหาชน), โรงงานชะอำ	เพชรบุรี	3,100	992,000	1,190,400	3,105	1,973
บริษัท ภูมิใจไทยซีเมนต์ จำกัด	สระบุรี	2,500	800,000	960,000	2,504	1,591
บริษัท เซเม็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด	สระบุรี	2,200	704,000	844,800	2,204	1,400
รวมทั้งหมด		146,300	46,816,000	56,229,200	146,675	93,208

ที่มา: *สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย, 2556

รายงานฉบับสมบูรณ์

หมายเหตุ: ข้อมูลประกอบการคำนวณ มีดังต่อไปนี้

เมื่อ อัตราการใช้ถ่านหิน (A)	=	130	kg ถ่านหิน/ton cement
ค่าความร้อนของถ่านหิน (B)	=	25.3	MJ/kg
ดังนั้น พลังงานที่ต้องการจากถ่านหิน (C) = A × B	=	3,289	MJ ถ่านหิน/ton cement
เมื่อ สัดส่วนการใช้ยางฯ ทดแทนถ่านหิน (D)	=	2	%
ดังนั้น พลังงานที่ต้องการจากยาง (E) = C × D ÷ 100	=	75.647	MJ ยาง/ton cement
เมื่อ ค่าความร้อนของยาง (F)	=	29	MJ/kg
ดังนั้น อัตราการใช้ยาง (G) = E ÷ F	=	2.61	kg ยาง/ton cement

จากข้อมูลของภาพรวมอุตสาหกรรมซีเมนต์

- กำลังการผลิตปูนเม็ด ปี 2556 (H)	=	46,916,000	ตัน/ปี
- กำลังการผลิตปูนซีเมนต์ ปี 2556 (I)	=	56,422,000	ตัน/ปี

ดังนั้น ปริมาณยางที่ใช้ต่อกำลังการผลิตปูนซีเมนต์ (J) = I × G ÷ 1,000 = 147,178 ตัน/ปี

- ปริมาณการผลิตปูนซีเมนต์ ปี 2556 (K)	=	35,854,770	ตัน/ปี
---------------------------------------	---	------------	--------

ดังนั้น ปริมาณยางที่ใช้ต่อปูนซีเมนต์ที่ผลิตได้ (L) = K × G ÷ 1,000 = 93,528 ตัน/ปี

- ระยะเวลาผลิต (K)	=	320	วัน/ปี
--------------------	---	-----	--------

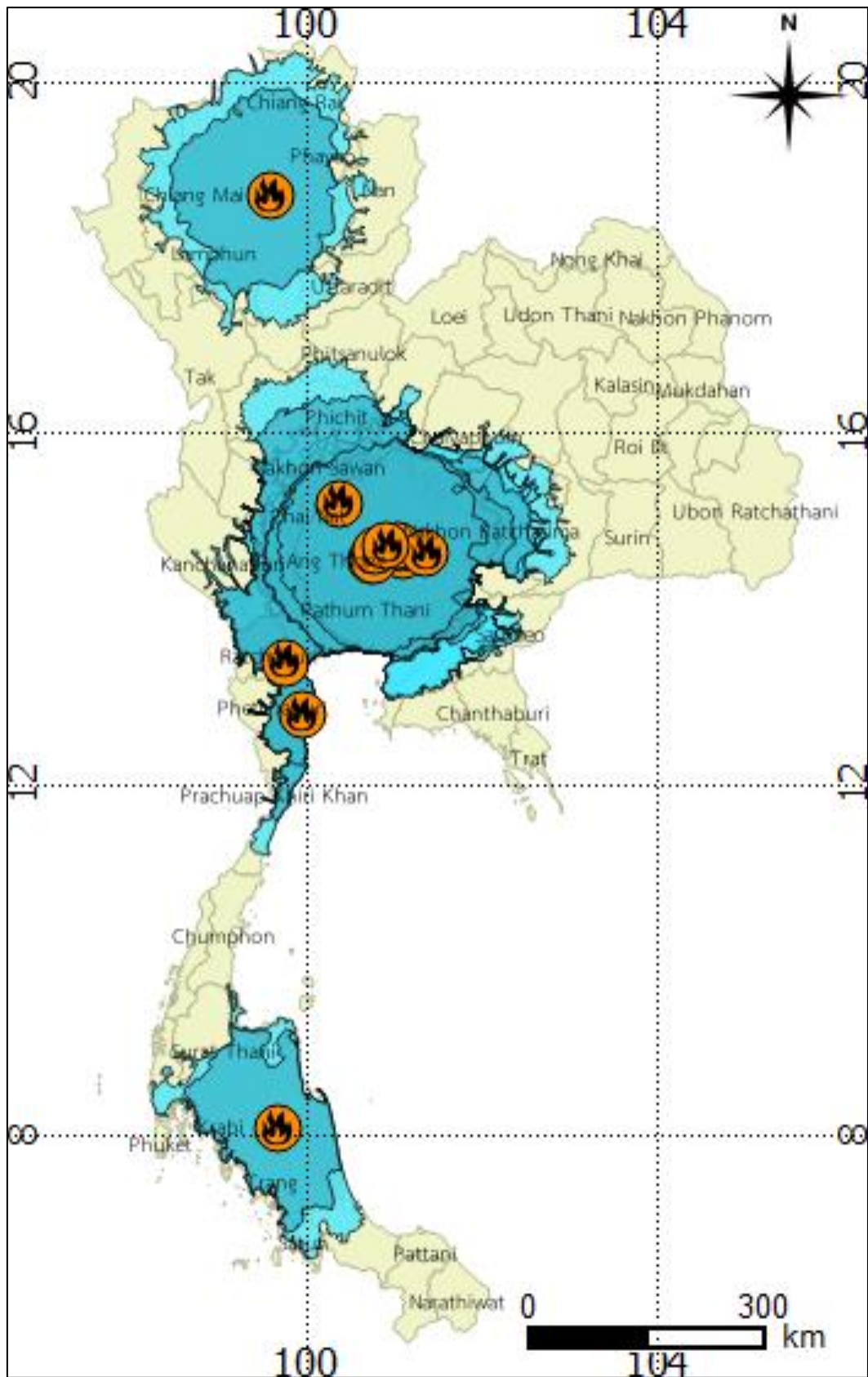
จากตารางที่ 5-1

กำลังการผลิตปูนเม็ด (ตัน/ปี) = กำลังการผลิตปูนเม็ด (ตัน/วัน) × K (วัน/ปี)

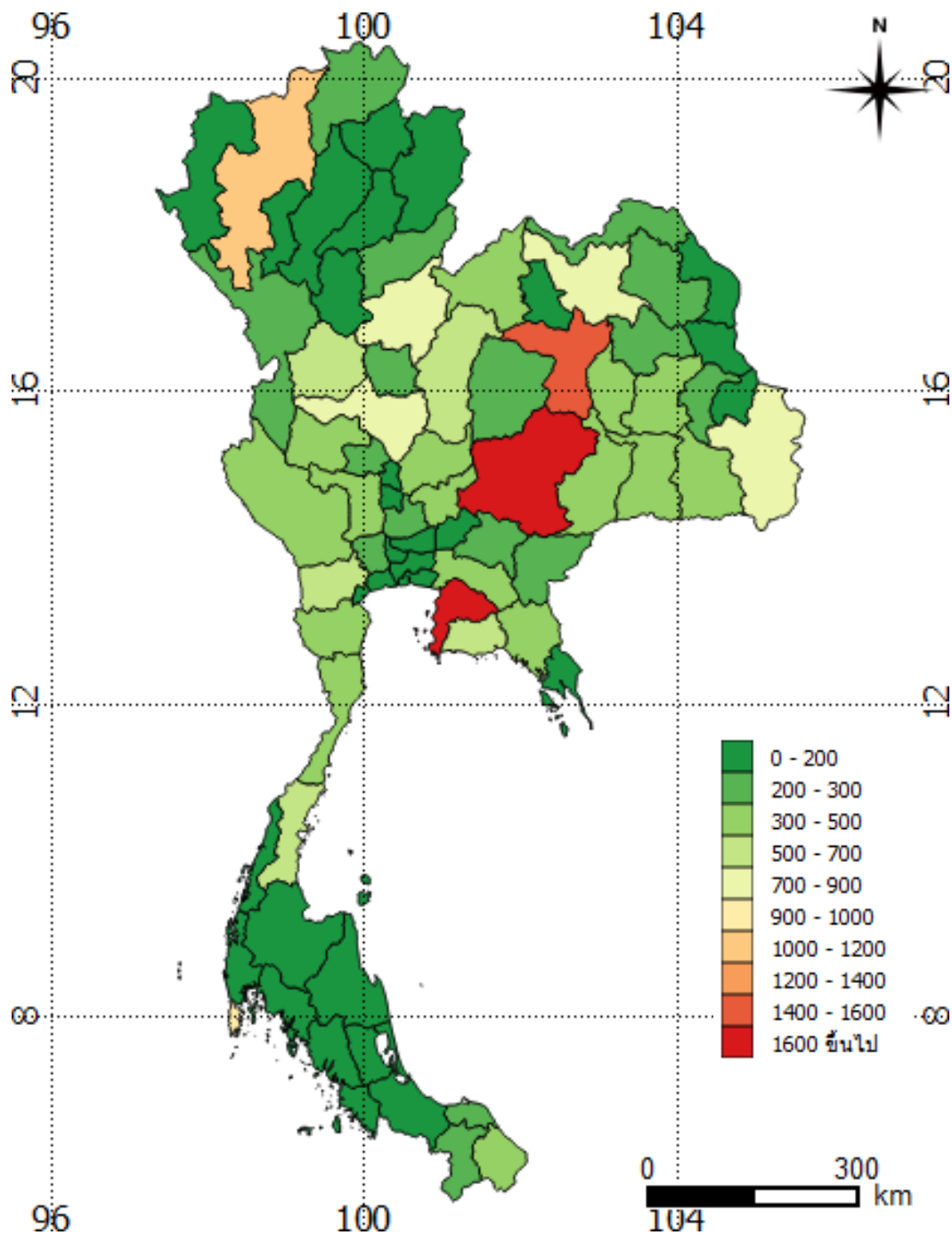
ปริมาณยางฯ ที่ใช้ได้สูงสุด (ตัน/ปี) = กำลังการผลิตปูนซีเมนต์ (ตัน/ปี) × G ÷ 1,000

ปริมาณยางฯ ที่ใช้ได้ปัจจุบัน (ตัน/ปี) = ปริมาณยางฯ ที่ใช้ได้สูงสุด (ตัน/ปี) × L ÷ J

จากข้อมูลในตารางที่ 5-1 แสดงให้เห็นว่าเมื่อบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ทุ่งสง) จำกัด และบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ลำปาง) จำกัด ใช้ยางรถยนต์ฯ เป็นเชื้อเพลิงทดแทนถ่านหิน (2% ของเชื้อเพลิงทั้งหมด) จะสามารถจัดการยางรถยนต์ฯ ในประเทศได้อีก 11,458 และ 3,501 ตัน ตามลำดับ ทำให้ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่ได้รับการจัดการทั้งหมด (รวม 2 เทคโนโลยี) มีปริมาณเท่ากับ 59,456 ตัน และยังคงเหลือยางรถยนต์ฯ อีก 17,466.6 ตัน ที่ยังไม่ได้การจัดการ แต่หากพิจารณาเฉพาะพื้นที่ที่อยู่ในรัศมีการเก็บรวบรวมยางฯ 150 และ 200 กิโลเมตร (แผนภาพแสดงรัศมีการเก็บรวบรวมยางรถยนต์ฯ รอบโรงปูนซีเมนต์แสดงดังรูปที่ 5-5) พบว่า ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่จัดการได้ จะเหลือเพียง 8,728 ตัน หรือ 11% ของปริมาณยางรถยนต์ฯ ทั้งหมด (โรงปูนซีเมนต์ยังเหลือกำลังการจัดการยางรถยนต์ฯ ได้อีก 6,230 ตัน) ทำให้มียางรถยนต์ฯ อีก 23,698 ตัน ที่ยังไม่ได้การจัดการ กระจายไปยังจังหวัดต่าง ๆ ในประเทศไทย ดังแสดงในรูปที่ 5-6 (รายละเอียดแผนภาพแสดงปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่ไม่ได้รับการจัดการด้วย 2 เทคโนโลยีดังกล่าวข้างต้น ในแต่ละภูมิภาคแสดงดังภาคผนวก ข.3 หน้า ข-9) และกลไกการขนส่งร่วม (Co-transport) มีอิทธิพลประมาณ 10% ของปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่จัดการได้ด้วยเทคโนโลยีนี้



รูปที่ 5-5 พื้นที่การเก็บรวบรวมยางฯ รัศมี 150 และ 200 กิโลเมตร รอบโรงปูนซีเมนต์



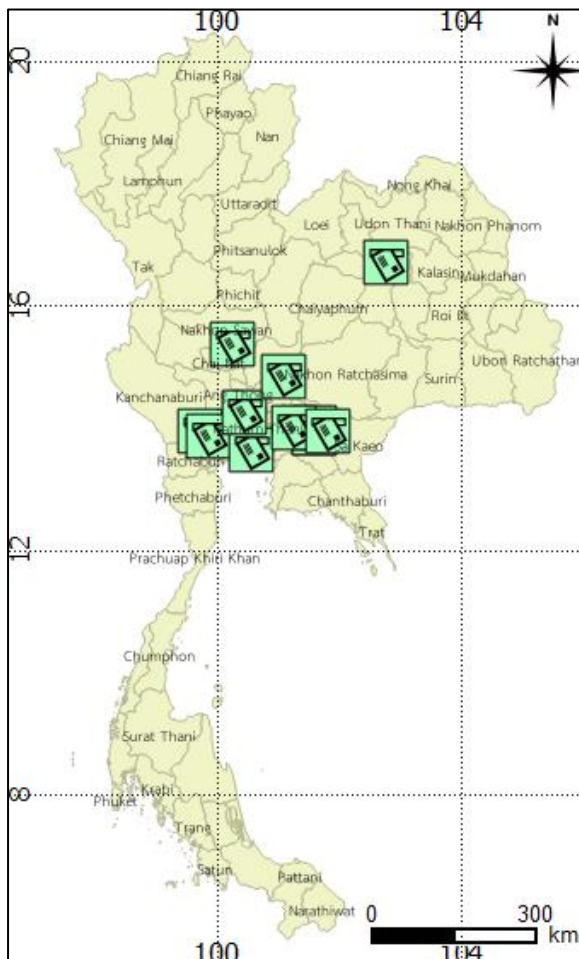
รูปที่ 5-6 ปริมาณยางรถยนต์ที่ไม่ได้รับการจัดการด้วยเทคโนโลยีไพโรไลซิสและเผาในเตาปูนซีเมนต์

จากรูปที่ 5-6 แสดงให้เห็นว่า เมื่อมีการเพิ่มศักยภาพการจัดการยางรถยนต์ โดยใช้โรงปูนซีเมนต์ในภาคเหนือและภาคใต้ (รัศมี 200 กิโลเมตร) พบว่า ปริมาณยางรถยนต์ที่ไม่ได้รับการจัดการในพื้นที่ภาคใต้ (สงขลา สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช) ลดลงเยอะมาก กลายเป็นพื้นที่สีเขียวเข้มที่มีปริมาณคงเหลือไม่เกิน 200 ตันเท่านั้น ในขณะที่ภาคเหนือ มีปริมาณลดลงเช่นกัน จากเดิมมีปริมาณยางรถยนต์ มากกว่า 1,600 ตัน ในเชียงใหม่ แต่เหลือเพียงไม่เกิน 1,200 ตัน จังหวัดเชียงรายที่มีปริมาณกว่า 1,300 ตัน เหลือเพียง 200 -

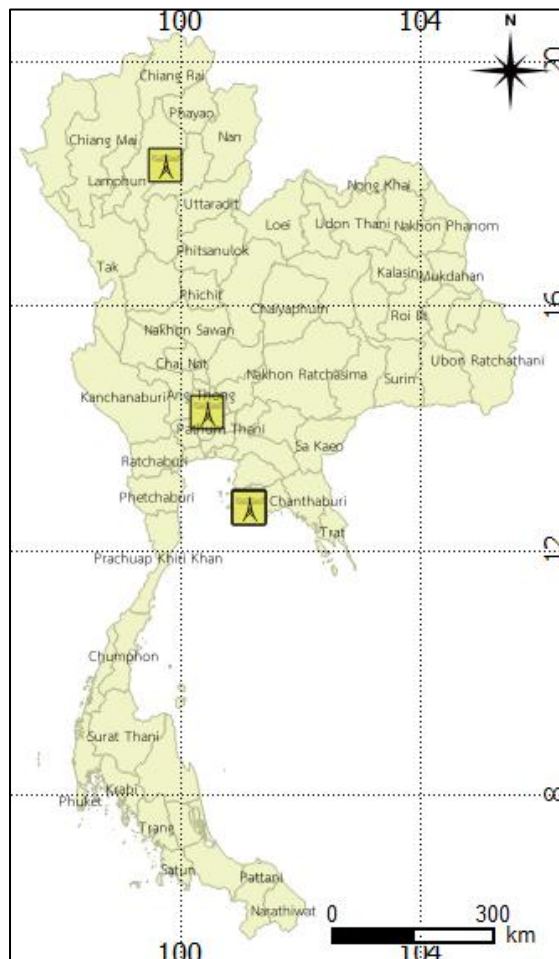
300 ตัน แต่เนื่องจากพิจารณาแค่โรงงานซีเมนต์ 2 แห่งเท่านั้น ทำให้ยางรถยนต์ฯ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ยังคงมีปริมาณมากเท่าเดิม ไม่ได้รับการจัดการเพิ่มเติม

3) ใช้อย่างฯ ทดแทนเชื้อเพลิงถ่านหินในโรงงานผลิตกระดาษและโรงไฟฟ้า

อุตสาหกรรมที่มีความเป็นไปได้ที่จะนำอย่างฯ ไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน ได้แก่ อุตสาหกรรมการผลิตเยื่อกระดาษและโรงผลิตไฟฟ้า ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานในการผลิตค่อนข้างสูง โดยเฉพาะการใช้เชื้อเพลิงถ่านหิน จากการค้นหาข้อมูลพบว่า มีโรงผลิตเยื่อกระดาษรายใหญ่ในประเทศไทย 11 แห่ง (การกระจายตัวของโรงผลิตเยื่อกระดาษ แสดงดังรูปที่ 5-7) และโรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหินอีก 6 แห่ง (การกระจายตัวของโรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหิน แสดงดังรูปที่ 5-8) โดยสัญลักษณ์สีเขียว (ภายในเป็นรูปกระดาษ) แทนโรงผลิตเยื่อกระดาษ และสัญลักษณ์สีเหลือง (ภายในเป็นรูปเสาไฟฟ้า) แทนโรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหิน



รูปที่ 5-7 โรงผลิตเยื่อกระดาษในประเทศไทย



รูปที่ 5-8 โรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหินในประเทศไทย

จากรูปที่ 5-7 และ 5-8 พบว่า โรงเยื่อกระดาษและโรงไฟฟ้าที่มีศักยภาพในการจัดการยางรถยนต์ฯ คือ โรงเยื่อกระดาษที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (จังหวัดขอนแก่น) และโรงไฟฟ้าที่ตั้งอยู่ใน

ภาคเหนือ (จังหวัดลำปาง) เนื่องจากเป็นโรงงานที่อยู่นอกพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันออกที่มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ตั้งอยู่

เมื่อพิจารณาการใช้ยางรถยนต์ เป็นเชื้อเพลิงทดแทนเชื้อเพลิงถ่านหินในโรงงานทั้งสองแห่ง ประมาณ 2% ของเชื้อเพลิงที่ใช้ทั้งหมด โดยไม่คิดข้อจำกัดด้านระยะทางการเก็บรวบรวม (มีการขนส่งร่วม) จะสามารถจัดการยางรถยนต์ ได้อีกประมาณ 9,596 ตันต่อปี หรือ 12% ของปริมาณยางรถยนต์ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด รายละเอียดการคำนวณปริมาณยางรถยนต์ ที่ถูกจัดการโดยโรงผลิตเยื่อกระดาษแสดงดังตารางที่ 5-2 และจากโรงผลิตไฟฟ้าจากพลังงานถ่านหินดังตารางที่ 5-3

ตารางที่ 5-2 ปริมาณยางรถยนต์ ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในโรงผลิตเยื่อกระดาษ

บริษัท*	จังหวัด	กำลังการผลิต (ตัน/ปี)	ปริมาณยางรถยนต์ (ตัน)
บริษัท สยามเซลลูโลส จำกัด	กาญจนบุรี	83,000	1,487
บริษัท เยื่อกระดาษสยาม จำกัด	ราชบุรี	55,000	986
บริษัท ฟินิกซ์ พัลป์ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด	ขอนแก่น	240,000	4,301
บริษัท กระดาษสหไทย จำกัด (มหาชน)	สมุทรปราการ	165,000	2,957
บริษัท ดีบีแอล เอ (1991) จำกัด (มหาชน)	ปราจีนบุรี	599,000	10,733
บริษัท ปัญจพล พัลป์ อินดัสตรี จำกัด (มหาชน)	อยุธยา	99,000	1,774
บริษัท 304 พัลป์ จำกัด	ปราจีนบุรี	420,000	7,526
รวม		1,661,000	29,763

หมายเหตุ *แสดงเฉพาะบริษัทเยื่อกระดาษที่มีข้อมูลกำลังการผลิต

ข้อมูลประกอบการคำนวณ มีดังต่อไปนี้

เมื่อ อัตราการใช้ถ่านหินต่อเยื่อกระดาษ (A)	=	0.048	kg ถ่านหิน/kg เยื่อกระดาษ
อัตราการใช้ถ่านหินต่อกระดาษ (B)	=	0.46	kg ถ่านหิน/kg กระดาษ
ค่าความร้อนของถ่านหิน (C)	=	25.3	MJ/kg
ดังนั้น อัตราการใช้ถ่านหินต่อเยื่อกระดาษ (D) = A × C	=	1.22	MJ ถ่านหิน/kg เยื่อกระดาษ
อัตราการใช้ถ่านหินต่อกระดาษ (E) = B × C	=	11.64	MJ ถ่านหิน/kg กระดาษ
ดังนั้น อัตราการใช้ยาง (F) = D + (E ÷ 0.47)	=	25.98	MJ ยาง/kg เยื่อกระดาษ
(เมื่อ 0.47 คือ สัดส่วนปริมาณเยื่อภายในประเทศที่ใช้ผลิตกระดาษ 1 กิโลกรัม)			
เมื่อ สัดส่วนการใช้ยางฯ ทดแทนถ่านหิน (G)	=	2	%
ดังนั้น อัตราการใช้ยาง (H) = F × G ÷ 100	=	0.52	MJ ยาง/kg เยื่อกระดาษ
เมื่อ ค่าความร้อนของยาง (I)	=	29	MJ/kg

รายงานฉบับสมบูรณ์

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น อัตราการใช้ยาง (J)} &= H \div I = 0.018 \text{ kg ยาง/kg ย่อยกระดาษ} \\ \text{ระยะเวลาผลิต (K)} &= 320 \text{ วัน/ปี} \\ \text{จากตารางที่ 5-2 ปริมาณยางรถยนต์ ที่ใช้ (ตัน/ปี)} &= \text{กำลังการผลิตกระดาษ (ตัน/ปี)} \times J \end{aligned}$$

ตารางที่ 5-3 ปริมาณยางรถยนต์ ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในโรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหิน

บริษัท	จังหวัด	กำลังการผลิต		ยางรถยนต์ (ตัน)
		MW	MWh	
บริษัท บีแอลซีพี พาวเวอร์ จำกัด	ระยอง	1,434	473,220	3,164
โรงไฟฟ้าแม่เมาะ	ลำปาง	2,400	792,000	5,296
บริษัท เก็คโค-วัน จำกัด	ระยอง	700	231,000	1,545
บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ระยอง	120	39,600	265
บริษัท โกลว์ เอสพีพี 3 จำกัด	ระยอง	240	79,200	530
บริษัท ปัญจพล พัลฟ์ อินดัสตรี จำกัด (มหาชน)	อยุธยา	40	13,200	88
รวม		4,934	1,628,220	10,887

หมายเหตุ ข้อมูลประกอบกรคำนวณ มีดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ อัตราการใช้ถ่านหิน (A)} &= 383.2 \text{ kg ถ่านหิน/MWh} \\ \text{ค่าความร้อนของถ่านหิน (B)} &= 25.3 \text{ MJ/kg} \\ \text{ดังนั้น อัตราการใช้ถ่านหิน (C)} &= A \times B = 9,695.2 \text{ MJ ถ่านหิน/MWh} \\ \text{เมื่อ สัดส่วนการใช้ยางฯ ทดแทนถ่านหิน (D)} &= 2 \% \\ \text{ดังนั้น อัตราการใช้ยาง (E)} &= C \times D = 193.9 \text{ MJ ยาง/MWh} \\ \text{เมื่อ ค่าความร้อนของยาง (F)} &= 29 \text{ MJ/kg} \\ \text{ดังนั้น อัตราการใช้ยาง (G)} &= E \div F = 6.69 \text{ kg ยาง/MWh} \\ \text{ระยะเวลาผลิต (H)} &= 330 \text{ วัน/ปี} \end{aligned}$$

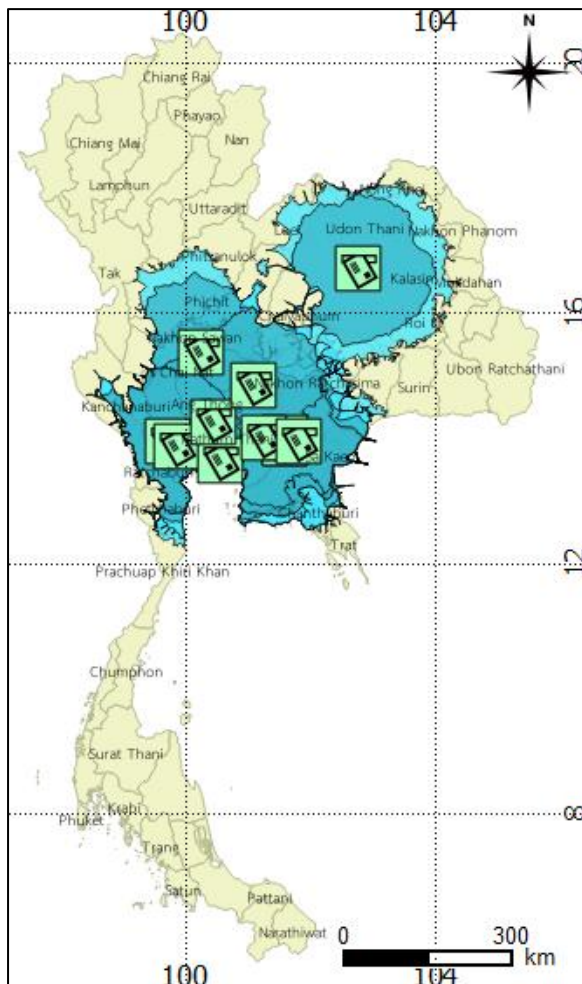
จากตารางที่ 5-3

$$\text{กำลังการผลิตไฟฟ้า (MWh)} = \text{กำลังการผลิตไฟฟ้า (MW)} \times H$$

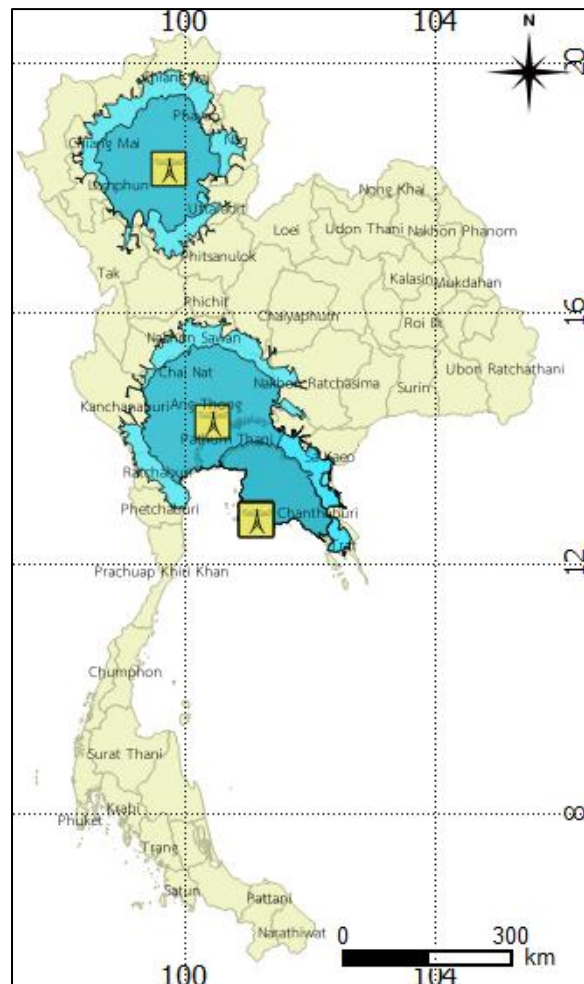
$$\text{ปริมาณยางรถยนต์ ที่ใช้ (ตัน/ปี)} = \text{กำลังการผลิตไฟฟ้า (MWh)} \times G$$

แต่หากพิจารณาเฉพาะพื้นที่ที่อยู่ภายในรัศมีการเก็บรวบรวม 200 กิโลเมตรรอบโรงงาน (พื้นที่ที่อยู่ในรัศมีการเก็บรวบรวมรอบโรงงานย่อยกระดาษและโรงไฟฟ้า แสดงดังรูปที่ 5-9 และ 5-10 ตามลำดับ) จะเหลือปริมาณยางรถยนต์ที่สามารถจัดการได้เพียง 5,145 ตันต่อปี หรือเพียง 6.7% ของปริมาณยางรถยนต์ ที่เกิดขึ้นทั้งหมดเท่านั้น (แบ่งเป็นโรงผลิตกระดาษที่ขอนแก่น 3,658 ตัน และโรงผลิตไฟฟ้าที่แม่เมาะ 1,487 ตัน) โดยโรงผลิตกระดาษและโรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหินยังเหลือกำลังการจัดการยางรถยนต์ อีก 643 ตัน และ 3,809 ตัน ตามลำดับ โดยการขนส่งร่วมสามารถช่วยเพิ่มศักยภาพการบำบัดได้ 46% ของปริมาณยางรถยนต์

จัดการได้ด้วยเทคโนโลยีนี้ และยังมีปริมาณยางรถยนต์ฯ เหลืออีก 18,553 ตัน (24 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณยางรถยนต์ฯ ทั้งประเทศ) กระจายไปตามจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศไทย ดังแสดงในรูปที่ 5-11 (รายละเอียดแผนภาพแสดงปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่ไม่ได้รับการจัดการด้วย 3 เทคโนโลยีดังกล่าวข้างต้น ในแต่ละภูมิภาคแสดงดังภาคผนวก ข.4 หน้า ข-13)

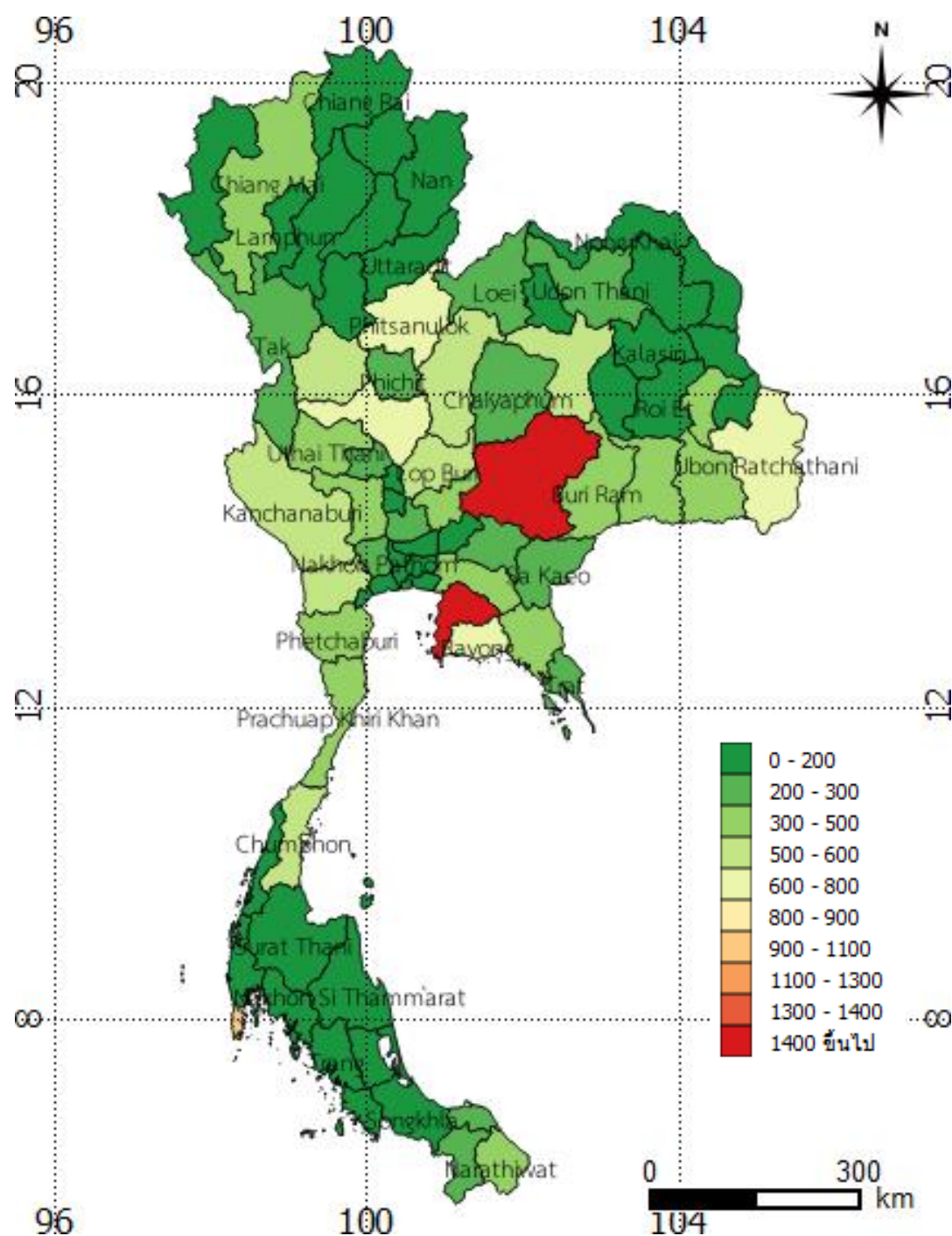


รูปที่ 5-9 โรงผลิตเยื่อกระดาษ



รูปที่ 5-10 โรงไฟฟ้าถ่านหิน

แสดงพื้นที่การเก็บรวบรวมยางฯ รัศมี 150 (พื้นที่สีฟ้า)
และ 200 กิโลเมตร (พื้นที่สีน้ำเงิน) รอบโรงงาน



รูปที่ 5-11 ปริมาณยางรถยนต์ที่ไม่ได้รับการจัดการด้วยเทคโนโลยีโฟโวลซิส เฝ้าในเตาปูนซีเมนต์ และ
ทดแทนเชื้อเพลิงถ่านหินในโรงงานผลิตกระดาษและโรงไฟฟ้า

จากรูปที่ 5-11 เมื่อเพิ่มโรงกระดาษในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและโรงไฟฟ้าในภาคเหนือ ปริมาณยางรถยนต์ ที่เคยเหลือในจังหวัดเชียงใหม่พ้นกว่าตัน จะเหลือเพียง 300 - 500 ตัน และจังหวัดขอนแก่น จากเดิมที่เหลือนายรถยนต์ฯ ประมาณ 1,400 - 1,600 ตัน จึงเหลือเพียง 600 - 800 ตัน อย่างไรก็ตาม

เทคโนโลยีทั้ง 3 รูปแบบข้างต้น ก็ยังไม่เพียงพอต่อปริมาณยางรถยนต์ ที่เกิดขึ้น เช่น ในจังหวัดนครราชสีมา และชลบุรี ยังคงเป็นพื้นที่ที่มีปริมาณยางรถยนต์ ที่ไม่ได้รับการจัดการอีกมาก

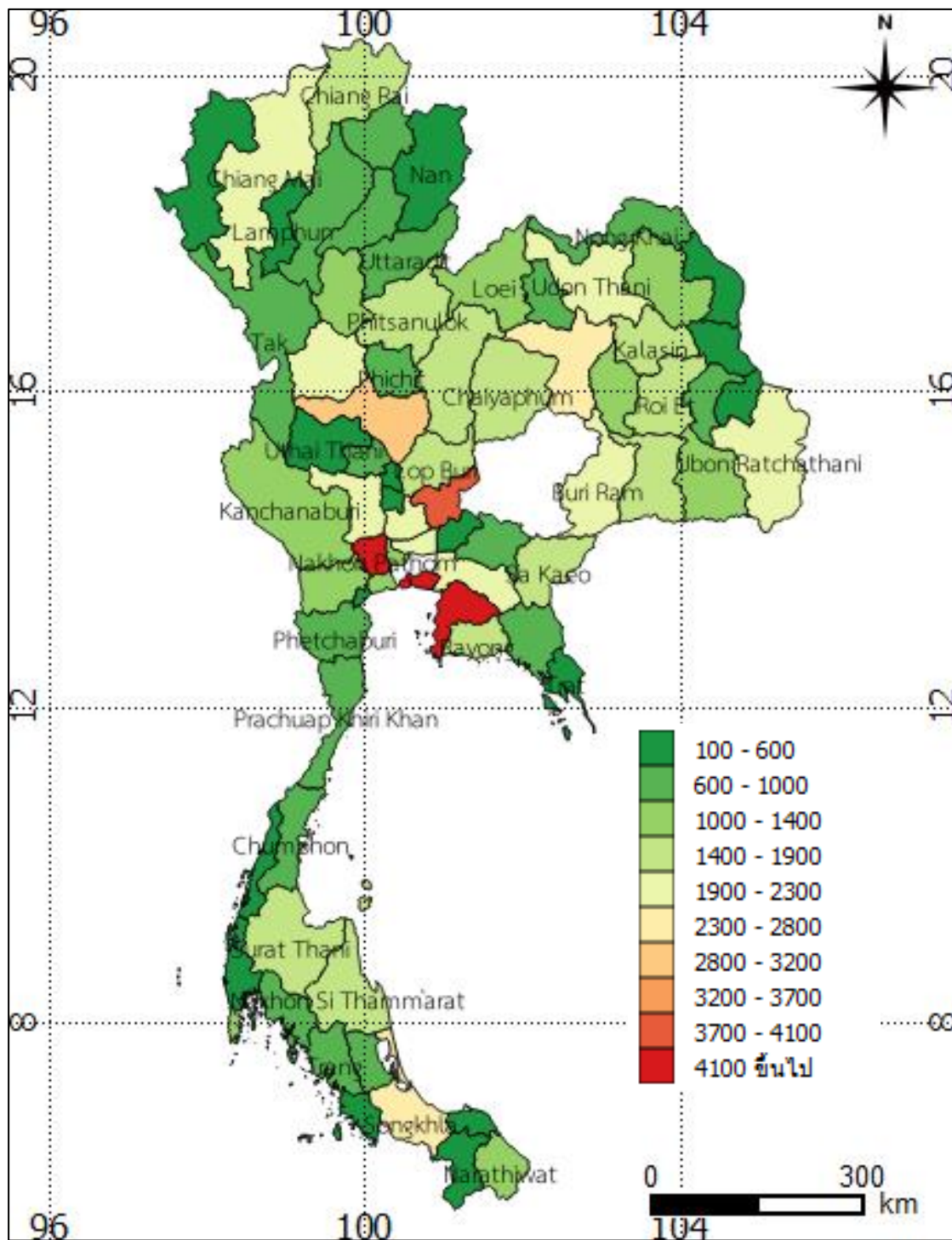
จากเทคโนโลยีการบำบัดยางรถยนต์ ข้างต้น อันได้แก่ ใช้เทคโนโลยีไพโรไลซิสที่มีอยู่ในปัจจุบัน ร่วมกับเทคโนโลยีการใชยางรถยนต์ เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในเตาเผาปูนซีเมนต์ โรงผลิตเยื่อกระดาษ และ โรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหิน จะทำให้ยางรถยนต์ ได้รับการจัดการทั้งหมด 58,370 ตัน หรือ 76% ของปริมาณยางรถยนต์ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด ดังนั้น จึงยังเหลือยางรถยนต์ อีก 24% ที่ต้องมีนโยบายหรือแนวทางอื่นเพิ่มเติม เพื่อผลักดันให้ปริมาณยางรถยนต์ ที่เหลือเหล่านี้สามารถเข้าสู่ระบบการจัดการที่ถูกต้องได้ทั้งหมด ซึ่งแนวนโยบายที่จะนำเสนอได้แก่ การจัดตั้งกองทุนที่เป็นฝ่ายสนับสนุนงบประมาณไปยังกลุ่มผู้เก็บรวบรวมยางฯ โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกล ให้สามารถเก็บรวบรวมยางฯ ได้ไกลขึ้น เพื่อที่ต่อไปในอนาคตระยะทางจะไม่ใช่ข้อจำกัดของการจัดการยางฯ ที่เกิดขึ้นอีกต่อไป และงบประมาณที่ได้จากการจัดตั้งกองทุนนี้ จะนำไปวิจัยเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงคุณภาพของโรงไพโรไลซิสให้มีความสะอาดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ในส่วนของโรงปูนซีเมนต์จะเป็นการช่วยสนับสนุนให้โรงปูนซีเมนต์สามารถรับยางรถยนต์ ไปจัดการได้ ทั้งในแง่มูลค่าของยางฯ และการลงทุนสร้างจุดป้อนยางฯ เข้าเตาเผา โดยนโยบายนี้จะกล่าวอย่างละเอียดในบทที่ 6

5.1.2 ยางรถบรรทุกใช้แล้ว

ปริมาณยางรถบรรทุกใช้แล้ว (ยางรถบรรทุกฯ) ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน สามารถแสดงเป็นแผนภาพของแผนที่ประเทศไทย ซึ่งใช้สีเป็นตัวแทนบอกความมากมายของปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นในแต่ละจังหวัด ได้ดังรูปที่ 5-12 (รายละเอียดของแผนภาพที่นำเสนอเป็นรายภูมิภาค แสดงดังภาคผนวก ข.5 หน้า ข-17) ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีการจัดการยางรถบรรทุก 2 เทคโนโลยี ซึ่งสามารถจัดการกับยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมด 94% ของปริมาณยางรถบรรทุกฯ ทั้งหมด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) เทคโนโลยีไพโรไลซิส

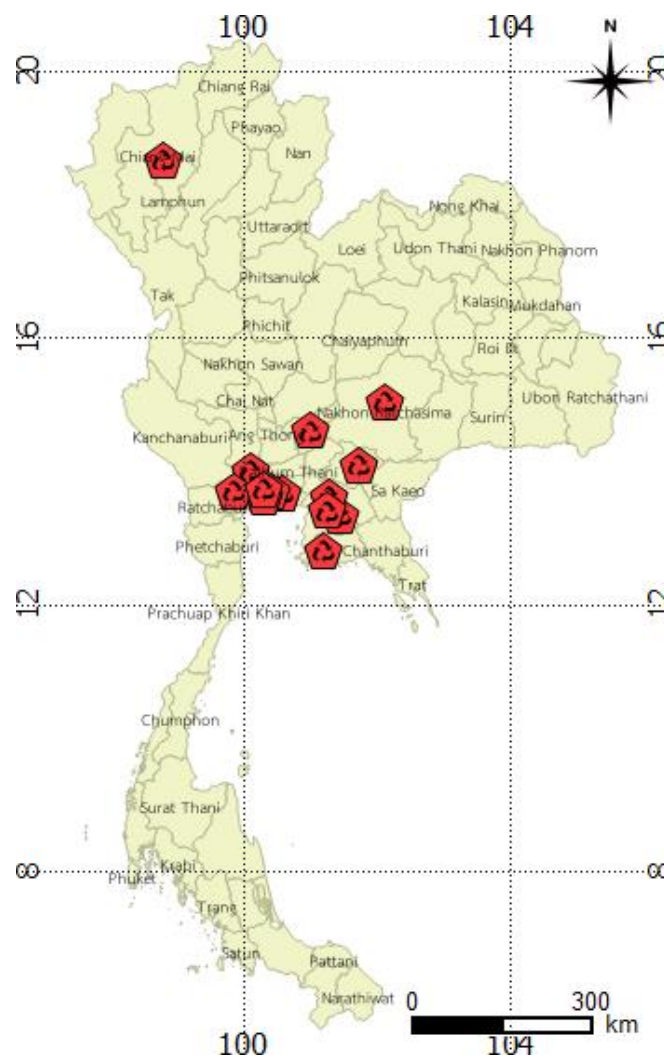
จากการสัมภาษณ์กลุ่มบริษัทที่ทำไพโรไลซิสพบว่า บริษัทไม่เพียงแต่รับยางรถยนต์ เป็นวัตถุดิบเท่านั้น แต่ยังมียางรถบรรทุกฯ ปะปนมาด้วย คิดเป็นสัดส่วนประมาณ 15% ของปริมาณวัตถุดิบทั้งหมด ดังนั้น บริษัทไพโรไลซิสทั้ง 12 บริษัทที่มีในประเทศไทย จึงสามารถจัดการยางรถบรรทุกฯ ได้ประมาณ 7,852 ตัน หรือประมาณ 6% ของปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด (ยางรถบรรทุกฯ เกิดขึ้นทั้งหมด 132,698 ตัน) ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องมาจากยางรถบรรทุกฯ มักไม่ถูกเก็บรวบรวมเข้าโรงไพโรไลซิส และส่วนใหญ่จะเป็นการเก็บรวบรวมแบบรวม ซึ่งจะมีการปะปนกันระหว่างยางฯ ทั้งสองประเภท และการจัดการยางรถบรรทุกฯ ด้วยวิธีอื่นมักมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากกว่า



รูปที่ 5-12 ปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นในแต่ละจังหวัด

2) การผลิตยางรีเคลม/ยางผง

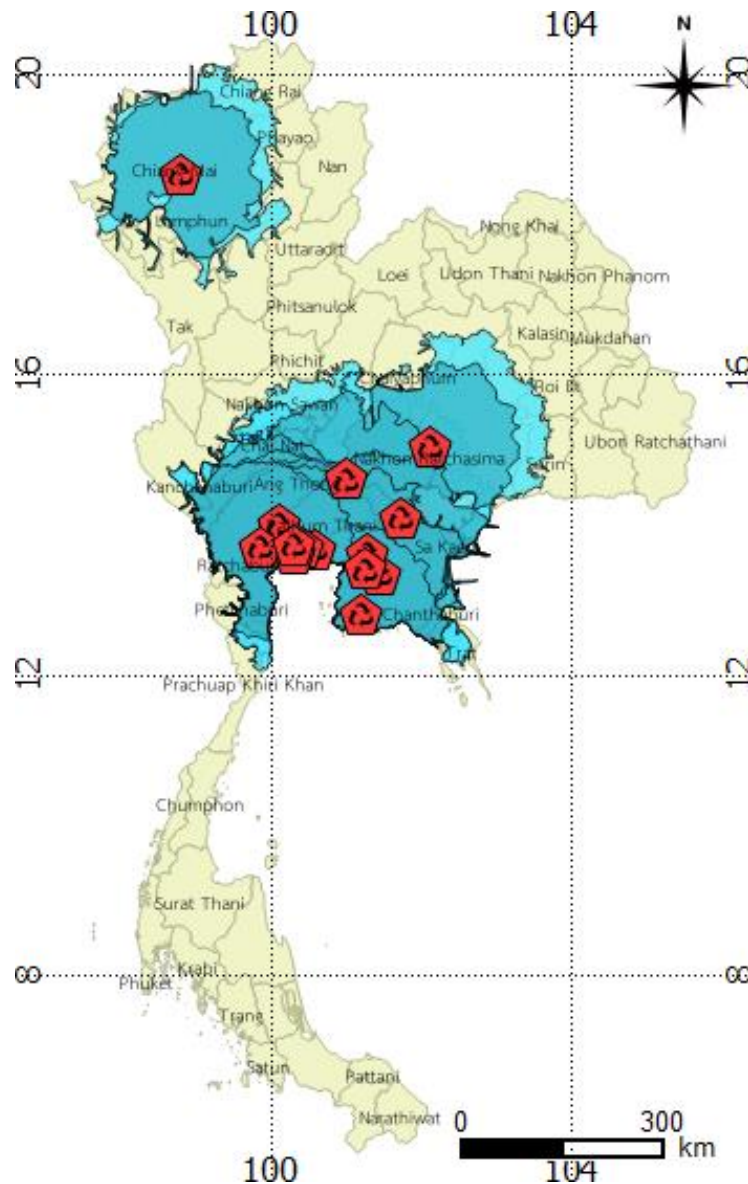
เนื่องจากยางรถบรรทุกฯ มีเนื้อยางที่ยังเหลืออยู่ในปริมาณมาก จึงมีความคุ้มค่าในการนำยางเข้ากระบวนการบดให้เป็นผงเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ เช่น การนำยางผงไปผสมกับยางมะตอยเพื่อใช้ทำถนน ใช้เป็นสารตัวเติมสำหรับผลิตพอลิเมอร์บางชนิด หรือนำไปผสมกับยางธรรมชาติเพื่อผลิตเป็นยางรีเคลม ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้สามารถจัดการยางรถบรรทุกฯ ได้มากถึง 116,548 ตัน หรือประมาณ 88% ของปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด (อาศัยการเก็บรวบรวมแบบร่วม หรือ Co-transport เข้าช่วย) จึงนับได้ว่าการทำยางรีเคลม/ยางผงเป็นเทคโนโลยีสำคัญที่มีส่วนช่วยให้ยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นได้รับการจัดการอย่างถูกต้อง โดยในปัจจุบันมีบริษัทที่ดำเนินกิจการทำยางรีเคลม/ยางผงทั้งสิ้น 17 บริษัท ส่วนใหญ่กระจายอยู่ในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย (มี 2 บริษัทในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) โดยการกระจายตัวของบริษัททำยางรีเคลม/ยางผงแสดงดังรูปที่ 5-13 โดยสัญลักษณ์สีแดงแสดงถึงตำแหน่งที่ตั้งของโรงทำยางผง/ยางรีเคลม



รูปที่ 5-13 การกระจายตัวของบริษัททำยางรีเคลม/ยางผง

รายงานฉบับสมบูรณ์

หากพิจารณาการเก็บรวบรวมยางรถบรรทุกฯ รอบโรงรับจัดการยางรัศมี 150 และ 200 กิโลเมตร (แสดงแผนภาพ GIS ของข้อมูลดังรูปที่ 5-14 โดยพื้นที่สีฟ้าเข้มแสดงพื้นที่ที่อยู่ในขอบเขตรัศมีการเก็บรวบรวมยางรถบรรทุกฯ รอบโรงงาน 150 กิโลเมตร และพื้นที่สีฟ้าอ่อนแสดงพื้นที่เพิ่มเติม เมื่อรัศมีการเก็บรวบรวมเพิ่มเป็น 200 กิโลเมตร) พบว่าปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่จะถูกเก็บรวบรวมเข้าสู่โรงไฟโหลซิสและโรงทำยางรีเคลม/ยางผงจะมีปริมาณน้อยลงเป็นอย่างมาก โดยเหลือยางรถบรรทุกฯ ที่จัดการได้เพียง 66,522 ตัน หรือประมาณ 53% ของปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่บำบัดได้ทั้งหมด (เทียบกับปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่บำบัดได้ในกรณีที่มีการขนส่งแบบรวม) แสดงให้เห็นว่า วิธีการเก็บรวบรวมโดยใช้ Co-transport มีอิทธิพลต่อการจัดการยางรถบรรทุกฯ สูงถึง 47% หากไม่มีการเก็บรวบรวมด้วยวิธีนี้ ปริมาณยางรถบรรทุกฯ จะไม่ถูกนำเข้าสู่ระบบจัดการที่ถูกต้อง



รูปที่ 5-14 พื้นที่การเก็บรวบรวมยางฯ รัศมี 150 และ 200 กิโลเมตร รอบโรงงานทำรีเคลม/ยางผง

นอกจากนี้ในปัจจุบัน ได้มีการนำยางฯ ไปใช้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มากมาย ได้แก่ ใช้ทำลู่วิ่งสนามกีฬา เป็นส่วนผสมของยางมะตอย ทำพื้นปูสนามเด็กเล่น โรยในสนามฟุตบอลหญ้าเทียม ซึ่งยางฯ จะมีคุณสมบัติช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นกับวัสดุ เพิ่มแรงเสียดทาน ใช้ทดแทนวัสดุทางธรรมชาติบางชนิด หรือช่วยให้บอลสามารถกระดอนบนพื้นสนามหญ้าเทียมได้ โดยมาตรฐานผลิตภัณฑ์จากยางฯ เป็นส่วนประกอบ แสดงดังภาพผนวกที่ ข.6 หน้าที ข-21

5.2 การจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วในอนาคต

จากข้อมูลการคาดการณ์ปริมาณยางฯ ที่จะเกิดขึ้นในอีก 10 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2566) จะมีปริมาณยางรถยนต์ฯ มากเป็น 2 เท่าของปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่มีในปัจจุบัน และอีก 11 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2567) มีปริมาณยางรถบรรทุกฯ มากเป็น 5 เท่าของปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่มีในปัจจุบัน เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการยางฯ จึงต้องสามารถรองรับปริมาณยางฯ ที่กำลังจะเกิดขึ้นได้ โดยการจัดการยางฯ แต่ละประเภทในอนาคต มีแนวคิดดังนี้

5.2.1 ยางรถยนต์ใช้แล้ว

จากที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 5.1 โรงไฟโวลติสมีกำลังการผลิตมากกว่าที่ผลิตอยู่ในปัจจุบันมาก ซึ่งสามารถรองรับยางรถยนต์ฯ ได้ถึง 140,445 ตัน/ปี เพียงแต่ไม่สามารถขนส่งยางรถยนต์ฯ มาถึงโรงงานโดยยังคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์อยู่ ดังนั้นจึงควรจัดตั้งกองทุนเพื่อสนับสนุนกลไกการเก็บรวบรวมยางฯ ให้ได้ระยะทางที่ไกลมากขึ้นจนครอบคลุมจุดกำเนิดยางส่วนใหญ่ โดยปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่ได้รับการจัดการในแต่ละปีเทียบกับปริมาณที่สามารถจัดการได้สูงสุดของโรงไฟโวลติสแสดงดังตารางที่ 5-4

ตารางที่ 5-4 ยางรถยนต์ฯ ที่ได้รับการจัดการโดยเทคโนโลยีไฟโวลติส

พ.ศ.	ปริมาณยางรถยนต์ฯ		
	ที่เกิดขึ้น (ตัน)	ที่จัดการได้ (ตัน)	ที่เหลือ (ตัน)
2555	89,149	89,149	-51,296
2556	94,240	94,240	-46,205
2557	103,078	103,078	-37,367
2558	106,010	106,010	-34,435
2559	112,746	112,746	-27,699
2560	114,628	114,628	-25,817
2561	122,862	122,862	-17,583

รายงานฉบับสมบูรณ์

พ.ศ.	ปริมาณยางรถยนต์		
	ที่เกิดขึ้น (ตัน)	ที่จัดการได้ (ตัน)	ที่เหลือ (ตัน)
2562	126,401	126,401	-14,044
2563	135,810	135,810	-4,635
2564	143,801	140,445	3,356
2565	148,179	140,445	7,734
2566	154,519	140,445	14,074
2567	161,081	140,445	20,636

หมายเหตุ เครื่องหมายลบ (-) หมายถึง เทคโนโลยีดังกล่าวยังสามารถรับยางรถยนต์ฯ เพิ่มได้อีก

จากข้อมูลในตารางที่ 5-4 แสดงให้เห็นว่า ในอีก 8 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2564) ปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่เกิดขึ้นจะมีมากกว่าความสามารถในการจัดการสูงสุดของโรงโม่โลซีส์ ทำให้ยางรถยนต์ฯ หลงเหลือหรือไม่ได้รับการจัดการประมาณ 3,356 ตัน และจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ในปีถัดไป ดังนั้น จึงควรสนับสนุนให้มีการใช้เทคโนโลยีอื่น เช่น เป็นเชื้อเพลิงในโรงปูนซีเมนต์ โรงผลิตกระดาษและโรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหิน เป็นทางเลือกเพิ่มเติมในระยะยาวเพื่อให้สามารถจัดการยางรถยนต์ฯ ได้ทั้งหมด

5.2.2 ยางรถบรรทุกใช้แล้ว

จากข้อมูลสถานการณ์การจัดการยางรถบรรทุกฯ ในปัจจุบันที่ใช้เพียงเทคโนโลยีโม่โลซีส์ และเทคโนโลยีการทำยางรีเคลม/ยางผง เมื่อคิดกำลังการผลิตจริง ซึ่งสามารถจัดการยางรถบรรทุกฯ ได้ถึง 94% ของปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้น แต่สำหรับในอนาคตที่มีปริมาณยางรถบรรทุกฯ มากถึง 673,731 ตัน (พ.ศ. 2567) ส่งผลให้กำลังการผลิต ณ ปัจจุบันของโรงงานทั้งสองจะไม่เพียงพอต่อปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้น ดังนั้น สำหรับการจัดการยางรถบรรทุกฯ ในอนาคตจะพิจารณาที่กำลังการผลิตสูงสุดของเทคโนโลยีทั้งสอง ซึ่งสามารถจัดการยางรถบรรทุกฯ ได้สูงสุด 344,246 ตัน (เทคโนโลยีโม่โลซีส์ 24,784 ตัน และการทำยางรีเคลม/ยางผง 319,461 ตัน) ซึ่งปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่จัดการได้ในแต่ละปี ณ กำลังการผลิตสูงสุดแสดงดังตารางที่ 5-5

ตารางที่ 5-5 ยางรถบรรทุกฯ ที่ได้รับการจัดการโดยเทคโนโลยีไพโรไลซิสและยางรีเคลม/ยางผง

พ.ศ.	ปริมาณยางรถบรรทุกฯ		
	ที่เกิดขึ้น (ตัน)	ที่จัดการได้ (ตัน)	ที่เหลือ (ตัน)
2555	153,530	153,530	-190,716
2556	176,099	176,099	-168,147
2557	198,693	198,693	-145,553
2558	223,394	223,394	-120,852
2559	254,269	254,269	-89,977
2560	288,051	288,051	-56,195
2561	325,553	325,553	-18,693
2562	366,184	344,246	21,938
2563	414,734	344,246	70,488
2564	467,303	344,246	123,057
2565	527,636	344,246	183,390
2566	595,777	344,246	251,531
2567	673,731	344,246	329,485

หมายเหตุ เครื่องหมายลบ (-) หมายถึง เทคโนโลยีดังกล่าวยังสามารถรับยางรถบรรทุกฯ ได้เพิ่มอีก

จากตารางที่ 5-5 แสดงให้เห็นว่า การพึ่งพาเทคโนโลยีการจัดการยางรถบรรทุกฯ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน (ถึงแม้จะเป็น ณ กำลังการผลิตสูงสุดของแต่ละเทคโนโลยี) ยังอาจไม่เพียงพอต่อการจัดการยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2562 จะมียางรถบรรทุกฯ ประมาณ 21,938 ตัน ที่ไม่ได้รับการจัดการอย่างถูกต้อง ดังนั้น จึงควรมีการเตรียมแผนการจัดการที่เหมาะสมในระยะยาวเพื่อให้สามารถรองรับปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตต่อไปได้ ซึ่งได้แก่ การหาตำแหน่งที่เหมาะสมในการจัดตั้งโรงงานทำยางรีเคลม/ยางผงแห่งใหม่ในพื้นที่ที่มีศักยภาพ ซึ่งจากการประมาณการเบื้องต้น พบว่า ปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เหลือที่ไม่ได้รับการบำบัด ในปี พ.ศ. 2567 ซึ่งมีปริมาณ 329,485 ตัน จะอยู่ที่จังหวัดสมุทรปราการมากเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมา ได้แก่ กำแพงเพชร และเพชรบูรณ์ โดยรายละเอียดปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เหลือมากที่สุด 10 อันดับแรกในปี 2567 แสดงดังตารางที่ 5-6

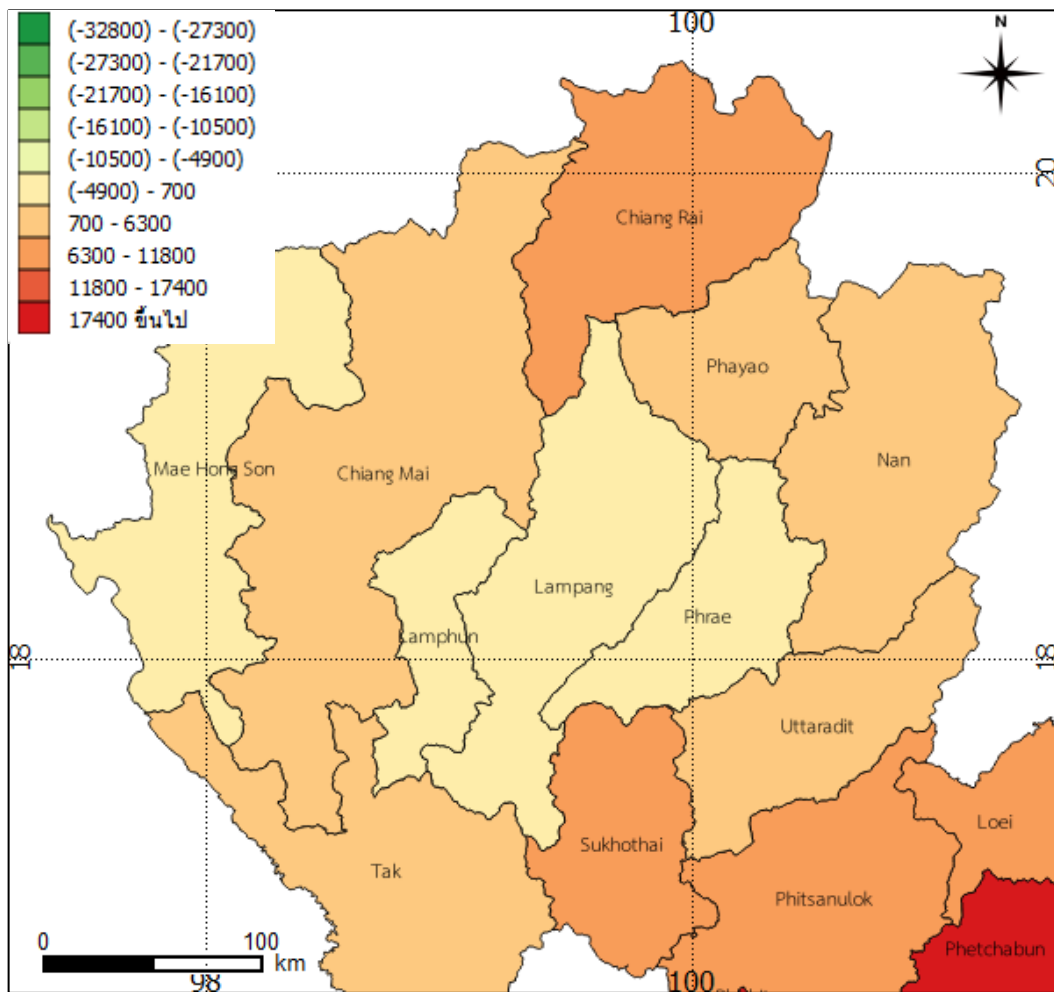
ตารางที่ 5-6 ปริมาณยางรถบรรทุกฯ ปี 2567 ที่เหลือในจังหวัดมากที่สุด 10 อันดับแรก

ลำดับ	จังหวัด	ปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เหลือ	สัดส่วน (%)*
1	สมุทรปราการ	49,277	15.12
2	กำแพงเพชร	40,187	12.33
3	เพชรบูรณ์	23,024	7.06
4	สงขลา	21,398	6.56
5	พิจิตร	17,826	5.47
6	อุดรธานี	13,258	4.07
7	ร้อยเอ็ด	12,880	3.95
8	ศรีสะเกษ	12,220	3.75
9	ชัยภูมิ	12,204	3.74
10	อุบลราชธานี	12,059	3.70
รวม		214,333	65.76

หมายเหตุ *เป็นสัดส่วนเทียบกับปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เหลือทั้งประเทศในปี 2567

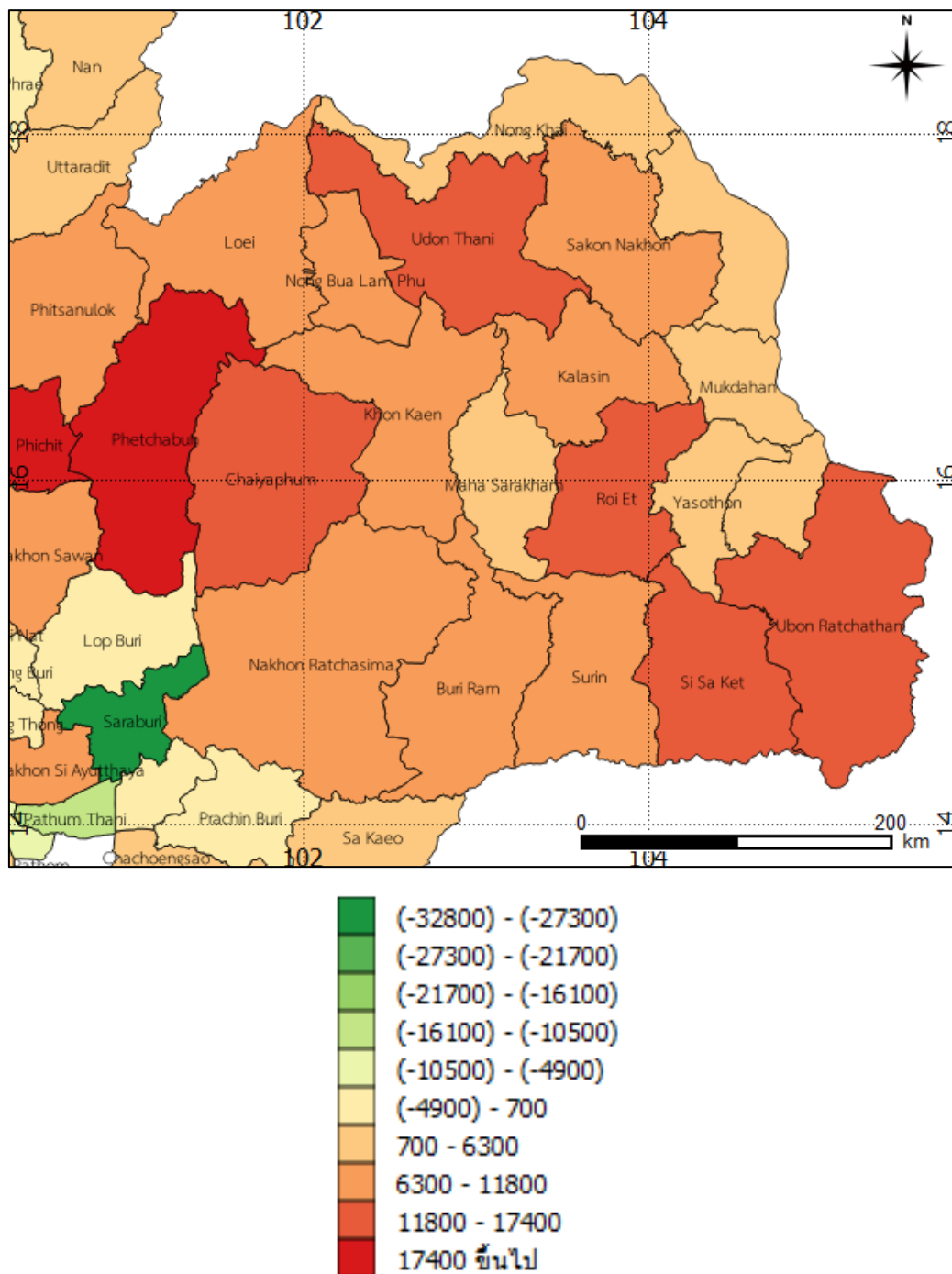
จากตารางที่ 5-6 แสดงให้เห็นว่าสมุทรปราการเป็นจังหวัดที่มีปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่ไม่ได้รับการจัดการสูงถึง 5 หมื่นตัน ซึ่งมากที่สุดในประเทศไทยคิดเป็น 15% ของปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่เหลือทั้งประเทศในปี 2567 สำหรับพื้นที่ภาคใต้ จังหวัดสงขลามีปริมาณยางรถบรรทุกฯ คงเหลือมากที่สุดประมาณ 2 หมื่นตัน ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดอุดรธานีเป็นจังหวัดที่มีปริมาณยางรถบรรทุกฯ คงเหลือมากที่สุด (13,258 ตัน) รองลงมาคือร้อยเอ็ด (12,880 ตัน) และพื้นที่ภาคเหนือ จังหวัดเชียงรายจะมีปริมาณยางรถบรรทุกฯ คงเหลือมากที่สุดประมาณ 7,392 ตัน (เป็นจังหวัดที่ไม่อยู่ใน 10 อันดับของจังหวัดที่มียางรถบรรทุกฯ คงเหลือมากที่สุด) ดังนั้น จากข้อมูลข้างต้น จึงขอเสนอให้มีการตั้งโรงงานทำยางรีเคลม/ยางผงแห่งใหม่จำนวน 3 โรงงาน ในแต่ละภูมิภาค ดังนี้

1) ภาคเหนือ คือ จังหวัดลำปาง (ตอนบน) เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีอาณาเขตติดกับพื้นที่อีก 5 จังหวัด ซึ่งมีปริมาณยางรถบรรทุกฯ เหลืออีก 15,236 ตัน (เชียงราย 7,392 ตัน พะเยา 3,600 ตัน เชียงใหม่ 1,993 ตัน น่าน 1,903 ตัน และแพร่ 347 ตัน) และแสดงแผนภาพปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่ยังเหลือบนพื้นที่ภาคเหนือดังรูปที่ 5-15 โดยโรงงานแห่งใหม่นี้ควรมีกำลังการผลิตอย่างต่ำ 20,000 ตัน เพื่อให้สามารถรองรับยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นได้



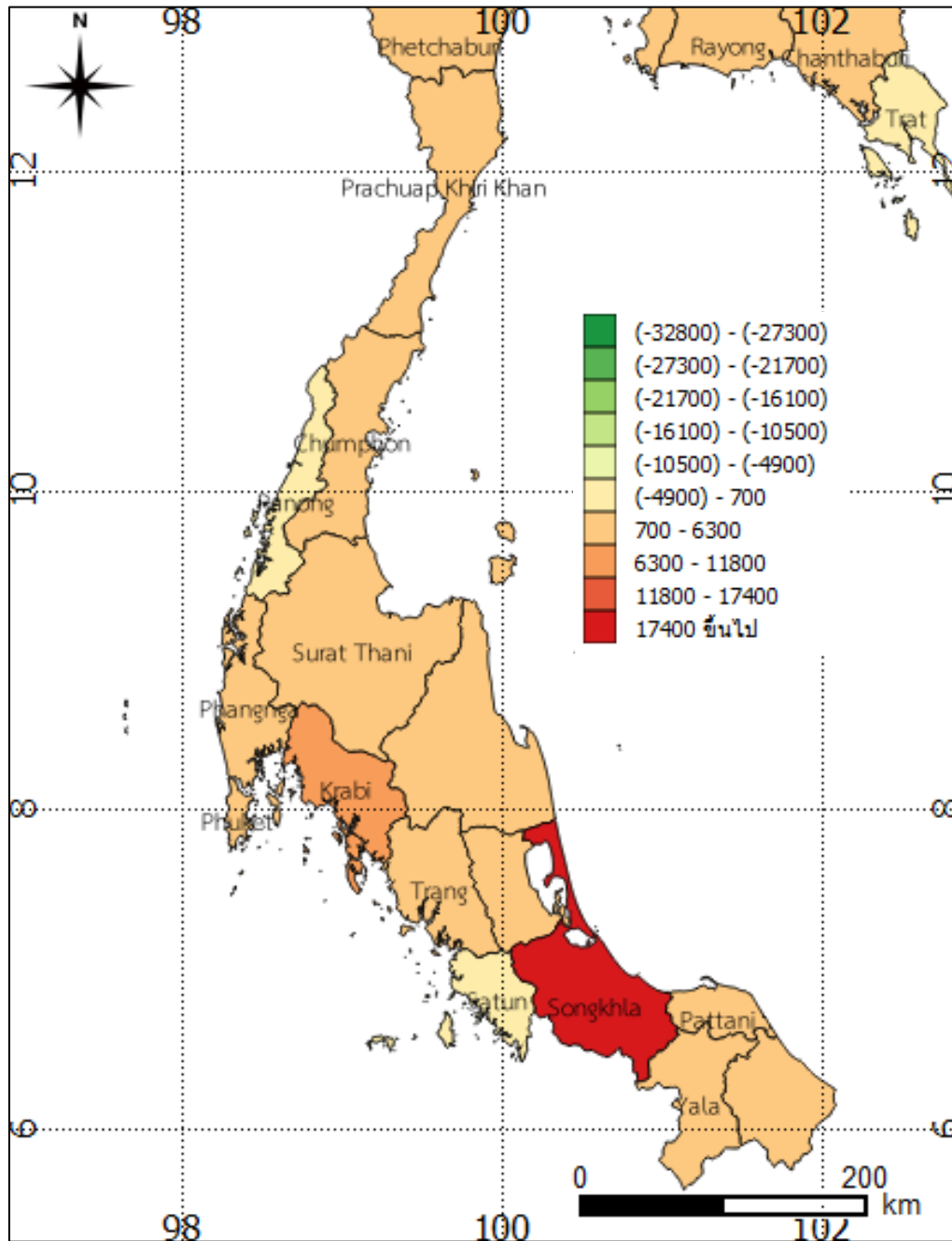
รูปที่ 5-15 ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตยางรีเคลม/ยางผงในภาคเหนือ

2) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ จังหวัดร้อยเอ็ด เนื่องจากสามารถเก็บรวบรวมยางฯ จากจังหวัดใกล้เคียงได้มากถึง 5 จังหวัด ซึ่งมียางรถบรรทุกฯ รวมกันประมาณ 77,606 ตัน (ร้อยเอ็ด 12,880 ตัน ศรีสะเกษ 12,220 ตัน อุบลราชธานี 12,059 ตัน สุรินทร์ 11,806 ตัน กาฬสินธุ์ 10,440 ตัน ขอนแก่น 9,124 และบุรีรัมย์ 9,077 ตัน) และแสดงแผนภาพปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่ยังเหลือบนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือดังรูปที่ 5-16 และโรงงานแห่งนี้ควรมีกำลังการผลิตอย่างต่ำ 80,000 ตัน เพื่อให้สามารถรองรับยางรถบรรทุกฯ ที่เกิดขึ้นได้



รูปที่ 5-16 ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตยางรีเคลม/ยางผงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3) ภาคใต้ คือ จังหวัดสงขลา (หรือพัทลุง) เนื่องจากเป็นจังหวัดที่มีอาณาเขตใกล้เคียงกับจังหวัดกระบี่ นครศรีธรรมราช และพัทลุงเองด้วย ซึ่งมีปริมาณยางรถบรรทุกฯ หลงเหลือประมาณ 35,993 ตัน และแสดงแผนภาพปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่ยังเหลือบนพื้นที่ภาคใต้ดังรูปที่ 5-17 โดยโรงงานแห่งใหม่นี้ควรมีกำลังการผลิตอย่างต่ำ 40,000 ตัน เพื่อให้สามารถรองรับยางฯ ที่เกิดขึ้นได้



รูปที่ 5-17 ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานผลิตยางรีเคลม/ยางผงในภาคใต้

5.3 เอกสารอ้างอิง

Sweep-net Beirut, Co-processing waste in the cement industry: A solution to natural resource preservation and total emission reduction. April 2011. Available [Online]: <http://www.sweep-net.org/ckfinder/userfiles/files/events/Forum-beirut-april2011/session5-Cementis.pdf>.

PYROMEX AG, Waste to energy. Energy information and data. Available [Online]: http://www.sludgefacts.org/Ref87_2.pdf

สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย (TCMA). สมาชิกสมาคมฯ, 2556. Available [Online]: <http://www.thaicma.or.th/cms/index.php/member/>

บทที่ 6 การวิเคราะห์นโยบายการเก็บรวบรวมและจัดการยางรถยนต์ใช้แล้ว ที่เหมาะสมในประเทศไทย

ในบทนี้จะเป็นการนำเสนอรูปแบบการจัดการยางรถยนต์ใช้แล้ว (ยางฯ) ที่วิเคราะห์ได้จากการประเมินสถานการณ์การจัดการยางฯ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และสถานการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยได้ทำการสรุปประเด็นต่าง ๆ ทั้งปริมาณการเกิดยางฯ ปริมาณและสัดส่วนของยางฯ ที่ได้รับการจัดการ เทคโนโลยีที่ใช้ ข้อดีและข้อเสียของแต่ละรูปแบบ ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม และมูลค่าเพิ่มจากการนำยางฯ ที่เหลือมาจัดการในแต่ละทางเลือกที่ได้นำเสนอ ดังหัวข้อต่อไปนี้

6.1 การจัดการยางรถยนต์ใช้แล้วในปัจจุบัน

6.1.1 สถานการณ์ยางฯ ในปัจจุบัน

จากการศึกษาพบว่าในปี พ.ศ. 2554 มีปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้ว (ยางรถยนต์ฯ) เกิดขึ้น 9.6 ล้านเส้น กรุงเทพมหานครเป็นจังหวัดที่มีปริมาณยางรถยนต์ฯ มากที่สุด คิดเป็น 48.63 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณยางรถยนต์ฯ ทั้งหมด รองลงมาได้แก่ ชลบุรี (2.93%) เชียงใหม่ (2.33%) นครราชสีมา (2.32%) และสงขลา (2.27%) ซึ่งล้วนแต่เป็นหัวเมืองใหญ่ ๆ ที่มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น และยังกระจายไปยังทุกภูมิภาคอีกด้วย สะท้อนให้เห็นว่าจำนวนยางรถยนต์ฯ มีแนวโน้มเป็นไปตามความเจริญของเมืองนั้น ๆ โดยเฉพาะเมืองท่องเที่ยวอย่างชลบุรีและเชียงใหม่

สำหรับยางรถบรรทุกใช้แล้ว (ยางรถบรรทุกฯ) มีแหล่งกำเนิดมากที่สุดอยู่ที่กรุงเทพมหานคร (21.51%) รองลงมาได้แก่ นครราชสีมา (5.39%) สมุทรปราการ (3.47%) ชลบุรี (3.41%) และนครปฐม (3.38%) ตามลำดับ การกระจายของยางรถบรรทุกฯ ต่างจากการกระจายยางรถยนต์ฯ อย่างมาก กล่าวคือยางรถบรรทุกฯ จะไปกระจุกตัวที่เมืองท่าหรือเมืองที่มีโรงงานอุตสาหกรรมมาก เพราะเมืองเหล่านี้ต้องใช้รถบรรทุกในการขนส่งมากนั่นเอง ดังนั้นหากในอนาคต รัฐมีการส่งเสริมเมืองให้ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม (เช่น สร้างนิคมอุตสาหกรรมใหม่) ที่เมืองใด เมืองนั้นจะมีแนวโน้มเกิดยางรถบรรทุกฯ มากขึ้นตามมาด้วย

6.1.2 เทคโนโลยีและการจัดการยางฯ ในปัจจุบัน

เทคโนโลยีหลัก ๆ ที่ใช้จัดการยางฯ ในประเทศไทยมี 2 เทคโนโลยี ได้แก่ ไพโรไลซิสและการทำยางรีเคลม/ยางผง โดยไพโรไลซิสใช้จัดการยางรถยนต์ฯ เป็นหลัก (สัดส่วนการจัดการยางรถยนต์ฯ : ยางรถบรรทุกฯ เป็น 85:15) ส่วนยางรีเคลม/ยางผงใช้จัดการยางรถบรรทุกฯ เป็นหลัก เนื่องจากยางรถบรรทุกฯ มีเนื้อยางที่มากกว่า ในขณะที่ใช้เวลาในการจัดการยางแต่ละเส้นใกล้เคียงกับยางรถยนต์ฯ ดังนั้น ยางรถบรรทุกฯ ส่วนใหญ่ในประเทศจึงถูกจัดการโดยเทคโนโลยียางรีเคลม/ยางผง ซึ่งหากรวมกับ 15% ของการจัดการโดย

รายงานฉบับสมบูรณ์

เทคโนโลยีโฟโวลตาอิก ปัจจุบันยางรถบรรทุกฯ ถูกจัดการถึง 94% ของยางรถบรรทุกฯ ทั้งประเทศ ส่วน 85% ของเทคโนโลยีโฟโวลตาอิกถูกนำมาใช้จัดการยางรถยนต์ฯ ได้เพียง 56% ของยางรถยนต์ฯ ทั้งประเทศ ซึ่งสันนิษฐานว่า ยางรถยนต์ฯ 44% ที่เหลือ น่าจะอยู่กระจัดกระจายไปตามร้านขายและรับเปลี่ยนยางเล็ก ๆ ทั่วประเทศที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม และอาจถูกใช้ไปกับกิจกรรมอื่น ๆ เช่น นำไปทำถังขยะหรือถังน้ำ ฝายกั้นน้ำ-ชะลอน้ำ กั้นชนเรือ สนามหญ้าเทียม เป็นต้น

แต่เมื่อพิจารณากำลังการผลิตของโรงงานโฟโวลตาอิกแล้ว พบว่ายังเหลือกำลังการผลิตอยู่อีกมาก ซึ่งเมื่อตรวจสอบจากข้อมูล GIS แล้วพบว่าโรงงานโฟโวลตาอิกสามารถจัดการยางรถยนต์ฯ ได้น้อยเพราะระยะทางการขนส่งให้คุ้มทุนมีจำกัด (ไม่เกิน 200 กิโลเมตร) โดยมีการอาศัยการขนส่งร่วมเพียง 2.75% ของยางรถยนต์ฯ ที่จัดการได้ทั้งหมดเท่านั้น ส่วนยางรถบรรทุกฯ กลับพึ่งพาการขนส่งร่วมถึง 47% ของยางรถบรรทุกฯ ที่จัดการได้ทั้งหมด (รวมทั้งเทคโนโลยีโฟโวลตาอิกและยางรีเคลม/ยางผง) ซึ่งเป็นไปตามข้อมูลจากการลงพื้นที่จริง กล่าวคือ การขนส่งแบบรวมมักจะรับแต่ยางรถบรรทุกฯ ส่วนรถกระบะที่ขนส่งเป็นระยะทางไม่เกิน 200 กิโลเมตรมักจะได้รับแต่ยางรถยนต์ฯ เพราะรถขนส่งแบบรวมได้เก็บรวบรวมยางรถบรรทุกฯ ไปหมดแล้วนั่นเอง

ในมุมมองด้านเศรษฐศาสตร์และด้านสิ่งแวดล้อมเทคโนโลยีการจัดการยางฯ วิธีต่าง ๆ มีข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อตันยางฯ และมูลค่าเพิ่มต่อกิโลกรัมยางฯ แสดงดังตารางที่ 6-1

ตารางที่ 6-1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมูลค่าเพิ่มของเทคโนโลยีการจัดการยางฯ

การจัดการ	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ e/ตัน)	มูลค่าเพิ่ม (บาท/กก)	kgCO ₂ e/1,000 บาท
การเป็นเชื้อเพลิงทดแทน	(650)	0.8 - 1.1	(813) - (591)
โฟโวลตาอิก	1,137	2.3 - 5.5	207 - 494
ยางผง	(760)	2.6 - 6.5	(292) - (117)
ยางรีเคลม	(360)	2.6 - 6.5	(138) - (55)

หมายเหตุ: เครื่องหมายวงเล็บ () หมายถึง ปริมาณติดลบ

จากตารางที่ 6-1 พบว่าเทคโนโลยีการทำยางรีเคลมและยางผงมีมูลค่าเพิ่มต่อกิโลกรัมสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ การทำโฟโวลตาอิก และการใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน แต่หากพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านภาวะโลกร้อน พบว่า การทำโฟโวลตาอิกจะก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีเดิมเป็นปริมาณมากที่สุด ในขณะที่อีก 3 เทคโนโลยีที่เหลือกลับช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีเดิมเนื่องจากการเป็นกรนำยางฯ ไปผลิตเป็นวัตถุดิบหรือพลังงานเพื่อใช้ทดแทนวัตถุดิบหรือพลังงานตามธรรมชาติ ดังนั้น หากพิจารณาในมุมมองด้านสิ่งแวดล้อมอย่างเดียว เทคโนโลยีโฟโวลตาอิกเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ควรสร้างเพิ่ม แต่เป็นเทคโนโลยีที่ควรได้รับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้เป็นมิตรต่อ

สิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น และหากพิจารณาควบคู่กันระหว่างด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและการมีมูลค่าเพิ่มที่เหมาะสม พบว่าการจัดการยางฯ โดยใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนเชื้อเพลิงถ่านหิน จะทำให้สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและยังเป็นการลดค่าใช้จ่ายอีกด้วย โดยทุก 1,000 บาทของมูลค่าเพิ่มจากการนำยางฯ ไปเป็นเชื้อเพลิงทดแทนจะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 591 - 813 kgCO₂e ดังนั้น เทคโนโลยีนี้จึงเป็นเทคโนโลยีที่ควรส่งเสริมให้มีการนำยางฯ ไปใช้ได้จริงมากที่สุด

การจัดการยางฯ ดังกล่าวมาทั้งหมดนั้นไม่มีหน่วยงานรัฐใดหรือกลไกใดควบคุม แต่เป็นลักษณะการตลาดแบบแข่งขันเสรี กล่าวคือการจัดการในปัจจุบันถูกขับเคลื่อนด้วยเหตุผลทางด้านเศรษฐศาสตร์เพียงอย่างเดียว ดังนั้น **ข้อดี** คือ ไม่ต้องมีการแทรกแซงใด ๆ จากภาครัฐ ระบบนี้ก็จะดำเนินไปได้ด้วยตัวเอง แต่ในขณะเดียวกันก็เป็น**ข้อเสีย**ด้วย เนื่องจากต้นทุนต่าง ๆ อาจผันผวนได้ เช่น ค่าน้ำมันเพิ่มขึ้น การขนส่งก็จะได้ระยะทางที่แคบลง หรือถ้าขนส่งสินค้าอย่างอื่นมีมูลค่ามากกว่า ยางฯ ก็จะไม่ถูกขนส่งร่วมเลยโดยเฉพาะยางรถบรรทุกฯ และเนื่องจากไม่มีหน่วยงานรัฐเข้ามาเกี่ยวข้องจึงไม่สามารถติดตามสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น จำนวนยางฯ ที่เกิดขึ้นจริงได้อย่างแม่นยำ

6.1.3 การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ของเทคโนโลยีและการจัดการยางฯ ในปัจจุบัน

จุดแข็ง (S-Strength) จุดอ่อน (W-Weakness) โอกาส (O-Opportunity) และอุปสรรค (T-Threat) ของเทคโนโลยีและการจัดการยางฯ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน แสดงได้ดังรูปที่ 6-1

	S	W
- มีเทคโนโลยีรองรับ ไม่ต้องลงทุนมาก		- ไม่มีระบบรวบรวม ขนส่งยางฯ ที่เป็นรูปธรรม - ไม่มีค่าธรรมเนียมที่จะนำยางฯ ไปสู่เทคโนโลยีที่มีอยู่ - ความไม่แน่นอนของราคายางฯ - การกระจายตัวของแหล่งบำบัด
	O	T
- มีมูลค่าเพิ่มต่อกิโลกรัมยางฯ (อย่างชัดเจน) - สามารถนำยางฯ ไปใช้ประโยชน์อย่างสูงสุด		- ถ้าไม่ดำเนินการใด ๆ เพิ่มเติม ในอนาคต (พ.ศ. 2564 ยางฯ จะมีปริมาณมากและไม่สามารถจัดการได้ - ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม

รูปที่ 6-1 SWOT ของเทคโนโลยีและการจัดการยางฯ ในปัจจุบัน

6.2 การจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วในอนาคต

6.2.1 การคาดการณ์สถานการณ์ยางฯ ในอนาคต

จากข้อมูลการคาดการณ์ปริมาณยางฯ ที่จะเกิดขึ้นในอีก 10 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2566) จะมีปริมาณยางรถยนต์ฯ มากเป็น 2 เท่าของปริมาณยางรถยนต์ฯ ที่มีในปัจจุบัน และอีก 11 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2567) จะมีปริมาณยางรถบรรทุกฯ มากเป็น 5 เท่าของปริมาณยางรถบรรทุกฯ ที่มีในปัจจุบัน

หากรูปแบบการจัดการยางรถยนต์ฯ ในอนาคตใช้เพียงเทคโนโลยีไพโรไลซิสอย่างเดียว จะสามารถรองรับยางรถยนต์ฯ ที่เกิดขึ้นได้อีก 8 ปี (พ.ศ. 2564) ส่วนกำลังการผลิตสูงสุดของเทคโนโลยีที่ใช้จัดการยางรถบรรทุกฯ (ไพโรไลซิส และยางรีเคลม/ยางผง) สามารถรองรับยางรถบรรทุกฯ ได้อีก 6 ปี (พ.ศ. 2562) โดยมีข้อแม้ว่ายางฯ ทั้งหมดสามารถส่งมาถึงโรงงานได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านระยะทาง

ดังนั้นนอกจากเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการยางฯ จะต้องสามารถรองรับปริมาณยางฯ ที่กำลังจะเกิดขึ้นได้แล้ว ระบบการขนส่งยางฯ หรือกลไกของตลาดบางอย่างก็มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะนำไปสู่การจัดการยางฯ อย่างมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

6.2.2 นโยบายการจัดการยางฯ ในอนาคต

1) นโยบายระยะสั้น

จากที่ได้กล่าวไว้แล้วว่า ปัจจุบันข้อจำกัดด้านระยะทางทำให้จัดการยางรถยนต์ฯ ได้เพียง 56% ของยางรถยนต์ฯ ทั้งหมด อีกทั้งการจัดการยางรถบรรทุกฯ ต้องอาศัยการขนส่งร่วมถึง 47% ของยางรถบรรทุกฯ ที่จัดการได้ทั้งหมด ดังนั้น**ควรส่งเสริมให้มีการนำรูปแบบการจัดการและเก็บรวบรวมแบบตลาดเสรีโดยจัดตั้งกองทุนเพื่อการเก็บรวบรวมและขนส่งยางฯ** กำกับ กองทุนนี้ควรจัดตั้งจาก 4 ฝ่าย (ภาครัฐ ภาคเอกชน (ผู้ผลิตและผู้เก็บรวบรวมยางฯ) และภาคประชาชน) เพื่อความโปร่งใส และการติดตามสถานการณ์ยางฯ ได้ ต้องมีการลงทะเบียนผู้เก็บรวบรวมและขนส่งยางฯ จึงจะสามารถใช้เงินในกองทุนได้ อาจมีค่าใช้จ่ายประมาณ 15 บาท/ยางหนึ่งเส้น คิดเป็นค่าดำเนินการในการขนส่ง 10 บาทและค่าจัดการ 5 บาท (ค่าดำเนินงานของกองทุนฯ ซึ่งรวมการประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ หรือกิจกรรมส่งเสริมต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น) โดย 15 บาทนี้มาจาก ผู้บริโภค 4 บาท ผู้ผลิต 4 บาท ผู้จัดการ 4 บาท และรัฐบาล 3 บาท และไม่เก็บค่าธรรมเนียมสำหรับผู้ซื้อขายมือสอง โดยให้ผู้ใช้นำซากยางฯ มาคืนที่ร้านเปลี่ยนยาง (ร้านที่ซื้อขาย)

ค่าธรรมเนียม 15 บาท/ยางรถยนต์ใหม่ นี้จะถูกระบายไปตามลำดับขั้นของการจัดการ (ดังรูปที่ 6-2) กล่าวคือ

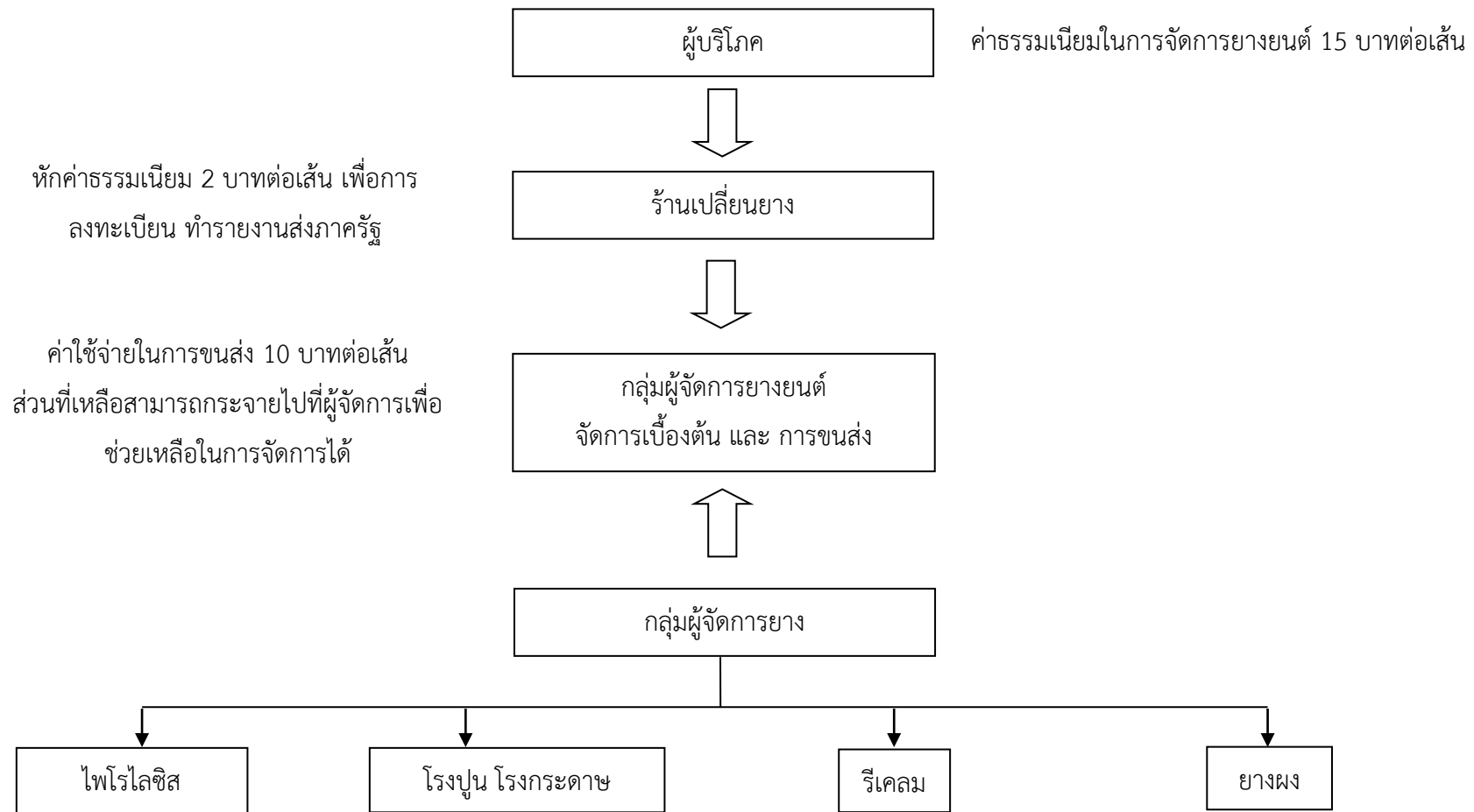
รายงานฉบับสมบูรณ์

1. ร้านเปลี่ยนยางสามารถหักเป็นค่าใช้จ่ายในการลงทะเบียนยางที่ซื้อขายและนำมาคืน 2 บาท

2. ค่าขนส่งจากร้านเปลี่ยนยางไปจุดเก็บรวบรวมและจุดเก็บรวบรวมไปยังโรงจัดการ ประมาณ 10 บาท/เส้น โดยไม่ต้องอาศัยการขนส่งร่วม

3. มีเงินเหลือ 3 บาท ในการบริหารงานกองทุน ส่งเสริมการวิจัย สนับสนุนอุตสาหกรรมรีไซเคิลยางฯ ที่ดี

กองทุนฯ นี้จะทำให้ระยะทางหรือพื้นที่การเก็บยางฯ รอบ ๆ โรงรับจัดการยางฯ ขยายออกไปอีกประมาณ 100 กิโลเมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ในประเทศ และลดความเสี่ยงที่ระบบการค้าแบบตลาดเสรีจะล้มเหลวได้อย่างมาก เพราะผู้เก็บรวบรวมยังมีแรงจูงใจแม้ราคาเชื้อเพลิงจะเพิ่มขึ้น หรือราคายางฯ หน้าโรงงานจะลดลง อีกทั้งยังทำให้ทราบสถานการณ์ของยางฯ ได้อย่างแม่นยำมากขึ้น นำไปสู่การแก้ปัญหาที่ดีที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้ต่อไป



รูปที่ 6-2 รูปแบบการจัดการยางยานยนต์ใช้แล้วในอนาคต

6.2.3 การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ของเทคโนโลยีและการจัดการยางฯ ในปัจจุบัน

จุดแข็ง (S-Strength) จุดอ่อน (W-Weakness) โอกาส (O-Opportunity) และอุปสรรค (T-Threat) ของเทคโนโลยีและการจัดการยางฯ ในระยะสั้นแสดงได้ดังรูปที่ 6-3

S	W
- มีงบประมาณเพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ของกองทุนค่อนข้างมาก	- การเริ่มก่อตั้งกองทุนต้องใช้งบประมาณสูง - ต้องใช้ความร่วมมือจากหลายหน่วยงาน ซึ่งคงไม่มีหน่วยงานใดอยากมีส่วนร่วมหรือมีหน้าที่ความรับผิดชอบเพิ่มขึ้น - ต้องเกี่ยวข้องกับกฎหมาย อาจมีการแก้ไขกฎหมายบางข้อ ซึ่งเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยุ่งยาก - ต้องมีระบบควบคุมการเก็บและใช้เงินที่รวบรวมได้จากกองทุน
O	T
- สามารถรวบรวมยางฯ เข้าสู่ระบบการจัดการได้มากขึ้น - มีข้อมูลการเกิดยางฯ และการจัดการยางฯ ที่แน่ชัดจากการทำระบบการติดตามยางฯ (Manifest)	- เนื่องจากราคาน้ำมันปรับตัวลงอย่างมาก ทำให้บริษัทที่ทำไพโรไลซิสเริ่มไม่คุ้มทุนในการจัดการยางฯ ในอนาคตอาจกระทบต่อการจัดการยางฯ ที่เกิดขึ้น - ในอนาคตหากมีการขนำวัตถุดิบบางอย่างที่ได้ราคาสูงกว่ายางฯ อาจทำให้ระบบการขนส่งร่วมที่ช่วยเก็บรวบรวมยางฯ มีน้อยลง

รูปที่ 6-3 SWOT ของเทคโนโลยีและการจัดการยางฯ ระยะสั้น

2) นโยบายระยะกลางและระยะยาว

เนื่องจากการขนส่งเป็นเงื่อนไขสำคัญมากในการจัดการยางฯ และถึงแม้จะจัดตั้งกองทุนฯ เพื่อขยายระยะทางหรือพื้นที่การเก็บรวบรวมออกไปได้แล้ว แต่เนื่องจากทำเลที่ตั้งของโรงไพโรไลซิสและโรงยางรีเคลม/ยางผงยังคงกระจุกตัวอยู่ในภาคกลางและภาคตะวันออก ทำให้ยางฯ ในภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังคงเหลืออยู่อีกมาก ในระยะกลางสำหรับการจัดการยางรถยนต์ฯ จึงควรส่งเสริมให้โรงปูนซีเมนต์ โรงผลิตเยื่อกระดาษ และโรงไฟฟ้าพลังงานถ่านหิน ที่ตั้งอยู่ใน 3 ภูมิภาคนี้สามารถใช้อยางรถยนต์ฯ เป็นเชื้อเพลิงทดแทน ซึ่งสามารถทำได้ในทันทีหรืออาจต้องติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมไม่มากนัก ในเบื้องต้นกองทุนฯ อาจต้องช่วยสนับสนุนในด้านงบประมาณบางส่วนให้ และในระยะยาวอาจช่วยผลักดันมาตรการ

ทางด้านภาษีเพื่อจูงใจให้โรงงานเหล่านี้รับยางรถยนต์ฯ ไปใช้แทนเชื้อเพลิงให้มากขึ้นอีก นอกจากนี้กองทุนฯ ยังควรสนับสนุนให้เกิดงานวิจัยในด้านการจัดการซากยางฯ ใหม่ ๆ หรือปรับปรุงเทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น โดยเฉพาะปรับปรุงเทคโนโลยีไพโรไลซิสให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

สำหรับการจัดการยางรถบรรทุกฯ ในระยะกลางควรมีการประชาสัมพันธ์ ส่งเสริมให้ตั้งโรงงาน ยางรีเคลม/ยางผง กระจายไปในภาคเหนือ (ได้แก่ จังหวัดลำปางตอนบน) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ได้แก่ จังหวัดร้อยเอ็ด) และภาคใต้ (ได้แก่ จังหวัดสงขลา หรือพัทลุง) และในระยะยาวอาจส่งเสริมให้มีมาตรการ ทางด้านภาษีในการจูงใจให้ตั้งโรงงาน

ภาครัฐสามารถเลือกรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งดังต่อไปนี้ได้ เช่น การสนับสนุนการนำผลิตภัณฑ์ รีไซเคิล การให้เงินสนับสนุนในบางกระบวนการหรือการลดหย่อนภาษี ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การสนับสนุนการนำผลิตภัณฑ์รีไซเคิลไปใช้ (End user subsidies) ในบางรัฐได้มีโครงการ การสนับสนุนจำนวนเงินให้กับผู้ที่นำเศษยางฯ และวัสดุจากการแปรรูปยางฯ ไปใช้ประโยชน์ การใช้กู้ยืมเงิน หรือการให้เงินสนับสนุน (Grants or loans) การให้กู้ยืมเงินดอกเบี้ยต่ำสำหรับโครงการการนำเศษยางฯ มาใช้ ประโยชน์เพื่อเป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมการรีไซเคิลอย่างยั่งยืน

การให้เงินสนับสนุนในบางกระบวนการ (Intermediate stage subsidies) มีการให้เงิน สนับสนุนบางหน่วยงานหรือบริษัทที่ทำหน้าที่ในการเก็บรวบรวมยางฯ จากแหล่งกำเนิดและนำไปรีไซเคิลให้ได้ เศษยางขนาดที่เป็นที่ต้องการของตลาด โดยจะเป็นการให้เงินสนับสนุนทั้ง 2 กระบวนการ ดังนั้นภาษีที่เรียก เก็บก็จะนำมาใช้ในส่วนนี้ เป็นค่าใช้จ่ายที่ออกเพื่อกระบวนการเก็บรวบรวมยางฯ ส่งเสริมอุตสาหกรรมรีไซเคิล ยางฯ และส่งเสริมการใช้วัสดุรีไซเคิลยางฯ โดยผู้ประกอบการจะไม่ได้รับเงินสนับสนุนจนกว่าผู้ใช้วัสดุรีไซเคิล จะได้รับสินค้า

การลดหย่อนภาษี (Tax credits) การลดหย่อนภาษีสำหรับการลงทุนของกลุ่มอุตสาหกรรม รีไซเคิลและการกำหนดการใช้ผลิตภัณฑ์รีไซเคิล (Buy Recycled requirements) โดยรัฐอาจกำหนดให้มีการ ซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของวัสดุรีไซเคิล ถ้าหากการใช้วัสดุนั้นก่อให้เกิดประสิทธิภาพที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการนำวัสดุรีไซเคิลมาใช้ อุปสรรคที่อาจพบสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ อุปสรรค ด้านการเงิน และอุปสรรคที่ไม่เกี่ยวข้องกับด้านการเงิน อุปสรรคที่ไม่เกี่ยวข้องกับด้านการเงิน (Non-economic barriers) หมายถึง อุปสรรคด้านการนำวัสดุรีไซเคิลไปใช้ประโยชน์ซึ่งรวมถึงคุณภาพของ ผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต และเทคโนโลยี เช่น ความไม่มั่นใจของผู้บริโภค ผู้ผลิต และผู้ประกอบการในการ ลงทุนเทคโนโลยีใหม่ ๆ รวมถึงปัจจัยทางด้านกฎระเบียบสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและสุขภาพ [Kemkar, 2000]

ซึ่งนโยบายต่าง ๆ ที่กล่าวมา ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และหน่วยงานที่รับผิดชอบ สรุปได้ดังตารางที่ 6-2

ตารางที่ 6-2 สรุปนโยบาย ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และหน่วยงานที่กำกับดูแล

กระบวนการ	ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย	นโยบาย		หน่วยงานที่รับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลางและระยะยาว	
การเก็บรวบรวมยาง	ผู้จำหน่ายยางยานยนต์ ร้านเปลี่ยนยาง	-ออกกฎให้ร้านขายปลีกต้องรับยางฯ เท่ากับจำนวนที่สามารถจัดจำหน่าย - กำหนดให้ผู้จัดจำหน่ายยางยานยนต์จะต้องรายงานการเก็บรวบรวมค่าธรรมเนียม ส่งหน่วยงานภาครัฐ ภายใน 30 วัน หลังจากสิ้นสุดไตรมาส - ให้ผู้จำหน่ายยางยานยนต์ไม่ให้สะสมยางฯ เกิน 90 วัน และควรมีสถานที่เก็บยางฯ ที่เหมาะสม (ตามข้อกำหนดของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัด สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548)		กระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
การขนส่ง	ผู้เก็บรวบรวมยางฯ	- ข้อบังคับของการเคลื่อนย้ายยางฯ ถ้ามีการเคลื่อนย้ายยางฯ เกินกว่า 20 เส้น จะต้องลงทะเบียนยานพาหนะ (haulers with ID number) ที่ใช้บรรทุกยางฯ และแสดงป้ายประกาศที่ยานพาหนะนั้น		กระทรวงคมนาคม

รายงานฉบับสมบูรณ์

กระบวนการ	ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย	นโยบาย		หน่วยงานที่รับผิดชอบ
		ระยะสั้น	ระยะกลางและระยะยาว	
การจัดการ	- อุตสาหกรรมไฟโรไลซิส - พลังงานทดแทนในกลุ่มอุตสาหกรรม เช่น โรงปูนซีเมนต์ โรงผลิตเยื่อกระดาษ โรงไฟฟ้าถ่านหิน - ยางรีเคลม/ยางผง	- ส่งเสริมให้ใช้ยางฯ เป็นพลังงานทดแทนในโรงปูนซีเมนต์ โรงผลิตเยื่อกระดาษ โรงไฟฟ้าถ่านหิน - การขอใบอนุญาตอุตสาหกรรมขยายกำลังการผลิต เช่น โรงงานทำยางรีเคลม/ยางผง - การปรับรหัสของเสีย carbon black จาก 061303HA เป็น 190117HM	- กฎหมาย นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการยกเลิกภาษีการนำเข้าอุปกรณ์ - รัฐบาลอาจกำหนดปริมาณวัสดุขั้นต่ำของการรีไซเคิล - จัดตั้งกองทุนสนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการยางฯ	- กระทรวงอุตสาหกรรม - องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น
ระบบการจัดทำ รายงานติดตาม ตรวจสอบการขนส่ง ยางฯ	ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง	ระบบรายงานตั้งแต่ผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย อุตสาหกรรมจัดการหรือรีไซเคิลยาง ทุกกระบวนการเมื่อมีการเคลื่อนย้าย ส่งต่อยางฯ การรายงานจำนวน น้ำหนัก ระบบการติดตามตรวจสอบ เป็นต้น		กระทรวง อุตสาหกรรม

6.3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

- ข้อมูลที่ใช้ในการประเมินปริมาณต่าง ๆ ในงานวิจัยนี้ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลที่ได้จากวิธีการประมาณการทางสถิติ เนื่องจากไม่สามารถทราบข้อมูลที่แท้จริงจากแหล่งข้อมูลใดได้ แต่อย่างไรก็ตาม การประมาณการทางสถิติที่ใช้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของเหตุและผล และเป็นการนำข้อมูลสถิติที่คาดว่าจะเป็นตัวแทนของข้อมูลได้มาใช้ในการคำนวณ ดังนั้นตัวเลขต่าง ๆ จากงานวิจัยนี้จึงมีความน่าเชื่อถือมากที่สุดเท่าที่ข้อมูลพึงมี หากในอนาคตเกิดกระบวนการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระเบียบถูกต้องมากขึ้น ก็อาจปรับในส่วนของการจัดการให้มีประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

- Carbon Black ที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิสเป็นของเสียจากการเผาแบบไร้อากาศ ที่อาจมีสารอันตราย ซึ่งควรมี Waste code เป็น 19 01 17 HM หรือ 19 01 18 ซึ่งไม่ใช่ Carbon Black ที่เป็นของเสียจากกระบวนการผลิตที่ใช้สารเคมีอินทรีย์อื่น ๆ ที่มี Waste code 06 13 03 HA ซึ่งปัจจุบันกรมโรงงานอุตสาหกรรมให้รหัส Carbon Black เป็น 06 13 03 HA ทำให้เกิดความกำกวมว่าเป็นของเสียอันตราย การทำการกำจัดหรือนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปจะทำได้ยากกว่า

- ควรเริ่มจัดตั้งกองทุนฯ ให้เป็นรูปธรรม เนื่องจากยางรถยนต์ฯ ที่ยังไม่ถูกจัดการมีปริมาณมากอาจก่อให้เกิดปัญหาอย่างหนักภายในสิบปีนี้ หรือควรสร้างฐานข้อมูลปริมาณยางฯ ที่เป็นระบบชัดเจน โดยความร่วมมือของทั้งผู้ประกอบการผลิตยางฯ และผู้รับกำจัด เพื่อสะดวกต่อการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยยิ่งขึ้น โดยกองทุนฯ นี้ควรได้รับการบริหารหรือควบคุมดูแลโดยหน่วยงานกลางที่เกิดจากการบริหารงานร่วมกันระหว่างภาครัฐและกลุ่มผู้ผลิตยางฯ

- ภาครัฐควรเล็งเห็นความสำคัญของการจัดการยางฯ ที่อาจจะกลายเป็นปัญหาในอนาคตเนื่องจากมีปริมาณยางฯ มากเกินขีดความสามารถของการจัดการที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งจะสอดคล้องกับนโยบายของคณะรักษาความสงบแห่งชาติ หรือ คสช. ที่กำหนดให้ “การจัดการขยะ” เป็นวาระแห่งชาติ

- ควรสนับสนุนการจัดการสิ่งแวดล้อมให้ผู้ประกอบการไพโรไลซิสให้ดีขึ้นหรือมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่น้อยลง เนื่องจากการทำไพโรไลซิสเป็นทางเลือกที่ดีทางเลือกหนึ่งในการจัดการยางฯ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน แต่เพราะสาเหตุของการปล่อยมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมที่มากกว่าเทคโนโลยีอื่น ทำให้การทำไพโรไลซิสไม่ได้รับการเห็นชอบมากนักในสังคมไทย หากมีแนวทางหรือรูปแบบการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานที่ดีจะส่งผลให้ยางฯ ที่เกิดขึ้นมีแหล่งรองรับในการจัดการมากขึ้น ลดปัญหายางฯ ล้นเมืองในอนาคตได้

6.4 เอกสารอ้างอิง

- Ferrao, P., Ribeiro, P., Silva, P., (2007). "A management system for end-of-life tyres: A Portuguese case study." Waste Management 28: 604-614.
- Jang, J., Yoo, T., Oh, J., Iwasaki, I., (1998). "Discarded tire recycling practices in the United States, Japan and Korea." Resources, Conservation and Recycling 22: 1-14.
- Kemkar, A.N. (2000). The scrap tire problem in Rhode Island: analysis and recommendations. Environmental Studies, Brown University.
- Yang, C.G. (1993). "Recycling of discarded tires in Taiwan." Resources, Conservation and Recycling 9: 191-199.

ภาคผนวก ก

ก.1 ข้อมูลร้านเปลี่ยนยางรถยนต์ 1,101 ร้าน

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
1	A.C.T.	สาขาเกษมราษฎร์	กรุงเทพฯ	-	4,261
2	A.C.T.	สาขาเชียงใหม่	เชียงใหม่	2,600	2,600
3	A.C.T.	สาขาเชียงราย	เชียงราย	-	4,261
4	A.C.T.	สาขาเซ็นทรัลพลาซาพิษณุโลก	พิษณุโลก	4,800	4,800
5	A.C.T.	สาขาเซ็นทรัลพลาซาสุราษฎร์ธานี	สุราษฎร์ธานี	1,040	1,040
6	A.C.T.	สาขาเอกมัย	กรุงเทพฯ	-	4,261
7	A.C.T.	สาขาแคราย	กรุงเทพฯ	-	4,261
8	A.C.T.	สาขาแจ้งวัฒนะ	กรุงเทพฯ	23,400	23,400
9	A.C.T.	สาขาเม็คโครนครปฐม	นครปฐม	-	4,261
10	A.C.T.	สาขาเม็คโครนครสวรรค์	นครสวรรค์	-	4,261
11	A.C.T.	สาขาเม็คโครสาทร	กรุงเทพฯ	6,000	6,000
12	A.C.T.	สาขาเม็คโครสุรินทร์	สุรินทร์	2,600	2,600
13	A.C.T.	สาขาแยกสนามบิน	เชียงใหม่	2,400	2,400
14	A.C.T.	สาขาโลตัส บางแค	กรุงเทพฯ	-	4,261
15	A.C.T.	สาขาโลตัสพระราม 3	กรุงเทพฯ	-	4,261
16	A.C.T.	สาขาโลตัสรังสิตคลอง 7	ปทุมธานี	-	4,261
17	A.C.T.	สาขาโลตัสราชบุรี	ราชบุรี	2,400	2,400
18	A.C.T.	สาขาโลตัสลำลูกกา คลอง 2	ปทุมธานี	-	4,261
19	A.C.T.	สาขาขอนแก่น	ขอนแก่น	2,600	2,600
20	A.C.T.	สาขาคาร์ฟูร์สุขาภิบาล 3	กรุงเทพฯ	-	4,261
21	A.C.T.	สาขาเจริญสนิทวงศ์ 37	กรุงเทพฯ	3,120	3,120
22	A.C.T.	สาขาชลบุรี	ชลบุรี	14,560	14,560
23	A.C.T.	สาขานนนวนลจันทร์	กรุงเทพฯ	-	4,261
24	A.C.T.	สาขานครราชสีมา	นครราชสีมา	2,080	2,080
25	A.C.T.	สาขานครศรีธรรมราช	นครศรีธรรมราช	2,400	2,400
26	A.C.T.	สาขานวนคร	พระนครศรีอยุธยา	-	4,261
27	A.C.T.	สาขาบางนา กม.2.5	กรุงเทพฯ	3,640	3,640
28	A.C.T.	สาขาบางนา กม.24	สมุทรปราการ	-	4,261
29	A.C.T.	สาขาบางนา กม.6	กรุงเทพฯ	-	4,261
30	A.C.T.	สาขาบางบอน	กรุงเทพฯ	-	4,261
31	A.C.T.	สาขาบางพลัด	กรุงเทพฯ	1,560	1,560
32	A.C.T.	สาขาศึกษาพิเศษเกษม	กรุงเทพฯ	10,400	10,400
33	A.C.T.	สาขาศึกษาพิเศษ-บางพลี	สมุทรปราการ	-	4,261
34	A.C.T.	สาขาศึกษาพิเศษ-ราชพฤกษ์ (ทุ่งครุ)	กรุงเทพฯ	-	4,261

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
35	A.C.T.	สาขาบักชีสุรินทร์	กรุงเทพฯ	3,640	3,640
36	A.C.T.	สาขาบักชีอ้อมใหญ่	นครปฐม	-	4,261
37	A.C.T.	สาขาประจักษ์ (2)	กรุงเทพฯ	-	4,261
38	A.C.T.	สาขาพระราม 2	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
39	A.C.T.	สาขาพระราม 3	กรุงเทพฯ	3,640	3,640
40	A.C.T.	สาขาพระราม 9	กรุงเทพฯ	1,560	1,560
41	A.C.T.	สาขาพหลโยธิน 21	กรุงเทพฯ	3,600	3,600
42	A.C.T.	สาขาพหลโยธิน 65	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
43	A.C.T.	สาขาพญา	ชลบุรี	4,800	4,800
44	A.C.T.	สาขาพิษณุโลก	พิษณุโลก	4,800	4,800
45	A.C.T.	สาขาพิจิตร-พาร์ค รังสิต	กรุงเทพฯ	2,600	2,600
46	A.C.T.	สาขาระยอง	ระยอง	-	4,261
47	A.C.T.	สาขารัชดา-ท่าพระ	กรุงเทพฯ	-	4,261
48	A.C.T.	สาขารัชดา-ลาดพร้าว	กรุงเทพฯ	-	4,261
49	A.C.T.	สาขาราชเทวี	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
50	A.C.T.	สาขาราชบุรี	กรุงเทพฯ	2,600	2,600
51	A.C.T.	สาขาลพบุรี	ลพบุรี	-	4,261
52	A.C.T.	สาขาลาดพร้าว	กรุงเทพฯ	-	4,261
53	A.C.T.	สาขางเวียนใหญ่	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
54	A.C.T.	สาขางศ์สว่าง	กรุงเทพฯ	-	4,261
55	A.C.T.	สาขาวังหิน	กรุงเทพฯ	-	4,261
56	A.C.T.	สาขาวิภาวดี	กรุงเทพฯ	-	4,261
57	A.C.T.	สาขาศรีนครินทร์	กรุงเทพฯ	-	4,261
58	A.C.T.	สาขาสระบุรี	สระบุรี	3,120	3,120
59	A.C.T.	สาขาสวนหลวง	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
60	A.C.T.	สาขาสารุประดิษฐ์	กรุงเทพฯ	1,560	1,560
61	A.C.T.	สาขาสุราษฎร์ธานี	สุราษฎร์ธานี	7,200	7,200
62	A.C.T.	สาขาหาดใหญ่	สุราษฎร์ธานี	-	4,261
63	A.C.T.	สาขาอ่อนนุช	กรุงเทพฯ	-	4,261
64	A.C.T.	สาขาอาร์ซีเอ ถนนเพชรบุรีตัดใหม่	กรุงเทพฯ	-	4,261
65	A.C.T.	สาขาอิสรภาพ	กรุงเทพฯ	520	520
66	A.C.T.	สาขาอุดมสุข	กรุงเทพฯ	-	4,261
67	A.C.T.	สาขาอุดรธานี	อุดรธานี	3,600	3,600
68	A.C.T.	สาขาอุบลราชธานี	อุบลราชธานี	2,600	2,600
69	Autoboy	103 ออโต้เซอร์วิส	กรุงเทพฯ	-	2,708
70	Autoboy	80 ออโต้เมท	ปทุมธานี	-	2,708
71	Autoboy	888 ออโต้เซอร์วิสเซนเตอร์	กรุงเทพฯ	2,600	2,600

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
72	AUTOBOY	CSC คีอพิท วิจิตร ไทร์เซอร์วิส	อุทัยธานี	-	2,708
73	AUTOBOY	เจริญการยาง (2537)	สุพรรณบุรี	-	2,708
74	AUTOBOY	เฉียวกี	ลำปาง	-	2,708
75	AUTOBOY	เทคนิค ออโต้ เซอร์วิส	นครปฐม	-	2,708
76	AUTOBOY	เบญจกุลการยาง	พัทลุง	-	2,708
77	Autoboy	เม้งหูลัง	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
78	AUTOBOY	เลียง ฮั่ว ยางยนต์	ขอนแก่น	-	2,708
79	Autoboy	เวลด์ไวด์วิล ยางยนต์	กรุงเทพฯ	1,560	1,560
80	AUTOBOY	เอ แอนด์ เอ ออโต้เซิร์ฟ	ตรัง	-	2,708
81	Autoboy	เอกรวมชัยยางยนต์	นนทบุรี	-	2,708
82	AUTOBOY	เอี้ยฮั่วฮง	นครสวรรค์	-	2,708
83	Autoboy	แปซิฟิก	กรุงเทพฯ	2,600	2,600
84	AUTOBOY	แม็ค มายด์ คาร์เซอร์วิส	ตาก	-	2,708
85	Autoboy	โชคชัย 4 ยางยนต์ 2002	กรุงเทพฯ	1,560	1,560
86	AUTOBOY	โรจนะออโต้ไทร์	พระนครศรีอยุธยา	-	2,708
87	Autoboy	ใจแอนท์ ไทร์	กรุงเทพฯ	-	2,708
88	Autoboy	ไทร์มาสเตอร์เซอร์วิสโซน	กรุงเทพฯ	4,160	4,160
89	AUTOBOY	ไมตรีการยาง	ร้อยเอ็ด	-	2,708
90	AUTOBOY	กิจยางยนต์	อุทัยธานี	-	2,708
91	Autoboy	กิจสยามยางยนต์	กรุงเทพฯ	4,160	4,160
92	AUTOBOY	ภูติเซอร์วิส บายยูดีแม็กซ์	อุดรธานี	-	2,708
93	AUTOBOY	จิตต์อารีย์	ฉะเชิงเทรา	-	2,708
94	AUTOBOY	จีที (วงเวียน 22)	กรุงเทพฯ	-	2,708
95	Autoboy	ช. เจริญชัยยางยนต์	กรุงเทพฯ	-	2,708
96	AUTOBOY	ชนะพล	ชัยนาท	-	2,708
97	AUTOBOY	ชินแซง	สุรินทร์	-	2,708
98	Autoboy	ด็อกเตอร์คาร์	ปทุมธานี	1,560	1,560
99	Autoboy	ดีพร้อม ยางทอง	นนทบุรี	-	2,708
100	AUTOBOY	ดุสิต กิจการยาง	ประจวบคีรีขันธ์	-	2,708
101	AUTOBOY	ตันติวานิชการยาง	ชลบุรี	-	2,708
102	AUTOBOY	ตากแสงการยาง	ตาก	-	2,708
103	AUTOBOY	ทำดียางยนต์	สุราษฎร์ธานี	-	2,708
104	AUTOBOY	ทำดียางยนต์	สุราษฎร์ธานี	-	2,708
105	AUTOBOY	ที.เอ. แม็กซ์ไทร์	เชียงราย	-	2,708
106	Autoboy	ธง ออโต้เซอร์วิส	กรุงเทพฯ	-	2,708
107	Autoboy	ธนายนต์	นนทบุรี	1,560	1,560
108	Autoboy	นครหลวงกิจการยาง	กรุงเทพฯ	4,800	4,800

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
109	Autoboy	นนทบุรี ออโต้ไทร์ เซอร์วิส	นนทบุรี	2,080	2,080
110	AUTOBOY	นพอะไหล่ยนต์	นครราชสีมา	-	2,708
111	AUTOBOY	บายเดอะเวย์	นนทบุรี	-	2,708
112	Autoboy	บี.เอ็น.ไทร์แอนด์แม็กซ์	สมุทรปราการ	2,600	2,600
113	AUTOBOY	บุญเลิศการยาง	ระยอง	-	2,708
114	AUTOBOY	บุญญายางยนต์	ระยอง	-	2,708
115	Autoboy	บุญยะอโต้	กรุงเทพฯ	-	2,708
116	AUTOBOY	บุญยาง (ฉะเชิงเทรา)	ฉะเชิงเทรา	-	2,708
117	AUTOBOY	บุญยาง (ชลบุรี)	ชลบุรี	-	2,708
118	AUTOBOY	บุญยาง บางปะกง	ฉะเชิงเทรา	-	2,708
119	Autoboy	พระรามสอง ออโต้แม็ก	กรุงเทพฯ	-	2,708
120	Autoboy	พอใจยางยนต์	สมุทรปราการ	-	2,708
121	AUTOBOY	พังงายางเซอร์วิส	พังงา	-	2,708
122	AUTOBOY	พันเดช ศูนย์ล้อ	กรุงเทพฯ	-	2,708
123	AUTOBOY	พิชัยการยาง	สกลนคร	-	2,708
124	AUTOBOY	พี.พี. พัทยา คาร์ เซอร์วิส	ชลบุรี	-	2,708
125	AUTOBOY	ภณ ยาง	ชลบุรี	-	2,708
126	AUTOBOY	มหาราชยางยนต์	ลพบุรี	-	2,708
127	AUTOBOY	มานพการช่าง	ระยอง	-	2,708
128	AUTOBOY	ยางสามัคคี ออโต้ไทร์	ลพบุรี	-	2,708
129	Autoboy	ราชาแม็ก	กรุงเทพฯ	-	2,708
130	AUTOBOY	วังน้ำเย็นแม็กซ์แอนด์วีล (2005)	สระแก้ว	-	2,708
131	Autoboy	พัฒนายนต์ รามคำแหง	กรุงเทพฯ	1,800	1,800
132	AUTOBOY	วันชัย ไทร์เซ็นเตอร์	ชัยภูมิ	-	2,708
133	AUTOBOY	วณิชย์การยาง (1995)	สุราษฎร์ธานี	-	2,708
134	AUTOBOY	วิจิตร ไทร์เซอร์วิส	นนทบุรี	-	2,708
135	AUTOBOY	วิรัตน์การยาง	ยโสธร	-	2,708
136	Autoboy	วิลเทค	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
137	AUTOBOY	ศักดิ์ไทร์ซุมแพ 1991	ขอนแก่น	-	2,708
138	AUTOBOY	ศูนย์บริการยางพลปืน	ลพบุรี	-	2,708
139	Autoboy	ส่องแสงออโต้ไทร์	สมุทรปราการ	-	2,708
140	Autoboy	สายรุ่งตั้งศูนย์ถ่วงล้อ	นนทบุรี	840	840
141	AUTOBOY	สิงห์บุรีประดับยนต์	สิงห์บุรี	-	2,708
142	AUTOBOY	สืบศักดิ์ (ดำเนินฯ) เบสไทร์	ราชบุรี	-	2,708
143	Autoboy	สุพจน์ ไทร์ เซอร์วิส	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
144	AUTOBOY	อ้วนการยาง	ร้อยเอ็ด	-	2,708
145	AUTOBOY	ออโต้ไพศาลแอนด์เซอร์วิส	ระยอง	-	2,708

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
146	AUTOBOY	อัครเซอร์วิส	เพชรบูรณ์	-	2,708
147	BKK Shop	3 เอ็ม ประเทศไทย, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
148	BKK Shop	เก๋อกุลภรณ์, หจก.	กรุงเทพฯ	1,200	1,200
149	BKK Shop	เคแอนด์แอลรับเบอร์, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
150	BKK Shop	เจ เค พี รับเบอร์, บจก.	สมุทรสาคร	-	3,119
151	BKK Shop	เขวาสุนตการ เซอร์วิส, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
152	BKK Shop	เพชรเกษมการยาง, บจก.	นครปฐม	4,800	4,800
153	BKK Shop	เพชรบุรีตัดใหม่ เอส.อี.ซี.กรุ๊ป, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
154	BKK Shop	เพชรสงวนกิจการยาง, หจก.	กรุงเทพฯ	1,820	1,820
155	BKK Shop	เฟิร์สท์ ซิลิคอน อิเล็กทรอนิกส์, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
156	BKK Shop	เมืองทองรับเบอร์	สงขลา	-	3,119
157	BKK Shop	เลเท็กซ์ ซิสเทมส์, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
158	BKK Shop	เล็กซ์ซัส กรุงเทพ, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
159	BKK Shop	เอเชียการยาง, ร้าน	บุรีรัมย์	4,200	4,200
160	BKK Shop	เอ็น พี โพลีเมอร์, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
161	BKK Shop	เอ็น.วี. ยางยนต์, บจก.	กรุงเทพฯ	2,340	2,340
162	BKK Shop	เอฟ.ที.วาย.ออริจินอล เซอร์วิส, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
163	BKK Shop	เอ็ม วี ยางยนต์	นนทบุรี	3,000	3,000
164	BKK Shop	เอส แม็กซ์ เอ็นเตอร์ไพรส์, บจก.	ขอนแก่น	-	3,119
165	BKK Shop	เอส อาร์ ไท, บจก.	ปราจีนบุรี	480	480
166	BKK Shop	เอส.เอล.ออโตคาร์, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
167	BKK Shop	เอส.อี.ซี.โอโต้เซลล์ แอนด์ เซอร์วิส, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
168	BKK Shop	แบล็ค โดนต์, บจก.	กรุงเทพฯ	1,200	1,200
169	BKK Shop	แสงเจริญการยาง, หจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
170	BKK Shop	แอ็ดว็ันซ์ ออโต พาร์ท แอนด์ เซอร์วิส, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
171	BKK Shop	แอนเซลล์ (ประเทศไทย), บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
172	BKK Shop	แอล ที ซี แฟชั่นวีล, บจก.	นนทบุรี	3,000	3,000
173	BKK Shop	โชคทวียางยนต์	กรุงเทพฯ	-	3,119
174	BKK Shop	โตโยต้า ซัมมิต, บจก.	กรุงเทพฯ	208	208
175	BKK Shop	โตโยต้ากรุงเทพยนต์ ผู้จำหน่ายโตโยต้า, บจก.	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
176	BKK Shop	โตโยต้าธนบุรี, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
177	BKK Shop	โมลด์เมท, บจก.	กรุงเทพฯ	12,000	12,000
178	BKK Shop	โยโกฮามา ไทร์ เซลล์ (ประเทศไทย), บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
179	BKK Shop	โรงงาน แดนไทยล้ออย่าง	อุบลราชธานี	1,440	1,440
180	BKK Shop	โรงงานยางสยาม, หจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
181	BKK Shop	ไซมัสไทร์, บจก.	กรุงเทพฯ	1,200	1,200
182	BKK Shop	ไทยเคียววา ซังโย, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
183	BKK Shop	ไลฟ์เซฟเวอร์อินเตอร์เนชั่นแนล, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
184	BKK Shop	ไอทีโอเอ ออโต้ เซลล์, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
185	BKK Shop	กนกกาญจน์, หจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
186	BKK Shop	กรุงเทพเจริญศรี(1993), บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
187	BKK Shop	กรุงเทพฯ กิจการยาง, บจก.	กรุงเทพฯ	2,600	2,600
188	BKK Shop	กิจศรีเจริญ, หจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
189	BKK Shop	กิจสวัสดิ์การยาง, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
190	BKK Shop	ขอนแก่นรวมยาง	ขอนแก่น	2,600	2,600
191	BKK Shop	ค็อกพิท ไอ แอม ไทร์ เซ็นเตอร์ โคราช, บจก.	นครราชสีมา	26,000	26,000
192	BKK Shop	ค็อกพิท	กรุงเทพฯ	1,200	1,200
193	BKK Shop	คาร์แม็กซ์ พระราม 9, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
194	BKK Shop	คูคุงี่, หจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
195	BKK Shop	ง่วนเซ่งหลี, หจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
196	BKK Shop	งามไพบูลย์การยาง, หจก.	กรุงเทพฯ	6,000	6,000
197	BKK Shop	จ เจริญยาง, ร้าน	อุดรธานี	-	3,119
198	BKK Shop	จันกะราจ, หจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
199	BKK Shop	จ่านงค์ ออโต้ เซอร์วิส, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
200	BKK Shop	จินดาการยางราชบุรี, หจก.	ราชบุรี	-	3,119
201	BKK Shop	ช สัมฤทธิ์ (1999), บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
202	BKK Shop	ชนะยางยนต์	ตรัง	900	900
203	BKK Shop	ชวกิจรวมยาง, บจก.	นนทบุรี	2,600	2,600
204	BKK Shop	ชัยโชติรวมยาง, บจก.	สมุทรสาคร	1,800	1,800
205	BKK Shop	ชัยชนะการยาง	นครสวรรค์	3,600	3,600
206	BKK Shop	ชั้นยอง ออโต้ เซอร์วิส, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
207	BKK Shop	ชีจี ออโต้เทค, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
208	BKK Shop	ชุนจิ้น เทคโนโลยี (ไทยแลนด์) บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
209	BKK Shop	ชูวิคกลการ, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
210	BKK Shop	ณัฐ ออโต้ไทร์ส	นนทบุรี	-	3,119
211	BKK Shop	ดำรง ยางยนต์ (เพียว), หจก.	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
212	BKK Shop	ดีสโตน เรเดียลไทร์, บจก.	นครปฐม	-	3,119
213	BKK Shop	ดีสโตน, บจก.	สมุทรสาคร	3,640	3,640
214	BKK Shop	ดีอาร์ ยางยนต์	สมุทรสงคราม	-	3,119
215	BKK Shop	ดุสิตยางยนต์, หจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
216	BKK Shop	ด ประเสริฐยางยนต์, หจก.	กรุงเทพฯ	4,200	4,200
217	BKK Shop	ด สยาม คอมเมอร์เชียล, บจก.	กรุงเทพฯ	2,100	2,100
218	BKK Shop	ตั้งเม่งหยูยางยนต์, หจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
219	BKK Shop	ตั้งพาณิชย์การยาง, ร้าน	บุรีรัมย์	1,560	1,560

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
220	BKK Shop	ติวานนท์ยางยนต์, ร้าน	นนทบุรี	1,800	1,800
221	BKK Shop	ทวีทรัพย์การยาง	นนทบุรี	1,560	1,560
222	BKK Shop	ที วี เอ็น รับเบอร์, บจก.	กรุงเทพฯ	6,000	6,000
223	BKK Shop	ที.เอ็น.ร่วมจิตต์ยนต์, หจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
224	BKK Shop	ทีเอสเอ็ม, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
225	BKK Shop	ทีทีซี มอเตอร์ส, บจก.	กรุงเทพฯ	260	260
226	BKK Shop	ทีวายที คาร์แคร์, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
227	BKK Shop	จ. เจริญกิจการ, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
228	BKK Shop	ธีรวัฒน์ประดัยยนต์, ร้าน	นนทบุรี	1,560	1,560
229	BKK Shop	นางขวัญฤดี สุภัทรวิน (สหการยาง)	กรุงเทพฯ	-	3,119
230	BKK Shop	นางจิรา เครือทวีโชติ (ตุลิตยางยนต์)	กรุงเทพฯ	-	3,119
231	BKK Shop	นางรองหล่อยาง, บจก.	กรุงเทพฯ	3,600	3,600
232	BKK Shop	นางวิไลย ทองถาวร (ส.เจริญการช่าง)	กรุงเทพฯ	-	3,119
233	BKK Shop	นางสาวพิทยา หงษ์จันทร์	กรุงเทพฯ	-	3,119
234	BKK Shop	นางสาวอัมพร กมลชัยวานิช	กรุงเทพฯ	-	3,119
235	BKK Shop	นางสาวอุษยา คงพิพัฒนาการ (ร้านเจริญนครยางยนต์)	กรุงเทพฯ	120	120
236	BKK Shop	นายเกษม กมลชัยวานิช (พาราวังใหม่)	กรุงเทพฯ	-	3,119
237	BKK Shop	นายไพโรจน์ แซ่ไคว่	กรุงเทพฯ	-	3,119
238	BKK Shop	นายกนกเทพ กาญจนจิตรกร (พรหมนิมิต)	กรุงเทพฯ	-	3,119
239	BKK Shop	นายจิรพล ลิขิตศรีเลิศล้ำ	กรุงเทพฯ	-	3,119
240	BKK Shop	นายฉ่อง ดรีสิน	กรุงเทพฯ	-	3,119
241	BKK Shop	นายชัยพล สุธีศรีช่างแก้ว (อุพรหมประสิทธิ์)	กรุงเทพฯ	-	3,119
242	BKK Shop	นายทวี สลักการสกุล (เด่นทวี)	กรุงเทพฯ	-	3,119
243	BKK Shop	นายทวี ศรีรัตนวงศ์ (ฮะเฮงฮวด)	กรุงเทพฯ	-	3,119
244	BKK Shop	นายทวีเดช วิวัฒนาการ (อู่อาร์.วี.การาง)	กรุงเทพฯ	-	3,119
245	BKK Shop	นายทวีชัย สังตรีเศียร (ช. จักรवालการช่าง)	กรุงเทพฯ	-	3,119
246	BKK Shop	นายนิพนธ์ บุญสวัสดิ์ (อู่ บี.เอ็ม.ดับบลิว.เซอร์วิส เซนเตอร์)	กรุงเทพฯ	-	3,119
247	BKK Shop	นายพงษ์ศักดิ์ เลาลักษณ์เลิศ (ดำรงคยานยนต์)	กรุงเทพฯ	-	3,119
248	BKK Shop	นายพนม ชื้อสตัย	กรุงเทพฯ	-	3,119
249	BKK Shop	นายพลกฤต สันทจริยา (ยนต์ประกิจ)	กรุงเทพฯ	-	3,119
250	BKK Shop	นายภูกิจ กุลศักดิ์ดา (กิจประมิตรการยาง)	กรุงเทพฯ	-	3,119
251	BKK Shop	นายวรกร วัชรวงศ์ชัย (กุยเฮง)	กรุงเทพฯ	-	3,119
252	BKK Shop	นายวรกาญจน์ กาญจนจิตรกร (พรหมนิมิตร)	กรุงเทพฯ	-	3,119
253	BKK Shop	นายวิธวัช ปริกโกมตม	กรุงเทพฯ	-	3,119
254	BKK Shop	นายวีรชัย เขียววัฒนสุข (อู่วีรชัยการช่าง)	กรุงเทพฯ	-	3,119

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
255	BKK Shop	นายวีระวุฒิ ตันติสุวรรณนา (ไมตรีพานิช)	กรุงเทพฯ	-	3,119
256	BKK Shop	นายสมเกียรติ ทองถาวร (อู๋ เล็ก เอ อาร์ม)	กรุงเทพฯ	-	3,119
257	BKK Shop	นายสมพงษ์ พันธุ์ไพศาล (สมพงษ์การช่าง)	กรุงเทพฯ	-	3,119
258	BKK Shop	นายสันติ อาจหาญพิชิต (สันติยางยนต์)	กรุงเทพฯ	-	3,119
259	BKK Shop	นายสาโรช จิตติมาถาวร (ซังเซอร์วิส)	กรุงเทพฯ	-	3,119
260	BKK Shop	นายสุเทพ ตาดคำย (อู่เทพการช่าง)	กรุงเทพฯ	-	3,119
261	BKK Shop	นายสุรการ เสรีวัฒนโนภาส (อู่ขวลิต)	กรุงเทพฯ	-	3,119
262	BKK Shop	นายอนันต์ ปริญาชัยพันธ์ (พี วี ซี ยางลบไทย)	กรุงเทพฯ	-	3,119
263	BKK Shop	นายอภิรักษ์ โคตระวิวัฒน์ (หจก.สหยางทอง)	กรุงเทพฯ	18,200	18,200
264	BKK Shop	นิวยนต์ไทย, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
265	BKK Shop	บริการสาคร, หจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
266	BKK Shop	บริดจสโตน เอ.ซี.ที. (ประเทศไทย), บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
267	BKK Shop	บริดจสโตนเซลล์ (ประเทศไทย), บจก.	กรุงเทพฯ	4,160	4,160
268	BKK Shop	บัวสวรรค์ เทรดดิ้ง, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
269	BKK Shop	บางกอกพัฒนามอเตอร์ บางค้อ, บจก.	สมุทรสาคร	2,400	2,400
270	BKK Shop	บางกอกยางยนต์, บจก.	กรุงเทพฯ	780	780
271	BKK Shop	ป ธนพัฒนร้าน	นนทบุรี	1,800	1,800
272	BKK Shop	ป สยามอุตสาหกรรมยาง, หจก.	สมุทรสาคร	-	3,119
273	BKK Shop	ป๊อปปินเตอร์วาล์วแพท, บจก.	นครปฐม	-	3,119
274	BKK Shop	พระราม 9 ทรานสปอร์ต, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
275	BKK Shop	พฤษภา 2 การยาง	ปทุมธานี	900	900
276	BKK Shop	พัชรภรณ์ ยন্ত্রกิจ บึงกาฬ, หจก.	บึงกาฬ	-	3,119
277	BKK Shop	พิธานพาณิชย์, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
278	BKK Shop	พี เค ที อุตสาหกรรม, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
279	BKK Shop	พี เอ โอ เทรดดิ้ง, หจก.	นนทบุรี	-	3,119
280	BKK Shop	พี ซูเปอร์รีเบอร์ (111), บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
281	BKK Shop	พี.พี. ออโต้, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
282	BKK Shop	ฟาร์อีสท์รีเบอร์เทรดดิ้ง, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
283	BKK Shop	พินิกส์ นิว เทคโนโลยี, บจก.	สมุทรสาคร	-	3,119
284	BKK Shop	ภัทร แอร์ศูนย์ล้อ	นนทบุรี	540	540
285	BKK Shop	มอเตอร์ อิมเมจ ซูบาซู (ประเทศไทย), บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
286	BKK Shop	มาร์คยางยนต์	กำแพงเพชร	7,280	7,280
287	BKK Shop	มิลเลนเนียม ออโต้, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
288	BKK Shop	มุกดาการยาง, หจก.	มุกดาหาร	-	3,119
289	BKK Shop	ยนต์ไทย, หจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
290	BKK Shop	ยন্ত্রกิจเซอร์วิส, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
291	BKK Shop	ยอดยางยนต์	นครปฐม	6,552	6,552

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
292	BKK Shop	ยังยืน พิชณโลก, หจก.	พิษณุโลก	3,000	3,000
293	BKK Shop	ยางเซอร์วิส, หจก.	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
294	BKK Shop	ยางเทรลเลอร์ โปรดักส์, บจก.	ปทุมธานี	-	3,119
295	BKK Shop	ยางโอดานี, บจก.	นครปฐม	-	3,119
296	BKK Shop	ยางถูกจำกัด, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
297	BKK Shop	ยางบุญกิจ 1999, บจก.	อุดรธานี	1,200	1,200
298	BKK Shop	ยางสยามพระประแดง, บจก.	สมุทรปราการ	2,600	2,600
299	BKK Shop	ยูเนียนไทร์, บจก.	สมุทรสาคร	-	3,119
300	BKK Shop	ยูไนเต็ดไทร์, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
301	BKK Shop	ยูนิทอป รับเบอร์, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
302	BKK Shop	ร่มไทรอุตสาหกรรมยางไฟฟ้า, หจก.	นครปฐม	-	3,119
303	BKK Shop	รวมยาง, บจก.	กรุงเทพฯ	520	520
304	BKK Shop	รับเบอร์เทค อินดัสเตรียล (สยาม), บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
305	BKK Shop	ราชพฤกษ์อโต้, ร้าน	นนทบุรี	-	3,119
306	BKK Shop	รีโว, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
307	BKK Shop	รุ่งโรจน์อุตสาหกรรมยาง, หจก.	สมุทรปราการ	2,700	2,700
308	BKK Shop	ลพบุรีล้อยาง, หจก.	ลพบุรี	3,120	3,120
309	BKK Shop	ลาดพร้าวยางยนต์ โอโต้แม็ก	กรุงเทพฯ	-	3,119
310	BKK Shop	ลำผักชี รับเบอร์, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
311	BKK Shop	วรจักรยนต์, บจก.	กรุงเทพฯ	624	624
312	BKK Shop	วัฒนาอโต้เซลล์แอนด์เซอร์วิส, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
313	BKK Shop	วิชัยการช่างอโต้ซีท 2000, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
314	BKK Shop	วี เอส อุตสาหกรรมยาง, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
315	BKK Shop	วี รับเบอร์, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
316	BKK Shop	วี.เอส.เค รับเบอร์, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
317	BKK Shop	วีระชัยยางยนต์	กรุงเทพฯ	1,080	1,080
318	BKK Shop	วีรับเบอร์ คอร์ปอเรชั่น, บจก.	สมุทรสาคร	-	3,119
319	BKK Shop	ศรีชัยพฤกษ์การยาง, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
320	BKK Shop	ศรีณมิตร, หจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
321	BKK Shop	ส ยางยนต์ เลียงเมือง	สุราษฎร์ธานี	2,600	2,600
322	BKK Shop	ส รุ่งเรืองการยาง, ร้าน	พระนครศรีอยุธยา	-	3,119
323	BKK Shop	ส สนั่นยางยนต์, ร้าน	สกลนคร	-	3,119
324	BKK Shop	สรันยางยนต์., หจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
325	BKK Shop	สเค็ดเลอร์ แมนูแฟคเจอร์ริง, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
326	BKK Shop	สแตมฟอร์ด ไทร์ส ดิสทริบิวเตอร์, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
327	BKK Shop	สมโชคการยาง, ร้าน	บุรีรัมย์	-	3,119
328	BKK Shop	สนใจการค้า อินเทอร์เน็ตติ้ง, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
329	BKK Shop	สยามไทร์เซ็นเตอร์, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
330	BKK Shop	สยามกลการ เทรดิง, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
331	BKK Shop	สยามอโต้แม็กแอนด์ไทร์	นนทบุรี	1,456	1,456
332	BKK Shop	สามพราน โรงงานยาง	นครปฐม	-	3,119
333	BKK Shop	สิทธิชัยยางยนต์	กรุงเทพฯ	-	3,119
334	BKK Shop	สุทินการยาง 101, บจก.	ร้อยเอ็ด	-	3,119
335	BKK Shop	สุรพันธ์การยาง, หจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
336	BKK Shop	สุววรรณภูมิ ไฟฟ์ อินดัสทรี, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
337	BKK Shop	อภิรยูนิเทรค, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
338	BKK Shop	ออดี ไทร์, บจก.	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
339	BKK Shop	อาร์ทีบี ออดี	นนทบุรี	1,040	1,040
340	BKK Shop	อีเกิ้ล สปีด มาร์เก็ตติ้ง, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
341	BKK Shop	อีเกิ้ลสโตร์ สมาร์ทไทร์, หจก.	กรุงเทพฯ	1,560	1,560
342	BKK Shop	อีโนเว รับเบอร์ (ประเทศไทย) (สาขารังสิต), บมจ.	ปทุมธานี	-	3,119
343	BKK Shop	อีโนเว รับเบอร์ (ประเทศไทย) (สาขาวังน้อย), บมจ.	กรุงเทพฯ	-	3,119
344	BKK Shop	อีโนเว รับเบอร์ (ประเทศไทย), บมจ.	กรุงเทพฯ	-	3,119
345	BKK Shop	อีซูซุมหานคร, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
346	BKK Shop	อีลาสโตมิคซ์ (ประเทศไทย), บจก.	ระยอง	-	3,119
347	BKK Shop	อีลิตอินเตอร์เนชั่นแนล, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
348	BKK Shop	อิงกิมกี, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
349	BKK Shop	อุตสาหกรรมตราอุฐ, บจก.	สมุทรสาคร	-	3,119
350	BKK Shop	อุตสาหกรรมผลิตยางไทยสิน, บจก.	สมุทรสาคร	-	3,119
351	BKK Shop	อุซิดลม, บจก.	กรุงเทพฯ	-	3,119
352	BKK Shop	อู่มาดิย์การยาง ระนอง	ระนอง	1,020	1,020
353	BKK Shop	ฮัฟฟิงรับเบอร์ (ไทยแลนด์), บมจ.	สมุทรปราการ	-	3,119
354	B-Quik	เจริญนคร	กรุงเทพฯ	2,080	2,080
355	B-Quik	เจริญนคร 56 (Express)	กรุงเทพฯ	832	832
356	B-Quik	เสนานิคม เอ็กเพรส	กรุงเทพฯ	624	624
357	B-Quik	เหม่งจ๋าย	กรุงเทพฯ	-	4,570
358	B-Quik	เอกมัย	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
359	B-Quik	เอสโซ่ บางนา กม .3	กรุงเทพฯ	3,120	3,120
360	B-Quik	โลตัส กัลปพฤกษ์	กรุงเทพฯ	-	4,570
361	B-Quik	โลตัส พระราม 4	กรุงเทพฯ	7,800	7,800
362	B-Quik	โลตัส สุขุมวิท 3	กรุงเทพฯ	-	4,570
363	B-Quik	โลตัส หลักสี่	กรุงเทพฯ	5,876	5,876

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
364	B-Quik	โลตัสแจ้งวัฒนะ	กรุงเทพฯ	3,120	3,120
365	B-Quik	โลตัสบางกะปิ	กรุงเทพฯ	-	4,570
366	B-Quik	โลตัสบางปะกอก	กรุงเทพฯ	-	4,570
367	B-Quik	คาลเท็กซ์ ศรีนครินทร์	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
368	B-Quik	ถนนจันทน์	กรุงเทพฯ	1,560	1,560
369	B-Quik	ถนนสิรินธร	กรุงเทพฯ	10,400	10,400
370	B-Quik	ทรงสะอาด	กรุงเทพฯ	2,080	2,080
371	B-Quik	ท่าพระ	กรุงเทพฯ	2,080	2,080
372	B-Quik	นวนินทร์	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
373	B-Quik	บางบอน	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
374	B-Quik	บิ๊กซี เพชรเกษม	กรุงเทพฯ	1,560	1,560
375	B-QUIK	บิ๊กซี พระราม 2 สาขา 2	กรุงเทพฯ	-	4,570
376	B-Quik	บิ๊กซี สุขาภิบาล 3	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
377	B-Quik	บึงกุ่ม	กรุงเทพฯ	1,560	1,560
378	B-Quik	ประชาชนกุล	กรุงเทพฯ	7,800	7,800
379	B-Quik	ประชาอุทิศ	กรุงเทพฯ	-	4,570
380	B-Quik	พระราม 2	กรุงเทพฯ	3,640	3,640
381	B-Quik	พระราม 3	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
382	B-Quik	พระราม 4	กรุงเทพฯ	10,400	10,400
383	B-Quik	พรานนก เอ็กเพรส	กรุงเทพฯ	-	4,570
384	B-Quik	พหลโยธิน กม.24	กรุงเทพฯ	-	4,570
385	B-Quik	พหลโยธิน กม.27	กรุงเทพฯ	4,800	4,800
386	B-Quik	พัฒนาการ	กรุงเทพฯ	-	4,570
387	B-Quik	รัชดาภิเษก	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
388	B-Quik	รามอินทรา กม.2	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
389	B-Quik	รามอินทรา กม.5	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
390	B-Quik	วังหิน	กรุงเทพฯ	-	4,570
391	B-Quik	สาขาเซ็นทรัลพลาซา เชียงราย	เชียงราย	-	4,570
392	B-Quik	สาขาเซ็นทรัลพลาซา ขอนแก่น	ขอนแก่น	-	4,570
393	B-Quik	สาขาเซ็นทรัลพลาซา ชลบุรี	ชลบุรี	-	4,570
394	B-Quik	สาขาโรบินสัน ตรัง	ตรัง	-	4,570
395	B-Quik	สาขาโรบินสัน สุพรรณบุรี	สุพรรณบุรี	-	4,570
396	B-Quik	สาขาโลตัส กระทุ่มแบน	สมุทรสาคร	1,560	1,560
397	B-Quik	สาขาโลตัส กระบี่	กระบี่	-	4,570
398	B-Quik	สาขาโลตัส ถลาง	ภูเก็ต	-	4,570
399	B-Quik	สาขาโลตัส บางใหญ่	นนทบุรี	-	4,570
400	B-Quik	สาขาโลตัส บางนา	สมุทรปราการ	18,200	18,200

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
401	B-Quik	สาขาโลตัส รังสิต	ปทุมธานี	-	4,570
402	B-Quik	สาขาโลตัส รังสิต-นครนายก	ปทุมธานี	-	4,570
403	B-Quik	สาขาโลตัส รัตนาธิเบศร์	นนทบุรี	-	4,570
404	B-Quik	สาขาโลตัส ลำลูกกา คลอง 6	ปทุมธานี	-	4,570
405	B-Quik	สาขาโลตัส ศรีนครินทร์	สมุทรปราการ	5,200	5,200
406	B-Quik	สาขาโลตัส สามพราน	นครปฐม	2,600	2,600
407	B-Quik	สาขาโลตัส หาดใหญ่ 1	สงขลา	10,400	10,400
408	B-Quik	สาขาโลตัส หาดใหญ่ 2	สงขลา	1,200	1,200
409	B-Quik	สาขาโฮมโปร ฉะเชิงเทรา	ฉะเชิงเทรา	5,200	5,200
410	B-Quik	สาขาโฮมโปร มหาชัย	สมุทรสาคร	-	4,570
411	B-Quik	สาขาโฮมโปร ระยอง	ระยอง	5,200	5,200
412	B-QUIK	สาขาโฮมโปร ราชบุรี	ราชบุรี	-	4,570
413	B-Quik	สาขากิ่งแก้ว	สมุทรปราการ	1,040	1,040
414	B-Quik	สาขาจัสซีลอน ภูเก็ต	ภูเก็ต	-	4,570
415	B-Quik	สาขาดิวนนท์	นนทบุรี	5,200	5,200
416	B-Quik	สาขานวนคร	พระนครศรีอยุธยา	2,400	2,400
417	B-Quik	สาขานวลฉวี	ปทุมธานี	-	4,570
418	B-Quik	สาขาบางปู	สมุทรปราการ	-	4,570
419	B-Quik	สาขาบางพลี	สมุทรปราการ	-	4,570
420	B-Quik	สาขาบิ๊กซี ไฮเวย์ สาขา 2	เชียงใหม่	-	4,570
421	B-Quik	สาขาบิ๊กซี พัทยาใต้	ชลบุรี	3,120	3,120
422	B-Quik	สาขาบิ๊กซี รังสิต คลอง 6	ปทุมธานี	5,200	5,200
423	B-Quik	สาขาบิ๊กซี สุขสวัสดิ์	สมุทรปราการ	1,560	1,560
424	B-Quik	สาขาบิ๊กซี หางดง สาขา 2	เชียงใหม่	-	4,570
425	B-Quik	สาขาบิ๊กซี ออยุธยา	พระนครศรีอยุธยา	15,600	15,600
426	B-Quik	สาขาปตท. โคราซ	นครราชสีมา	-	4,570
427	B-Quik	สาขาพิษณุโลก	พิษณุโลก	7,800	7,800
428	B-Quik	สาขารังสิต	ปทุมธานี	3,600	3,600
429	B-Quik	สาขาศรีนครินทร์	สมุทรปราการ	-	4,570
430	B-Quik	สาขาสวนดอก เชียงใหม่	เชียงใหม่	-	4,570
431	B-Quik	สาขาสำโรง	สมุทรปราการ	2,600	2,600
432	B-Quik	สาขาหัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	7,280	7,280
433	B-Quik	สาขาอ้อมน้อย	สมุทรสาคร	2,080	2,080
434	B-Quik	สาทรเหนือ	กรุงเทพฯ	7,800	7,800
435	B-Quik	สุขาภิบาล 3	กรุงเทพฯ	7,800	7,800
436	B-Quik	สุขุมวิท ซอย 71	กรุงเทพฯ	-	4,570
437	B-Quik	สุทธิสาร เอ็กเพรส	กรุงเทพฯ	1,820	1,820

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
438	B-Quik	ห้วยขวาง	กรุงเทพฯ	-	4,570
439	B-Quik	อ่อนนุช	กรุงเทพฯ	-	4,570
440	Bridgestone Dealer	เกรียงกมลการ	กรุงเทพฯ	13,000	13,000
441	Bridgestone Dealer	เกษมยนต์ซัพพลายส์	กรุงเทพฯ	-	3,904
442	Bridgestone Dealer	เกษมสุขการยาง	ตราด	1,248	1,248
443	Bridgestone Dealer	เคขุนใต้.ที.ซี.	กรุงเทพฯ	2,912	2,912
444	Bridgestone Dealer	เคแอนด์ดับบลิวมอเตอร์สปอร์ต	กรุงเทพฯ	-	3,904
445	Bridgestone Dealer	เจเจ ออโต้เทค คอร์ปอเรชั่น (สาขาที่ 1)	นครสวรรค์	6,240	6,240
446	Bridgestone Dealer	เจริญสวรรค์	สุโขทัย	36,400	36,400
447	Bridgestone Dealer	เจริญสินตะกั่วป่า	พังงา	-	3,904
448	Bridgestone Dealer	เฉลิมบุรียานยนต์	สมุทรสงคราม	-	3,904
449	Bridgestone Dealer	เฉียวกีเจียรพินิจนันต์	เชียงราย	-	3,904
450	Bridgestone Dealer	แข่งฮงราชสีมา	นครราชสีมา	-	3,904
451	Bridgestone Dealer	เซฟ-เวย์คาร์เซนเตอร์	อุดรธานี	-	3,904
452	Bridgestone Dealer	เดอะพีตา	กรุงเทพฯ	-	3,904
453	Bridgestone Dealer	เทคนิคยนต์2004	กรุงเทพฯ	-	3,904
454	Bridgestone Dealer	เนรมิตยางยนต์	กรุงเทพฯ	-	3,904
455	Bridgestone Dealer	เนี่ยวการยาง	นราธิวาส	-	3,904
456	Bridgestone Dealer	เพชรเกษมยางยนต์	สงขลา	-	3,904
457	Bridgestone Dealer	เม้งเฮดเดอร์, (คณะบุคคล)	สมุทรปราการ	-	3,904
458	Bridgestone Dealer	เมืองยนต์การยาง	นครปฐม	-	3,904
459	Bridgestone Dealer	เวิลด์ไทร์	ลพบุรี	3,900	3,900
460	Bridgestone Dealer	เอ วัน รามอินทรา	กรุงเทพฯ	-	3,904
461	Bridgestone Dealer	เอเซียยางยนต์นครพนม	นครพนม	416	416
462	Bridgestone Dealer	เอเซียอโต้ซัพพลาย	กรุงเทพฯ	-	3,904
463	Bridgestone Dealer	เอ็ม แอนด์ ที ไทร์เซ็นเตอร์	ระยอง	18,200	18,200
464	Bridgestone Dealer	เอราวันศูนย์ล้อ	สุรินทร์	208	208
465	Bridgestone Dealer	เฮงเจริญการยาง	ลพบุรี	-	3,904
466	Bridgestone Dealer	เฮงการยาง	สุโขทัย	1,040	1,040
467	Bridgestone Dealer	เฮงสวัสดิ์ยางยนต์ช่วงสิงห์	เชียงใหม่	5,200	5,200
468	Bridgestone Dealer	แสงทองการช่าง	ปราจีนบุรี	-	3,904
469	Bridgestone Dealer	แสงทองพนม	ฉะเชิงเทรา	-	3,904
470	Bridgestone Dealer	แสงธรรมอะไหล่ยนต์	เชียงราย	-	3,904
471	Bridgestone Dealer	โชคชัยยางยนต์	นครพนม	2,080	2,080
472	Bridgestone Dealer	โปรไทร์	ชลบุรี	-	3,904
473	Bridgestone Dealer	โรงงานสิงห์บุรีหล่อยาง	สิงห์บุรี	-	3,904
474	Bridgestone Dealer	โอการยาง	ชลบุรี	1,664	1,664

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
475	Bridgestone Dealer	ไชยยนต์เทรดดิ้ง	แพร่	2,080	2,080
476	Bridgestone Dealer	ไทยยนต์การยาง	นครสวรรค์	1,040	1,040
477	Bridgestone Dealer	ไทร์เวย์	กรุงเทพฯ	-	3,904
478	Bridgestone Dealer	ไพฑูรย์อโต้	ระยอง	-	3,904
479	Bridgestone Dealer	ไพศาลการยาง	กำแพงเพชร	-	3,904
480	Bridgestone Dealer	ไฮเวย์ยางยนต์	ลำปาง	-	3,904
481	Bridgestone Dealer	ก.แสงไทย	กรุงเทพฯ	624	624
482	Bridgestone Dealer	ก.บุญชัยยางยนต์	กรุงเทพฯ	2,600	2,600
483	Bridgestone Dealer	กนกคาร์เฮาส์	กรุงเทพฯ	520	520
484	Bridgestone Dealer	กรุงเทพถาวร	กรุงเทพฯ	520	520
485	Bridgestone Dealer	ขอนแก่นสากยางยนต์	ขอนแก่น	3,120	3,120
486	Bridgestone Dealer	คณะบุคคลเอส.ศูนย์รวมยางศรีนครินทร์(1992)	สมุทรปราการ	-	3,904
487	Bridgestone Dealer	คุณเทียนกิจ	กรุงเทพฯ	416	416
488	Bridgestone Dealer	จักรพรรดิยางยนต์	ฉะเชิงเทรา	1,300	1,300
489	Bridgestone Dealer	จันทร์เกษมอินเตอร์เนชั่นแนล	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
490	Bridgestone Dealer	ช.การยางศูนย์ล้อ	กำแพงเพชร	1,300	1,300
491	Bridgestone Dealer	ช.สัทฤทธิ์ (1999)	กรุงเทพฯ	-	3,904
492	Bridgestone Dealer	ชนินทร์การยาง (1995)	นครสวรรค์	5,200	5,200
493	Bridgestone Dealer	ชลบุรีเทพทองการค้า	ชลบุรี	-	3,904
494	Bridgestone Dealer	ชัยการยางชุมแพ (สาขาที่1)	ขอนแก่น	1,456	1,456
495	Bridgestone Dealer	ชัยวัฒน์อโต้ไทร์	น่าน	7,800	7,800
496	Bridgestone Dealer	ชีวประดิษฐ์ไทร์เซ็นเตอร์	นครสวรรค์	-	3,904
497	Bridgestone Dealer	ซี.ที.บี.	นนทบุรี	-	3,904
498	Bridgestone Dealer	ซีแตรคเทรดดิ้ง (1991)	ปทุมธานี	832	832
499	Bridgestone Dealer	ณัฐพงษ์ยางยนต์	สุราษฎร์ธานี	-	3,904
500	Bridgestone Dealer	ตั้งกิจเจริญการยางคาร์เซ็นเตอร์	สมุทรปราการ	2,600	2,600
501	Bridgestone Dealer	ตั้งชูเฮง	กรุงเทพฯ	-	3,904
502	Bridgestone Dealer	ตันติรัตน์	กรุงเทพฯ	624	624
503	Bridgestone Dealer	ถาวรการยาง	สุพรรณบุรี	-	3,904
504	Bridgestone Dealer	ถาวรยางยนต์ไทร์โปรเฟซัลแนล	อุบลราชธานี	31,200	31,200
505	Bridgestone Dealer	ทรัพย์ไพศาลโฮว์รูม (2000)	กรุงเทพฯ	-	3,904
506	Bridgestone Dealer	ทวีการยาง	เชียงใหม่	832	832
507	Bridgestone Dealer	ทวีบริการยาง	กรุงเทพฯ	-	3,904
508	Bridgestone Dealer	ทองกุลยางยนต์	นนทบุรี	-	3,904
509	Bridgestone Dealer	ท้อปอโต้ไทร์ แอนด์ เซอร์วิส	สงขลา	9,100	9,100
510	Bridgestone Dealer	ทับสะแกไทร์	ประจวบคีรีขันธ์	1,820	1,820
511	Bridgestone Dealer	ธงไทยกลการ	กรุงเทพฯ	416	416

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
512	Bridgestone Dealer	ธงไทยยางยนต์	กรุงเทพฯ	832	832
513	Bridgestone Dealer	ธงชัยการยาง	ปทุมธานี	-	3,904
514	Bridgestone Dealer	นครยนต์การยาง	นครปฐม	7,280	7,280
515	Bridgestone Dealer	นครอะไหล่บริการ	นครพนม	-	3,904
516	Bridgestone Dealer	นภารักษ์	สระบุรี	5,200	5,200
517	Bridgestone Dealer	น้องการยาง	น่าน	5,200	5,200
518	Bridgestone Dealer	น้อยโก-ลกการยาง	นราธิวาส	-	3,904
519	Bridgestone Dealer	น่านศูนย์ล้อ	น่าน	-	3,904
520	Bridgestone Dealer	บริการรถยนต์	นครศรีธรรมราช	-	3,904
521	Bridgestone Dealer	ปีกยางยนต์	ลพบุรี	-	3,904
522	Bridgestone Dealer	บี โอ วาย อิมพอร์ต-เอ็กซ์พอร์ต	ตาก	-	3,904
523	Bridgestone Dealer	บี.พี.คลีนิกคาร์	นครราชสีมา	-	3,904
524	Bridgestone Dealer	บุญเอกยางยนต์	สมุทรปราการ	1,040	1,040
525	Bridgestone Dealer	ป.ยางยนต์อโต้แม็ค	ตรัง	-	3,904
526	Bridgestone Dealer	ประเสริฐยางทอง	พังงา	7,280	7,280
527	Bridgestone Dealer	ประยูรกิจ	ชลบุรี	3,120	3,120
528	Bridgestone Dealer	ประสิทธิ์อะไหล่ยนต์	บุรีรัมย์	2,600	2,600
529	Bridgestone Dealer	ปัตตานีธงชัยยางยนต์ (1991)	ปัตตานี	-	3,904
530	Bridgestone Dealer	ปากพั่นการยาง	นครศรีธรรมราช	-	3,904
531	Bridgestone Dealer	ปิงเม้งเฮงยางยนต์	นครสวรรค์	1,040	1,040
532	Bridgestone Dealer	พ.ทิพย์รัตน์	ระนอง	2,600	2,600
533	Bridgestone Dealer	พนัสยางยนต์อโต้เซอร์วิส	ชลบุรี	-	3,904
534	Bridgestone Dealer	พรพิรพงษ์	เพชรบูรณ์	3,120	3,120
535	Bridgestone Dealer	พะเยาหล่อยาง	พะเยา	1,300	1,300
536	Bridgestone Dealer	พัชรภรณ์ยนต์กิจ บึงกาฬ	บึงกาฬ	-	3,904
537	Bridgestone Dealer	พัฒน์ยนต์ 1987	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
538	Bridgestone Dealer	พัฒนารามยางยนต์	นครราชสีมา	2,080	2,080
539	Bridgestone Dealer	พัทลุง ส.ยางยนต์	พัทลุง	-	3,904
540	Bridgestone Dealer	พิจิตรการยาง 1	พิจิตร	-	3,904
541	Bridgestone Dealer	พิมายยางยนต์	นครราชสีมา	-	3,904
542	Bridgestone Dealer	พี.โกลเด็นไทร์	กรุงเทพฯ	416	416
543	Bridgestone Dealer	ภาคอีสานอุบล (ตั้งปีก)	อุบลราชธานี	-	3,904
544	Bridgestone Dealer	มงคลชัย	กรุงเทพฯ	-	3,904
545	Bridgestone Dealer	มณฑลมิตรภาพ	ขอนแก่น	-	3,904
546	Bridgestone Dealer	มหกิจเซอร์วิส	นนทบุรี	2,080	2,080
547	Bridgestone Dealer	มิ่งค์แอนด์ซิน	กรุงเทพฯ	-	3,904
548	Bridgestone Dealer	มิตชุนครพนม	นครพนม	1,300	1,300

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
549	Bridgestone Dealer	ยงสินการยาง	จันทบุรี	1,456	1,456
550	Bridgestone Dealer	ยะลาเกียนหงวน	ยะลา	-	3,904
551	Bridgestone Dealer	ยางปทุมวัน	นนทบุรี	-	3,904
552	Bridgestone Dealer	ยิ่งยงการยาง	พิจิตร	4,160	4,160
553	Bridgestone Dealer	ยืวบริการศูนย์ล้อ	สุพรรณบุรี	3,640	3,640
554	Bridgestone Dealer	ร่วมกิจรุ่งเรือง ทรัค ดีเทลส์	ชลบุรี	4,160	4,160
555	Bridgestone Dealer	ราชา แอล.พี.จี.	หนองบัวลำภู	-	3,904
556	Bridgestone Dealer	รามอินทราล้อแม็กซ์	กรุงเทพฯ	-	3,904
557	Bridgestone Dealer	ล.สามไทย (วงเวียน 22)	กรุงเทพฯ	-	3,904
558	Bridgestone Dealer	ล้ำสันออโตพาร์ท (คอกพิท)	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
559	Bridgestone Dealer	ลิมจิวไถ่	กรุงเทพฯ	208	208
560	Bridgestone Dealer	วังน้ำเย็นอะไหล่ยนต์ (1992)	สระแก้ว	-	3,904
561	Bridgestone Dealer	วัฒนายางยนต์ (ขุนล้ง)	กรุงเทพฯ	-	3,904
562	Bridgestone Dealer	วิมลผลยางยนต์	ร้อยเอ็ด	-	3,904
563	Bridgestone Dealer	วิระนนท์ ไทร์ อิมพอร์ต	ลพบุรี	1,560	1,560
564	Bridgestone Dealer	วิระไพลย์	กรุงเทพฯ	208	208
565	Bridgestone Dealer	วีระศักดิ์ยางยนต์	มุกดาหาร	-	3,904
566	Bridgestone Dealer	วิลเคบิน	กรุงเทพฯ	1,248	1,248
567	Bridgestone Dealer	วิลซัพพลายอินเตอร์เนชั่นแนล	กรุงเทพฯ	-	3,904
568	Bridgestone Dealer	ศ.ยางยนต์ (นางฉลวย ขาวสะอาด)	อุดรธานี	-	3,904
569	Bridgestone Dealer	ศรีบุญมาพานิชย์	อุทัยธานี	104	104
570	Bridgestone Dealer	ศรียนต์อโต้เทค	เพชรบูรณ์	-	3,904
571	Bridgestone Dealer	ส.เซอร์วิสยางยนต์	สงขลา	-	3,904
572	Bridgestone Dealer	ส.ยางยนต์สุราษฎร์ธานี	สุราษฎร์ธานี	-	3,904
573	Bridgestone Dealer	ส.สกริกจ้อไต้แม็ก	นครนายก	-	3,904
574	Bridgestone Dealer	ส.อุบลยางยนต์	อุบลราชธานี	-	3,904
575	Bridgestone Dealer	สมบุญอะไหล่	พิจิตร	832	832
576	Bridgestone Dealer	สมพงษ์การยางนราธิวาส	นราธิวาส	2,600	2,600
577	Bridgestone Dealer	สมหมายการยาง	กรุงเทพฯ	-	3,904
578	Bridgestone Dealer	สยามออโต้เซ็นเตอร์	นครศรีธรรมราช	5,824	5,824
579	Bridgestone Dealer	สวรรณโลกการยาง	สุโขทัย	312	312
580	Bridgestone Dealer	สวัสดีสินยางยนต์	กรุงเทพฯ	-	3,904
581	Bridgestone Dealer	สหกิจคาร์เซอร์วิสแอนด்யางยนต์	มุกดาหาร	-	3,904
582	Bridgestone Dealer	สหสายเหนือหล่อยาง	ลำพูน	832	832
583	Bridgestone Dealer	สัมฤทธิ์อโต้	สมุทรปราการ	-	3,904
584	Bridgestone Dealer	สายเหนือการยางช้างเผือก	เชียงใหม่	12,480	12,480
585	Bridgestone Dealer	สำราญยางยนต์	นครราชสีมา	-	3,904

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
586	Bridgestone Dealer	สินเจริญเบรคเซ็นเตอร์	นนทบุรี	832	832
587	Bridgestone Dealer	สินเจริญยางยนต์ (1999)	นครราชสีมา	6,240	6,240
588	Bridgestone Dealer	สินวรรณรัตน์	กรุงเทพฯ	-	3,904
589	Bridgestone Dealer	สินอนันต์มอเตอร์	แม่ฮ่องสอน	104	104
590	Bridgestone Dealer	สีมูมเมืองกลการ	ปทุมธานี	-	3,904
591	Bridgestone Dealer	สุโขทัยฮักฮั่ว	สุโขทัย	-	3,904
592	Bridgestone dealer	สุขประเสริฐการยาง, หจก.	แพร่	2,444	2,444
593	Bridgestone Dealer	หงวน หงวน ออโต้ไทร์	สงขลา	3,640	3,640
594	Bridgestone Dealer	หนึ่งยานยนต์ภูเก็ต	ภูเก็ต	9,100	9,100
595	Bridgestone Dealer	หลี่เฮงเล้งกลการ	กำแพงเพชร	6,760	6,760
596	Bridgestone Dealer	หลี่การยาง	สมุทรสาคร	3,120	3,120
597	Bridgestone Dealer	ห้องยาง (2003)	สระบุรี	4,680	4,680
598	Bridgestone Dealer	หาดใหญ่หล่อดอกคาร์เซอร์วิส	สงขลา	832	832
599	Bridgestone Dealer	อรอนันต์ยางยนต์	สมุทรสาคร	-	3,904
600	Bridgestone Dealer	อลงกรณ์การยาง	กาญจนบุรี	-	3,904
601	Bridgestone Dealer	ออโต้เฮาส์	กรุงเทพฯ	1,560	1,560
602	Bridgestone Dealer	ออโต้แม็กครีเอชั่น	กรุงเทพฯ	-	3,904
603	Bridgestone Dealer	ออโต้แม็กซ์แอนดีไทร์	สงขลา	-	3,904
604	Bridgestone Dealer	องการยาง	กาญจนบุรี	3,120	3,120
605	Bridgestone Dealer	ออปชั่นส์วิลมอเตอร์สปอร์ต	กรุงเทพฯ	-	3,904
606	Bridgestone Dealer	ออสมาเรีย	ปทุมธานี	-	3,904
607	Bridgestone Dealer	อ่างทองการยาง	อ่างทอง	-	3,904
608	Bridgestone Dealer	อาร์เอสออโต้เฮาส์ (2000)	พิษณุโลก	-	3,904
609	Bridgestone Dealer	อิซูซุชลบุรี	ชลบุรี	-	3,904
610	Bridgestone Dealer	อุดมออโต้ซัพพลาย	ประจวบคีรีขันธ์	7,280	7,280
611	Bridgestone Dealer	อุบลบายพาสยางยนต์	อุบลราชธานี	-	3,904
612	Bridgestone Dealer	ฮะเฮงฮวดการยาง	กรุงเทพฯ	-	3,904
613	Bridgestone Dealer/TBR Repairing network/Bridgestone Truck Tire Center	บีทีซี นิยมออโต้ไทร์เซ็นเตอร์	ขอนแก่น	-	3,904
614	Bridgestone Dealer/TBR Repairing network/Bridgestone Truck Tire Center	บีทีซี ยางบุญกิจอิมพอร์ตเอ็กซ์พอร์ต	อุดรธานี	780	780
615	Bridgestone truck tire	เรมี กรีนเทค	พระนครศรีอยุธยา	-	3,904
616	Bridgestone truck tire	โกลเดนท์ ไทร์	นครปฐม	-	3,904

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
617	Bridgestone truck tire	ไทยเจริญ เซอร์วิส	ปทุมธานี	-	3,904
618	Bridgestone truck tire	ไทยเพชรเกษม ปี.ซี.ที.	กรุงเทพฯ	-	3,904
619	Bridgestone truck tire	ด.ไทยเจริญ เซอร์วิส	ปทุมธานี	-	3,904
620	Bridgestone truck tire	ทักษิณยางยนต์ (1991)	สุราษฎร์ธานี	-	3,904
621	Bridgestone truck tire	นิยม ออโต้ไทร์เซ็นเตอร์	ขอนแก่น	-	3,904
622	Bridgestone truck tire	บีทีซี เลียยางยนต์ ออโต้ไทร์	เลย	-	3,904
623	Bridgestone truck tire	บีทีซีไทยรัตนยางยนต์เทรดไทร์เซ็นเตอร์	สงขลา	-	3,904
624	Bridgestone truck tire	บุญเลิศ ศูนย์ยางใหญ่	ระยอง	-	3,904
625	Bridgestone truck tire	ลำปางเทรดไทร์	ลำปาง	-	3,904
626	Bridgestone truck tire	สงวนยางยนต์ชุมพร	ชุมพร	-	3,904
627	Bridgestone truck tire	สระบุรี ทรัค เซอร์วิส	สระบุรี	-	3,904
628	Bridgestone truck tire	สิทธิโชคการยาง	นนทบุรี	-	3,904
629	Bridgestone truck tire	หลักเมืองถาวร 2004	สุพรรณบุรี	-	3,904
630	COCKPIT	103 ออโต้ ไทร์	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
631	COCKPIT	304 กบินทร์บุรี ศูนย์ล้อ	ปราจีนบุรี	2,912	2,912
632	COCKPIT	เกษมศูนย์ยางจันทบุรี	จันทบุรี	-	7,662
633	COCKPIT	เค มอเตอร์ ยางยนต์	น่าน	6,240	6,240
634	COCKPIT	เจพีที ออโต้ไทร์	นครราชสีมา	-	7,662
635	COCKPIT	เจริญการยาง	ยะลา	-	7,662
636	COCKPIT	เจริญภัณฑ์ (ท่าม่วง)	กาญจนบุรี	-	7,662
637	COCKPIT	เจริญภัณฑ์ยางยนต์	กาญจนบุรี	7,280	7,280
638	COCKPIT	เขวียยางยนต์ (หัวหยอด)	ตรัง	-	7,662
639	COCKPIT	เชิยงรายคาร์เซอร์วิส	เชียงราย	2,080	2,080
640	COCKPIT	เซฟเวย์	เชียงใหม่	1,200	1,200
641	COCKPIT	เพชรเกษม	กรุงเทพฯ	1,560	1,560
642	COCKPIT	เพชรสยามศูนย์ล้อ	ประจวบคีรีขันธ์	-	7,662
643	COCKPIT	เพนทาเคิล พี	กรุงเทพฯ	2,600	2,600
644	COCKPIT	เมก้า รัตนธิเบศร์	นนทบุรี	5,200	5,200
645	COCKPIT	เมืองยาง	ชลบุรี	-	7,662
646	COCKPIT	เล่าคิมเฮง	นครศรีธรรมราช	7,280	7,280
647	COCKPIT	เอกชัยศูนย์ล้อ	สมุทรสาคร	-	7,662
648	COCKPIT	เอ็ม เอส ไทร์	ตาก	-	7,662
649	COCKPIT	เอ็มเอ ออโต้ เซอร์วิส (ห้างแหลมทอง)	ระยอง	5,200	5,200
650	COCKPIT	เอส.เจ. คาร์ เซอร์วิส	กรุงเทพฯ	208	208
651	COCKPIT	เอส.เอส. คาร์ คอร์เนอร์	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
652	COCKPIT	เอส.ซี.	นครสวรรค์	2,080	2,080
653	COCKPIT	แหลมฉ้าง อินเดนเนอร์ ไทร์	ชลบุรี	-	7,662

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
654	COCKPIT	โกศล (1999)	นครศรีธรรมราช	25,480	25,480
655	COCKPIT	โกศล ไทร์ เซอร์วิส	ราชบุรี	7,280	7,280
656	COCKPIT	โคราชยางยนต์	นครราชสีมา	67,600	67,600
657	COCKPIT	ไค้ทองอยู่	ศรีสะเกษ	2,912	2,912
658	COCKPIT	โปรไฟร์คาร์สปอร์ต	พิษณุโลก	5,200	5,200
659	COCKPIT	ไทยเจริญ เซอร์วิส	กรุงเทพฯ	3,120	3,120
660	COCKPIT	ไทยเพชรเกษม	กรุงเทพฯ	-	7,662
661	COCKPIT	ไทยรัตนธนา	สงขลา	7,800	7,800
662	COCKPIT	ไทยรัตนยางยนต์	สงขลา	2,080	2,080
663	COCKPIT	ไอ แอม ไทร์ เซ็นเตอร์ โคราช	นครราชสีมา	5,200	5,200
664	COCKPIT	ก.เจริญค็อกพิท	กรุงเทพฯ	10,400	10,400
665	COCKPIT	ก.เจริญค็อกพิท	กรุงเทพฯ	2,080	2,080
666	COCKPIT	กบินทร์บุรี ศูนย์ล้อ	ปราจีนบุรี	5,200	5,200
667	COCKPIT	กิ่งแก้ว ออโต้ไทร์	สมุทรปราการ	3,600	3,600
668	COCKPIT	กิจสวัสดิ์ เซอร์วิส	นนทบุรี	-	7,662
669	COCKPIT	กิจสวัสดิ์ ออโต้	สมุทรสาคร	-	7,662
670	COCKPIT	ขอนแก่น อาณาจักรยางยนต์	ขอนแก่น	-	7,662
671	COCKPIT	ค็อกพิท ไค้หน้าแสง	ลำปาง	5,824	5,824
672	COCKPIT	คองฮวด	กรุงเทพฯ	3,640	3,640
673	COCKPIT	จรรยาการยาง	กำแพงเพชร	7,800	7,800
674	COCKPIT	จิตโสคาร์เซอร์วิส	ชัยนาท	-	7,662
675	COCKPIT	จินดาการยาง ออโต้ เซอร์วิส	ราชบุรี	-	7,662
676	COCKPIT	ช.ศรีอรุณ	สุโขทัย	7,200	7,200
677	COCKPIT	ชยางกูร	อุบลราชธานี	31,200	31,200
678	COCKPIT	ชลบุรีนิยามพาณิชย์	ชลบุรี	-	7,662
679	COCKPIT	ชัยโชคไทร์ เซอร์วิส	สมุทรสาคร	12,000	12,000
680	COCKPIT	ชิตทรงสวัสดิ์	ร้อยเอ็ด	5,200	5,200
681	COCKPIT	ชินกิจ	ระยอง	5,200	5,200
682	COCKPIT	ซี.จี. ออโต้เทค (เลียบทางด่วนรามอินทรา)	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
683	COCKPIT	ซีจี ออโต้เทค	นครสวรรค์	7,800	7,800
684	COCKPIT	ซีจี ออโต้เทค (สายเอเชีย)	นครสวรรค์	-	7,662
685	COCKPIT	ซีจี ออโต้เทค (สุขาภิบาล 1)	กรุงเทพฯ	-	7,662
686	COCKPIT	ฐิติพงศ์	จันทบุรี	5,200	5,200
687	COCKPIT	ฐิติพงศ์ ออโต้พาร์ท	จันทบุรี	-	7,662
688	COCKPIT	ดุสิต ไทร์ เซ็นเตอร์	นนทบุรี	5,200	5,200
689	COCKPIT	ต.การยาง	ตราด	-	7,662
690	COCKPIT	ดลิ่งชัน (ในปั๊ม PTT Life Plaza)	กรุงเทพฯ	7,280	7,280

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
691	COCKPIT	ติวานนท์ (ในปีม PTT)	นนทบุรี	-	7,662
692	COCKPIT	ทรัพย์ไพศาล	กรุงเทพฯ	-	7,662
693	COCKPIT	ทรัพย์ไพศาล สาขา 2	กรุงเทพฯ	-	7,662
694	COCKPIT	ทรัพย์ไพศาล3 (นครอินทร์)	นนทบุรี	-	7,662
695	COCKPIT	ทักษิณ	สุราษฎร์ธานี	14,560	14,560
696	COCKPIT	ที ซี ออโต้เซอร์วิส	กรุงเทพฯ	-	7,662
697	COCKPIT	ธงชัย การยาง	นครนายก	1,560	1,560
698	COCKPIT	ธงชัยปัตตานี	ปัตตานี	-	7,662
699	COCKPIT	ธนบุรี	กรุงเทพฯ	4,160	4,160
700	COCKPIT	ธนาฯพณิชย	กรุงเทพฯ	6,240	6,240
701	COCKPIT	ธีรารุธยางยนต์	สุรินทร์	45,000	45,000
702	COCKPIT	นพรัตน์การยาง (โชตนา)	เชียงใหม่	7,800	7,800
703	COCKPIT	นพรัตน์ยางยนต์ (ช้างเผือก)	เชียงใหม่	4,680	4,680
704	COCKPIT	นพรัตน์ยางยนต์ (ซูปเปอร์)	เชียงใหม่	-	7,662
705	COCKPIT	บุงฮวด (จอมทอง) (NEW SHOP)	เชียงใหม่	-	7,662
706	COCKPIT	บุญเลิศเซอร์วิส	ระยอง	3,120	3,120
707	COCKPIT	บุรีรัมย์เสรียางยนต์	บุรีรัมย์	-	7,662
708	COCKPIT	ประเสริฐการยาง	แพร่	3,000	3,000
709	COCKPIT	ประมวล์ไทร์ เซอร์วิส	กาฬสินธุ์	4,160	4,160
710	COCKPIT	พรชัยคาร์เซอร์วิส	ปราจีนบุรี	5,720	5,720
711	COCKPIT	พระราม 2 (ในปีม Petronas)	กรุงเทพฯ	-	7,662
712	COCKPIT	พระราม 4 (กล้วยน้ำไท)	กรุงเทพฯ	4,368	4,368
713	COCKPIT	พลังไทยเพื่อไทย	กรุงเทพฯ	-	7,662
714	COCKPIT	พัฒนาอโต้ไทร์	ตรัง	-	7,662
715	COCKPIT	พัทยา เซอร์กิต	ชลบุรี	9,000	9,000
716	COCKPIT	พิษณุไพศาล	พิษณุโลก	-	7,662
717	COCKPIT	พี เอส ออโต้ไทร์ เซอร์วิส	กรุงเทพฯ	3,120	3,120
718	COCKPIT	พีเอสเค	นครปฐม	5,200	5,200
719	COCKPIT	มานิตย์เซ็นเตอร์แม็ก	ภูเก็ต	-	7,662
720	COCKPIT	มานิตย์การยาง	ภูเก็ต	1,820	1,820
721	COCKPIT	ยางยนต์ลำพูน	ลำพูน	-	7,662
722	COCKPIT	รังสิต (ในปีม Petronas)	ปทุมธานี	6,000	6,000
723	COCKPIT	ราชพฤกษ์	นนทบุรี	-	7,662
724	COCKPIT	ราชรถคาร์เซอร์วิส	พิจิตร	4,200	4,200
725	COCKPIT	ราชสีมาศูนย์ล้อ เซอร์วิส	นครราชสีมา	-	7,662
726	COCKPIT	รุ่งเรืองยางยนต์	สมุทรปราการ	2,600	2,600
727	COCKPIT	รุ่งไทย แอ๊ดวานซ์ เซอร์วิสไทร์	ราชบุรี	4,368	4,368

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
728	COCKPIT	ลัคกี้ไทร์ 1998	กรุงเทพฯ	-	7,662
729	COCKPIT	ลาดพร้าว	กรุงเทพฯ	10,400	10,400
730	COCKPIT	ลำลูกกา	ปทุมธานี	-	7,662
731	COCKPIT	รววิวัฒน์	ระยอง	10,400	10,400
732	COCKPIT	วิจิตรบริการ	กรุงเทพฯ	10,400	10,400
733	COCKPIT	วิจิตรอโต้ไทร์	กรุงเทพฯ	7,800	7,800
734	COCKPIT	วิภาวดี (ในปีม PTT)	กรุงเทพฯ	-	7,662
735	COCKPIT	วิริยะยางยนต์ ศูนย์ล้อ (นครสวรรค์)	นครสวรรค์	7,800	7,800
736	COCKPIT	วิริยะยางยนต์ศูนย์ล้อ (อุทัยธานี)	ประจวบคีรีขันธ์	-	7,662
737	COCKPIT	วิลแลนด์	นครปฐม	5,200	5,200
738	COCKPIT	ศรีเพชรยางยนต์ 1991	เพชรบุรี	43,680	43,680
739	COCKPIT	ศรีนวลการยาง	พะเยา	5,200	5,200
740	COCKPIT	ส.อุดมเอกยาวยนต์ (แหลมฉบัง)	ชลบุรี	-	7,662
741	COCKPIT	สกลธานีตี้ เซอร์วิส	สกลนคร	7,280	7,280
742	COCKPIT	สงขลา การาจ	สงขลา	7,280	7,280
743	COCKPIT	สงวนยางยนต์ (ท่าแซะ)	ชุมพร	20,800	20,800
744	COCKPIT	สงวนยางยนต์ (สาขาในเมือง)	ชุมพร	-	7,662
745	COCKPIT	สงวนยางยนต์ (สาขาปทุมพร)	ชุมพร	-	7,662
746	COCKPIT	สมาร์ทไทร์	ปทุมธานี	-	7,662
747	COCKPIT	สยามไทร์ ออโต้	กรุงเทพฯ	832	832
748	COCKPIT	สระบุรี	สระบุรี	4,800	4,800
749	COCKPIT	สหกรรมกรกิจ	กรุงเทพฯ	104	104
750	COCKPIT	สหกิจ	มุกดาหาร	-	7,662
751	COCKPIT	สหยางทอง (ยางเจริญ)	กรุงเทพฯ	1,560	1,560
752	COCKPIT	สหยางทอง (วงเวียน 22)	กรุงเทพฯ	-	7,662
753	COCKPIT	สามเอ ออโต้เซอร์วิส	กรุงเทพฯ	2,600	2,600
754	COCKPIT	สามไทย ออโต้เซอร์วิส	สมุทรปราการ	2,400	2,400
755	COCKPIT	สายเหนือคาร์เซอร์วิส	เชียงใหม่	-	7,662
756	COCKPIT	สารคามผ้าเบรคยางยนต์	มหาสารคาม	-	7,662
757	COCKPIT	สำราญการยาง	ชัยภูมิ	-	7,662
758	COCKPIT	สิรินธร คาร์เซอร์วิส	กรุงเทพฯ	10,400	10,400
759	COCKPIT	สุขสวัสดิ์	สมุทรปราการ	-	7,662
760	COCKPIT	สุขาภิบาล 1	กรุงเทพฯ	4,160	4,160
761	COCKPIT	ห้วยอโต้ไทร์	จันทบุรี	-	7,662
762	COCKPIT	หลักเมืองถาวร2	สุพรรณบุรี	2,400	2,400
763	COCKPIT	หลักสี่ (ในแม็กซ์แวลูหลักสี่)	กรุงเทพฯ	10,400	10,400
764	COCKPIT	หลักสี่	นครปฐม	3,000	3,000

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
765	COCKPIT	หาดใหญ่	สงขลา	7,800	7,800
766	COCKPIT	อยุธยาศูนย์ล้อ	พระนครศรีอยุธยา	-	7,662
767	COCKPIT	อโศก (รวมอินทรา)	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
768	COCKPIT	อโศกไฮเปอร์วิส	นครราชสีมา	-	7,662
769	COCKPIT	อโศกไฮเปอร์วิสเซ็นเตอร์	ระยอง	8,320	8,320
770	COCKPIT	อการยาง	ปทุมธานี	10,400	10,400
771	COCKPIT	อ่างทองคาร์เซอร์วิส	อ่างทอง	-	7,662
772	COCKPIT	อาณาจักรยางยนต์ (NEW SHOP)	ขอนแก่น	23,400	23,400
773	COCKPIT	อีโก้ พาร์ท แอนด์ เซอร์วิส	สมุทรปราการ	2,400	2,400
774	COCKPIT	อุดรเบสท์ไทร์	อุดรธานี	7,280	7,280
775	COCKPIT	ฮาเบอร์	กรุงเทพฯ	2,600	2,600
776	Goodyear dealer	PK Racing Shop 2013	ภูเก็ต	-	5,237
777	Goodyear dealer	เกาะแก้วเรเดียล	ภูเก็ต	1,560	1,560
778	Goodyear dealer	เจริญชัยศูนย์ล้อ	กรุงเทพฯ	2,600	2,600
779	Goodyear dealer	เจริญศิลป์ ออโต้ไทร์	เชียงราย	3,120	3,120
780	Goodyear dealer	เฉลิมศักดิ์ ยางยนต์	สมุทรสงคราม	5,200	5,200
781	Goodyear dealer	เซ็นเตอร์ไทร์	อุบลราชธานี	13,000	13,000
782	Goodyear dealer	เพชรบูรณ์ศูนย์ล้อ	เพชรบูรณ์	4,160	4,160
783	Goodyear dealer	เมืองทองเรเดียล	ชัยภูมิ	2,600	2,600
784	Goodyear dealer	เอกชัยเอ็กซ์พอร์ตอิมพอร์ต	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
785	Goodyear dealer	เอ็น.ที. ยางและแบตเตอรี่	กรุงเทพฯ	13,000	13,000
786	Goodyear dealer	เอส วี คาร์เซอร์วิส	นราธิวาส	5,200	5,200
787	Goodyear dealer	เอส.ที. เซ็นทรัล	เชียงราย	5,200	5,200
788	Goodyear dealer	เฮงเจริญกิจการยาง	สระแก้ว	10,920	10,920
789	Goodyear dealer	เฮงสวัสดิ์ยางยนต์	เชียงใหม่	2,600	2,600
790	Goodyear dealer	แม่กรณ์แม่กษิยาง	เชียงราย	-	5,237
791	Goodyear dealer	แสงชัยการยาง	สมุทรปราการ	1,560	1,560
792	Goodyear dealer	แอบโซลูต ออโตเทค	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
793	Goodyear dealer	แอล.เอช.ที.ไทร์	ปทุมธานี	10,400	10,400
794	Goodyear dealer	แอล.เอส.ที.ไทร์ (2001)	สมุทรปราการ	11,440	11,440
795	Goodyear dealer	ไค้เวียงฮวด	ฉะเชิงเทรา	-	5,237
796	Goodyear dealer	โบว อินเตอร์ กรุป	ชลบุรี	-	5,237
797	Goodyear dealer	โมบิลิตี้ อิม	กรุงเทพฯ	-	5,237
798	Goodyear dealer	ใจสวรรค์ไทร์ เอ็นเตอร์ไพรส์	ขอนแก่น	-	5,237
799	Goodyear dealer	ไทยรัตน์ยางยนต์ หล่อดอก	สงขลา	-	5,237
800	Goodyear dealer	กรุงเทพมหานครกิจการยาง	กรุงเทพฯ	20,800	20,800
801	Goodyear dealer	กะโรมยางยนต์	นครศรีธรรมราช	3,120	3,120

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
802	Goodyear dealer	กาฬสินธุ์ ส.กลการ	กาฬสินธุ์	3,120	3,120
803	Goodyear dealer	คาร์เฮาส์ เซอร์วิส	สมุทรสาคร	-	5,237
804	Goodyear dealer	คาสตรอลพิทส์ท็อป-อโต้เทคเฮาส์	เชียงราย	4,160	4,160
805	Goodyear dealer	คิว ซี ที ออโต้	สมุทรสาคร	6,240	6,240
806	Goodyear dealer	คุณเทียนกิจ	กรุงเทพฯ	10,400	10,400
807	Goodyear dealer	จอมทองยางยนต์	เชียงใหม่	3,120	3,120
808	Goodyear dealer	ช สหยางไทย แอนด์เซอร์วิส	สงขลา	-	5,237
809	Goodyear dealer	ชนินทร์การยาง (2002)	นครสวรรค์	-	5,237
810	Goodyear dealer	ชลบุรีโชคถาวร	ชลบุรี	5,200	5,200
811	Goodyear dealer	ชัยชนะเทรดดิ้ง	กรุงเทพฯ	10,400	10,400
812	Goodyear dealer	ชัยพัฒนายางยนต์ (ปิ๊อคาร์แคร์)	กำแพงเพชร	5,200	5,200
813	Goodyear dealer	ชำยางยนต์	นครราชสีมา	3,640	3,640
814	Goodyear dealer	ซีทีวัน	นนทบุรี	10,400	10,400
815	Goodyear dealer	ฐิติพงศ์พาณิชย์จันทบุรี	จันทบุรี	7,800	7,800
816	Goodyear dealer	ดาวท่าเรือ	กาญจนบุรี	-	5,237
817	Goodyear dealer	ตระกูลชัยอโต้พลัส	อุดรธานี	-	5,237
818	Goodyear dealer	ทรัพย์สมบูรณ์ ยางยนต์	กรุงเทพฯ	10,400	10,400
819	Goodyear dealer	ท้อปเรเดียล	บุรีรัมย์	2,600	2,600
820	Goodyear dealer	ธนเกียรติ ออโต้ เซอร์วิส	สมุทรปราการ	2,600	2,600
821	Goodyear dealer	นางรองเจริญยางยนต์	บุรีรัมย์	5,200	5,200
822	Goodyear dealer	บวรพัฒน์ยางยนต์	ราชบุรี	2,600	2,600
823	Goodyear dealer	บ้านยางไทร์แอนด์เซอร์วิส	สงขลา	2,600	2,600
824	Goodyear dealer	บุญลือการยาง	ชลบุรี	-	5,237
825	Goodyear dealer	ประวิทย์ ออโต้ไทร์	นครปฐม	2,600	2,600
826	Goodyear dealer	พะเยายางยนต์	พะเยา	1,560	1,560
827	Goodyear dealer	พัฒนายางยนต์	ชลบุรี	-	5,237
828	Goodyear dealer	พัทลุงอีเกิ้ลไทร์	พัทลุง	2,600	2,600
829	Goodyear dealer	พิษณุโลกไทยนครหล่อยาง	พิษณุโลก	5,200	5,200
830	Goodyear dealer	พี.เค.เรซซิ่ง ซีโอป	ภูเก็ต	5,200	5,200
831	Goodyear dealer	พีเพิลไทร์	สุราษฎร์ธานี	-	5,237
832	Goodyear dealer	มณฑลคาร์เซอร์วิส	นครราชสีมา	-	5,237
833	Goodyear dealer	มณฑลหล่อยาง หนองคาย	หนองคาย	2,600	2,600
834	Goodyear dealer	มาริสาจันตือออยล์	นครศรีธรรมราช	2,600	2,600
835	Goodyear dealer	ยางทอง	สุโขทัย	-	5,237
836	Goodyear dealer	รวมยาง อีเกิ้ลสโตร์	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
837	Goodyear dealer	ลาดพร้าวอโต้เทค	กรุงเทพฯ	-	5,237
838	Goodyear dealer	วิชัยรวมยาง	ลำปาง	1,560	1,560

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
839	Goodyear dealer	ศ. เอเชียยางยนต์	สงขลา	4,030	4,030
840	Goodyear dealer	ศรีโชคชัยการยาง	กระบี่	-	5,237
841	Goodyear dealer	ศิริพานิชการยาง	ระยอง	3,120	3,120
842	Goodyear dealer	ส.เจริญยนต์ 2005	เชียงใหม่	5,200	5,200
843	Goodyear dealer	สกลการยางเซอร์วิส	สกลนคร	2,600	2,600
844	Goodyear dealer	สมชายการยางเซอร์วิส	อุดรดิตถ์	-	5,237
845	Goodyear dealer	สมภพ 3	กาฬสินธุ์	2,080	2,080
846	Goodyear dealer	สยามชัยยางยนต์	นครศรีธรรมราช	7,800	7,800
847	Goodyear dealer	สวียยางยนต์	นครศรีธรรมราช	5,200	5,200
848	Goodyear dealer	สหวิวัฒน์การยาง	นครราชสีมา	5,200	5,200
849	Goodyear dealer	สินอุดมการช่าง	ปัตตานี	2,600	2,600
850	Goodyear dealer	สิริไพบุลย์ ยางยนต์	สมุทรสงคราม	10,400	10,400
851	Goodyear dealer	สิริการยาง	ภูเก็ต	-	5,237
852	Goodyear dealer	สุพรการยาง (2550)	ร้อยเอ็ด	2,600	2,600
853	Goodyear dealer	สุพรรณแอร์ ออโต้ไทร์, หสม.	สุพรรณบุรี	2,600	2,600
854	Goodyear dealer	สุพรรณการยาง	ศรีสะเกษ	2,600	2,600
855	Goodyear dealer	หนองบัวลำภูยางยนต์	หนองบัวลำภู	-	5,237
856	Goodyear dealer	อนันต์ยางยนต์หาดใหญ่	สงขลา	5,200	5,200
857	Goodyear dealer	อมรประสิทธิ์เซอร์วิสไทร์	กรุงเทพฯ	-	5,237
858	Goodyear dealer	ออโตเช็คพอยท์	กรุงเทพฯ	9,360	9,360
859	Goodyear dealer	อ่าการยาง	ปทุมธานี	7,800	7,800
860	Goodyear dealer	อ่างทองโมเตอร์ไนท์	อ่างทอง	2,600	2,600
861	Goodyear dealer	อาร์.เอส.เบสท์.เซ็นเตอร์	พิษณุโลก	1,560	1,560
862	Goodyear dealer	อาร์.ดี.ยางยนต์	นครปฐม	5,200	5,200
863	Goodyear dealer	อี.เอ็ม. สแตนดาร์ด	กรุงเทพฯ	7,800	7,800
864	Goodyear dealer	อุบลการยาง	อุบลราชธานี	-	5,237
865	Goodyear dealer & Michelin dealer	จอยการยาง	กำแพงเพชร	2,600	2,600
866	Michelin Dealer	เกรียงประกิจสกลนคร	สกลนคร	-	2,961
867	Michelin Dealer	เจ แม็กซ์ ออโต้ไทร์	นครศรีธรรมราช	6,240	6,240
868	Michelin Dealer	เจซีออโต้	สมุทรปราการ	1,560	1,560
869	Michelin Dealer	เดียฮงชินจัน	กรุงเทพฯ	2,600	2,600
870	Michelin Dealer	เทคนิคอะไหล่ยนต์	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
871	Michelin Dealer	เทพกิตยางยนต์	เชียงใหม่	1,040	1,040
872	Michelin Dealer	เยี่ยมมงคลการยาง	สุราษฎร์ธานี	6,240	6,240
873	Michelin Dealer	เรเดียลแท็บ	กรุงเทพฯ	-	2,961
874	Michelin Dealer	เริ่มการยาง	กรุงเทพฯ	520	520

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
875	Michelin Dealer	เลยยางยนต์ (1992)	เลย	3,640	3,640
876	Michelin Dealer	เอเชียการยางเชียงใหม่	เชียงใหม่	3,640	3,640
877	Michelin Dealer	เอสเอส ออโต้เทค	พระนครศรีอยุธยา	-	2,961
878	Michelin Dealer	เอกโอพารยางทอง (1993)	นนทบุรี	520	520
879	Michelin Dealer	เอส.เค.ยางยนต์เชียงราย	เชียงราย	1,560	1,560
880	Michelin Dealer	เอส.ซี.ดับบลิวแอนด์เซลล์โซริส	กรุงเทพฯ	10,920	10,920
881	Michelin Dealer	แสงไทยสหยางยนต์	สงขลา	1,040	1,040
882	Michelin Dealer	โชคพัฒนาสระบุรี เซอร์วิส	สระบุรี	3,120	3,120
883	Michelin Dealer	โมบาย ไทร์ เซ็นเตอร์	กรุงเทพฯ	416	416
884	Michelin Dealer	ไบหยกศูนย์ล้อ	สงขลา	520	520
885	Michelin Dealer	กาญจนกิจเทรดดิ้ง	กรุงเทพฯ	-	2,961
886	Michelin Dealer	คลองเรียนสหยางไทย	สงขลา	-	2,961
887	Michelin Dealer	จอมพลยางยนต์	กรุงเทพฯ	624	624
888	Michelin Dealer	จั่วเซ่งคำไม้	ยโสธร	-	2,961
889	Michelin Dealer	ช.สหยางไทยแอนด์เซอร์วิส ตรงข้ามบิ๊กซี	สงขลา	5,200	5,200
890	Michelin Dealer	ชัยภูมิไทร์เซอร์วิสเซนเตอร์	ชัยภูมิ	2,600	2,600
891	Michelin Dealer	ซี เค ยางยนต์ แอนด์ เซอร์วิส	แพร่	-	2,961
892	Michelin Dealer	தியானந்த்ஸ்துல	สตูล	10,400	10,400
893	Michelin Dealer	ดั่งกวงเฮง	นครสวรรค์	2,600	2,600
894	Michelin Dealer	ถูกและดี	กาฬสินธุ์	1,040	1,040
895	Michelin Dealer	ทรัพย์ไทยซาน	กาญจนบุรี	-	2,961
896	Michelin Dealer	ทรัพย์ไพศาลวิลล์	กรุงเทพฯ	2,600	2,600
897	Michelin Dealer	ทวี่อโตโมทีฟ	กรุงเทพฯ	624	624
898	Michelin Dealer	ทินการยาง	สุโขทัย	2,600	2,600
899	Michelin Dealer	ที เอ็น ซี มาร์เก็ตติ้ง แอนด์ เซลล์	สุพรรณบุรี	1,040	1,040
900	Michelin Dealer	ธ.เจริญไทร์	กรุงเทพฯ	520	520
901	Michelin Dealer	ธีรภัทร เซอร์วิส คาร์	เพชรบูรณ์	2,600	2,600
902	Michelin Dealer	ธุรกิจยางยนต์มุกดาหาร	มุกดาหาร	-	2,961
903	Michelin Dealer	นครยนต์การยาง (สาขาสามพราน)	นครปฐม	1,560	1,560
904	Michelin Dealer	นครยางทอง	สุพรรณบุรี	2,600	2,600
905	Michelin Dealer	นครราชสีมาจิงเซ่ง	นครราชสีมา	2,080	2,080
906	Michelin Dealer	นพรัตน์ โปรเฟส	เชียงใหม่	1,560	1,560
907	Michelin Dealer	นราสยามยางยนต์	นราธิวาส	1,040	1,040
908	Michelin Dealer	นิยมยางยนต์	ขอนแก่น	5,200	5,200
909	Michelin Dealer	นิรันดร์การยาง	นครราชสีมา	1,040	1,040
910	Michelin Dealer	บอสส์บ้านใหม่	กรุงเทพฯ	3,640	3,640
911	Michelin Dealer	บ้านใหม่ ออโต้ เซอร์วิส	กรุงเทพฯ	2,600	2,600

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
912	Michelin Dealer	บุญฟ้ายางยนต์	ระยอง	3,120	3,120
913	Michelin Dealer	ประเสริฐยนต์อโต้พาร์ท	ประจวบคีรีขันธ์	1,040	1,040
914	Michelin Dealer	ปรีชายางยนต์	มหาสารคาม	-	2,961
915	Michelin Dealer	ปัตตานীগิจการยาง	ปัตตานี	1,040	1,040
916	Michelin Dealer	ปัตตานีธีรยางยนต์	ปัตตานี	1,040	1,040
917	Michelin Dealer	ปิยะวัฒน์ยางยนต์	กรุงเทพฯ	2,080	2,080
918	Michelin Dealer	พงศ์โชตนากการยาง	เชียงใหม่	10,400	10,400
919	Michelin Dealer	พงศ์โชตนากการยาง เอ็กซ์เพรส	เชียงใหม่	13,000	13,000
920	Michelin Dealer	พาราวีลไทร์	ภูเก็ต	2,080	2,080
921	Michelin Dealer	พี.เค.กลการ	กรุงเทพฯ	-	2,961
922	Michelin Dealer	มนัสเจริญการยาง	ประจวบคีรีขันธ์	1,040	1,040
923	Michelin Dealer	มิตรยนต์ (บางเขน)	กรุงเทพฯ	624	624
924	Michelin Dealer	ยงชัยการยาง	จันทบุรี	10,920	10,920
925	Michelin Dealer	ยางเซอร์กิตพทยา	ชลบุรี	7,280	7,280
926	Michelin Dealer	ยางทองอะไหล่ยนต์	เชียงใหม่	2,080	2,080
927	Michelin Dealer	รวมยนต์เรเดียล	กาญจนบุรี	-	2,961
928	Michelin Dealer	รุ่งเรืองกลการและผ้าเบรค (ปู่เจ้า)	สมุทรปราการ	5,200	5,200
929	Michelin Dealer	รุ่งเรืองการช่าง	สมุทรสาคร	2,600	2,600
930	Michelin Dealer	รุ่งไทยการยางและศูนย์ล้อ	ราชบุรี	13,000	13,000
931	Michelin Dealer	ลพบุรียางยนต์	ลพบุรี	-	2,961
932	Michelin Dealer	ลากทวิยางยนต์	นครศรีธรรมราช	7,280	7,280
933	Michelin Dealer	วิคตอรีไทร์	สิงห์บุรี	2,600	2,600
934	Michelin Dealer	ศรีราชาการยางและบริการ	ชลบุรี	2,600	2,600
935	Michelin Dealer	ศิวินท์อโต้ไทร์	พัทลุง	1,040	1,040
936	Michelin Dealer	ศูนย์ล้อหัวหิน	ประจวบคีรีขันธ์	1,560	1,560
937	Michelin Dealer	สกลหล่อยาง	สกลนคร	-	2,961
938	Michelin Dealer	สถิตธรรมเซอร์วิส	ตรัง	1,040	1,040
939	Michelin Dealer	สมเจริญชัย เซอร์วิส	ปทุมธานี	-	2,961
940	Michelin Dealer	สมชัยอโต้เซอร์วิส	สมุทรสงคราม	5,200	5,200
941	Michelin Dealer	สมศรียางยนต์ (1995)	นครปฐม	1,040	1,040
942	Michelin Dealer	สระบุรีประทีปพาณิชย์	สระบุรี	2,080	2,080
943	Michelin Dealer	สหการ ออโต้ไทร์	กรุงเทพฯ	1,560	1,560
944	Michelin Dealer	สหกิจยนต์	กรุงเทพฯ	1,560	1,560
945	Michelin Dealer	สหพัฒน์กิจการยาง	ชลบุรี	1,040	1,040
946	Michelin Dealer	สองพี่น้องเซอร์วิส	สุพรรณบุรี	5,200	5,200
947	Michelin Dealer	สิทธิชัยการยาง แอนด์ ซาวด์	ชุมพร	520	520
948	Michelin Dealer	สิวลียางยนต์	กรุงเทพฯ	208	208

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
949	Michelin Dealer	สุรินทร์การยาง	สุรินทร์	2,600	2,600
950	Michelin Dealer	หนองแควรวมยางและตั้งศูนย์ล้อ	สระบุรี	2,600	2,600
951	Michelin Dealer	หลังสวนมนตรียางยนต์	ชุมพร	1,040	1,040
952	Michelin Dealer	หาดใหญ่รุ่งเรืองยางยนต์	สงขลา	-	2,961
953	Michelin Dealer	หุ่นเกีเฮงเฮง	กรุงเทพฯ	1,560	1,560
954	Michelin Dealer	อินเตอร์อโต้ไทร์	สระบุรี	1,560	1,560
955	Michelin Dealer	อินเบย์	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
956	Michelin Dealer	อึ้งย้งมิ่งศูนย์ล้อ	ชัยนาท	2,080	2,080
957	Michelin Dealer	อุดรเฮงเฮงเซอร์วิส	อุดรธานี	3,120	3,120
958	Michelin Dealer	อุบลหล่อยาง	อุบลราชธานี	-	2,961
959	MMS Bosch	มาสเตอร์ มอเตอร์ เซอร์วิสเชส ประเทศไทย สาขาเกษตร-นวมินทร์, บจก.	กรุงเทพฯ	31,200	31,200
960	MMS Bosch	มาสเตอร์ มอเตอร์ เซอร์วิสเชส ประเทศไทย สาขาพระราม 4, บจก.	กรุงเทพฯ	10,400	10,400
961	MMS Bosch	มาสเตอร์ มอเตอร์ เซอร์วิสเชส ประเทศไทย สาขางามวงศ์วาน, บจก.	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
962	MMS Bosch	มาสเตอร์ มอเตอร์ เซอร์วิสเชส ประเทศไทย สาขาระยอง, บจก.	ระยอง	1,040	1,040
963	MMS Bosch	มาสเตอร์ มอเตอร์ เซอร์วิสเชส ประเทศไทย สาขารามอินทรา กม.4 , บจก.	กรุงเทพฯ	520	520
964	MMS Bosch	มาสเตอร์ มอเตอร์ เซอร์วิสเชส ประเทศไทย สาขาศรีนครินทร์, บจก.	กรุงเทพฯ	2,080	2,080
965	MMS Bosch	มาสเตอร์ มอเตอร์ เซอร์วิสเชส ประเทศไทย สาขาสำโรง, บจก.	สมุทรปราการ	2,912	2,912
966	MMS Bosch	มาสเตอร์ มอเตอร์ เซอร์วิสเชส ประเทศไทย สาขาสุขาภิบาล 3, บจก.	กรุงเทพฯ	2,080	2,080
967	TBR Repairing network/Bridgestone Dealer	เชียงใหม่เวียงพิงค์การยาง	เชียงใหม่	15,600	15,600
968	TBR Repairing network/Bridgestone Dealer	ไทยเจริญรับเบอร์	กรุงเทพฯ	-	4,221
969	TBR Repairing network/Bridgestone Dealer	การยางศูนย์ล้อ	ตราด	1,820	1,820
970	TBR Repairing network/Bridgestone Dealer	พิษณุไพศาลยางยนต์	พิษณุโลก	-	4,221

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
971	TBR Repairing network/Bridgestone Dealer	ศูนย์ยางใหญ่และบริการ	กรุงเทพฯ	-	4,221
972	TBR Repairing network/Bridgestone Dealer	สกลรัตน์การยาง	สมุทรปราการ	-	4,221
973	TBR Repairing network/Bridgestone Dealer	สวรรค์การยาง	สุโขทัย	416	416
974	TBR Repairing network/Bridgestone Dealer/Bridgestone Truck Tire Center	ประมวไลทร์ คิงเซอร์วิส	กาฬสินธุ์	-	4,221
975	TBR Repairing network/Bridgestone Truck Tire Center/Bridgestone Dealer	บีทีซี เจ พี ที ไทร์	นครราชสีมา	1,040	1,040
976	TBR Repairing network/Bridgestone Truck Tire Center/Bridgestone Dealer	บีทีซี ศรีอรุณยางยนต์	ยโสธร	5,200	5,200
977	TBR Repairing network/Bridgestone Truck Tire Center/Bridgestone Dealer	บีทีซี อุบลวิบูลย์	อุบลราชธานี	1,248	1,248
978	TBR Repairing network/Bridgestone Truck Tire Center/Bridgestone Dealer	สายเหนือการยางดอนจั่น	เชียงใหม่	-	4,221
979	TYRE PLUS	เจริญผลการยาง	ฉะเชิงเทรา		5,775
980	TYRE PLUS	เจริญรวมยาง	สมุทรปราการ	3,120	3,120
981	TYRE PLUS	เมืองงามคลีนิกยางยนต์	นครราชสีมา	78	78
982	TYRE PLUS	เมืองทองหนองคาย, ร้าน	หนองคาย	1,040	1,040
983	TYRE PLUS	เอ เอส ออโต้เทค	พระนครศรีอยุธยา	2,340	2,340

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
984	TYRE PLUS	เอ.ที.ไทยยนต์	นครสวรรค์	4,200	4,200
985	TYRE PLUS	เอ.พี.โอโต้เทค	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
986	TYRE PLUS	เอกการยาง ออโต้เซอร์วิส	พังงา	-	5,775
987	TYRE PLUS	เอ็กซ์ ไทร์บายโกศล	นครศรีธรรมราช	-	5,775
988	TYRE PLUS	เอทีเอ็ม	กรุงเทพฯ	2,340	2,340
989	TYRE PLUS	เอ็ม คอนโทรล ซี เอ็กส์	กรุงเทพฯ	1,320	1,320
990	TYRE PLUS	เอ็ม คอนโทรล ออโตโมทีฟ	กรุงเทพฯ	-	5,775
991	TYRE PLUS	เอ็ม.ที.ไทร์เซอร์วิส	กรุงเทพฯ	-	5,775
992	TYRE PLUS	เอ็ม.ที.ไทร์เซอร์วิส	สุรินทร์	5,200	5,200
993	TYRE PLUS	เอส โอ ไทร์ เซ็นเตอร์	สุพรรณบุรี	4,160	4,160
994	TYRE PLUS	เอส.เค.ออร์โต้ไทร์	กรุงเทพฯ	-	5,775
995	TYRE PLUS	เอส.เอ.พี.โอโต้	กรุงเทพฯ	-	5,775
996	TYRE PLUS	เอส.เอส.คาร์ แอนด์ แคร่	ปทุมธานี	1,040	1,040
997	TYRE PLUS	เอส.เอส.คาร์ คลินิก	กรุงเทพฯ	-	5,775
998	TYRE PLUS	เอส.วี.ประดัยยนต์	นราธิวาส	2,600	2,600
999	TYRE PLUS	เอี่ยมเฮงการยาง	ระยอง	7,800	7,800
1000	TYRE PLUS	แกลง : สวงวนเซอร์วิส เซ็นเตอร์	ระยอง	2,912	2,912
1001	TYRE PLUS	แอล แอนด์ พี มาสเตอร์ แม็คซ์	พิษณุโลก	-	5,775
1002	TYRE PLUS	แอล แอนด์ พี อีควิปเมนต์	พิษณุโลก	1,040	1,040
1003	TYRE PLUS	โคราชเบสท์ไทร์	นครราชสีมา	33,800	33,800
1004	TYRE PLUS	โชคพัฒนา ไทร์ เซอร์วิส	สระบุรี	5,200	5,200
1005	TYRE PLUS	ไทยนำยนต์	กรุงเทพฯ	-	5,775
1006	TYRE PLUS	ไทรรัฐยางยนต์	ขอนแก่น	5,200	5,200
1007	TYRE PLUS	ไทร์ ออโต้ เอ็กเพรส	กรุงเทพฯ	-	5,775
1008	TYRE PLUS	กระป๋องทอง 1992	กระบี่	-	5,775
1009	TYRE PLUS	กลุ่มสร้างสรรค์	กำแพงเพชร	14,560	14,560
1010	TYRE PLUS	คณะบุคคล ไทยยางยนต์	จันทบุรี	-	5,775
1011	TYRE PLUS	คลองเรียนแมกซ์ไทร์เซ็นเตอร์	สงขลา	1,560	1,560
1012	TYRE PLUS	เจริญศูนย์ล้อ	ตาก	-	5,775
1013	TYRE PLUS	ช.สหยางไทย แอนด์ เซอร์วิส	สงขลา	15,600	15,600
1014	TYRE PLUS	ชลบุรี ปิยะกิจ	ชลบุรี	5,200	5,200
1015	TYRE PLUS	ซี.แทรค เทรดดิ้ง (1991)	ปทุมธานี	52,000	52,000
1016	TYRE PLUS	ดาร์ริน	นครสวรรค์	5,200	5,200
1017	TYRE PLUS	ดาวชุมแพศูนย์ล้อ	ขอนแก่น	4,680	4,680
1018	TYRE PLUS	ดาวปทุมศูนย์ล้อ	ปทุมธานี	3,380	3,380
1019	TYRE PLUS	ดาวร้อยเอ็ดศูนย์ล้อ	ร้อยเอ็ด	9,000	9,000
1020	TYRE PLUS	ถาวรยางยนต์ ไทร์ โปรเฟซชันแนล	อุบลราชธานี	29,120	29,120

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
1021	TYRE PLUS	ทรัพย์ไพศาลไทร์	กรุงเทพฯ	-	5,775
1022	TYRE PLUS	ทรัพย์มงคลการยาง	สมุทรสาคร	1,040	1,040
1023	TYRE PLUS	ท่าโพธิ์ยางทอง แอนด์ เซอร์วิส	นครศรีธรรมราช	9,100	9,100
1024	TYRE PLUS	ธนชัย ออโต้ไทร์	สุพรรณบุรี	3,120	3,120
1025	TYRE PLUS	นครปฐมกิจการยาง	นครปฐม	7,800	7,800
1026	TYRE PLUS	นครศูนย์รวมยาง	นครศรีธรรมราช	1,820	1,820
1027	TYRE PLUS	นครสวรรค์คาร์เซอร์วิส	นครสวรรค์	3,120	3,120
1028	TYRE PLUS	นพยางยนต์	กรุงเทพฯ	1,800	1,800
1029	TYRE PLUS	น้ำเจริญเรเดียล	สุรินทร์	2,080	2,080
1030	TYRE PLUS	บอยแม่สอดเซลล์แอนด์เซอร์วิส	ตาก	3,900	3,900
1031	TYRE PLUS	บ้านสวนชลบุรี	ชลบุรี	7,800	7,800
1032	TYRE PLUS	บิกโปรเซอร์วิส	ขอนแก่น	-	5,775
1033	TYRE PLUS	บุรีรัมย์เอส.จี.ไทร์	บุรีรัมย์	3,600	3,600
1034	TYRE PLUS	บุรีรัมย์แสงเจริญการยาง	บุรีรัมย์	6,600	6,600
1035	TYRE PLUS	พรชัยเซอร์วิส	ปราจีนบุรี	2,600	2,600
1036	TYRE PLUS	พระราม 5 ยางทอง	นนทบุรี	-	5,775
1037	TYRE PLUS	พัทยา	ชลบุรี	13,000	13,000
1038	TYRE PLUS	พาราอโต้แม็ก	สุราษฎร์ธานี	5,200	5,200
1039	TYRE PLUS	พิจิตร คาร์เซอร์วิส	พิจิตร	1,200	1,200
1040	TYRE PLUS	พี พาวเวอร์ ออโต้ เอเชีย	กรุงเทพฯ	4,160	4,160
1041	TYRE PLUS	พี.เค.ออโต้ไทร์	สมุทรสาคร	3,640	3,640
1042	TYRE PLUS	พีวเจอร์คาร์	ยโสธร	780	780
1043	TYRE PLUS	ภูเก็ท ออโต้ ไทร์ เซอร์วิส	ภูเก็ต	-	5,775
1044	TYRE PLUS	มณฑลไทร์ เซอร์วิส	อุดรธานี	7,280	7,280
1045	TYRE PLUS	มณฑลไทร์ เซอร์วิส (สาขาไลต์ส)	อุดรธานี	780	780
1046	TYRE PLUS	ยะลาหภาพานิชการยาง	ยะลา	5,460	5,460
1047	TYRE PLUS	ยางเมืองทอง (2003)	นนทบุรี	15,600	15,600
1048	TYRE PLUS	ยางนพรัตน์ (เอสโซ่)	เชียงใหม่	5,200	5,200
1049	TYRE PLUS	ยางนพรัตน์ (แมริม)	เชียงใหม่	1,200	1,200
1050	TYRE PLUS	ยางบริการ	เพชรบุรี	2,600	2,600
1051	TYRE PLUS	ราชบุรีมิเลินเนียม ออโต้ ไทร์	ราชบุรี	7,800	7,800
1052	TYRE PLUS	ราชบุรียางยนต์	ราชบุรี	-	5,775
1053	TYRE PLUS	ราชพฤกษ์ไทร์เซลล์	นนทบุรี	-	5,775
1054	TYRE PLUS	รุ่งเรืองไทร์	นครปฐม	1,040	1,040
1055	TYRE PLUS	ลักกิมอเตอร์	ลำปาง	-	5,775
1056	TYRE PLUS	ลำพูนสหสายเหนือ	ลำพูน	2,600	2,600
1057	TYRE PLUS	ลิมเจริญยางยนต์	อุดรดิษฐ์	3,640	3,640

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
1058	TYRE PLUS	ศรีกิจหุ่นพดส์พันธ์	สระแก้ว	-	5,775
1059	TYRE PLUS	ศรีนครินทร์ ออโต้พลัส	กรุงเทพฯ	-	5,775
1060	TYRE PLUS	ศูนย์ยางนพรัตน์ (สาขา แอร์ฟอร์ท)	เชียงใหม่	-	5,775
1061	TYRE PLUS	ศูนย์ยางนพรัตน์ (สาขา บิ๊กซี เอ็กซ์ตร้า)	เชียงใหม่	-	5,775
1062	TYRE PLUS	สธน โพธิ์ทอง	ฉะเชิงเทรา	360	360
1063	TYRE PLUS	สมไชยอโตเซอร์วิส	สมุทรปราการ	520	520
1064	TYRE PLUS	สมาร์ทไทร์	กรุงเทพฯ	8,060	8,060
1065	TYRE PLUS	สยาม	กรุงเทพฯ	1,040	1,040
1066	TYRE PLUS	สยามการยาง ออโต้เซอร์วิส	นครพนม	2,340	2,340
1067	TYRE PLUS	สยามยางยนต์	ปราจีนบุรี	-	5,775
1068	TYRE PLUS	สะแกกรังศูนย์ล้อ	อุทัยธานี	1,040	1,040
1069	TYRE PLUS	สุธีการยนต์	มหาสารคาม	10,400	10,400
1070	TYRE PLUS	สุรพลพานิชฮอด	เชียงใหม่	2,600	2,600
1071	TYRE PLUS	ห้องยาง	สระบุรี	5,200	5,200
1072	TYRE PLUS	ห้องยาง สาขาพระนครศรีอยุธยา	พระนครศรีอยุธยา	2,080	2,080
1073	TYRE PLUS	ออดี้แมกซ์แอนตี้ไทร์	สงขลา	5,200	5,200
1074	TYRE PLUS	ออดี้แมกซ์แอนตี้ไทร์ สาขา 2	สงขลา	-	5,775
1075	TYRE PLUS	ออดี้พลัส (บิ๊กซี เอ็กซ์ตร้าชุมพร)	ชุมพร	-	5,775
1076	TYRE PLUS	อ่างทอง ออโต้ เซอร์วิส	อ่างทอง	1,560	1,560
1077	TYRE PLUS	อึ้งย้งมิ่งศูนย์ล้อ	ชัยนาท	-	5,775
1078	TYRE PLUS	สະໂຫຍຍາງຍັນຕ໌	กรุงเทพฯ	5,200	5,200
1079	-	เดชะการยาง, ร้าน	อำนาจเจริญ	240	240
1080	-	โสภณการยาง, ร้าน	เพชรบูรณ์	-	4,731
1081	-	ควนลังยางยนต์	สงขลา	-	4,731
1082	-	จ เจริญการยาง, ร้าน	อุดรธานี	-	4,731
1083	-	จจเจริญการยาง, ร้าน	นครปฐม	120	120
1084	-	ชำนาญการยาง, ร้าน	เชียงใหม่	-	4,731
1085	-	ด่านเกวียนศูนย์ล้อ, หจก	นครราชสีมา	2,400	2,400
1086	-	ถวัลย์การยาง, ร้าน	สุพรรณบุรี	-	4,731
1087	-	นิวชายางยนต์, ร้าน	นนทบุรี	-	4,731
1088	-	นิวัติการยาง, ร้าน	กาญจนบุรี	-	4,731
1089	-	ประเสริฐชัยการยาง, ร้าน	กาญจนบุรี	240	240
1090	-	ปิยะยางยนต์, ร้าน	สุราษฎร์ธานี	-	4,731
1091	-	ยางเซอร์กิต พัทยา	กาญจนบุรี	-	4,731
1092	-	ยางนำเจริญ, ร้าน	สุราษฎร์ธานี	-	4,731
1093	-	รัตนะ การยาง	เพชรบูรณ์	216	216
1094	-	วิจิตการยาง, ร้าน	สงขลา	-	4,731

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
1095	-	วีระการยาง, ร้าน	นครราชสีมา	840	840
1096	-	วีระพันธ์การยาง, ร้าน	ลพบุรี	-	4,731
1097	-	ส สวัสดิ์บริการ, ร้าน	ลพบุรี	-	4,731
1098	-	สมชายการยาง, ร้าน	อุดรดิตถ์	-	4,731
1099	-	สองพี่น้องการยาง, ร้าน	นครราชสีมา	-	4,731
1100	-	สุทินการยางมหาสารคาม 2001, บก	มหาสารคาม	1,620	1,620
1101	-	อ้วนการยางบริการ, ร้าน	บุรีรัมย์	-	4,731

ก.2 ข้อมูลร้านเปลี่ยนยางรถบรรทุก 79 ร้าน

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
1	AUTOBOY	โรจนะอโต้ไทร์	พระนครศรีอยุธยา	-	5,543
2	AUTOBOY	ชินแซง	สุรินทร์	-	5,543
3	AUTOBOY	อ้วนการยาง	ร้อยเอ็ด	-	5,543
4	AUTOBOY	ทำดียางยนต์	สุราษฎร์ธานี	-	5,543
5	BKK Shop	บริษัท ชัยโชติธรรมยาง จำกัด	สมุทรสาคร	-	5,543
6	Bridgestone Dealer	เอ็ม แอนด์ ที ไทร์เซ็นเตอร์	ระยอง	-	5,543
7	Bridgestone Dealer	ร่วมกิจรุ่งเรือง ทรีค ดีเทลส์	ชลบุรี	-	5,543
8	Bridgestone Dealer/TBR Repairing network/Bridgestone Truck Tire Center	บีทีซี นิยมอโต้ไทร์เซ็นเตอร์	ขอนแก่น	-	5,543
9	Bridgestone Dealer/TBR Repairing network/Bridgestone Truck Tire Center	บีทีซี ยางบุญกิจอิมพอร์ตเอ็กซ์พอร์ต	อุดรธานี	-	5,543
10	Bridgestone truck tire	เรมี กรีนเทค	พระนครศรีอยุธยา	-	5,543
11	Bridgestone truck tire	โกลดนท์ ไทร์	นครปฐม	-	5,543
12	Bridgestone truck tire	ไทยเพชรเกษม บี.ที.ซี.	กรุงเทพฯ	-	5,543
13	Bridgestone truck tire	ทักษิณยางยนต์ (1991)	สุราษฎร์ธานี	-	5,543
14	Bridgestone truck tire	นิยม ออโต้ไทร์เซ็นเตอร์	ขอนแก่น	-	5,543
15	Bridgestone truck tire	บีทีซี เลียยางยนต์ ออโต้ไทร์	เลย	-	5,543
16	Bridgestone truck tire	บุญเลิศ ศูนย์ยางใหญ่	ระยอง	-	5,543
17	Bridgestone truck tire	ลำปางทรีคไทร์	ลำปาง	-	5,543
18	Bridgestone truck tire	สงวนยางยนต์ชุมพร	ชุมพร	-	5,543
19	Bridgestone truck tire	สระบุรี ทรีค เซอร์วิส	สระบุรี	-	5,543
20	Bridgestone truck tire	สิทธิโชคการยาง	นนทบุรี	-	5,543
21	Bridgestone truck tire	หลักเมืองถาวร 2004	สุพรรณบุรี	-	5,543

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
22	Bridgestone truck tire	บีทีซีไทยรัตนยานยนต์เทรดดิ้งเซ็นเตอร์	สงขลา	-	5,543
23	Bridgestone truck tire	เจริญการยาง	ยะลา	-	5,543
24	Bridgestone truck tire	ต.ไทยเจริญ เซอร์วิส	ปทุมธานี	-	5,543
25	COCKPIT	ธนาช่างพาณิชย์	กรุงเทพฯ	-	5,543
26	COCKPIT	รุ่งเรืองยางยนต์	สมุทรปราการ	-	5,543
27	COCKPIT	สามไทย ออโต้เซอร์วิส	สมุทรปราการ	-	5,543
28	COCKPIT	ต.การยาง	ตราด	-	5,543
29	COCKPIT	304 กบินทร์บุรี ศูนย์ล้อ	ปราจีนบุรี	2,400	2,400
30	COCKPIT	จรรยาการยาง	กำแพงเพชร	-	5,543
31	COCKPIT	ไค้ทองอยู่	ศรีสะเกษ	-	5,543
32	COCKPIT	บุรีรัมย์เสริยางยนต์	บุรีรัมย์	-	5,543
33	COCKPIT	จินดาการยาง ออโต้ เซอร์วิส	ราชบุรี	-	5,543
34	COCKPIT	สำราญการยาง	ชัยภูมิ	-	5,543
35	Michelin Dealer	คลองเรียนสหยางไทย	สงขลา	-	5,543
36	TBR Repairing network/Bridgestone Dealer/Bridgestone Truck Tire Center	ประมวล์ไทร์ คิงเซอร์วิส	กาฬสินธุ์	-	5,543
37	TBR Repairing network/Bridgestone Truck Tire Center/Bridgestone Dealer	บีทีซี เจ พี ที ไทร์	นครราชสีมา	-	5,543
38	TBR Repairing network/Bridgestone Truck Tire Center/Bridgestone Dealer	บีทีซี ศรีอรุณยางยนต์	ยโสธร	-	5,543
39	TBR Repairing network/Bridgestone Truck Tire Center/Bridgestone Dealer	บีทีซี อุบลวิบูลย์	อุบลราชธานี	-	5,543
40	TBR Repairing network/Bridgestone Truck Tire Center/Bridgestone Dealer	สายเหนือการยางดอนจั่น	เชียงใหม่	-	5,543
41	Truck tire shop	ไชยรุ่งเรืองมอเตอร์เซลล์ บจก.	สุรินทร์	-	6,480
42	Truck tire shop	บริษัท เซฟเวย์ เทลเกท จำกัด	ชลบุรี	-	6,480
43	Truck tire shop	บริษัท CTL interlube	ปทุมธานี	-	6,480
44	Truck tire shop	บริษัท SANKYU แหลมฉบัง	ชลบุรี	-	6,480

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

ลำดับ	บริษัท	สาขา	จังหวัด	ปริมาณยางฯ (เส้น)	
				สำรวจ	สำรวจ/ คำนวณ
45	Truck tire shop	บริษัท เทพมงคล สเปร์พาร์ท จำกัด	กรุงเทพฯ	960	960
46	Truck tire shop	บริษัท กิจการยางชลบุรีจำกัด	ชลบุรี	12,000	12,000
47	Truck tire shop	สยามคาร์ส (มีหลายสาขา)	กรุงเทพฯ	-	6,480
48	Truck Tires Care	ร้าน ส.ชัยสวัสดิ์	สมุทรปราการ	5,200	5,200
49	Truck Tires Care	หจก.กระบี่ยางทอง	กระบี่	520	520
50	Truck Tires Care	หจก. ไทยรัฐยางยนต์	ขอนแก่น	7,200	7,200
51	Truck Tires Care	ไทร์พลัส นิวัฒนาการยาง จันทบุรี	จันทบุรี	-	5,603
52	Truck Tires Care	บ.ศูนย์รวมยาง จก.	ชลบุรี	-	5,603
53	Truck Tires Care	หจก.สว่างการยาง	ชัยภูมิ	1,200	1,200
54	Truck Tires Care	หจก.โกศลยางยนต์ทุ่งสง	นครศรีธรรมราช	4,800	4,800
55	Truck Tires Care	หจก. พัฒนาการยาง	นครสวรรค์	-	5,603
56	Truck Tires Care	บ.ห้องยาง (2003) จก. สาขา พระนครศรีอยุธยา	พระนครศรีอยุธยา	1,560	1,560
57	Truck Tires Care	บ.รุ่งไทยการยางแอนด์ชาวด์ จก.	ราชบุรี	-	5,603
58	Truck Tires Care	บ.ราชบุรียางยนต์ จก.	ราชบุรี	4,200	4,200
59	Truck Tires Care	บจก.ทรัพย์มงคลการยาง	สมุทรสาคร	4,680	4,680
60	Truck Tires Care	หจก. กระบี่ยางทอง สาขาสุราษฎร์ธานี	สุราษฎร์ธานี	-	5,603
61	Truck Tires Care	หจก.สุรินทร์การยาง	สุรินทร์	-	5,603
62	Truck Tires Care	หจ. พิเชษฐ์การยางแอนด์ซัน (2006)	สุโขทัย	2,600	2,600
63	Truck Tires Care	หจก.ถาวรยางยนต์แอตแวนเทจ	อุบลราชธานี	36,400	36,400
64	Truck Tires Care	หจก. เชียงรายคาร์เซอร์วิส	เชียงราย	-	5,603
65	Truck Tires Care	บริษัท ลักส์ 888 จำกัด	กรุงเทพฯ	1,980	1,980
66	Truck Tires Care	หจก.เดียฮงชิน	กรุงเทพฯ	4,800	4,800
67	Truck Tires Care	หจก. ชลบุรี ปิยะกิจ	ชลบุรี	-	5,603
68	Truck Tires Care	ไทร์พลัส พรีเมาไทร์	นครปฐม	-	5,603
69	Truck Tires Care	บ.เอ.ที.ไทยยนต์ จก.	นครสวรรค์	3,640	3,640
70	Truck Tires Care	บ.ซี.แทรค เทคดิง (1991) จก.	ปทุมธานี	5,200	5,200
71	Truck Tires Care	บ.ไทร์มาร์ท ทวีสิน จก.	ระยอง	2,100	2,100
72	Truck Tires Care	ไทร์พลัส พี เอส ออโต้ไทร์	ลำปาง	6,000	6,000
73	Truck Tires Care	หจก.ป้อ. ออโต้ เซ็นเตอร์	สงขลา	12,000	12,000
74	Truck Tires Care	ไทร์พลัส ไทร์มาร์ทแอตแวนเทจ ทวีสิน	สมุทรปราการ	-	5,603
75	Truck Tires Care	บ.เซอร์บิส แอตแวนเทจ มหาชัย จก.	สมุทรสาคร	-	5,603
76	Truck Tires Care	บ.โชคพัฒนา ไทร์ เซอร์วิส จก.	สระบุรี	3,600	3,600
77	Truck Tires Care	บ.ทีเอ็นซีมาร์เก็ตติ้ง แอนด์ เซลล์ คาร์	สุพรรณบุรี	1,920	1,920
78	Truck Tires Care	บ.มณฑลพัฒนา (1994) จก.	อุดรธานี	2,860	2,860
79	Truck Tires Care	หส. เวียงพิงค์แอตแวนเทจ	เชียงใหม่	5,200	5,200

ก.3 การวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของสัดส่วนของข้อมูลยางรถยนต์

รูปแบบ	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	8/1	8/2	8/3	8/4	8/5	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	Min	Max
อายุใช้งานของรถ (ปี)	10	10	10	10	10	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12		
อายุใช้งานของยางรถ (ปี)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
กระบี่	0.82	0.78	0.84	0.87	1.04	0.89	0.84	0.97	1.10	1.04	0.79	0.75	0.84	0.87	0.86	0.75	1.10
กาญจนบุรี	0.63	0.65	0.62	0.64	0.63	0.63	0.65	0.62	0.64	0.63	0.62	0.64	0.62	0.64	0.62	0.62	0.65
กาฬสินธุ์	0.64	0.68	0.66	0.66	0.68	0.65	0.67	0.70	0.64	0.68	0.62	0.65	0.66	0.66	0.61	0.61	0.70
กำแพงเพชร	0.66	0.69	0.65	0.68	0.74	0.66	0.70	0.67	0.68	0.74	0.65	0.68	0.65	0.68	0.69	0.65	0.74
ขอนแก่น	2.16	2.15	2.09	2.12	2.06	2.22	2.25	2.15	2.36	2.06	2.12	2.10	2.09	2.12	1.94	1.94	2.36
ชลบุรี	2.99	3.00	3.05	3.02	3.07	3.05	3.06	3.22	3.20	3.07	2.92	2.93	3.05	3.02	2.85	2.85	3.22
เชียงใหม่	1.20	1.20	1.15	1.12	1.18	1.23	1.23	1.18	1.16	1.18	1.19	1.18	1.15	1.12	1.13	1.12	1.23
ตรัง	2.38	2.34	2.24	2.26	2.05	2.41	2.37	2.26	2.31	2.05	2.38	2.33	2.24	2.26	2.11	2.05	2.41
นครนายก	0.75	0.76	0.76	0.79	0.94	0.77	0.77	0.82	0.85	0.94	0.73	0.74	0.76	0.79	0.83	0.73	0.94
นครปฐม	0.31	0.30	0.30	0.28	0.32	0.33	0.32	0.33	0.31	0.32	0.30	0.29	0.30	0.28	0.28	0.28	0.33
นครพนม	0.97	1.01	0.96	0.99	0.83	0.95	0.98	0.93	0.89	0.83	0.98	1.01	0.96	0.99	0.87	0.83	1.01
นครราชสีมา	0.28	0.28	0.27	0.27	0.31	0.28	0.29	0.28	0.29	0.31	0.27	0.28	0.27	0.27	0.31	0.27	0.31
นครศรีธรรมราช	2.32	2.35	2.20	2.42	2.16	2.31	2.33	2.17	2.42	2.16	2.30	2.31	2.20	2.42	2.13	2.13	2.42
นครสวรรค์	1.53	1.46	1.55	1.56	1.72	1.57	1.47	1.67	1.65	1.72	1.50	1.43	1.55	1.56	1.55	1.43	1.72
นนทบุรี	0.98	1.00	0.99	0.98	0.94	0.96	0.98	0.96	0.90	0.94	0.98	1.00	0.99	0.98	0.94	0.90	1.00
นราธิวาส	0.60	0.54	0.49	0.56	0.63	0.65	0.60	0.55	0.75	0.63	0.57	0.52	0.49	0.56	0.54	0.49	0.75
น่าน	0.45	0.46	0.60	0.42	0.27	0.39	0.40	0.52	0.22	0.27	0.46	0.47	0.60	0.42	0.36	0.22	0.60
บึงกาฬ	0.29	0.30	0.29	0.27	0.29	0.30	0.30	0.29	0.26	0.29	0.29	0.29	0.29	0.27	0.29	0.26	0.30
บุรีรัมย์	0.04	0.09	0.13	0.00	0.00	0.05	0.12	0.17	0.00	0.00	0.04	0.08	0.13	0.00	0.00	0.00	0.17
บุรีรัมย์	0.54	0.55	0.51	0.58	0.55	0.55	0.55	0.51	0.61	0.55	0.53	0.54	0.51	0.58	0.51	0.51	0.61

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

รูปแบบ	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	8/1	8/2	8/3	8/4	8/5	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	Min	Max
อายุใช้งานของรถ (ปี)	10	10	10	10	10	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12		
อายุใช้งานของยางรถ (ปี)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Min	Max
ปทุมธานี	0.18	0.18	0.18	0.18	0.16	0.18	0.18	0.17	0.17	0.16	0.19	0.20	0.18	0.18	0.21		
ประจวบคีรีขันธ์	0.51	0.51	0.51	0.50	0.56	0.53	0.54	0.54	0.56	0.56	0.50	0.50	0.51	0.50	0.51	0.50	0.56
ปราจีนบุรี	0.56	0.56	0.54	0.58	0.58	0.56	0.56	0.56	0.58	0.58	0.55	0.55	0.54	0.58	0.53	0.53	0.58
ปัตตานี	0.33	0.31	0.36	0.30	0.35	0.32	0.31	0.37	0.26	0.35	0.33	0.32	0.36	0.30	0.36	0.26	0.37
พระนครศรีอยุธยา	0.81	0.77	0.80	0.76	0.77	0.83	0.80	0.83	0.83	0.77	0.80	0.77	0.80	0.76	0.76	0.76	0.83
พะเยา	0.37	0.36	0.37	0.33	0.39	0.38	0.38	0.39	0.34	0.39	0.36	0.35	0.37	0.33	0.35	0.33	0.39
พังงา	0.29	0.29	0.30	0.31	0.34	0.30	0.30	0.33	0.36	0.34	0.28	0.28	0.30	0.31	0.31	0.28	0.36
พัทลุง	0.51	0.50	0.51	0.54	0.57	0.53	0.52	0.54	0.62	0.57	0.50	0.49	0.51	0.54	0.51	0.49	0.62
พิจิตร	0.39	0.42	0.39	0.39	0.38	0.39	0.43	0.41	0.40	0.38	0.38	0.41	0.39	0.39	0.36	0.36	0.43
พิษณุโลก	0.96	0.95	0.94	0.89	0.94	0.97	0.95	0.95	0.87	0.94	0.95	0.94	0.94	0.89	0.93	0.87	0.97
เพชรบุรี	0.57	0.58	0.56	0.57	0.57	0.58	0.59	0.55	0.59	0.57	0.57	0.58	0.56	0.57	0.57	0.55	0.59
เพชรบูรณ์	0.70	0.73	0.68	0.72	0.67	0.70	0.72	0.69	0.69	0.67	0.69	0.71	0.68	0.72%	0.64	0.64	0.73
แพร่	0.43	0.43	0.40	0.39	0.45	0.44	0.45	0.43	0.42	0.45	0.42	0.42	0.40	0.39	0.41	0.39	0.45
ภูเก็ต	1.34	1.33	1.34	1.43	1.50	1.36	1.35	1.37	1.58	1.50	1.33	1.33	1.34	1.43	1.45	1.33	1.58
มหาสารคาม	0.65	0.68	0.65	0.67	0.70	0.66	0.69	0.67	0.67	0.70	0.64	0.67	0.65	0.67	0.65	0.64	0.70
มุกดาหาร	0.30	0.30	0.28	0.30	0.31	0.31	0.32	0.29	0.34	0.31	0.29	0.29	0.28	0.30	0.28	0.28	0.34
แม่ฮ่องสอน	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05
ยโสธร	0.44	0.46	0.44	0.44	0.47	0.45	0.47	0.45	0.46	0.47	0.44	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.47
ยะลา	0.32	0.31	0.36	0.29	0.34	0.32	0.30	0.38	0.26	0.34	0.32	0.31	0.36	0.29	0.34	0.26	0.38
ร้อยเอ็ด	0.71	0.69	0.66	0.70	0.81	0.73	0.71	0.68	0.76	0.81	0.70	0.68	0.66	0.70%	0.74	0.66	0.81
ระนอง	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16
ระยอง	1.32	1.30	1.29	1.30	1.28	1.38	1.37	1.39	1.49	1.28	1.28	1.26	1.29	1.30	1.16	1.16	1.49

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

รูปแบบ	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	8/1	8/2	8/3	8/4	8/5	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	Min	Max
อายุใช้งานของรถ (ปี)	10	10	10	10	10	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12		
อายุใช้งานของยางรถ (ปี)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
ราชนบุรี	0.78	0.80	0.78	0.86	0.79	0.75	0.77	0.75	0.82	0.79	0.78	0.79	0.78	0.86	0.77	0.75	0.86
ลพบุรี	0.70	0.71	0.71	0.71	0.66	0.69	0.69	0.70	0.67	0.66	0.70	0.70	0.71	0.71	0.65	0.65	0.71
ลำปาง	0.77	0.76	0.74	0.77	0.78	0.78	0.77	0.74	0.78	0.78	0.76	0.75	0.74	0.77	0.75	0.74	0.78
ลำพูน	0.28	0.29	0.29	0.28	0.31	0.28	0.28	0.28	0.26	0.31	0.29	0.29	0.29	0.28	0.31	0.26	0.31
เลย	0.50	0.49	0.50	0.48	0.53	0.52	0.50	0.52	0.49	0.53	0.50	0.48	0.50	0.48	0.50	0.48	0.53
ศรีสะเกษ	0.56	0.57	0.54	0.56	0.63	0.58	0.59	0.56	0.62	0.63	0.55	0.55	0.54	0.56	0.57	0.54	0.63
สกลนคร	0.58	0.57	0.53	0.52	0.60	0.62	0.62	0.59	0.63	0.60	0.56	0.5	0.53	0.52	0.51	0.51	0.63
สงขลา	2.37	2.31	2.38	2.35	2.81	2.47	2.41	2.54	2.67	2.81	2.34	2.27	2.38	2.35	2.56	2.27	2.81
สตูล	0.18	0.18	0.19	0.19	0.22	0.19	0.19	0.21	0.21	0.22	0.18	0.18	0.19	0.19	0.20	0.18	0.22
สมุทรปราการ	0.15	0.15	0.15	0.17	0.19	0.15	0.16	0.15	0.20	0.19	0.16	0.16	0.15	0.17	0.19	0.15	0.20
สมุทรสงคราม	0.14	0.15	0.15	0.16	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.15	0.16	0.15	0.16	0.17	0.13	0.17
สมุทรสาคร	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07	0.06	0.06	0.08	0.05	0.08
สระแก้ว	0.29	0.29	0.28	0.30	0.33	0.30	0.30	0.29	0.31	0.33	0.29	0.29	0.28	0.30	0.29	0.28	0.33
สระบุรี	0.84	0.84	0.84	0.89	0.86	0.83	0.81	0.84	0.86	0.86	0.85	0.84	0.84	0.89	0.86	0.81	0.89
ยะลา (เบตง)	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04
สิงห์บุรี	0.24	0.25	0.24	0.25	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.25	0.24	0.25	0.24	0.24	0.25
สุโขทัย	0.41	0.42	0.40	0.44	0.44	0.41	0.42	0.40	0.45	0.44	0.41	0.42	0.40	0.44	0.43	0.40	0.45
สุพรรณบุรี	0.67	0.69	0.67	0.70	0.69	0.65	0.68	0.67	0.6	0.69	0.66	0.69	0.67	0.70	0.68	0.65	0.70
สุราษฎร์ธานี	1.57	1.53	1.59	1.58	1.81	1.63	1.58	1.73	1.74	1.81	1.53	1.49	1.59	1.58	1.61	1.49	1.81
สุรินทร์	0.60	0.61	0.57	0.59	0.69	0.62	0.64	0.59	0.64	0.69	0.60	0.61	0.57	0.59	0.66	0.57	0.69
หนองคาย	0.50	0.49	0.47	0.49	0.54	0.51	0.50	0.50	0.52	0.54	0.48	0.48	0.47	0.49	0.49	0.47	0.54
หนองบัวลำภู	0.33	0.34	0.31	0.32	0.40	0.36	0.38	0.36	0.43	0.40	0.31	0.32	0.31	0.32	0.33	0.31	0.43

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

รูปแบบ	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	8/1	8/2	8/3	8/4	8/5	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	Min	Max
อายุใช้งานของรถ (ปี)	10	10	10	10	10	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12		
อายุใช้งานของยางรถ (ปี)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
อ่างทอง	0.38	0.37	0.37	0.38	0.36	0.37	0.35	0.37	0.35	0.36	0.38	0.37	0.37	0.38	0.36	0.35	0.38
อำนาจเจริญ	0.21	0.21	0.21	0.21	0.24	0.22	0.22	0.21	0.25	0.24	0.20	0.20	0.21	0.21	0.21	0.20	0.25
อุดรธานี	1.24	1.25	1.20	1.18	1.33	1.26	1.26	1.23	1.17	1.33	1.22	1.22	1.20	1.18	1.23	1.17	1.33
อุดรดิษฐ์	0.40	0.41	0.38	0.40	0.41	0.40	0.42	0.38	0.42	0.41	0.40	0.40	0.38	0.40	0.39	0.38	0.42
อุทัยธานี	0.45	0.49	0.45	0.45	0.42	0.46	0.50	0.47	0.46	0.42	0.45	0.47	0.45	0.45	0.41	0.41	0.50
อุบลราชธานี	1.00	0.93	0.86	0.98	1.06	1.02	0.94	0.85	1.06	1.06	0.98	0.91	0.86	0.98	0.98	0.85	1.06
จันทบุรี	0.67	0.68	0.67	0.69	0.68	0.67	0.69	0.67	0.73	0.68	0.66	0.67	0.67	0.69	0.66	0.66	0.73
ฉะเชิงเทรา	0.74	0.77	0.71	0.84	0.79	0.73	0.75	0.72	0.81	0.79	0.75	0.77	0.71	0.84	0.79	0.71	0.84
ชัยนาท	0.35	0.38	0.36	0.37	0.38	0.36	0.38	0.37	0.38	0.38	0.35	0.37	0.36	0.37	0.35	0.35	0.38
ชัยภูมิ	0.36	0.37	0.34	0.38	0.35	0.37	0.38	0.34	0.41	0.35	0.36	0.36	0.34	0.38	0.32	0.32	0.41
ชุมพร	0.78	0.79	0.81	0.78	0.85	0.80	0.82	0.86	0.85	0.85	0.76	0.77	0.81	0.78	0.76	0.76	0.86
ตราด	0.22	0.22	0.21	0.24	0.25	0.22	0.21	0.21	0.24	0.25	0.22	0.22	0.21	0.24	0.23	0.21	0.25
ตาก	0.38	0.37	0.37	0.34	0.35	0.39	0.39	0.38	0.37	0.35	0.37	0.37	0.37	0.34	0.34	0.34	0.39
กรุงเทพมหานคร	47.83	47.78	48.48	47.79	46.04	46.98	46.94	46.91	45.38	46.04	48.49	48.63	48.48	47.79	48.94	45.38	48.94

ก.4 การวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหวของสัดส่วนของข้อมูลยางรถบรรทุก

เงื่อนไข	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	8/1	8/2	8/3	8/4	8/5	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	Min	Max
อายุใช้งานของรถ (ปี)	10	10	10	10	10	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12		
อายุใช้งานของยางรถ (ปี)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
กระบี่	0.51	0.50	0.54	0.58	0.73	0.53	0.51	0.61	0.70	0.73	0.50	0.48	0.54	0.58	0.63	0.48	0.73
กาญจนบุรี	0.87	0.83	0.74	0.67	0.90	0.94	0.92	0.81	0.83	0.90	0.85	0.80	0.74	0.67	0.80	0.67	0.94
กาฬสินธุ์	1.20	1.13	1.41	1.24	0.97	1.09	1.03	1.16	1.01	0.97	1.28	1.25	1.41	1.24	1.40	0.97	1.41
กำแพงเพชร	1.72	1.66	2.03	1.62	1.34	1.71	1.71	1.99	1.74	1.34	1.67	1.61	2.03	1.62	1.24	1.24	2.03
ขอนแก่น	2.02	2.04	2.28	1.52	2.11	2.15	2.26	2.51	1.80	2.11	1.97	1.98	2.28	1.52	1.89	1.52	2.51
ชลบุรี	3.41	3.56	3.88	3.73	3.91	3.26	3.44	3.65	3.49	3.91	3.45	3.63	3.88	3.73	4.05	3.26	4.05
เชียงราย	1.12	1.05	1.23	0.89	1.11	1.20	1.20	1.30	1.21	1.11	1.12	1.06	1.23	0.89	1.13	0.89	1.30
เชียงใหม่	1.55	1.58	1.59	1.43	1.67	1.53	1.59	1.51	1.36	1.67	1.63	1.67	1.59	1.43	1.95	1.36	1.95
ตรัง	0.50	0.50	0.45	0.49	0.70	0.52	0.50	0.48	0.52	0.70	0.50	0.50	0.45	0.49	0.65	0.45	0.70
นครนายก	0.23	0.20	0.19	0.22	0.27	0.22	0.19	0.16	0.21	0.27	0.22	0.20	0.19	0.22	0.24	0.16	0.27
นครปฐม	3.59	3.48	2.95	4.31	4.82	3.47	3.30	2.57	4.34	4.82	3.47	3.34	2.95	4.31	4.01	2.57	4.82
นครพนม	0.34	0.32	0.24	0.29	0.32	0.33	0.31	0.19	0.23	0.32	0.34	0.33	0.24	0.29	0.34	0.19	0.34
นครราชสีมา	5.26	5.11	5.26	5.59	4.30	4.96	4.61	4.79	4.45	4.30	5.19	5.08	5.26	5.59	4.43	4.30	5.59
นครศรีธรรมราช	1.07	1.08	1.06	1.06	1.35	1.06	1.06	1.03	1.01	1.35	1.13	1.13	1.06	1.06	1.47	1.01	1.47
นครสวรรค์	2.35	2.30	2.44	2.12	2.10	2.39	2.31	2.58	2.06	2.10	2.35	2.34	2.44	2.12	2.31	2.06	2.58
นนทบุรี	1.09	0.96	0.83	0.95	1.97	1.20	1.11	0.91	1.40	1.97	1.05	0.92	0.83	0.95	1.57	0.83	1.97
นราธิวาส	0.88	1.08	1.35	0.98	0.26	0.68	0.85	1.14	0.22	0.26	0.89	1.09	1.35	0.98	0.49	0.22	1.35
น่าน	0.32	0.32	0.28	0.32	0.35	0.35	0.37	0.32	0.47	0.35	0.32	0.32	0.28	0.32	0.36	0.28	0.47
บึงกาฬ	0.02	0.05	0.07	0.00	0.00	0.02	0.06	0.09	0.00	0.00	0.02	0.04	0.07	0.00	0.00	0.00	0.09
บุรีรัมย์	1.56	1.40	1.62	1.12	1.29	1.53	1.43	1.41	1.03	1.29	1.67	1.52	1.62	1.12	1.71	1.03	1.71

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

เงื่อนไข	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	8/1	8/2	8/3	8/4	8/5	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	Min	Max
อายุใช้งานของรถ (ปี)	10	10	10	10	10	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12		
อายุใช้งานของยางรถ (ปี)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
ปทุมธานี	1.45	1.58	1.72	1.46	1.91	1.40	1.56	1.67	1.34	1.91	1.45	1.57	1.72	1.46	1.80	1.34	1.91
ประจวบคีรีขันธ์	0.58	0.60	0.53	0.56	0.76	0.61	0.63	0.58	0.61	0.76	0.57	0.59	0.53	0.56	0.68	0.53	0.76
ปราจีนบุรี	0.77	0.71	0.71	0.79	0.80	0.74	0.64	0.67	0.64	0.80	0.74	0.69	0.71	0.79	0.69	0.64	0.80
ปัตตานี	0.26	0.25	0.28	0.22	0.25	0.26	0.27	0.27	0.25	0.25	0.29	0.30	0.28	0.22	0.40	0.22	0.40
พระนครศรีอยุธยา	1.50	1.45	1.45	1.48	1.99	1.55	1.51	1.50	1.69	1.99	1.51	1.48	1.45	1.48	1.95	1.45	1.99
พะเยา	0.49	0.47	0.37	0.39	0.51	0.53	0.49	0.42	0.40	0.51	0.48	0.44	0.37	0.39	0.41	0.37	0.53
พังงา	0.25	0.24	0.27	0.26	0.37	0.25	0.23	0.26	0.26	0.37	0.25	0.24	0.27	0.26	0.36	0.23	0.37
พัทลุง	0.48	0.47	0.50	0.46	0.63	0.48	0.48	0.46	0.47	0.63	0.47	0.45	0.50	0.46	0.54	0.45	0.63
พิจิตร	0.67	0.62	0.71	0.40	0.63	0.73	0.70	0.82	0.48	0.63	0.65	0.61	0.71	0.40	0.57	0.40	0.82
พิษณุโลก	1.27	1.34	1.43	0.95	1.11	1.32	1.42	1.57	0.95	1.11	1.23	1.29	1.43	0.95	0.99	0.95	1.57
เพชรบุรี	0.58	0.57	0.50	0.61	0.70	0.56	0.55	0.42	0.57	0.70	0.58	0.58	0.50	0.61	0.72	0.42	0.72
เพชรบูรณ์	1.40	1.40	1.32	1.05	1.23	1.46	1.49	1.38	1.09	1.23	1.39	1.37	1.32	1.05	1.20	1.05	1.49
แพร่	0.55	0.56	0.53	0.57	0.61	0.55	0.55	0.57	0.55	0.61	0.53	0.53	0.53	0.57	0.52	0.52	0.61
ภูเก็ต	0.82	0.82	0.88	0.91	0.99	0.83	0.81	0.95	0.95	0.99	0.82	0.85	0.88	0.91	1.05	0.81	1.05
มหาสารคาม	1.02	0.98	1.04	0.86	0.86	1.00	0.96	1.00	0.71	0.86	1.00	0.98	1.04	0.86	0.87	0.71	1.04
มุกดาหาร	0.27	0.28	0.24	0.18	0.29	0.29	0.31	0.27	0.22	0.29	0.27	0.27	0.24	0.18	0.25	0.18	0.31
แม่ฮ่องสอน	0.07	0.07	0.08	0.05	0.14	0.07	0.07	0.07	0.05	0.14	0.09	0.07	0.08	0.05	0.14	0.05	0.14
ยโสธร	0.50	0.47	0.41	0.43	0.48	0.47	0.45	0.32	0.34	0.48	0.48	0.46	0.41	0.43	0.45	0.32	0.50
ยะลา	0.28	0.26	0.27	0.26	0.31	0.27	0.26	0.24	0.26	0.31	0.31	0.29	0.27	0.26	0.41	0.24	0.41
ร้อยเอ็ด	1.22	1.05	1.03	0.82	1.27	1.30	1.12	1.11	0.89	1.27	1.18	1.00	1.03	0.82	1.07	0.82	1.30
ระนอง	0.19	0.19	0.18	0.18	0.24	0.20	0.20	0.20	0.19	0.24	0.19	0.19	0.18	0.18	0.22	0.18	0.24
ระยอง	1.38	1.52	1.25	1.76	1.59	1.39	1.48	1.34	1.81	1.59	1.36	1.49	1.25	1.76	1.49	1.25	1.81

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

เงื่อนไข	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	8/1	8/2	8/3	8/4	8/5	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	Min	Max
อายุใช้งานของรถ (ปี)	10	10	10	10	10	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12		
อายุใช้งานของยางรถ (ปี)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
ราชนบุรี	0.90	0.95	0.96	0.80	1.12	0.95	1.02	1.08	0.91	1.12	0.89	0.92	0.96	0.80	1.00	0.80	1.12
ลพบุรี	1.38	1.43	1.36	1.40	1.15	1.36	1.39	1.34	1.26	1.15	1.40	1.43	1.36	1.40	1.20	1.15	1.43
ลำปาง	0.60	0.55	0.65	0.59	0.64	0.55	0.49	0.56	0.43	0.64	0.67	0.62	0.65	0.59	0.84	0.43	0.84
ลำพูน	0.32	0.36	0.28	0.41	0.32	0.29	0.30	0.27	0.28	0.32	0.33	0.36	0.28	0.41	0.33	0.27	0.41
เลย	0.89	0.84	0.78	0.76	0.93	0.96	0.93	0.87	0.95	0.93	0.86	0.80	0.78	0.76	0.77	0.76	0.96
ศรีสะเกษ	1.14	0.98	1.06	0.86	0.91	1.21	1.03	1.20	0.92	0.91	1.09	0.94	1.06	0.86	0.79	0.79	1.21
สกลนคร	0.82	0.67	0.87	0.66	0.69	0.86	0.66	1.00	0.63	0.69	0.78	0.64	0.87	0.66	0.58	0.58	1.00
สงขลา	1.84	1.86	2.04	1.96	2.00	1.77	1.73	2.01	1.65	2.00	2.01	2.08	2.04	1.96	2.71	1.65	2.71
สตูล	0.21	0.22	0.23	0.25	0.29	0.20	0.21	0.20	0.24	0.29	0.21	0.23	0.23	0.25	0.29	0.20	0.29
สมุทรปราการ	3.56	3.85	2.55	3.09	4.76	3.68	3.99	2.66	2.98	4.76	3.48	3.75	2.55	3.09	4.20	2.55	4.76
สมุทรสงคราม	0.18	0.18	0.15	0.20	0.22	0.18	0.16	0.14	0.18	0.22	0.18	0.18	0.15	0.20	0.22	0.14	0.22
สมุทรสาคร	0.90	0.95	0.94	1.08	1.10	0.83	0.85	0.85	0.90	1.10	0.91	0.96	0.94	1.08	1.09	0.83	1.10
สระแก้ว	1.16	1.10	1.29	0.97	0.86	1.18	1.10	1.34	0.90	0.86	1.14	1.09	1.29	0.97	0.88	0.86	1.34
สระบุรี	3.03	3.25	3.42	3.25	2.64	2.83	2.97	3.25	2.44	2.64	2.95	3.17	3.42	3.25	2.52	2.44	3.42
ยะลา (เบตง)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
สิงห์บุรี	0.32	0.39	0.37	0.37	0.32	0.30	0.37	0.33	0.31	0.32	0.32	0.38	0.37	0.37	0.31	0.30	0.39
สุโขทัย	1.08	1.14	0.93	0.89	0.95	1.10	1.19	0.91	0.88	0.95	1.10	1.16	0.93	0.89	1.05	0.88	1.19
สุพรรณบุรี	1.68	1.71	1.17	1.76	1.91	1.70	1.64	1.27	1.58	1.91	1.63	1.66	1.17	1.76	1.69	1.17	1.91
สุราษฎร์ธานี	1.44	1.37	1.41	1.39	1.76	1.50	1.40	1.56	1.47	1.76	1.41	1.34	1.41	1.39	1.53	1.34	1.76
สุรินทร์	1.30	1.17	1.26	0.90	1.28	1.43	1.35	1.43	1.24	1.28	1.25	1.12	1.26	0.90	1.07	0.90	1.43
หนองคาย	0.69	0.64	0.62	0.65	0.62	0.71	0.62	0.66	0.59	0.62	0.67	0.62	0.62	0.65	0.56	0.56	0.71
หนองบัวลำภู	0.46	0.46	0.42	0.38	0.48	0.47	0.50	0.39	0.44	0.48	0.46	0.47	0.42	0.38	0.51	0.38	0.51

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

เงื่อนไข	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	8/1	8/2	8/3	8/4	8/5	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	Min	Max
อายุใช้งานของรถ (ปี)	10	10	10	10	10	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12		
อายุใช้งานของยางรถ (ปี)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
อ่างทอง	0.34	0.34	0.29	0.35	0.37	0.33	0.34	0.27	0.35	0.37	0.33	0.34	0.29	0.35	0.36	0.27	0.37
อำนาจเจริญ	0.33	0.36	0.36	0.26	0.31	0.33	0.38	0.34	0.26	0.31	0.33	0.35	0.36	0.26	0.30	0.26	0.38
อุดรธานี	1.60	1.52	1.62	1.30	1.73	1.68	1.61	1.77	1.41	1.73	1.56	1.48	1.62	1.30	1.53	1.30	1.77
อุดรดิตถ์	0.62	0.63	0.61	0.48	0.50	0.64	0.64	0.67	0.41	0.50	0.60	0.61	0.61	0.48	0.46	0.41	0.67
อุทัยธานี	0.41	0.39	0.27	0.32	0.36	0.44	0.42	0.28	0.35	0.36	0.41	0.39	0.27	0.32	0.35	0.27	0.44
อุบลราชธานี	1.69	1.74	1.73	1.61	1.64	1.79	1.83	2.01	1.80	1.64	1.62	1.65	1.73	1.61	1.36	1.36	2.01
จันทบุรี	0.44	0.42	0.37	0.46	0.49	0.42	0.39	0.32	0.41	0.49	0.44	0.43	0.37	0.46	0.49	0.32	0.49
ฉะเชิงเทรา	1.65	1.67	1.92	1.68	2.00	1.65	1.63	2.06	1.59	2.00	1.64	1.65	1.92	1.68	1.85	1.59	2.06
ชัยนาท	0.52	0.55	0.51	0.50	0.43	0.52	0.55	0.52	0.47	0.43	0.51	0.54	0.51	0.50	0.43	0.43	0.55
ชัยภูมิ	1.39	1.36	0.83	1.33	1.14	1.38	1.27	0.80	1.04	1.14	1.37	1.35	0.83	1.33	1.15	0.80	1.39
ชุมพร	0.50	0.50	0.51	0.53	0.52	0.47	0.46	0.47	0.44	0.52	0.53	0.53	0.51	0.53	0.61	0.44	0.61
ตราด	0.18	0.18	0.20	0.20	0.25	0.18	0.19	0.18	0.22	0.25	0.18	0.18	0.20	0.20	0.24	0.18	0.25
ตาก	0.50	0.53	0.42	0.42	0.44	0.51	0.56	0.43	0.40	0.44	0.50	0.53	0.42	0.42	0.44	0.40	0.56
กรุงเทพมหานคร	20.34	20.69	21.49	24.14	16.75	20.24	20.86	21.26	26.91	16.75	20.78	21.02	21.49	24.14	18.87	16.75	26.91

ก.5 รายละเอียดการคำนวณสัดส่วนการกระจายตัวของยางรถยนต์ใช้แล้วที่เกิดจากรถยนต์ที่จดทะเบียนปี 2544

จังหวัด	รถยนต์																	
	ปีที่จดทะเบียน														เส้น	น้ำหนัก	เส้น	น้ำหนัก
	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	จำนวน	ตัน	%	%
กระบี่	0	0	0	13,266	0	28,404	0	21,112	0	10,852	0	0	0	0	73,634	589	0.78	0.78
กาญจนบุรี	0	0	0	14,435	0	16,556	0	17,386	0	12,300	0	0	0	0	60,677	485	0.65	0.65
กาฬสินธุ์	0	0	0	12,964	0	16,600	0	20,700	0	13,320	0	0	0	0	63,584	509	0.68	0.68
กำแพงเพชร	0	0	0	15,016	0	17,628	0	19,604	0	13,036	0	0	0	0	65,284	522	0.69	0.69
ขอนแก่น	0	0	0	53,795	0	61,292	0	52,298	0	34,776	0	0	0	0	202,161	1,617	2.15	2.15
ชลบุรี	0	0	0	60,507	0	82,946	0	84,720	0	53,748	0	0	0	0	281,921	2,255	3.00	3.00
เชียงราย	0	0	0	29,254	0	30,183	0	32,386	0	20,640	0	0	0	0	112,463	900	1.20	1.20
เชียงใหม่	0	0	0	60,118	0	59,973	0	57,023	0	42,496	0	0	0	0	219,610	1,757	2.34	2.34
ตรัง	0	0	0	12,000	0	22,079	0	23,258	0	13,745	0	0	0	0	71,082	569	0.76	0.76
นครนายก	0	0	0	7,472	0	7,980	0	8,512	0	4,640	0	0	0	0	28,604	229	0.30	0.30
นครปฐม	0	0	0	22,684	0	22,957	0	27,251	0	21,828	0	0	0	0	94,720	758	1.01	1.01
นครพนม	0	0	0	6,380	0	7,483	0	7,888	0	4,840	0	0	0	0	26,591	213	0.28	0.28
นครราชสีมา	0	0	0	55,046	0	62,730	0	55,834	0	46,979	0	0	0	0	220,589	1,765	2.35	2.35
นครศรีธรรมราช	0	0	0	29,064	0	42,712	0	37,864	0	28,016	0	0	0	0	137,656	1,101	1.47	1.47
นครสวรรค์	0	0	0	22,140	0	23,284	0	27,520	0	21,356	0	0	0	0	94,300	754	1.00	1.00
นนทบุรี	0	0	0	18,100	0	19,410	0	7,288	0	6,096	0	0	0	0	50,894	407	0.54	0.54
นราธิวาส	0	0	0	5,156	0	5,580	0	18,983	0	13,664	0	0	0	0	43,383	347	0.46	0.46
น่าน	0	0	0	6,828	0	6,692	0	8,784	0	5,580	0	0	0	0	27,884	223	0.30	0.30
บึงกาฬ	0	0	0	0	0	0	0	8,784	0	0	0	0	0	0	8,784	70	0.09	0.09
บุรีรัมย์	0	0	0	13,004	0	15,844	0	12,424	0	10,484	0	0	0	0	51,756	414	0.55	0.55
ปทุมธานี	0	0	0	4,596	0	4,476	0	4,475	0	3,628	0	0	0	0	17,175	137	0.18	0.18

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	รถยนต์																	
	ปีที่จะทะเบียน														เส้น	น้ำหนัก	เส้น	น้ำหนัก
	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	จำนวน	ตัน	%	%
ประจวบคีรีขันธ์	0	0	0	11,704	0	14,632	0	13,975	0	7,936	0	0	0	0	48,247	386	0.51	0.51
ปราจีนบุรี	0	0	0	10,468	0	15,104	0	16,055	0	11,364	0	0	0	0	52,991	424	0.56	0.56
ปัตตานี	0	0	0	5,700	0	6,744	0	10,400	0	6,692	0	0	0	0	29,536	236	0.31	0.31
อยุธยา	0	0	0	17,776	0	21,556	0	20,557	0	12,788	0	0	0	0	72,677	581	0.77	0.77
พะเยา	0	0	0	8,112	0	8,868	0	11,040	0	5,956	0	0	0	0	33,976	272	0.36	0.36
พังงา	0	0	0	4,408	0	9,280	0	8,488	0	4,824	0	0	0	0	27,000	216	0.29	0.29
พัทลุง	0	0	0	9,080	0	15,952	0	13,480	0	8,552	0	0	0	0	47,064	377	0.50	0.50
พิจิตร	0	0	0	9,748	0	10,435	0	11,835	0	7,208	0	0	0	0	39,226	314	0.42	0.42
พิษณุโลก	0	0	0	23,207	0	22,537	0	25,345	0	17,972	0	0	0	0	89,061	712	0.95	0.95
เพชรบุรี	0	0	0	12,492	0	15,375	0	15,954	0	10,432	0	0	0	0	54,253	434	0.58	0.58
เพชรบูรณ์	0	0	0	16,698	0	17,963	0	19,327	0	14,480	0	0	0	0	68,468	548	0.73	0.73
แพร่	0	0	0	10,324	0	10,780	0	12,512	0	7,096	0	0	0	0	40,712	326	0.43	0.43
ภูเก็ต	0	0	0	26,808	0	40,889	0	33,143	0	23,827	0	0	0	0	124,667	997	1.33	1.33
มหาสารคาม	0	0	0	14,288	0	17,272	0	19,624	0	12,968	0	0	0	0	64,152	513	0.68	0.68
มุกดาหาร	0	0	0	7,064	0	8,768	0	7,852	0	4,684	0	0	0	0	28,368	227	0.30	0.30
แม่ฮ่องสอน	0	0	0	935	0	948	0	980	0	836	0	0	0	0	3,699	30	0.04	0.04
ยโสธร	0	0	0	9,032	0	11,908	0	13,940	0	8,200	0	0	0	0	43,080	345	0.46	0.46
ยะลา	0	0	0	5,448	0	6,864	0	10,016	0	6,420	0	0	0	0	28,748	230	0.31	0.31
ร้อยเอ็ด	0	0	0	16,120	0	19,592	0	17,088	0	12,084	0	0	0	0	64,884	519	0.69	0.69
ระนอง	0	0	0	3,084	0	4,056	0	3,940	0	2,872	0	0	0	0	13,952	112	0.15	0.15
ระยอง	0	0	0	30,240	0	38,763	0	32,903	0	20,316	0	0	0	0	122,222	978	1.30	1.30
ราชบุรี	0	0	0	14,552	0	21,210	0	21,752	0	17,768	0	0	0	0	75,282	602	0.80	0.80

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	รถยนต์																	
	ปีที่จะทะเบียน														เส้น	น้ำหนัก	เส้น	น้ำหนัก
	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	จำนวน	ตัน	%	%
ลพบุรี	0	0	0	14,368	0	17,348	0	19,943	0	14,784	0	0	0	0	66,443	532	0.71	0.71
ลำปาง	0	0	0	17,540	0	20,292	0	19,356	0	14,472	0	0	0	0	71,660	573	0.76	0.76
ลำพูน	0	0	0	5,568	0	6,811	0	8,812	0	5,920	0	0	0	0	27,111	217	0.29	0.29
เลย	0	0	0	11,396	0	12,784	0	13,000	0	8,956	0	0	0	0	46,136	369	0.49	0.49
ศรีสะเกษ	0	0	0	12,704	0	16,156	0	15,432	0	9,220	0	0	0	0	53,512	428	0.57	0.57
สกลนคร	0	0	0	16,956	0	16,380	0	13,092	0	7,387	0	0	0	0	53,815	431	0.57	0.57
สงขลา	0	0	0	47,016	0	69,172	0	63,339	0	37,392	0	0	0	0	216,919	1,735	2.31	2.31
สตูล	0	0	0	3,364	0	5,552	0	5,055	0	3,208	0	0	0	0	17,179	137	0.18	0.18
สมุทรปราการ	0	0	0	3,366	0	5,176	0	3,410	0	2,541	0	0	0	0	14,493	116	0.15	0.15
สมุทรสงคราม	0	0	0	2,966	0	3,536	0	3,664	0	3,584	0	0	0	0	13,750	110	0.15	0.15
สมุทรสาคร	0	0	0	974	0	1,264	0	1,417	0	1,604	0	0	0	0	5,259	42	0.06	0.06
สระแก้ว	0	0	0	6,268	0	8,144	0	7,899	0	5,248	0	0	0	0	27,559	220	0.29	0.29
สระบุรี	0	0	0	15,412	0	22,191	0	22,672	0	18,244	0	0	0	0	78,519	628	0.84	0.84
ยะลา (เบตง)	0	0	0	967	0	992	0	976	0	412	0	0	0	0	3,347	27	0.04	0.04
สิงห์บุรี	0	0	0	5,496	0	6,344	0	6,416	0	4,952	0	0	0	0	23,208	186	0.25	0.25
สุโขทัย	0	0	0	8,643	0	11,712	0	10,824	0	8,396	0	0	0	0	39,575	317	0.42	0.42
สุพรรณบุรี	0	0	0	13,685	0	17,208	0	19,465	0	14,620	0	0	0	0	64,978	520	0.69	0.69
สุราษฎร์ธานี	0	0	0	28,160	0	45,232	0	44,287	0	26,384	0	0	0	0	144,063	1,153	1.53	1.53
สุรินทร์	0	0	0	13,512	0	16,716	0	17,160	0	9,880	0	0	0	0	57,268	458	0.61	0.61
หนองคาย	0	0	0	11,080	0	13,372	0	12,984	0	8,720	0	0	0	0	46,156	369	0.49	0.49
หนองบัวลำภู	0	0	0	7,668	0	11,100	0	9,244	0	3,528	0	0	0	0	31,540	252	0.34	0.34
อ่างทอง	0	0	0	7,843	0	8,984	0	9,600	0	8,248	0	0	0	0	34,675	277	0.37	0.37

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	รถยนต์																	
	ปีที่ยดทะเบียน														เส้น	น้ำหนัก	เส้น	น้ำหนัก
	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	จำนวน	ตัน	%	%
อำนาจเจริญ	0	0	0	4,672	0	6,424	0	5,548	0	3,180	0	0	0	0	19,824	159	0.21	0.21
อุดรธานี	0	0	0	28,312	0	30,340	0	35,307	0	23,096	0	0	0	0	117,055	936	1.25	1.25
อุดรดิษฐ์	0	0	0	10,040	0	10,799	0	10,488	0	7,159	0	0	0	0	38,486	308	0.41	0.41
อุทัยธานี	0	0	0	11,344	0	11,820	0	13,808	0	8,624	0	0	0	0	45,596	365	0.49	0.49
อุบลราชธานี	0	0	0	24,432	0	27,462	0	18,048	0	17,064	0	0	0	0	87,006	696	0.93	0.93
จันทบุรี	0	0	0	15,238	0	18,937	0	17,480	0	12,204	0	0	0	0	63,859	511	0.68	0.68
ฉะเชิงเทรา	0	0	0	14,867	0	21,108	0	19,604	0	16,932	0	0	0	0	72,511	580	0.77	0.77
ชัยนาท	0	0	0	7,540	0	9,940	0	11,224	0	6,884	0	0	0	0	35,588	285	0.38	0.38
ชัยภูมิ	0	0	0	8,735	0	10,611	0	9,348	0	6,440	0	0	0	0	35,134	281	0.37	0.37
ชุมพร	0	0	0	16,808	0	21,980	0	22,556	0	13,304	0	0	0	0	74,648	597	0.79	0.79
ตราด	0	0	0	4,095	0	6,344	0	5,594	0	4,600	0	0	0	0	20,633	165	0.22	0.22
ตาก	0	0	0	10,712	0	9,573	0	8,848	0	5,684	0	0	0	0	34,817	279	0.37	0.37
กรุงเทพมหานคร	0	0	0	1,033,087	0	1,175,318	0	1,290,984	0	989,025	0	0	0	0	4,488,414	35,907	47.77	47.77
รวม	0	0	0	2,173,947	0	2,591,427	0	2,691,184	0	1,939,195	0	0	0	0	9,395,753	75,166	100	100

ก.6 รายละเอียดการคำนวณสัดส่วนการกระจายตัวของยางรถบรรทุกใช้แล้วที่เกิดจากรถยนต์ที่จดทะเบียนปี 2544

จังหวัด	รถบรรทุก																	
	ปีที่จดทะเบียน														เส้น	น้ำหนัก	เส้น	น้ำหนัก
	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	จำนวน	ตัน	%	%
กระบี่	0	0	2,088	1,662	3,152	2,868	2,456	1,502	1,970	1,086	404	0	0	0	17,188	688	0.55	0.55
กาญจนบุรี	0	0	6,698	5,154	4,152	2,990	2,784	1,516	1,420	1,028	594	0	0	0	26,336	1,053	0.84	0.84
กาฬสินธุ์	0	0	7,342	5,710	6,618	3,642	3,002	1,546	954	3,922	3,972	0	0	0	36,708	1,468	1.17	1.17
กำแพงเพชร	0	0	9,650	8,662	10,848	6,206	4,084	2,950	2,328	3,462	3,370	0	0	0	51,560	2,062	1.64	1.64
ขอนแก่น	0	0	12,892	9,856	10,088	6,822	6,804	8,104	3,910	2,736	1,978	0	0	0	63,190	2,528	2.01	2.01
ชลบุรี	0	0	13,528	9,912	11,738	12,766	12,294	14,450	13,678	10,120	7,838	0	0	0	106,324	4,253	3.38	3.38
เชียงราย	0	0	7,656	5,642	6,428	4,406	3,536	2,940	1,658	992	1,386	0	0	0	34,644	1,386	1.10	1.10
เชียงใหม่	0	0	7,534	6,336	5,082	5,362	5,362	6,640	6,916	3,794	3,106	0	0	0	50,132	2,005	1.59	1.59
ตรัง	0	0	2,602	1,990	1,910	1,904	2,186	1,582	1,906	1,124	556	0	0	0	15,760	630	0.50	0.50
นครนายก	0	0	1,184	870	736	778	894	424	1,102	626	590	0	0	0	7,204	288	0.23	0.23
นครปฐม	0	0	16,540	13,330	12,278	15,496	14,664	5,586	12,858	10,180	7,262	0	0	0	108,194	4,328	3.44	3.44
นครพนม	0	0	2,964	1,856	756	840	996	584	832	956	758	0	0	0	10,542	422	0.34	0.34
นครราชสีมา	0	0	28,688	26,562	27,622	17,330	14,942	8,164	17,008	17,980	11,858	0	0	0	170,154	6,806	5.41	5.41
นครศรีธรรมราช	0	0	5,806	4,468	4,196	3,872	4,240	3,524	3,336	2,864	1,986	0	0	0	34,292	1,372	1.09	1.09
นครสวรรค์	0	0	13,072	10,580	11,698	7,360	6,420	6,176	7,340	5,300	2,822	0	0	0	70,768	2,831	2.25	2.25
นนทบุรี	0	0	7,574	6,332	6,088	5,120	6,094	616	862	672	694	0	0	0	34,052	1,362	1.08	1.08
นราธิวาส	0	0	854	824	678	840	838	7,438	6,894	5,128	3,572	0	0	0	27,066	1,083	0.86	0.86
น่าน	0	0	2,006	1,566	1,646	1,692	1,094	594	664	232	164	0	0	0	9,658	386	0.31	0.31
บึงกาฬ	0	0	-	-	-	-	-	594	-	-	-	0	0	0	594	24	0.02	0.02
บุรีรัมย์	0	0	11,572	8,926	7,356	3,712	4,016	2,508	2,414	3,072	4,006	0	0	0	47,582	1,903	1.51	1.51
ปทุมธานี	0	0	4,724	4,896	4,866	5,210	6,030	7,136	5,474	4,068	3,246	0	0	0	45,650	1,826	1.45	1.45

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	รถบรรทุก																	
	ปีที่จะทะเบียน														เส้น	น้ำหนัก	เส้น	น้ำหนัก
	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	จำนวน	ตัน	%	%
ประจวบคีรีขันธ์	0	0	4,120	2,256	2,010	2,248	2,420	2,176	1,238	1,156	400	0	0	0	18,024	721	0.57	0.57
ปราจีนบุรี	0	0	4,462	3,190	3,474	2,328	2,464	1,220	2,342	2,498	1,448	0	0	0	23,426	937	0.74	0.74
ปัตตานี	0	0	1,612	1,248	1,184	920	818	892	968	416	532	0	0	0	8,590	344	0.27	0.27
พระนครศรีอยุธยา	0	0	8,940	5,902	6,572	6,370	6,266	4,394	4,182	2,844	2,028	0	0	0	47,498	1,900	1.51	1.51
พะเยา	0	0	3,908	2,728	1,924	1,442	1,562	1,074	1,362	904	204	0	0	0	15,108	604	0.48	0.48
พังงา	0	0	908	734	1,150	1,048	1,200	826	1,202	728	500	0	0	0	8,296	332	0.26	0.26
พัทลุง	0	0	2,684	1,816	1,834	1,776	1,998	1,578	1,464	1,086	1,146	0	0	0	15,382	615	0.49	0.49
พิจิตร	0	0	4,276	4,506	4,552	1,750	1,940	1,088	998	650	380	0	0	0	20,140	806	0.64	0.64
พิษณุโลก	0	0	7,482	7,114	6,520	3,424	3,416	4,388	2,392	2,350	1,254	0	0	0	38,340	1,534	1.22	1.22
เพชรบุรี	0	0	3,072	2,494	1,790	2,072	2,520	1,220	1,998	1,628	1,360	0	0	0	18,154	726	0.58	0.58
เพชรบูรณ์	0	0	9,416	7,580	5,632	3,906	3,818	4,004	3,946	2,382	1,594	0	0	0	42,278	1,691	1.34	1.34
แพร่	0	0	2,722	2,014	2,242	1,952	1,866	1,772	1,966	1,448	548	0	0	0	16,530	661	0.53	0.53
ภูเก็ต	0	0	4,122	2,898	4,896	4,202	3,606	3,298	3,892	2,616	1,062	0	0	0	30,592	1,224	0.97	0.97
มหาสารคาม	0	0	6,634	5,208	4,678	2,658	2,664	2,330	2,430	2,630	1,908	0	0	0	31,140	1,246	0.99	0.99
มุกดาหาร	0	0	1,904	1,774	1,186	838	918	768	534	270	174	0	0	0	8,366	335	0.27	0.27
แม่ฮ่องสอน	0	0	480	320	230	194	466	264	80	136	238	0	0	0	2,408	96	0.08	0.08
ยโสธร	0	0	3,282	2,626	1,402	1,264	1,462	840	1,540	1,366	1,282	0	0	0	15,064	603	0.48	0.48
ยะลา	0	0	1,392	1,158	1,060	1,002	992	814	1,284	640	662	0	0	0	9,004	360	0.29	0.29
ร้อยเอ็ด	0	0	10,890	6,798	6,052	3,226	3,968	1,800	1,648	1,736	1,112	0	0	0	37,230	1,489	1.18	1.18
ระนอง	0	0	1,014	774	788	722	784	690	662	370	116	0	0	0	5,920	237	0.19	0.19
ระยอง	0	0	6,182	5,308	5,552	6,662	5,076	4,026	5,106	4,086	1,242	0	0	0	43,240	1,730	1.37	1.37
ราชบุรี	0	0	3,586	3,452	3,480	3,296	3,514	4,058	3,806	1,508	700	0	0	0	27,400	1,096	0.87	0.87

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	รถบรรทุก																	
	ปีที่จะทะเบียน														เส้น	น้ำหนัก	เส้น	น้ำหนัก
	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	จำนวน	ตัน	%	%
ลพบุรี	0	0	8,466	7,422	6,668	4,596	3,576	2,918	2,782	3,948	2,250	0	0	0	42,626	1,705	1.36	1.36
ลำปาง	0	0	2,562	2,118	2,556	1,642	2,028	1,546	2,492	2,044	1,822	0	0	0	18,810	752	0.60	0.60
ลำพูน	0	0	1,162	1,180	916	1,010	974	1,030	1,490	1,488	562	0	0	0	9,812	392	0.31	0.31
เลย	0	0	6,598	4,296	4,062	3,428	2,834	2,012	1,994	1,100	534	0	0	0	26,858	1,074	0.85	0.85
ศรีสะเกษ	0	0	8,760	5,982	6,838	3,320	2,846	1,622	2,668	1,830	614	0	0	0	34,480	1,379	1.10	1.10
สกลนคร	0	0	5,444	3,536	5,806	2,302	2,176	1,160	2,210	1,710	438	0	0	0	24,782	991	0.79	0.79
สงขลา	0	0	8,436	5,978	7,870	6,228	6,450	6,740	7,270	6,200	3,498	0	0	0	58,670	2,347	1.87	1.87
สตูล	0	0	884	694	752	960	950	784	682	718	566	0	0	0	6,990	280	0.22	0.22
สมุทรปราการ	0	0	18,834	25,934	13,640	11,150	14,944	5,474	8,776	8,098	3,308	0	0	0	110,158	4,406	3.50	3.50
สมุทรสงคราม	0	0	870	736	602	674	696	396	884	604	358	0	0	0	5,820	233	0.19	0.19
สมุทรสาคร	0	0	3,450	2,528	2,736	3,384	3,508	3,416	3,754	3,336	2,166	0	0	0	28,278	1,131	0.90	0.90
สระแก้ว	0	0	7,142	5,318	6,698	3,238	2,610	2,972	3,298	2,674	1,616	0	0	0	35,566	1,423	1.13	1.13
สระบุรี	0	0	11,402	9,490	9,730	8,734	8,124	12,862	13,900	10,686	6,518	0	0	0	91,446	3,658	2.91	2.91
ยะลา (เบตง)	0	0	4	8	8	-	4	-	8	8	-	0	0	0	40	2	0.00	0.00
สิงห์บุรี	0	0	1,180	1,392	914	1,120	994	1,448	918	1,112	832	0	0	0	9,910	396	0.32	0.32
สุโขทัย	0	0	6,820	7,300	4,342	3,134	2,926	2,018	2,238	2,176	1,566	0	0	0	32,520	1,301	1.03	1.03
สุพรรณบุรี	0	0	9,292	8,636	5,830	5,724	5,902	3,038	7,028	4,860	1,046	0	0	0	51,356	2,054	1.63	1.63
สุราษฎร์ธานี	0	0	6,882	5,282	6,776	5,474	5,572	4,442	6,276	3,174	1,232	0	0	0	45,110	1,804	1.43	1.43
สุรินทร์	0	0	10,922	6,612	6,858	4,554	3,974	3,192	1,804	970	752	0	0	0	39,638	1,586	1.26	1.26
หนองคาย	0	0	4,468	3,322	3,622	2,176	1,930	1,002	2,150	1,784	614	0	0	0	21,068	843	0.67	0.67
หนองบัวลำภู	0	0	3,268	2,686	1,680	1,720	1,558	1,156	900	742	924	0	0	0	14,634	585	0.47	0.47
อ่างทอง	0	0	1,766	1,768	1,310	1,358	1,272	762	1,410	878	662	0	0	0	11,186	447	0.36	0.36

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	รถบรรทุก																	
	ปีที่จดทะเบียน														เส้น	น้ำหนัก	เส้น	น้ำหนัก
	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	จำนวน	ตัน	%	%
อำนาจเจริญ	0	0	2,032	1,610	986	936	962	1,414	834	640	720	0	0	0	10,134	405	0.32	0.32
อุดรธานี	0	0	10,444	7,742	8,280	5,382	5,658	4,540	3,766	2,766	1,548	0	0	0	50,126	2,005	1.59	1.59
อุดรดิตถ์	0	0	3,860	3,336	2,792	1,492	1,544	1,880	1,848	1,384	518	0	0	0	18,654	746	0.59	0.59
อุทัยธานี	0	0	3,892	2,536	1,346	1,264	1,106	632	724	658	356	0	0	0	12,514	501	0.40	0.40
อุบลราชธานี	0	0	9,972	7,142	8,362	6,560	5,268	5,910	4,940	3,446	672	0	0	0	52,272	2,091	1.66	1.66
จันทบุรี	0	0	2,750	1,800	1,360	1,510	1,570	942	1,334	1,330	980	0	0	0	13,576	543	0.43	0.43
ฉะเชิงเทรา	0	0	7,252	5,866	8,662	5,878	6,324	5,878	4,814	4,536	2,174	0	0	0	51,384	2,055	1.63	1.63
ชัยนาท	0	0	2,644	2,648	2,164	1,712	1,328	1,424	1,628	1,296	730	0	0	0	15,574	623	0.50	0.50
ชัยภูมิ	0	0	10,850	7,384	3,446	3,784	3,508	2,208	5,166	4,208	1,432	0	0	0	41,986	1,679	1.34	1.34
ชุมพร	0	0	2,630	1,752	1,826	1,684	1,642	1,610	1,642	1,648	1,110	0	0	0	15,544	622	0.49	0.49
ตราด	0	0	870	706	798	880	842	630	462	424	430	0	0	0	6,042	242	0.19	0.19
ตาก	0	0	3,202	2,986	1,604	1,474	1,360	1,410	1,542	1,044	640	0	0	0	15,262	610	0.49	0.49
กรุงเทพมหานคร	0	0	117,628	86,156	111,740	102,604	57,418	47,642	59,138	54,210	35,750	0	0	0	672,286	26,891	21.38	21.38
รวม	0	0	564,700	450,914	459,724	373,602	320,852	264,204	301,334	250,520	158,990	0	0	0	3,144,840	125,794	100	100

ก.7 ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วในอนาคต ปี พ.ศ. 2555 – 2567

จังหวัด	ข้อมูลคำนวณคาดการณ์ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้ว (ตัน)												
	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567
กรุงเทพมหานคร	42,676	44,640	48,075	49,081	51,604	52,086	55,498	56,668	60,305	62,987	63,948	65,766	67,537
กระบี่	758	748	945	913	1,068	1,035	1,158	1,134	1,259	1,376	1,458	1,536	1,615
กาญจนบุรี	544	598	630	667	686	711	741	773	816	862	884	913	941
กาฬสินธุ์	548	605	652	678	708	713	771	794	862	918	972	1,013	1,052
กำแพงเพชร	562	616	662	690	721	730	768	798	855	899	950	985	1,019
ขอนแก่น	1,936	2,104	2,355	2,517	2,735	2,884	3,127	3,268	3,552	3,788	3,955	4,160	4,366
ชลบุรี	2,650	2,856	3,167	3,284	3,530	3,565	3,875	3,937	4,263	4,547	4,690	4,882	5,071
เชียงราย	1,072	1,145	1,267	1,317	1,411	1,432	1,546	1,589	1,718	1,781	1,821	1,890	1,957
เชียงใหม่	2,145	2,306	2,514	2,630	2,783	2,900	3,098	3,199	3,403	3,545	3,555	3,680	3,803
ตรัง	667	712	802	819	885	877	941	965	1,053	1,147	1,193	1,245	1,297
นครนายก	281	284	337	333	369	362	401	403	440	455	475	494	513
นครปฐม	845	872	949	937	1,001	977	1,086	1,062	1,183	1,162	1,227	1,261	1,294
นครพนม	241	267	286	305	317	328	339	359	379	404	414	429	444
นครราชสีมา	2,052	2,247	2,392	2,524	2,625	2,790	2,906	3,056	3,226	3,428	3,491	3,619	3,744
นครศรีธรรมราช	1,401	1,463	1,684	1,685	1,878	1,876	2,035	2,073	2,193	2,409	2,440	2,541	2,641
นครสวรรค์	859	895	969	977	1,029	1,031	1,110	1,133	1,219	1,259	1,317	1,358	1,398
นนทบุรี	567	570	849	914	1,270	1,461	1,894	2,247	2,888	3,550	4,481	5,572	6,929
นราธิวาส	389	384	372	380	366	384	484	547	662	789	931	1,093	1,275

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	ข้อมูลคำนวณคาดการณ์ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้ว (ตัน)												
	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567
น่าน	261	290	306	328	339	350	372	394	419	444	447	464	480
บึงกาฬ	0	83	0	83	0	18	0	18	0	18	0	0	0
บุรีรัมย์	477	532	564	603	629	673	690	732	763	823	837	870	902
ปทุมธานี	163	156	176	166	179	170	185	176	190	181	187	190	192
ประจวบคีรีขันธ์	453	494	536	569	587	610	626	658	680	737	744	770	796
ปราจีนบุรี	492	527	581	588	626	626	675	683	748	785	807	836	865
ปัตตานี	297	298	335	325	346	329	360	365	380	412	411	422	432
พระนครศรีอยุธยา	743	800	881	931	994	1,026	1,101	1,134	1,204	1,288	1,274	1,323	1,371
พะเยา	332	334	391	386	423	409	455	456	500	517	538	558	578
พังงา	257	261	303	298	321	315	336	331	360	390	407	422	437
พัทลุง	463	482	557	565	617	627	673	686	748	810	840	878	915
พิจิตร	322	360	376	403	409	419	443	453	485	500	533	551	569
พิษณุโลก	865	889	1,010	1,009	1,101	1,096	1,201	1,225	1,321	1,368	1,412	1,462	1,512
เพชรบุรี	505	529	577	591	610	621	651	665	714	739	757	780	801
เพชรบูรณ์	607	669	715	752	782	816	868	908	974	1,025	1,071	1,113	1,155
แพร่	376	408	455	473	493	510	540	571	610	646	669	697	724
ภูเก็ต	1,200	1,246	1,402	1,423	1,545	1,562	1,649	1,673	1,782	1,914	1,973	2,045	2,115
มหาสารคาม	559	618	665	698	733	746	797	827	894	945	994	1,034	1,073
มุกดาหาร	258	293	314	345	360	383	399	423	452	485	498	521	543
แม่ฮ่องสอน	39	35	40	38	43	40	44	43	48	47	48	49	50

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	ข้อมูลคำนวณคาดการณ์ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้ว (ตัน)												
	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567
ยโสธร	386	421	453	476	493	500	532	548	598	626	650	674	697
ยะลา	298	285	343	317	362	329	384	370	403	426	439	453	467
ร้อยเอ็ด	646	655	766	757	833	840	893	922	988	1,045	1,080	1,122	1,163
ระนอง	132	132	149	144	159	150	166	157	172	172	177	181	185
ระยอง	1,192	1,323	1,460	1,566	1,685	1,761	1,895	1,956	2,095	2,255	2,283	2,389	2,494
ราชบุรี	672	713	743	756	772	778	806	813	870	906	928	950	972
ลพบุรี	619	657	707	721	746	759	809	828	883	931	949	978	1,007
ลำปาง	691	725	807	824	886	905	966	996	1,069	1,124	1,153	1,195	1,237
ลำพูน	248	260	276	280	290	282	299	303	327	335	340	348	356
เลย	458	488	544	561	606	617	660	686	722	778	783	813	843
ศรีสะเกษ	499	548	598	642	679	707	742	783	842	900	929	969	1,010
สกลนคร	521	588	688	757	858	926	1,028	1,114	1,229	1,346	1,445	1,558	1,675
สงขลา	2,160	2,269	2,590	2,654	2,896	2,912	3,104	3,190	3,397	3,689	3,757	3,910	4,061
สตูล	165	175	199	202	221	220	235	238	253	277	284	295	306
สมุทรปราการ	133	144	152	162	171	176	174	178	182	196	196	201	206
สมุทรสงคราม	126	129	140	148	168	191	228	270	329	399	480	574	681
สมุทรสาคร	50	48	49	48	50	52	57	61	68	76	85	94	105
สระแก้ว	262	276	311	318	342	350	372	387	419	446	465	484	504
สระบุรี	756	818	866	895	929	955	994	1,032	1,081	1,172	1,159	1,193	1,227
ยะลา (เบตง)	34	41	51	60	73	86	106	127	154	190	229	277	336

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	ข้อมูลคำนวณคาดการณ์ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้ว (ตัน)												
	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567
สิงห์บุรี	208	218	236	238	250	250	265	267	284	293	306	314	322
สุโขทัย	357	372	408	409	439	435	463	461	502	516	541	557	573
สุพรรณบุรี	576	611	651	661	683	686	720	737	786	824	859	884	908
สุราษฎร์ธานี	1,417	1,505	1,715	1,751	1,915	1,912	2,070	2,108	2,273	2,473	2,526	2,635	2,743
สุรินทร์	533	576	630	662	696	708	740	771	827	869	890	922	953
หนองคาย	444	460	537	538	604	601	665	676	746	782	824	862	899
หนองบัวลำภู	285	332	383	432	474	513	557	604	670	745	807	867	929
อ่างทอง	345	350	391	381	414	408	445	444	478	495	498	511	525
อำนาจเจริญ	184	201	224	241	261	271	290	302	330	353	371	390	408
อุดรธานี	1,105	1,163	1,306	1,332	1,438	1,443	1,565	1,622	1,764	1,846	1,924	2001	2,078
อุดรดิตถ์	348	374	403	423	445	455	477	492	528	542	561	580	598
อุทัยธานี	380	424	442	471	474	488	515	527	564	577	608	627	646
อุบลราชธานี	941	989	1,123	1,155	1,268	1,344	1,398	1,493	1,564	1,692	1,674	1,746	1,817
จันทบุรี	587	663	698	769	811	858	907	959	1,027	1,109	1,141	1,197	1,252
ฉะเชิงเทรา	641	698	738	752	788	797	829	842	898	944	969	996	1,023
ชัยนาท	298	323	343	356	367	363	386	386	424	431	460	475	489
ชัยภูมิ	316	350	378	404	422	446	470	489	531	556	578	602	626
ชุมพร	691	732	818	842	906	904	978	989	1,064	1,130	1,180	1,226	1,272
ตราด	197	204	225	225	243	242	255	258	281	294	301	311	320
ตาก	342	348	409	418	470	479	535	548	599	622	661	695	728

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	ข้อมูลคำนวณคาดการณ์ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้ว (ตัน)												
	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567
รวม	89,149	94,239	103,077	106,010	112,745	114,628	122,862	126,401	135,809	143,800	148,179	154,519	161,081

ก.8 ปริมาณยางรถบรรทุกใช้แล้วในอนาคต ปี พ.ศ. 2555 – 2567

จังหวัด	ข้อมูลคำนวณคาดการณ์ปริมาณยางรถบรรทุกใช้แล้ว (ตัน)												
	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567
กรุงเทพฯ	30,987	33,899	36,284	38,689	41,782	44,690	45,966	47,079	49,440	50,721	53,433	55,540	57,617
กระบี่	803	964	1,131	1,304	1,545	1,807	2,122	2,509	3,059	3,711	4,490	5,366	6,414
กาญจนบุรี	1,394	1,749	2,152	2,611	3,142	3,703	4,343	5,029	5,773	6,557	7,405	8,307	9,265
กาฬสินธุ์	1,881	2,150	2,493	3,037	3,643	4,283	4,997	5,697	6,548	7,454	8,403	9,440	10,546
กำแพงเพชร	2,535	3,121	3,893	4,948	6,279	7,941	9,995	12,462	15,777	20,009	25,410	32,041	40,404
ขอนแก่น	3,241	3,874	4,571	5,322	6,011	6,868	7,844	8,815	9,929	11,058	12,196	13,436	14,739
ชลบุรี	5,007	5,426	5,794	6,058	6,331	6,731	7,152	7,653	8,268	8,773	9,198	9,592	9,981
เชียงราย	1,759	2,115	2,548	3,019	3,507	4,044	4,624	5,204	5,904	6,613	7,384	8,189	9,039
เชียงใหม่	2,390	2,608	2,814	2,910	3,033	3,225	3,433	3,668	3,867	4,033	4,175	4,334	4,491
ตรัง	793	891	974	1,034	1,114	1,178	1,262	1,353	1,449	1,528	1,570	1,650	1,730
นครนายก	353	383	417	436	486	522	568	620	671	715	753	800	849
นครปฐม	4,819	5,335	5,802	6,229	7,023	7,517	8,050	8,787	9,553	10,263	11,316	12,037	12,764
นครพนม	584	715	870	1,063	1,303	1,567	1,879	2,241	2,606	2,978	3,372	3,814	4,286
นครราชสีมา	8,509	9,365	10,071	10,916	12,220	13,348	14,477	15,287	16,239	17,205	17,873	18,870	19,868

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	ข้อมูลคำนวณคาดการณ์ปริมาณยางรถบรรทุกใช้แล้ว (ตัน)												
	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567
นครศรีธรรมราช	1,697	1,916	2,133	2,366	2,630	2,906	3,239	3,604	4,006	4,404	4,793	5,234	5,700
นครสวรรค์	3,421	3,921	4,380	4,819	5,370	5,979	6,619	7,156	7,814	8,448	9,161	9,876	10,617
นนทบุรี	1,698	2,074	2,508	2,994	3,553	3,956	4,469	5,017	5,633	6,280	7,011	7,735	8,495
นราธิวาส	1,150	1,061	923	730	536	635	760	923	1,113	1,337	1,590	1,876	2,192
น่าน	475	569	672	771	885	992	1,089	1,203	1,336	1,467	1,615	1,761	1,913
บึงกาฬ	79	79	79	79	55	55	55	55	55	55	0	0	0
บุรีรัมย์	2,441	2,902	3,516	4,283	5,184	6,172	7,332	8,516	9,818	11,206	12,772	14,431	16,202
ปทุมธานี	2,038	2,178	2,298	2,372	2,391	2,468	2,589	2,736	2,894	3,069	3,273	3,390	3,506
ประจวบคีรีขันธ์	876	1,026	1,163	1,315	1,449	1,592	1,763	1,965	2,180	2,343	2,556	2,770	2,991
ปราจีนบุรี	1,269	1,500	1,733	2,021	2,407	2,796	3,251	3,721	4,268	4,833	5,340	5,946	6,588
ปัตตานี	398	442	498	538	589	652	720	787	861	930	1,030	1,122	1,221
พระนครศรีอยุธยา	2,456	2,957	3,541	4,210	5,038	5,990	7,180	8,650	10,494	12,630	15,112	18,126	21,742
พะเยา	783	971	1,162	1,367	1,620	1,892	2,209	2,551	2,905	3,259	3,656	4,077	4,523
พังงา	386	420	447	458	487	503	528	552	595	634	665	691	717
พัทลุง	788	891	1,012	1,133	1,265	1,396	1,553	1,724	1,913	2,084	2,222	2,389	2,559
พิจิตร	999	1,275	1,619	2,052	2,612	3,304	4,217	5,287	6,706	8,576	11,008	14,047	17,925
พิษณุโลก	1,915	2,272	2,636	3,055	3,451	3,949	4,512	5,018	5,572	6,186	6,832	7,504	8,209
เพชรบุรี	869	951	1,031	1,105	1,219	1,290	1,388	1,507	1,605	1,689	1,779	1,869	1,959
เพชรบูรณ์	2,236	2,738	3,334	4,023	4,900	6,018	7,419	9,098	11,127	13,605	16,598	20,321	24,880
แพร่	805	915	998	1,070	1,159	1,254	1,356	1,455	1,574	1,673	1,763	1,861	1,959

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	ข้อมูลคำนวณคาดการณ์ปริมาณยางรถบรรทุกใช้แล้ว (ตัน)												
	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567
ภูเก็ต	1,443	1,620	1,748	1,837	1,964	2,092	2,210	2,313	2,510	2,671	2,818	2,954	3,088
มหาสารคาม	1,605	1,893	2,207	2,590	3,042	3,550	4,132	4,710	5,350	6,019	6,716	7,479	8,287
มุกดาหาร	444	553	679	815	965	1,133	1,331	1,543	1,761	2,005	2,257	2,529	2,818
แม่ฮ่องสอน	112	120	134	152	163	167	183	199	212	219	233	244	254
ยโสธร	786	911	1,059	1,230	1,461	1,700	1,984	2,300	2,607	2,930	3,260	3,632	4,026
ยะลา	427	463	504	525	570	615	665	719	776	831	891	955	1,023
ร้อยเอ็ด	1,917	2,398	2,945	3,596	4,349	5,128	6,061	7,011	8,069	9,106	10,344	11,617	12,968
ระนอง	271	308	338	359	381	403	430	457	487	510	548	576	605
ระยอง	2,058	2,346	2,544	2,727	2,980	3,217	3,416	3,687	3,994	4,293	4,577	4,843	5,111
ราชบุรี	1,271	1,442	1,595	1,668	1,745	1,859	1,997	2,141	2,301	2,470	2,646	2,791	2,936
ลพบุรี	2,124	2,482	2,834	3,301	3,835	4,419	5,043	5,670	6,357	7,097	7,899	8,742	9,632
ลำปาง	869	900	926	936	987	1,022	1,074	1,091	1,128	1,149	1,175	1,199	1,221
ลำพูน	466	522	559	618	721	855	1,020	1,225	1,459	1,736	2,042	2,384	2,761
เลย	1,426	1,771	2,151	2,559	3,034	3,550	4,118	4,744	5,447	6,148	6,883	7,685	8,533
ศรีสะเกษ	1,843	2,321	2,837	3,412	4,132	4,911	5,786	6,642	7,662	8,708	9,818	11,015	12,284
สกลนคร	1,323	1,638	1,956	2,310	2,769	3,252	3,800	4,279	4,930	5,584	6,236	6,956	7,717
สงขลา	2,860	3,286	3,749	4,345	5,167	6,233	7,569	9,127	11,080	13,278	15,728	18,478	21,511
สตูล	328	355	377	405	431	452	477	512	553	589	620	648	675
สมุทรปราการ	5,422	6,800	8,364	10,379	13,128	16,241	20,449	25,734	31,993	40,388	50,938	63,804	79,919
สมุทรสงคราม	269	294	310	317	346	365	387	414	438	458	483	503	524

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	ข้อมูลคำนวณคาดการณ์ปริมาณยางรถบรรทุกใช้แล้ว (ตัน)												
	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567
สมุทรสาคร	1,340	1,442	1,506	1,564	1,645	1,732	1,833	1,971	2,126	2,253	2,344	2,440	2,534
สระแก้ว	1,743	1,960	2,156	2,349	2,577	2,843	3,105	3,250	3,473	3,645	3,839	4,065	4,293
สระบุรี	4,457	4,877	5,175	5,392	5,699	6,249	6,823	7,405	8,045	8,657	9,055	9,544	10,032
ยะลา (เบตง)	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
สิงห์บุรี	482	522	557	604	635	689	744	812	865	932	975	1,026	1,077
สุโขทัย	1,601	1,891	2,222	2,628	3,133	3,708	4,403	5,198	6,051	7,134	8,471	10,022	11,856
สุพรรณบุรี	2,449	2,813	3,051	3,231	3,603	3,888	4,211	4,559	4,822	5,088	5,409	5,707	6,005
สุราษฎร์ธานี	2,210	2,520	2,776	2,932	3,188	3,423	3,689	3,927	4,252	4,537	4,759	5,017	5,274
สุรินทร์	2,126	2,692	3,354	4,097	4,905	5,813	6,838	7,918	9,165	10,404	11,755	13,202	14,736
หนองคาย	1,099	1,329	1,549	1,794	2,130	2,473	2,855	3,230	3,672	4,124	4,578	5,079	5,609
หนองบัวลำภู	817	980	1,194	1,455	1,770	2,148	2,617	3,204	3,894	4,734	5,701	6,946	8,464
อ่างทอง	532	587	639	675	742	795	849	911	959	1,013	1,069	1,123	1,178
อำนาจเจริญ	528	625	751	901	1,066	1,297	1,585	1,940	2,352	2,847	3,432	4,153	5,025
อุดรธานี	2,622	3,167	3,753	4,394	5,106	5,882	6,785	7,693	8,751	9,835	10,911	12,103	13,361
อุดรดิตถ์	943	1,124	1,297	1,479	1,691	1,948	2,241	2,517	2,807	3,116	3,440	3,787	4,151
อุทัยธานี	689	885	1,111	1,380	1,702	2,057	2,464	2,928	3,409	3,903	4,451	5,043	5,673
อุบลราชธานี	2,752	3,325	3,862	4,421	5,028	5,755	6,525	7,324	8,279	9,231	10,085	11,080	12,123
จันทบุรี	683	740	789	843	918	974	1,036	1,110	1,171	1,199	1,214	1,267	1,318
ฉะเชิงเทรา	2,426	2,696	2,891	3,096	3,277	3,461	3,683	3,812	4,074	4,300	4,510	4,711	4,911
ชัยนาท	777	893	1,003	1,115	1,254	1,415	1,580	1,746	1,913	2,102	2,281	2,477	2,682

ภาคผนวก รายงานฉบับสมบูรณ์

จังหวัด	ข้อมูลคำนวณคาดการณ์ปริมาณยางรถบรรทุกใช้แล้ว (ตัน)												
	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567
ชัยภูมิ	2,301	2,846	3,386	4,004	4,870	5,819	6,903	8,157	9,415	10,708	12,039	13,549	15,155
ชุมพร	751	824	885	958	1,044	1,141	1,251	1,368	1,504	1,619	1,741	1,878	2,023
ตราด	320	349	382	416	447	472	498	530	569	604	605	634	663
ตาก	782	930	1,087	1,251	1,449	1,680	1,940	2,229	2,499	2,798	3,109	3,447	3,805
รวม	153,530	176,099	198,693	223,394	254,269	288,051	325,553	366,184	414,734	467,303	527,636	595,777	673,731

ก.9 การปรึกษากับกรมควบคุมมลพิษ

ภาพแสดงบรรยากาศการพูดคุยกับคุณสุเมธา วิเชียรเพชร ผู้อำนวยการส่วนลดและใช้ประโยชน์ของเสีย สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ



ก.10 การจัดประชุมระดมความคิดเห็น “การวิเคราะห์นโยบายที่เหมาะสมเพื่อการจัดการยางล้อยานยนต์ใช้แล้วของประเทศไทย”

1) วัน เวลา และสถานที่จัดประชุม

วันจันทร์ที่ 27 เดือนมกราคม พ.ศ. 2557 ณ อาคารจัตุรัสจามจุรี ชั้น 14 ห้องประชุมหว่ากอ 2 (สวน. จามจุรีสแควร์) เวลา 13.00 – 16.00 น.

2) ผู้เข้าร่วมประชุม

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิที่เข้าร่วมประชุม จำนวน 30 ท่าน ประกอบด้วย

- คุณบุญหาญ อุ่ดมยิ่ง	บริษัท ยูเนี่ยนพัฒนกิจ จำกัด
- คุณเดชา กิตติสกุลลักษณ์	บริษัท บางกอก ไทร์ รีไฟเนอรี จำกัด
- คุณอัฐ อุตสาหกิจอำนวย	บริษัท ป.สยามอุตสาหกรรมยาง จำกัด
- คุณนิภาพร มະโนไน	บริษัท เอส ซี ไอ อีโค่ เซอร์วิสเชส จำกัด
- คุณนุชิตา รุ่งถาวรวงศ์	บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด
- คุณลือชัย ฐิตญาณพงศ์	บริษัท เอส.พี. รีไฟเนอรี จำกัด
- คุณจิรัชญา พิพัชรพงษ์	บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน)
- คุณอนิศา ดำมณี	บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน)
- คุณวิจิต นิติธรรมวุฒิ	บริษัท ไทยบริดจสโตน จำกัด
- คุณธีรดนัย พึ่งวิทย์	บริษัท ไทยบริดจสโตน จำกัด
- คุณกันตา ศรีคนองเกียรติ	บริษัท ไทยบริดจสโตน จำกัด
- คุณภัสเดช จันทภิโรดม	บริษัท แม็กซิส อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด
- คุณประภัทร วงษ์อุดม	บริษัท แม็กซิส อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด
- คุณตรีพล บุญยะมาน	เลขาธิการสมาคมผู้ผลิตยางรถยนต์ไทย
- อ.วรารณ ขจรไชยกูล	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
- คุณสุเมธา อีสริยะเนตร	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
- คุณฐิติมา พิกุลทอง	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
- คุณวิไลพร ลีวเกษมสานต์	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
- คุณสมชาย ศักดาเวคีอิศร	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
- คุณชัยพร วิเศษมงคล	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
- คุณพยับ นามประเสริฐ	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
- คุณวรา พัฒนาพงศ์	The Goodyear Tire and Rubber Company

- | | |
|-------------------------------------|---|
| - คุณปณณภากร บริบูรณ์ | Yokohama Tire Manufacturing (THA) |
| - ดร.วรพจน์ กนกกันตพงษ์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| - ดร.พรทิพย์ วงศ์สุโขโต | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| - รศ.ดร.ประเสริฐ ภาสันต์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| - ดร.อาวีวรรณ มั่งมีชัย | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| - ผศ.ดร.บุญฤทธิ์ ปัญญาภิญโญผล | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| - คุณธีรวิทย์ ปูผ้า | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| - คุณวรวุฒิ ประสิทธิ์วิศุทธิ์ศักดิ์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| - คุณสุภา ศิรินาม | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |

3) เอกสารการประชุม

การวิเคราะห์นโยบายที่เหมาะสม
เพื่อการจัดการยางล้อยานยนต์ใช้แล้วของประเทศไทย

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ภายใต้ทุนอุดหนุนวิจัยจาก
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ร่วมกับ
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

๒๗ มกราคม ๒๕๕๗

ทีมงาน

รศ.ดร.ประเสริฐ ภาสันต์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ดร.วรพจน์ กนกกันตพงษ์	คณะสาธารณสุขศาสตร์ มม.มิดิล
ดร.อาวีวรรณ มั่งมีชัย	วิทยาลัยนานาชาติ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
ดร.พรทิพย์ วงศ์สุโขโต	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผศ.ดร.บุญฤทธิ์ ปัญญาภิญโญผล	คณะสาธารณสุขศาสตร์ มม.มิดิล
นายธีรวิทย์ ปูผ้า	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
น.ส.สุภา ศิรินาม	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
น.ส.นันทพัทธ์ สือเสรีธรรม	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายวรวุฒิ ประสิทธิ์วิศุทธิ์ศักดิ์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

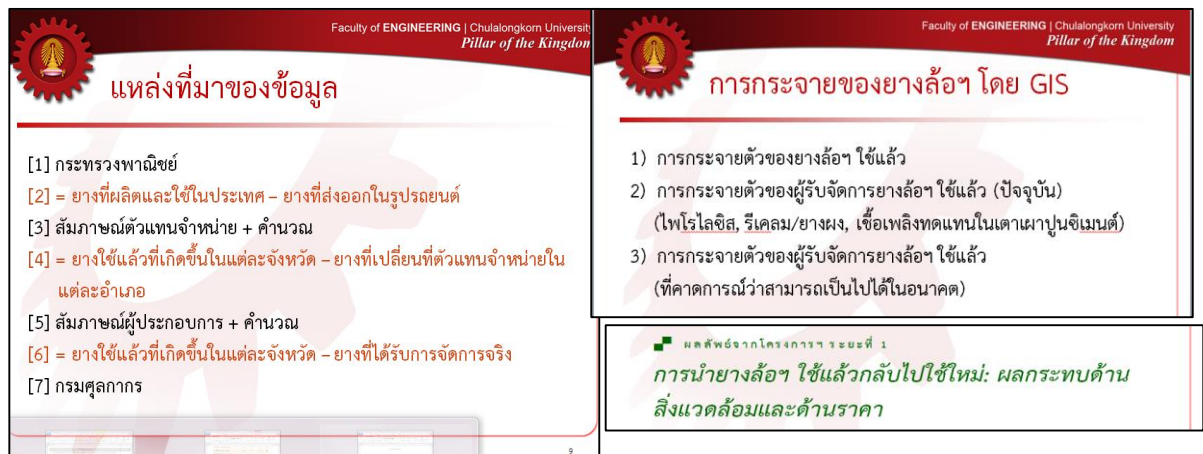
แรงจูงใจ

ยางล้อยานยนต์ใช้แล้วมีปริมาณมาก และไม่ทราบปริมาณยาง
ไม่มีการบำบัดหรือคัดกรองอย่างถูกวิธีอาจก่อให้เกิดปัญหาในด้านต่างๆ

ยางนอกสามารถนำกลับมาเพิ่มมูลค่าได้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ประเมินปริมาณยางล้อยานยนต์ใช้แล้วที่กระจายตัวในประเทศไทย ทั้งจากสถานที่จำหน่ายและเปลี่ยนยางรายย่อย และบริเวณชายแดน
2. พิจารณาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีการจัดการยางล้อ ใช้แล้ว
3. พิจารณาวิธีการรวบรวมยางล้อ ใช้แล้วในต่างประเทศ และวิธีที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย
4. จัดทำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ยางล้อ ใช้แล้วของประเทศไทย
5. จัดทำข้อเสนอแนะด้านนโยบายการจัดการยางล้อ ใช้แล้วของประเทศไทยที่มีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์
6. เสนอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์จากยางล้อ ใช้แล้ว



Faculty of ENGINEERING | Chulalongkorn University
Pillar of the Kingdom

มูลค่าเพิ่มต่อหน่วยยางล้อฯ ใช้แล้ว

เทคโนโลยี	มูลค่าเพิ่ม (บาทต่อตันยางล้อฯ ใช้แล้ว)	หมายเหตุ
ยางรีเคลม	3,753 – 6,234	— กำไรต่อหน่วยยางล้อฯ ใช้แล้ว — ระยะเวลาในการคืนทุน 2 ปี
โฟรโเลซิส	3,985 – 5,560	— กำไรต่อหน่วยยางล้อฯ ใช้แล้ว — ระยะเวลาในการคืนทุน 2-3 ปี
เชื้อเพลิงในโรงปูน	780 – 1,820	— เงินที่ประหยัดจากการลดการซื้อถ่านหิน — ไม่ต้องใช้เงินลงทุนเบื้องต้น

15

Faculty of ENGINEERING | Chulalongkorn University
Pillar of the Kingdom

ค่าใช้จ่ายที่สามารถประหยัดได้

เทคโนโลยี	ค่าใช้จ่ายที่สามารถประหยัดได้
ยางรีเคลม	5.65 – 28.25 บาท/kg
โฟรโเลซิส	3.3 – 3.5 บาท/L
เชื้อเพลิงในโรงปูน	0.02 – 0.05 บาท/MJ

ผลลัพธ์จากโครงการฯ ระยะที่ 1

วิธีการรวบรวมยางล้อฯ ใช้แล้ว

Faculty of ENGINEERING | Chulalongkorn University
Pillar of the Kingdom

วิธีการรวบรวมยางล้อฯ ใช้แล้ว

- ความรับผิดชอบของผู้ผลิต (PR Model) เช่น ยุโรป
- ตลาดเสรี (Free Market) เช่น ไทย ญี่ปุ่น
- จ่ายภาษี (Tax System) เช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา

18

Faculty of ENGINEERING | Chulalongkorn University
Pillar of the Kingdom

วิธีการรวบรวมยางล้อฯ ใช้แล้ว

ประเด็น	PR Model	Free Market Model	Tax Model
1. ค่าธรรมเนียมการจัดเก็บเรียกเก็บ	ผู้ซื้อยางจ่ายค่ากำจัดยางที่จุดซื้อขาย และค่าธรรมเนียมส่งไปให้ผู้รับกำจัดยาง	ผู้ซื้อยางจ่ายค่ากำจัดยางที่จุดซื้อขายยาง และค่าธรรมเนียมส่งไปบริษัทที่เกี่ยวข้องในการกำจัดยาง	ผู้ซื้อยางจ่ายค่ากำจัดยางที่จุดซื้อขายยาง และค่าธรรมเนียมส่งไปยังรัฐบาล
2. เส้นทางการขนส่งไปกำจัด	รีไซเคิล และแปรสภาพวัสดุมาใช้ใหม่	ไม่มีเข้าในการรีไซเคิลหรือแปรสภาพวัสดุมาใช้ใหม่	รีไซเคิลและการแปรสภาพวัสดุใหม่ กำหนดและบริหารจัดการโดยภาครัฐ
3. ขอบข่ายความรับผิดชอบของผู้ผลิตยาง	ตั้งแต่กระบวนการผลิต จนกระทั่งการรายงานการนำยางไปทิ้ง แก่ผู้ที่รับไปบำบัด	บางกรณีต้องทำการรายงานแนวโน้มของอุตสาหกรรมกำจัดยาง การบำบัดยางๆ แก่รัฐบาล	ส่งมอบค่าธรรมเนียมให้กับจากผู้ซื้อให้แก่รัฐบาล

19

Faculty of ENGINEERING | Chulalongkorn University
Pillar of the Kingdom

วิธีการรวบรวมยางล้อฯ ใช้แล้ว

ประเด็น	PR Model	Free Market Model	Tax Model
4. การบังคับใช้กฎหมายของภาครัฐ	วางกรอบบังคับซื้อหรือระบบผู้ที่เกี่ยวข้องหรือรับผิดชอบอย่างชัดเจน	ระเบียบข้อบังคับเหมือนการจัดการของวัสดุเหลือใช้ทั่วไป	ขอบข่ายความรับผิดชอบของภาครัฐบาลและผู้ผลิต ผู้นำเข้า ระบุเป็นกฎหมาย
5. ข้อบังคับสำหรับการทิ้งอย่างผิดกฎหมาย	เมื่อเกิดการทิ้งอย่างผิดกฎหมาย	เมื่อเกิดการทิ้งอย่างผิดกฎหมาย	เมื่อเกิดการทิ้งอย่างผิดกฎหมาย
6. ขอบข่ายความรับผิดชอบต่อประเด็นการเก็บสะสมยางโนคลั่งสินค้า	ผู้ผลิตยางไม่ต้องรับผิดชอบต่อยางยานยนต์ไปกำจัดเพื่อรักษาความสัมพันธและความเชื่อมั่นต่อภาครัฐ	รัฐรับผิดชอบต่อถ้าไม่มีการระบุผู้รับผิดชอบต่อชัดเจน	รัฐกำกับดูแล

20

Faculty of ENGINEERING | Chulalongkorn University
Pillar of the Kingdom

ระบบการเก็บรวบรวมที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

- ระบบตลาดเสรีและไม่มีเรียกเก็บเงินค่าบำบัดจากผู้บริโภค
- ต้องพัฒนารูปแบบการเก็บรวบรวมยางที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเพิ่มจุดเก็บรวบรวมยาง และตัดยางเป็นชิ้น เพื่อให้ต้นทุนยางสับราคา 2 บาท ต่อ กิโลกรัม (ราคาซื้อขายยาง ปัจจุบัน ณ โรงบำบัด)

ข้อมูลที่ยังไม่สมบูรณ์

- ตรวจสอบยางฯ ที่ไม่ทราบว่าเป็นที่ไหนอีก 12.5 ล้านเส้น
=> คาดการณ์ว่าอาจจะเปลี่ยนที่อยู่อมรด ศูนย์ซ่อม ร้านค้า ยางฯลฯ
- ตรวจสอบยางฯ ที่ไม่ทราบวิธีการจัดการอีก 13 ล้านเส้น
=> คาดการณ์ว่าอาจจะมีการส่งออกนอกประเทศ จัดการด้วยวิธีอื่นที่ยังไม่ได้สำรวจ ทั้ง ๆ ฯลฯ

ปัญหาที่พบ

- แหล่งข้อมูลมักไม่เปิดเผยข้อมูลบางอย่าง
- ขาล้าง ไม่มีการขึ้นทะเบียน ทำให้ไม่สามารถสืบค้นได้
- องค์กรการบริหารจัดการยางล้อยานยนต์ใช้แล้วทั้งภาครัฐและเอกชนในประเทศไทย

โครงการฯ ระยะที่ 2

ผลการดำเนินงานโครงการฯ ใน 4 เดือนแรก

สำรวจปริมาณยางล้อบริเวณชายแดน



การนำเข้า-ส่งออกยางล้อบริเวณชายแดน มีน้อยมาก

ข้อมูลจากพิกัดกรมศุลกากร

รหัสศุลกากร	รหัสของ	รหัสสถิติ	คำอธิบาย	ปริมาณ (kg)	มูลค่า (บาท)
4003	40030000	400300000000	ยางรับสภาพ (ใช้แล้ว) ในลักษณะชิ้นรูปหรือเป็นแผ่นแบนบาง หรือเป็นแถบ	2,036,914	58,698,590
4011	40111000	401110000000	ยางนอกชนิดอื่นที่ไม่ใช่ยางล้อ	37,243,260	55,078,744,182
	40112000	401120000000	- ยางที่ใช้กับรถยนต์ (รวมยางล้อที่เคลือบและเคลือบ)		
	40112010	401120100000	- ยางที่ใช้กับรถยนต์ที่มีน้ำหนักไม่เกิน 450 กิโลกรัม	6,608,298	25,859,399,003
	40112090	401120900000	- อื่น ๆ		
	40112090001	401120900010	- ยางที่ใช้กับรถยนต์ที่มีน้ำหนักเกิน 450 กิโลกรัม	419,680	3,418,959,252
	40112090009	401120900090	- อื่น ๆ	856,712	3,177,838,850
	40113000	401130000000	- ยางที่ใช้กับอากาศยาน	245,322	2,597,313,898
	40114000	401140000000	- ยางที่ใช้กับรถจักรยานยนต์	14,225,429	5,335,917,031
	40115000	401150000000	- ยางที่ใช้กับรถจักรยาน	22,188,961	2,627,460,757
			- อื่น ๆ ที่มีลักษณะหรือใช้กับยานพาหนะที่คล้ายกัน		

โรงสับยาง จ.นครปฐม



โรงสับยาง
ต้องการรับยางรถบรรทุก



โรงหล่อดอกยาง (บ.บำรุงยาง)



โรงหล่อดอกยาง
ต้องการรับยางรถบรรทุก



Faculty of ENGINEERING | Chulalongkorn University
Pillar of the Kingdom

ประเมินปริมาณยางล้อจากขาล้าง



การติดต่อขอข้อมูลจากขาล้าง
ยังคงเป็นปัญหา

Faculty of ENGINEERING | Chulalongkorn University
Pillar of the Kingdom

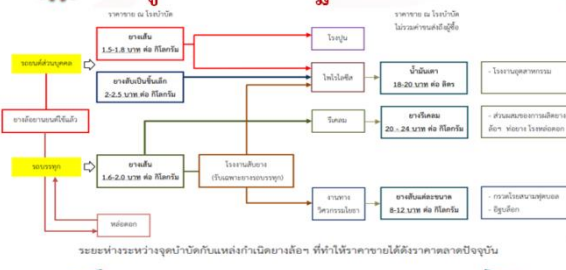
สรุปข้อมูลปริมาณยางฯ (ระยะที่ 2)

ข้อมูลที่มีอยู่	ทั้งหมด	ยางรถยนต์	ยางรถบรรทุก	ที่มา
ยางที่ผลิตและใช้ในประเทศ	18	14.7	3.3	[1]
ยางที่ส่งออกในรูปรถยนต์	5.1	5.1	0	[7]
ยางใช้แล้วที่เกิดขึ้นในแต่ละจังหวัด	12.9	9.6	3.3	[2]
ยางที่เปลี่ยนที่ตัวแทนจำหน่ายในแต่ละอำเภอ	5.5	5.0	0.5	[3]
ยางที่ไม่ทราบว่าเป็นยางที่ไหน	7.4	4.6	2.8	[4]
ยางที่ได้รับการจัดการจริง (ไฟโรไลซิส, รีเคลม, เทาปูน)	5.0	1.7	3.3	[5]
ยางที่ไม่ทราบวิธีการจัดการ	7.9	7.9	0	[6]

หน่วย: ล้านเส้นต่อปี

Faculty of ENGINEERING | Chulalongkorn University
Pillar of the Kingdom

ข้อมูลประเมินเศรษฐกิจศาสตร์



ระยะห่างระหว่างจุดบำบัดกับแหล่งกำเนิดยางเสีย ที่ทำให้ราคายางได้มีราคาตลาดปัจจุบัน

100-150 กม.

หากต้องการขนส่งยางเสียที่จะไกลมากกว่า 150 กม. แล้วให้ราคายางต่ำกว่าราคายางเสีย ณ ปัจจุบัน ควรใช้วิธีการจัดการยางเสีย

Faculty of ENGINEERING | Chulalongkorn University
Pillar of the Kingdom

การกระจายของยางล้อฯ โดย GIS

- ปริมาณยางรถบรรทุก/รถยนต์ที่ไม่ได้รับการจัดการ (ปัจจุบัน)
- ปริมาณยางรถบรรทุก/รถยนต์ที่ไม่ได้รับการจัดการ (ที่คาดการณ์ว่าสามารถเป็นไปได้ในอนาคต)

Faculty of ENGINEERING | Chulalongkorn University
Pillar of the Kingdom

สรุปข้อมูลปริมาณยางฯ (ระยะที่ 2)

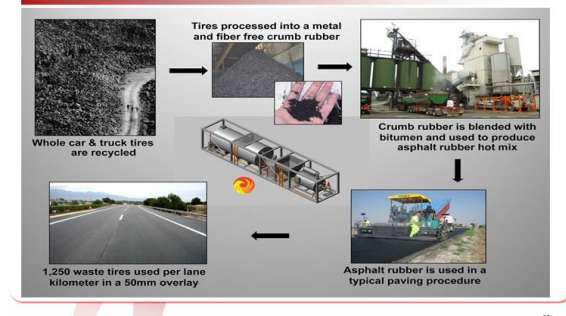
ข้อมูลที่มีอยู่	ทั้งหมด	ยางรถยนต์	ยางรถบรรทุก	ที่มา
ยางที่ผลิตและใช้ในประเทศ	18	14.7	3.3	[1]
ยางที่ส่งออกในรูปรถยนต์	5.1	5.1	0	[7]
ยางใช้แล้วที่เกิดขึ้นในแต่ละจังหวัด	12.9	9.6	3.3	[2]
ยางที่เปลี่ยนที่ตัวแทนจำหน่ายในแต่ละอำเภอ	5.5	5.0	0.5	[3]
ยางที่ไม่ทราบว่าเป็นยางที่ไหน	7.4	4.6	2.8	[4]
ยางที่ได้รับการจัดการจริง (ไฟโรไลซิส, รีเคลม, เทาปูน)	5.0	1.7	3.3	[5]
ยางที่ไม่ทราบวิธีการจัดการ	7.9	7.9	0	[6]

ยางในพื้นที่ ๆ ห่างไกลจากโรงงานที่บริหารจัดการ	2.4 – 3.5
ทำให้ไม่คุ้มทุนที่จะขนส่ง	
ยางที่ได้รับการจัดการจากผู้จัดการที่ไม่ได้	
ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานฯ	
ยางที่ได้รับการจัดการจากผู้จัดการที่ขึ้น	
ทะเบียนกับกรมโรงงานฯ ในกิจการประเภท	
อื่น ๆ	

หน่วย: ล้านเส้นต่อปี

Faculty of ENGINEERING | Chulalongkorn University
Pillar of the Kingdom

การนำยางฯ ไปใช้ประโยชน์



Whole car & truck tires are recycled

Tires processed into a metal and fiber free crumb rubber

Crumb rubber is blended with bitumen and used to produce asphalt rubber hot mix

Asphalt rubber is used in a typical paving procedure

1,250 waste tires used per lane kilometer in a 50mm overlay



Rubber crumb

This Florida high school running track was created using recycled tires.

—Photo Courtesy of Rubber Manufacturers Association



4) ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากที่ประชุม

- ควรใช้คำว่าจัดการยางใช้แล้ว แทน การรวบรวมยางใช้แล้ว
- นโยบาย 4 แบบที่ทีมวิจัยจะนำเสนอ ควรมีข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ผลกระทบทางเศรษฐกิจเพื่อประกอบการพิจารณาเลือกนโยบายด้วย และควรระบุหน่วยงานที่คาดว่าจะมีส่วนเกี่ยวข้อง และมีความเกี่ยวข้องอย่างไร
- แต่ละข้อเสนอควรอธิบายว่าควรมีการดำเนินการแบบไหน หรือควรมีมาตรการจูงใจในส่วนไหนบ้าง อย่างไร
- ควรตรวจสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ต่อไปนี้เพิ่มเติม ได้แก่ FIFA, IAAF, EN71
- ต้องการให้มีนโยบายการเก็บรวบรวมยางฯ ให้ได้ปริมาณมากที่สุด เพราะถ้าเปิดฟรีอาจจะรวบรวมไม่ได้ 100% น่าจะมีการจัดการแต่ก็รับรองไม่ได้ว่าเมื่อมีการจัดการแล้วจะสามารถเก็บรวบรวมยางฯ ได้ 100% หรือไม่
- ให้ศึกษาวัฒนธรรมของคนไทยในการจัดการกับขยะประเภทอื่น ๆ เช่น ขยะขวดพลาสติก ซึ่งเป็นขยะที่ขายได้ แต่ผู้ใช้ขวดส่วนใหญ่ไม่ได้ขายขวดเอง คือ กินแล้วก็ทิ้งขวดเลย ไม่ได้รับเงินตอบแทนจากขวดที่ทิ้ง ไม่เหมือนกับยางฯ อยากให้พิจารณาว่ากรณียางฯ มีมูลค่าจะมีการขโมยยางฯ เกิดขึ้นหรือไม่
- ให้ตรวจสอบประกาศกระทรวงพาณิชย์เกี่ยวกับการห้ามหรืออนุญาตนำเข้า - ส่งออกยางฯ
- การจัดการยางฯ ควรแยกเป็นยางฯ ประเภทต่าง ๆ เพราะยางฯ แต่ละประเภทสามารถนำไปจัดการด้วยวิธีที่แตกต่างกัน หากไม่แยกประเภทของยางฯ เมื่อได้ข้อสรุปแล้วอาจไม่สามารถนำไปใช้ได้ทางปฏิบัติ เช่น ยางรถยนต์นำไปทำยางผกไม่คุ้ม เพราะมีเนื้อยางน้อย เป็นต้น
- การเก็บรวบรวมและคัดแยกไม่ควรเปิดเป็นรูปแบบฟรี
- ขณะนี้โรงปูนซีเมนต์หยุดนำยางฯ เข้าเตาเผาเพราะในเนื้อยางฯ ทำให้เกิดเหล็กออกไซด์ขึ้นจากการเผาทำให้ความสามารถในการยึดเกาะของปูนซีเมนต์ลดลง
- ควรหาเทคโนโลยีการจัดการกว่า 10 ล้านเส้นให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- การเก็บรวบรวมต่างๆ ต้องพิจารณาถึงประเด็นด้านการติดไฟ การเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุง หรือสัตว์เลื้อยคลานด้วย
- ให้พิจารณาถึงเทคโนโลยีในอนาคตด้วย เพราะเทคโนโลยีบางอย่างอาจไม่ดีในปัจจุบันแต่ในอนาคตก็อาจมีการพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น
 - กฎหมายระบุว่าไม่อนุญาตให้นำขยะฯ เข้าประเทศ ให้ผลิตและส่งออกเท่านั้น
 - กรณีสนับสนุนให้เผาในเตาปูนซีเมนต์ต้องพิจารณาว่าถ้าโรงปูนไม่สามารถรับได้ จะเกิดไรขึ้น
 - รัฐควรมีหน้าที่ควบคุมเฉย ๆ ไม่เห็นด้วยที่จะให้รัฐเป็นผู้ส่งเสริมการตั้งโรงงานบำบัด เพราะที่ผ่านมามันไม่ค่อยได้ผล รัฐมีหน้าที่แค่ให้แรงจูงใจเพื่อผลักดันให้เกิดกลไก ส่วนบริษัทผู้บำบัดต้องจำกัดเรื่อง capacity แล้วให้ค่อย ๆ ขยาย
 - ผู้เข้าร่วมเห็นด้วยกับการคำนวณเรื่องราคา ที่ทางทีมีวิจัยนำเสนอ
 - ควรคำนวณเป็นน้ำหนักยาง (ตัน) มากกว่าเป็นเส้น
 - RMA ประเทศที่เจริญแล้วส่วนใหญ่ทำแล้ว โดยมีข้อมูลรายงานว่า 1 ตร.ม. ของการปรับผิวถนนจะต้องใช้ RMA เป็นปริมาณเท่าไร และให้หาข้อมูลกรมทางหลวงว่ามีการปรับผิวถนนเป็นพื้นที่เท่าไร อย่างไรสามารถนำมาคำนวณความต้องการใช้งานได้
 - แนวทางของการนำไปเผาที่โรงปูนอาจทำได้ยาก เพราะไม่สามารถบังคับโรงปูนได้ แต่แนวทางการนำไปทำ RMA มีแนวโน้มเสนอเป็นนโยบายได้
 - ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายจัดการขยะฯ มักมีคำถามจากที่ประชุมวุฒิสภา ว่ามีกฎหมายเกี่ยวกับการจัดการขยะฯ หรือไม่ อย่างไร จึงอยากให้เสนอแนะว่าควรมีการจัดการอย่างไรจึงจะเหมาะสม
 - ข้อมูลด้านปริมาณไม่จำเป็นต้องตรงกับความเป็นจริง แต่ให้เน้นไปที่การนำเสนอนโยบายให้ได้
 - ก่อนอื่นควรแยกให้ได้ว่าขยะฯ ประเภทไหนควรจัดการอย่างไร แล้วค่อยไปมองว่าควรมีแรงจูงใจอะไรเพิ่มเติม แล้วควรจัดประชุมกลุ่มย่อยแต่ละเทคโนโลยีว่าติดขัดตรงไหน อย่างไร
 - ตรวจสอบปริมาณกับทางร้านค้าที่เราไปสำรวจอย่างไร มันใจได้อย่างไรว่าข้อมูลถูกต้อง
 - มี shop เปลี่ยนยางรถยนต์เอง เช่น รถเมล์ แท็กซี่ กระบะส่งของ ซึ่งเรายังไม่ได้ไปสำรวจ
 - ให้สำรวจปริมาณขยะฯ ที่ได้รับการจัดการโดยผู้รับบำบัดที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงาน เช่น โรงงานสับยางต่าง ๆ
 - ควรสำรวจปริมาณขยะฯ ที่จัดการโดยผู้รับบำบัดที่ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงาน แต่ขึ้นทะเบียนในธุรกิจประเภทอื่น
 - ให้พิจารณาปัญหาสิ่งแวดล้อมของขยะฯ ว่าคืออะไร มีปัญหาอย่างไร ทำไมเราต้องมาศึกษา แล้วปัญหานั้น ๆ มันรุนแรงอย่างไร
 - เวลาเปรียบเทียบค่าต่าง ๆ ขอให้อธิบายให้ชัดเจน เพราะตัวเลขอาจทำให้ผู้อ่านเข้าใจผิดได้
 - ยางสับมีพิภคศุลกากร สามารถตรวจสอบได้ว่าเข้าออกมากน้อยแค่ไหน

- โรงปูนรับยางฯ ราคาต่ำกว่า 1,000 บาท/ตัน เท่านั้น ซึ่งราคานี้รวม Operating Cost ต่าง ๆ แล้ว การรับซื้อที่หน้าโรงงานจะมีราคาต่ำกว่านี้มาก

- รู้สึกว่าข้อมูลโรงปูนที่เรามีก่อนจะผิดหลายจุด ตัวแทนบริษัทต่าง ๆ กล่าวว่าข้อมูลน่าจะมากกว่านี้

5) บรรยากาศการประชุม



ก.11 การจัดประชุมแสดงความคิดเห็นและเสนอแนะแนวทางการจัดการยางรถยนต์ใช้แล้วของประเทศไทย (Focus Group)

1) วัน เวลา และสถานที่จัดประชุม

วันพุธที่ 8 ตุลาคม 2557 ณ ห้องประชุม 1610 อาคารสาธารณสุขวิชชีภูมิ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เวลา 09.00 – 16.30 น.

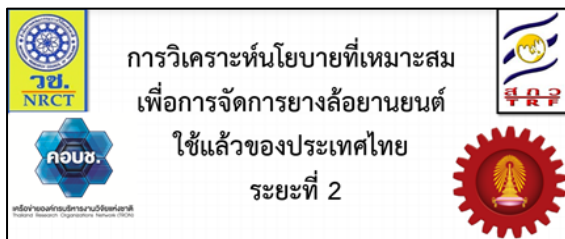
2) ผู้เข้าร่วมประชุม

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิที่เข้าร่วมประชุม จำนวน 31 ท่าน ประกอบด้วย

- คุณตรีพล บุญยะมาน	เลขาธิการสมาคมผู้ผลิตยางรถยนต์ไทย
- คุณวิธิญา ภาณุพงษ์	สมาคมผู้ผลิตยางรถยนต์ไทย
- คุณวิชิต นิติธรรมวุฒิ	บริษัท ไทยบริดจสโตน จำกัด
- คุณกันตา ศรีคนองเกียรติ	บริษัท ไทยบริดจสโตน จำกัด
- คุณประภัทธร วงศ์อุดม	บริษัท แม็กซิส อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด
- คุณวันวิสา ยงพะวิสัย	บริษัท แม็กซิส อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด
- คุณวิโรจน์ ตั้งเจริญ	บริษัท สยามมิชลิน จำกัด
- คุณชจร จุลกัทัพพะ	บริษัท สยามมิชลิน จำกัด
- คุณปณณภพ บริบูรณ์	โยโกฮะมาไทร์ แมนูแฟคเจอริง (ประเทศไทย) จำกัด
- คุณบุญหาญ อุอดมยั้ง	บริษัท ยูเนี่ยนพัฒนกิจ จำกัด
- คุณวรศักดิ์ ทองนพเนื่อ	หจก. บำรุงยาง
- คุณจิรัชญา พิพชรพงษ์	บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน)
- คุณอนิศา ดำณีนี	บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน)
- คุณนุชิตา รุ่งถาวรวงศ์	Geo-Cycle
- คุณธนภุช เตชะปัญญารักษ์	บริษัท ย่งไทยการยาง จำกัด
- คุณสุรัชย์ แซ่จิว	บริษัท ปทุมชัยไฮเทค จำกัด
- คุณอาทิตย์ ปุญญกันต์	บริษัท ปทุมชัยไฮเทค จำกัด
- คุณสุจินันท์ ยัมคมขำ	บริษัท เอสซีจี เปเปอร์ จำกัด (มหาชน)
- คุณกัณณพนธ์ รัชชีธรรม	Bangkok Industrial Gas Company Limited
- คุณวิมลรัตน์ สันต์วัฒนา	โรงคัดแยกขยะเพื่อรีไซเคิลวงษ์พาณิชย์
- คุณสุเมธรา วิเชียรเพชร	สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ
- ดร.สุวิน อภิชาติพัฒนศิริ	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

- | | |
|-----------------------------|---|
| - คุณสุเมธ อีสริยะเนตร | สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย |
| - คุณนฤมล รัตนารักษ์ | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| - คุณลลดา ทองพินิจ | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| - ดร.วรพจน์ กนกกันตพงษ์ | คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| - รศ.ดร.ประเสริฐ ภาสันต์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| - ผศ.ดร.บุญฤทธิ์ ปัญญาภิบาล | คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล |
| - ดร.อาวีวรรณ มั่งมีชัย | วิทยาลัยนานาชาติ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ |
| - คุณธีรวิทย์ ปู่ผำ | มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ |
| - คุณวรุณี ประสิทธิ์วิฑูรย์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| - คุณนพพัทธ์ สือเสรีธรรม | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |

3) เอกสารการประชุม

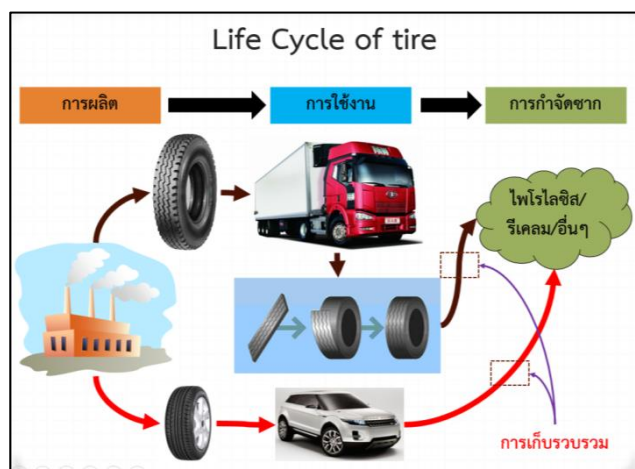


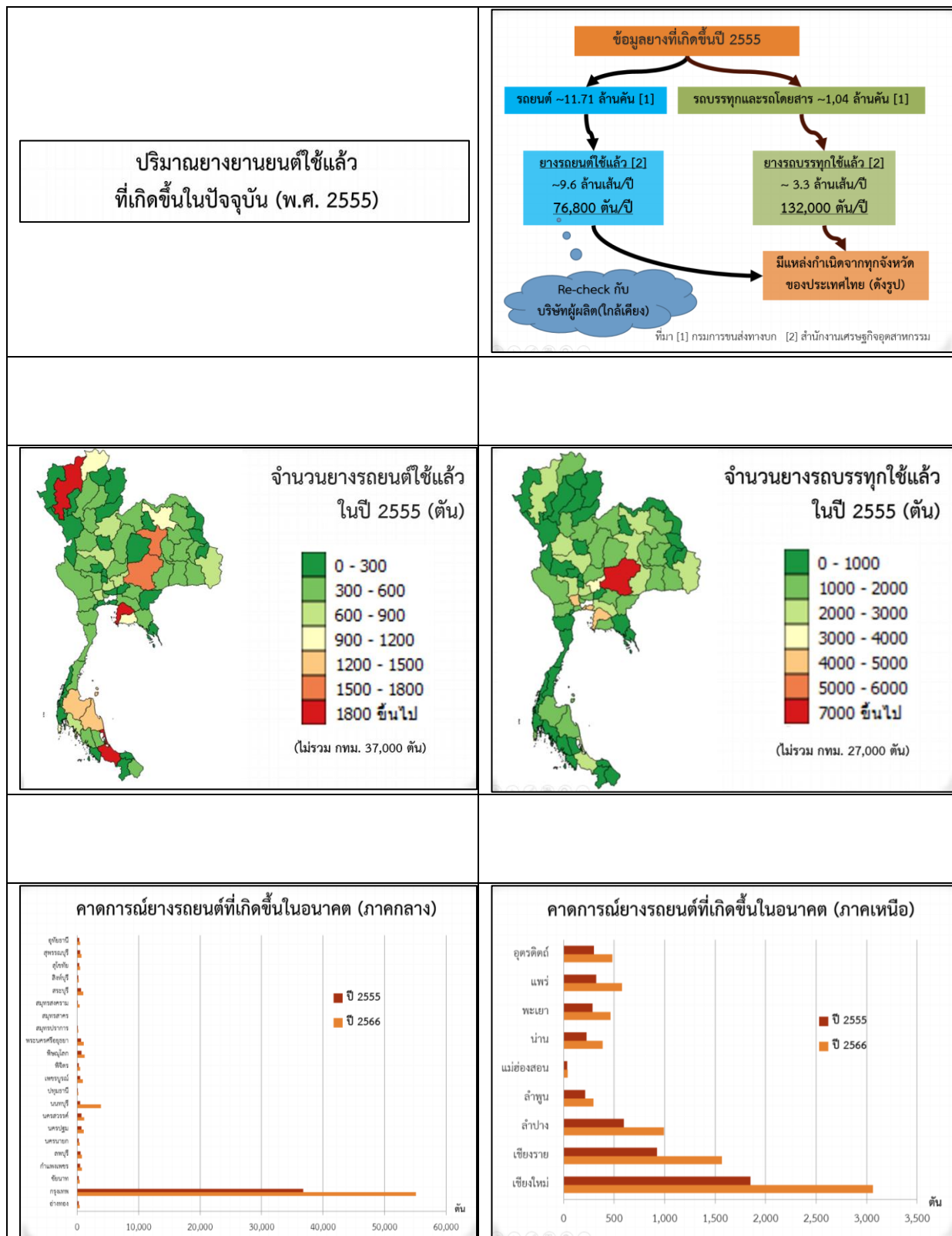
วัตถุประสงค์โครงการ

- ☐ ประเมินปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วที่กระจายตัวในสถานที่จำหน่ายและเปลี่ยนยางรายย่อย และบริเวณชายแดน
- ☐ วิเคราะห์หาจุดอ่อนจุดแข็งของแนวนโยบายปัจจุบันในการรวบรวมยางรถยนต์ใช้แล้วในประเทศ
- ☐ นำเสนอแนวเทคโนโลยีสำหรับการใช้งานยางรถยนต์ใช้แล้วที่เหมาะสมกับภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย พร้อมข้อเสนอมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์จากยางรถยนต์ใช้แล้ว
- ☐ แนวนโยบายในการจัดการยางรถยนต์ใช้แล้วของประเทศไทยที่มีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์

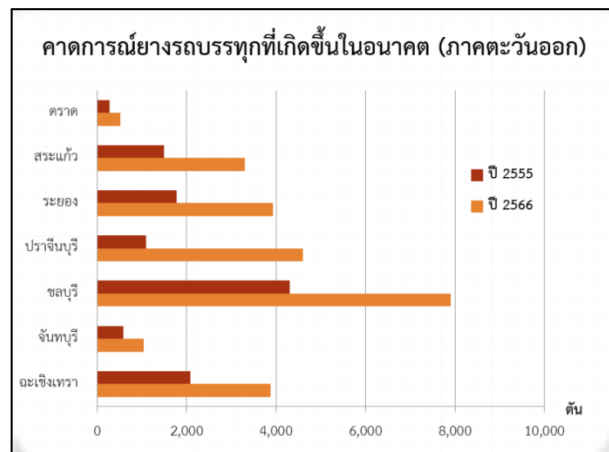
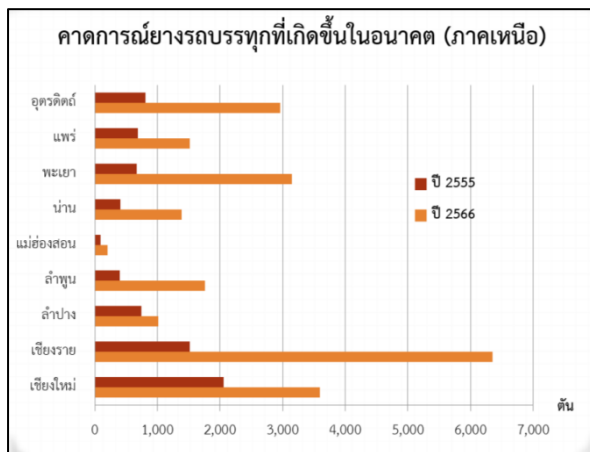
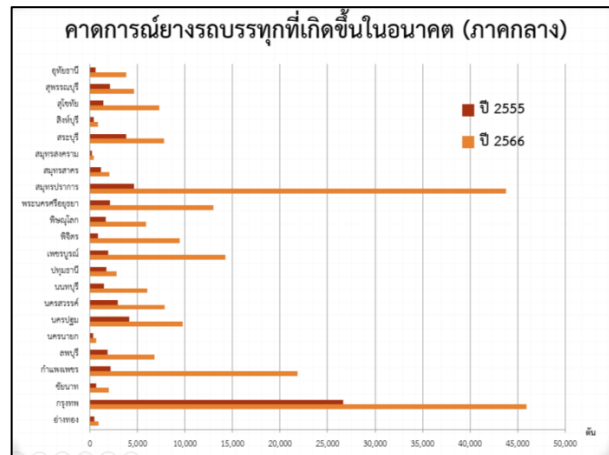
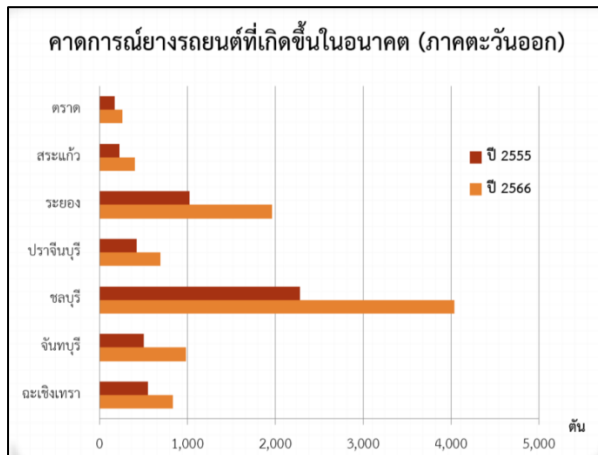
เป้าหมายของการจัดประชุมกลุ่มย่อย

- ☐ เพื่อทราบปัญหาและแนวทางการแก้ไข จากแต่ละกลุ่มที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับแนวนโยบาย
- ☐ เพื่อหาแนวทางเพิ่มเติมที่จะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับทุกภาคส่วนต่อแนวนโยบาย
- ☐ เพื่อหาแนวทางที่จะจัดการยางรถยนต์ใช้แล้วอย่างมีประสิทธิภาพ
- ☐ เพื่อหาหน่วยงานที่เหมาะสม ที่จะสามารถขับเคลื่อนและนำแนวนโยบายไปปฏิบัติจริง





ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์



		ปี	0	1	2	3	4	5
ประเภท	โพโรไลซิส	โรงงาน	2555	2556	2557	2558	2559	2560
กำลังการผลิตปัจจุบัน	44,497	-	32,303	36,688	44,302	46,828	52,631	54,253
ปัจจุบันรวมโรงงาน	44,497	93,557	(61,254)	(56,868)	(49,255)	(46,729)	(40,926)	(39,304)
เดิมกำลังการผลิต	140,445	147,223	(210,869)	(206,483)	(198,870)	(196,343)	(190,541)	(188,919)

		ปี	6	7	8	9	10
ประเภท	โพโรไลซิส	โรงงาน	2561	2562	2563	2564	2565
กำลังการผลิตปัจจุบัน	44,497	-	61,346	64,394	72,500	79,384	83,156
ปัจจุบันรวมโรงงาน	44,497	93,557	(32,211)	(29,162)	(21,057)	(14,173)	(10,401)
เดิมกำลังการผลิต	140,445	147,223	(181,826)	(178,777)	(170,672)	(163,787)	(160,016)

		ปีที	0	1	2	3	4	5
ประเภท	โฟโวลซิส	ร้คเคม	2555	2556	2557	2558	2559	2560
ค่าล้งการลิต ปัจจุบัน	7,852	116,548	7,599	27,003	46,429	67,665	94,211	123,256
เด็มค่าล้งการลิต	24,784	319,561	(212,346)	(192,942)	(173,517)	(152,280)	(125,734)	(96,689)

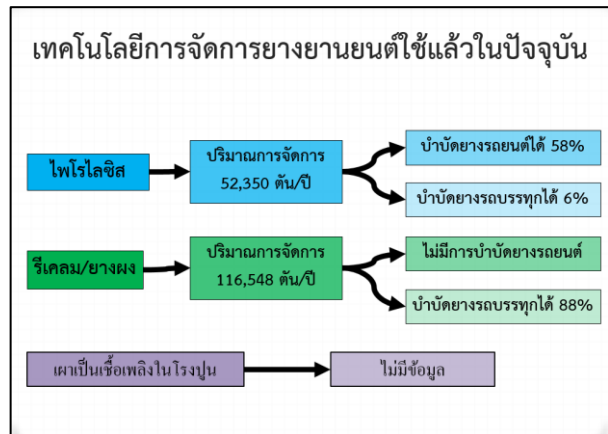
		ปีที	6	7	8	9	10
ประเภท	โฟโวลซิส	ร้คเคม	2561	2562	2563	2564	2565
ค่าล้งการลิตปัจจุบัน	7,852	116,548	155,499	190,432	232,173	277,370	329,242
เด็มค่าล้งการลิต	24,784	319,561	(64,446)	(29,514)	12,228	57,425	109,297

เทคโนโลยีการจัดการยานยนต์ใช้แล้ว

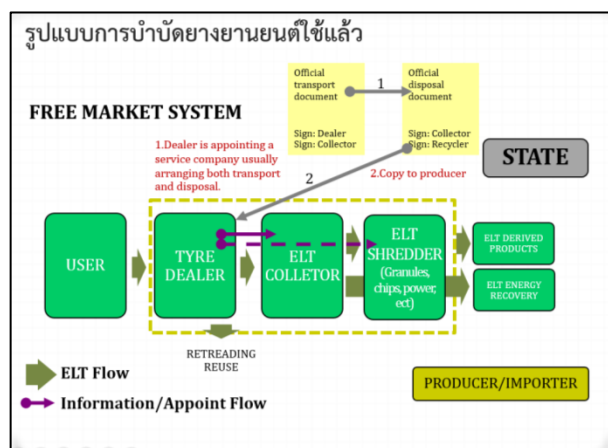
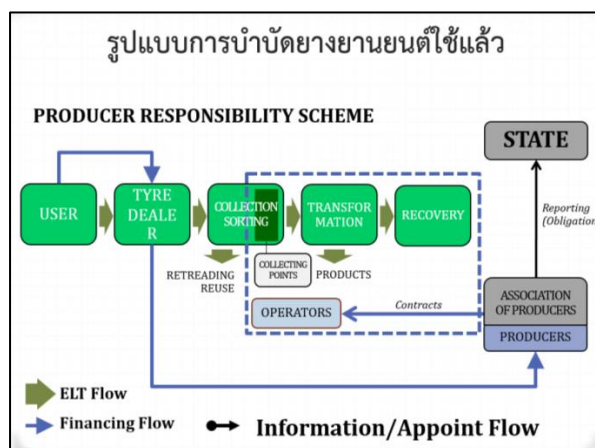
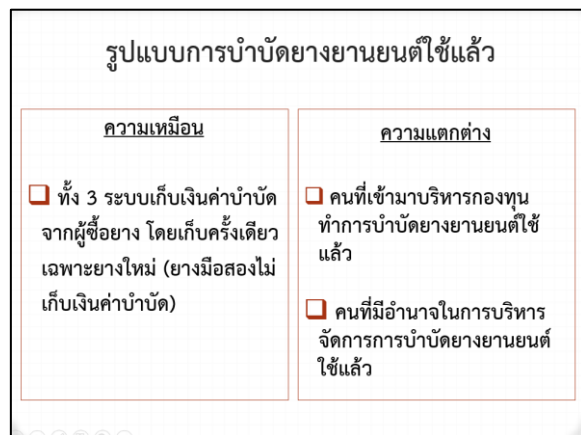
- ☐ ไพโรไลซิส
- ☐ ยางครัม/ยางผง
- ☐ เผาเป็นเชื้อเพลิง เช่น โรงปูน

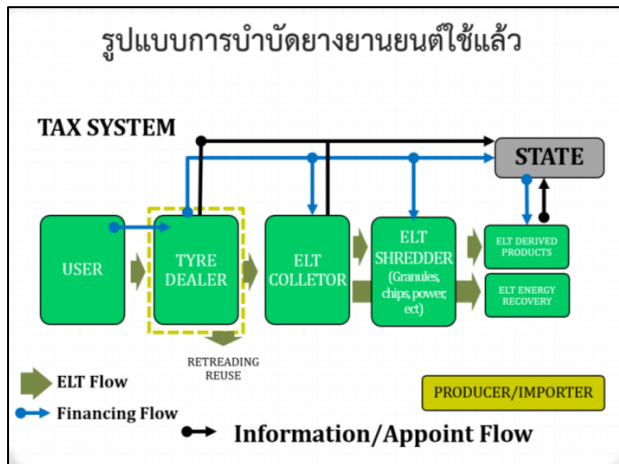
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต

Environmental Impacts	Unit/ดัชนีฯ	ยางผง	ยางรีคอม	น้ำมันเชื้อเพลิง สังเคราะห์	เชื้อเพลิงทดแทน ในเตาปูน
Abiotic depletion	Kg Sb eq	-21.2	-18.3	0.31	-33.65
Acidification	Kg SO ₂ eq	-2.08	-0.19	4.14	-4.24
Eutrophication	Kg PO ₄ ³⁻ eq	1.78	3.12	3.908	-5.69
Global warming	Kg CO ₂ eq	-760	-360	1,137	-650
Ozone layer depletion	Kg CFC-11 eq	-4.72x10 ⁻⁵	-4.55x10 ⁻⁴	-1.276x10 ⁻⁴	-1.48x10 ⁻⁵
Human toxicity	Kg 1,4-DB eq	-534	-346	469	-649.25
Fresh water aquatic ecotoxicity	Kg 1,4-DB eq	267	483	664.9	-925.02
Marine aquatic ecotoxicity	Kg 1,4-DB eq	5.2x10 ⁵	9.8x10 ⁵	1.35x10 ⁶	-2.04x10 ⁶
Terrestrial ecotoxicity	Kg 1,4-DB eq	-2.67	-1.72	2.239	-1.40
Photochemical oxidation	Kg C ₂ H ₄ eq	-0.214	-0.139	0.132	-0.32



- รูปแบบการบำบัดยางรถยนต์ใช้แล้ว**
- ☐ ความรับผิดชอบของผู้ผลิต (PR Model) เช่น ยุโรป
 - ☐ ตลาดเสรี (Free Market) เช่น ไทย ญี่ปุ่น
 - ☐ ภาษี (Tax System) เช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา





ผลการประเมินด้านต่างๆ ของการบำบัดแต่ละประเภท

Treatment	kg CO ₂ eq emission/ton	Value added (baht/kg)	kg CO ₂ eq /1,000 baht
Fuel in cement	(650)	0.8-1.1	(813)-(591)
Pyrolysis	1137	2.3-5.5	207-494
Crumb	(760)	2.6-6.5	(292)-(117)
Reclaim	(360)	2.6-6.5	(138)-(55)

การบำบัดยางรถยนต์ใช้แล้ว

	เทคโนโลยีการบำบัด	% การบำบัด	ปริมาณ (ตัน)	การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ตัน)	มูลค่าเพิ่มทั้งหมด (ล้านบาท)
% การบำบัด	% การบำบัด	58%	44,497		
	ไม่ทราบข้อมูล	42%	32,303		
เทคโนโลยีที่ใช้	ไพโรไลซิส	58%	44,497	50,593	102-245
ในการบำบัด	ครัม และ รีเคลม	n/a			

การบำบัดยางรถบรรทุกใช้แล้ว

	เทคโนโลยีการบำบัด	% การบำบัด	ปริมาณ (ตัน)	การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ตัน)	มูลค่าเพิ่มทั้งหมด (ล้านบาท)
% การบำบัด	% การบำบัด	94%	124,404		
	ไม่ทราบข้อมูล	6%	7,599		
เทคโนโลยีที่ใช้ในการบำบัด	ไพโรไลซิส	6%	7,852	8,928	18-43
	ครัม และ รีเคลม	88%	116,548	(41,957) - (88,576)	303-758



แนวนโยบายในการจัดการยางรถบรรทุกใช้แล้ว

สถานการณ์ปัจจุบัน

- ส่งเสริมรูปแบบปัจจุบัน (บำบัดได้ 94%)
- ส่งเสริมเทคโนโลยีที่ดีของครัมและรีเคลม
- ปัจจุบัน โรงงานครัมและรีเคลม สามารถบำบัดยางรถบรรทุกใช้แล้วได้จนถึงปี 2562 (ปีที่ 7 นับจากนี้)

จากข้อมูลนโยบายการจัดการยางรถยนต์ในประเทศไทยจะเน้นที่การจัดการยางรถยนต์

แนวนโยบายในการจัดการยางรถยนต์ใช้แล้ว

สถานการณ์ปัจจุบัน

- ส่งเสริมรูปแบบปัจจุบัน (บำบัดได้ 58%)
- ไพโรไลซิสมีแนวทางที่ดีในการจัดการ carbon black
- ส่งเสริมเทคโนโลยีที่สะอาดสำหรับไพโรไลซิส

ทางเลือกที่ 1

- ☐ เน้นการส่งเสริมให้โรงปูน รับยางฯ ไปบำบัดเพิ่มเติม ร้อยละ 150 กม
- ☐ จะเพิ่มร้อยละของการบำบัดได้ 77 %

แนวนโยบายในการจัดการยางรถยนต์ใช้แล้ว

โรงปูน

- ☐ หากโรงปูนรับซื้อยางฯ ไปเผา ที่ราคา 2 บาท/กก. จะได้กำไรจากการลดการซื้อถ่านหินประมาณ 0.8 - 1.1 บาท/กก. แต่ราคายางฯ ยังไม่สามารถแข่งขันกับเชื้อเพลิงทดแทนอื่นได้ เช่น แกลบ
- ☐ ขณะนี้โรงปูนไม่รับเผายางฯ หากว่าต้องเสียค่าใช้จ่าย

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์

ทางเลือกที่ 2

- ส่งเสริมให้เกิดการบำบัดที่ 100%
- มีการจัดตั้งกองทุนเพื่อการเก็บรวบรวมและขนส่งยางฯ

- ☐ การจัดตั้งกองทุนการเก็บรวบรวมจาก 4 ฝ่าย (ภาครัฐ ภาคเอกชน (ผู้ผลิตและผู้บำบัด) และภาคประชาชน)
- ☐ ยางที่ไม่สามารถนำไปใช้การต่อได้แล้วจะถูกส่งต่อไปที่กลุ่มผู้จัดการยางฯ (อาจกำกับดูแลโดยรัฐ) เพื่อเก็บรวบรวมและสับยางฯ เป็นชิ้นเพื่อให้ง่ายต่อการขนส่งและประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง โดยโรงงานบำบัดจะมาติดต่อซื้อยางฯ จากกลุ่มผู้จัดการยางฯ นี้

ภาครัฐ

- ☐ ควรมีการประกาศให้ของเสียอื่นๆ มีรูปแบบการจัดการเหมือนยางฯ
- ☐ กำกับดูแลตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บรวบรวมยางฯ (ร้านเปลี่ยนยาง) การขนส่งยางฯ (ลงทะเบียนผู้ขนส่งยางฯ สามารถใช้เงินกองทุนได้) และอุตสาหกรรมการบำบัด (นโยบายส่งเสริมสำหรับอุตสาหกรรมรีไซเคิล)

เอกชน

- ☐ ผู้บำบัด พัฒนาเทคโนโลยีที่ดี

ผู้บริโภค

- ☒ อาจมีค่าใช้จ่ายประมาณ 15 บาท/ยางรถยนต์ใหม่ คิดเป็นค่าดำเนินการในการขนส่งและบำบัด (10 บาท เป็นค่าดำเนินการเก็บรวบรวม อีก 5 บาท เป็นค่าดำเนินการของกองทุน ซึ่งอาจรวมการประชาสัมพันธ์ต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น)
- (ผู้บริโภคออก 4 บาท ผู้ผลิตออก 4 บาท ผู้บำบัดออก 4 บาท แล้วรัฐบาลออก 3 บาท)
- ☐ ไม่เก็บค่าธรรมเนียมสำหรับผู้ซื้อยางมือสอง
- ☐ ให้ผู้ใช้นำซากยางฯ มาคืนที่ร้านเปลี่ยนยาง (ร้านที่ซื้อยาง)

จุดแข็ง

คือ เป็นระบบการเก็บรวบรวมยางฯ ที่มีประสิทธิภาพ มีเงินทุน (กองทุนที่ได้จากค่าธรรมเนียมการบำบัดจากประชาชน) ในการบริหารจัดการ ส่งเสริมการลงทุนเลือกเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูง ไม่ใช่เทคโนโลยีที่มีราคาถูกแต่มีพิษสูง และสามารถติดตามตรวจสอบปริมาณและการเดินทางของยางฯ เป็นการลดความเสี่ยงของอุตสาหกรรมการบำบัดยางฯ

จุดอ่อน

คือ ใช้กฎหมายของภาครัฐในการกำกับดูแล ซึ่งใช้เวลานานในการกระบวนการออกนโยบาย

เนื้อหา/ประเด็นที่จัดการประชุมกลุ่มย่อย
เพื่อให้ประกอบการทำแผนนโยบายให้มี
ประสิทธิภาพมากขึ้น

ภาครัฐ

- ☒ ภาครัฐไม่ได้มองว่ายางฯ เป็นปัญหาที่ต้องมีการจัดการ
- ☒ การออกกฎหมายทำได้ยากและไม่มีหน่วยงานรับผิดชอบ
- ☒ ยางฯ ก็เหมือนกับของเสียอื่น ๆ ควรออกมาตรการการเก็บรวบรวมและการบำบัดกับของเสียประเภทอื่น ๆ ด้วย เช่น ตู้เย็น ขยะอิเล็กทรอนิกส์
- ☒ ประเด็นคาร์บอนแบล็คจะจัดการอย่างไร

ผู้ผลิตยาง

- ☒ ต้องการให้มีกองทุนการจัดการยางฯ 4 ฝ่าย (ผู้ผลิต ผู้บำบัด ผู้บริโภค และภาครัฐ) เพื่อเป็นเงินทุนสนับสนุนการเก็บรวบรวมยางในระยะเวลาที่ใกล้ขึ้น
- ☒ เก็บ 15 บาทสำหรับยางรถยนต์เพียงพหรือไม่ สำหรับการบริหารจัดการ (ค่ารวบรวม 10 บาท ส่วนที่เหลือนำไปใช้ในการบริหารจัดการ เช่น จ้างคน ลงทะเบียน ทำวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ฯลฯ)

ผู้เก็บรวบรวมยางฯ

- ☒ การเก็บยางฯ เพียงอย่างเดียวที่ราคา 1-2 บาท/กก. ไม่คุ้ม ปัจจุบันได้กำไรจากยางเปอร์เซ็นต์ และยางฯ ไม่มีต้นทุน ==> ก๊บาทจึงจะคุ้ม
- ☒ สามารถคุ้มได้เมื่อ:
 - ☒ 1) ระยะทางไม่เกิน 200 กม.
 - ☒ 2) อาศัยการขนส่งร่วม
 - ☒ 3) มีการตัดยางเป็นชิ้น ๆ เบื้องต้น
- ☒ การขึ้นทะเบียนผู้รวบรวม จึงจะได้เงินจากกองทุน
- ☒ การขึ้นทะเบียนรถที่ทำการขนส่ง (Hauler ID)

ภาคผนวกรายงานฉบับสมบูรณ์

ผู้รับจัดการยางฯ : โรงปูน ○ การลงทุนติดตั้งจุด feed ○ ราคาซื้อขาย แกลบ ○ ปัญหาเรื่องยางใหญ่ ต้องมี pretreatment	ผู้รับจัดการยางฯ : ยางรีเคลม/ยางผง ○ ความเป็นไปได้ในการผลิตยางรีเคลม/ยางผง จากยางรถยนต์ เพราะปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้ยางรถบรรทุกเท่านั้น ○ การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม และความปลอดภัย
ผู้รับจัดการยางฯ : ไพโรไลซิส ○ แนวทางจัดการคาร์บอนแบล็ค ○ ปัญหาสิ่งแวดล้อม การร้องเรียน สิ่งที่ต้องการให้ช่วย ○ การพัฒนาเทคโนโลยี การทำเตา	แบ่งกลุ่มย่อยเพื่อนำเสนอข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อแนวนโยบายของแต่ละภาคส่วน ○ กลุ่มผู้ผลิต ห้อง 1610 ○ กลุ่มหน่วยงานภาครัฐ ห้อง 1608 ○ กลุ่มผู้เก็บรวบรวม ห้อง 1611

4) รายงานการประชุม พร้อมคำตอบจากทีมวิจัย มีดังนี้

- ข้อมูลในปี 2555 ของกรมขนส่งทางบกเกี่ยวกับยาง Import และยาง Export
 - ให้อธิบายที่มาเชิงข้อมูลว่ามาจากไหนอย่างละเอียด
 - เรามีวิธีการเลือกดัชนีด้านสิ่งแวดล้อม (Impact Selection) อย่างไร ถึงได้ทำการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจำนวน 11 ดัชนี **ตอบ** ดัชนีด้านสิ่งแวดล้อมที่ใช้เป็นดัชนีพื้นฐานที่รู้จักกันโดยทั่วไป
 - ให้นิยามนโยบายของ Free Market หรือตลาดเสรี ให้ชัดเจนว่าเป็น free market แบบไหน เก็บอะไรบ้าง นโยบายของประเทศไทยกับประเทศญี่ปุ่น มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- การเสนอนโยบายเฉพาะรถเก๋งจะส่งผลกระทบต่อรถบรรทุกอย่างไร

ตอบ ไม่ส่งผลกระทบเนื่องจากยางรถบรรทุกใช้แล้วมีระบบการจัดการที่ดีอยู่แล้ว และสามารถจัดการได้เกือบหมดในขณะนี้
- การใช้ waste code ของ carbon black เป็นโลหะหนัก 19 01 17 HM ถูกต้องหรือไม่

ตอบ Carbon black หรือของเสียจากการเผาแบบไร้อากาศที่มีสารอันตราย จะมี waste code คือ 19 01 17 HM แต่ถ้าไม่มีคำว่า “ที่มีสารอันตราย” Waste code จะเปลี่ยนเป็น 19 01 18 ซึ่งหมายถึง กากอุตสาหกรรมธรรมดา มีวิธีการจัดการยังงี้ก็ได้ สามารถซื้อต่อได้ โดยตัวแทนจากผู้ประกอบการไพโรไลซิส กำลังพยายามพิสูจน์ว่าเป็น HM ไม่ใช่ HA ชื่อ carbon black ระบุ waste code ผิด โดยรหัสนี้จะเป็น carbon black จากกระบวนการผลิตที่ใช้สารเคมีอินทรีย์ 06 13 03 HA แต่เนื่องจาก carbon black จากโรงไพโรไลซิสมีชื่อเหมือนกัน ทำให้เข้าใจผิดว่าเป็นของเสียอันตราย (ของเสียอันตรายสามารถซื้อขายได้ แต่ผู้ที่ซื้อกากอุตสาหกรรมนี้ไปใช้ต้องได้รับอนุญาตก่อน)

4) อุตสาหกรรมกระดาษจะมีโรงไฟฟ้า และใช้นโยบาย Zero waste campaign จึงไม่ใช้อย่างๆ เพราะมันจะเกิดเก่า

ตอบ อุตสาหกรรมต้องปรับทัศนคติ เนื่องจากหลักการของ zero waste ที่คิดกัน ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงความคิดเดิม ทำให้ไม่รับสิ่งใหม่ ๆ เข้ามา เพื่อนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

5) โรงปูน บอกว่าการมีเก่าในเตาเผาจะส่งผลให้อัตราการใช้ออกซิเจนในเตาปูนเปลี่ยนแปลงไป

ตอบ แนะนำให้ใช้อย่างๆ เป็นเชื้อเพลิงทดแทนแค่ 2% ไม่ได้สนับสนุนให้ใช้ทั้งหมด ดังนั้น จึงคาดว่าจะไม่กระทบต่ออัตราการใช้ออกซิเจนดังกล่าว

6) การให้รัฐมาช่วยสนับสนุนกองทุนน่าจะเป็นไปได้ยาก ตอบ รัฐคงไม่ยอมจ่าย ดังนั้น ภาระจึงอาจตกอยู่กับฝ่ายที่เหลือ โดยเงินกองทุนก็ได้มาจากการเก็บค่าธรรมเนียมจากยาง

7) Model การจัดการในระบบต่าง ๆ ให้แบ่งเป็นระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว คือ 5 ปี 10 ปี และมากกว่า 10 ปี โดยให้อธิบายว่าแต่ละระยะจะต้องดำเนินการอย่างไรบ้าง

ตอบ โมเดลที่นำเสนอสามารถเริ่มดำเนินการได้เลยภายใน 5 ปี โดยต้องนำโมเดลไปปฏิบัติในพื้นที่ที่อยู่ห่างจากโรงบำบัด (ไม่อยู่ในรัศมีการขนส่ง)

8) การรวบรวมข้อมูลในอนาคตควรทำอย่างไร

ตอบ การจัดการฐานข้อมูลควรใช้ระบบข้อมูล manifest ซึ่งเป็นใบที่ของเสียทุกตัวต้องมี ควรจะเป็นหัวข้อวิจัยในอนาคตต่อไป โดยกลุ่มผู้ผลิตเป็นผู้ผลักดันต่อไป โดยผู้ผลิตบอกว่าจะสามารถบอกข้อมูลให้กับเราได้ แต่นักวิจัยต้องไปคุยกับกลุ่มผู้บำบัดเอง

9) เวลาเสนอข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบควรนำเสนอทั้ง 3 ด้าน คือ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

10) กลุ่มผลประโยชน์ใน Value chain เป็นกลุ่มคนที่มีส่วนได้ส่วนเสียในกองทุน คนที่ได้จะต้องจ่ายเงินเข้ากองทุน คนที่เสีย คือ ประชาชน แต่เสียเพิ่มแค่ 10 บาท ไม่น่าจะเป็นประเด็นเพราะตอนซื้อขายใหม่ ราคาขายก็มีราคาสูง (เส้นหลายพัน)

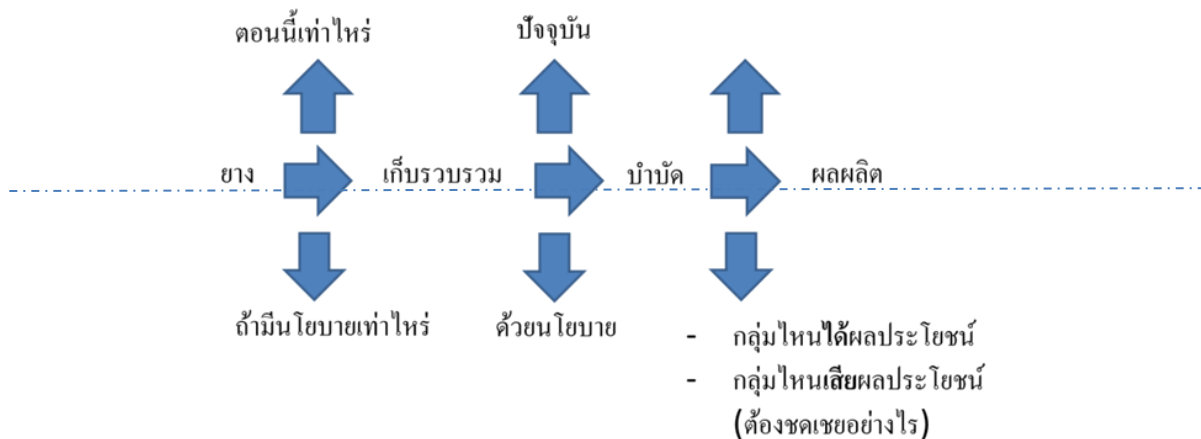
11) โรงงานที่สามารถนำยางๆ ไปใช้เป็นพลังงานทดแทนได้ คือ โรงไฟฟ้า โรงปูนซีเมนต์ โรงผลิตกระดาษ และโรงหลอมเหล็ก

12) โรงเหล็กมีการใช้ผงยางเข้าไปเป็นเชื้อเพลิงทดแทน (ขนาด 3.4 มิลลิเมตร) สามารถลดค่าไฟฟ้าได้ 30% ของปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด

13) ยางบดเส้นละ 100 บาท (ยางใหญ่) และไม่มีมลภาวะเพราะอุณหภูมิเผาสูงมาก

14) การนำยางเส้นไปใช้เป็นยางมะตอย ในบางประเทศมีเปอร์เซ็นต์กำหนดมาตรฐาน

15) นโยบายที่เราจะเสนอ แสดงดังรูปด้านล่าง



16) การคาดการณ์ ใช้การเทียบบัญญัติไตรยางค์หรือใช้วิธีใด ตอบ เป็นการคาดการณ์แบบ linear โดยยึดตามสมการจริงที่ได้ ซึ่งในแต่ละจังหวัดก็จะมีสมการไม่เหมือนกัน

17) ตัวแทนจากบริษัทผลิตกระดาษแห่งหนึ่ง (คุณสุจินต์) ได้อธิบายไว้ว่า โรงกระดาษจะต่างจากโรงปูนซีเมนต์เพราะเมื่อนำยางฯ ไปเผาแล้วจะไม่มีเถ้าหลงเหลือ ส่วนโรงปูนซีเมนต์ จุด feed จะไม่ใช่ปัญหา เพราะเป็นจุดเดียวกันกับที่ feed ของเสียเข้าเตาเผา ปัญหาคือ การใช้ยางฯ off spec จะมีหนวดขนาดเล็ก ๆ เข้าไปทำให้ออกซิเจนที่ต้องควบคุมเกิดการเปลี่ยนแปลง เกิดคาร์บอนมอนอกไซด์ในระบบมากเกินไป ต้องมาแก้ไขและระวัง จึงไม่นิยมใช้ยางฯ เป็นเชื้อเพลิง และสำหรับโรงกระดาษนั้นจะเน้นการเผาสัลดั้จากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียและตรง project จาก waste plant (กระดาษเสีย) การเอา methane จากระบบบำบัดมาใช้ใน Boiler เพราะฉะนั้น จะเป็นในแนวอื่นมากกว่าการใช้ยางรถยนต์ (เป็นภาระมากกว่าเป็นประโยชน์) ปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ต่อสังคมโดยรอบด้วย ดังนั้นอันไหนเสี่ยง เขาก็จะไม่ใช้ดีกว่า

18) กระบวนการไฟโรไลซิส ถ้าแก้ปัญหาเรื่องกลิ่นได้ ชาวบ้านยอมรับได้ ก็คงขยายด้านการทำไฟโรไลซิสได้มากกว่านี้ ถ้ามีการกลั่นน้ำมันเอง สมมติว่าได้เบนซิน ได้มาก็เอาไปขายเองไม่ได้ ต่อให้ไปขายที่โรงผลิตน้ำมันใหญ่ๆ เรื่องราคาจะมีปัญหาแน่นอน ดังนั้น ลงทุนไปก็เสียเปล่ากับปัญหาใหญ่ๆที่จะตามมา

19) ย่งไทยการยาง กำลังจะทำการ recycle ล้อเล็ก ต้องใช้เครื่องจักรที่ใหม่กว่านี้ และมีอุณหภูมิต่ำกว่านี้

20) คุณนุชิตา กล่าวว่า แกลบราคา 2 บาท/กิโลกรัม การส่งแกลบเข้าเตาง่ายกว่ายางฯ ซึ่งต้องระมัดระวังหลายอย่าง ก็เลยสนใจแกลบมากกว่า (แกลบ 1,500 บาท/ตัน เริ่มไม่ซื้อแล้ว) และที่จุด feed จะมีค่าจัดการเพิ่มอีก 400 - 500 บาท/กิโลกรัม (เพิ่มเข้าไปจากราคาซื้อขายมา)

21) BIG CyO ทำผางขนาดเล็กกว่า 500 μm (บดที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส ที่อเมริกา แต่ในประเทศไทยยังไม่มีการใช้เทคโนโลยีนี้)

22) Carbon Black ต้องจัดการด้วยวิธีการทางกายภาพ ทำให้บริสุทธิ์มากขึ้นและสามารถนำไปใช้ดูดซับได้มากแค่ไหน โดย 1 ตันยาง จะเกิด Carbon Black 10%

23) ภาครัฐ

- ยางไม่ใช่ปัญหาหลัก รัฐยังไม่ให้ความสำคัญ เพราะถูกใช้ประโยชน์จากการ recycle ข้อเสนอแนะของรัฐ คือควรแก้ปัญหาไปพร้อมๆ กับปัญหาด้านอื่น

- เรื่องการเก็บเงิน 4 กลุ่ม แล้วผู้บริโภคได้เงินคืน 100 บาท (ไม่มีข้อมูลนี้ เพราะไม่มีการได้เงินคืน) จะสวนกระแสกันหรือไม่

ตอบ ไม่สวนกระแสเพราะยางฯ ที่เสื่อมสภาพจริง ๆ จึงไม่ได้เงินคืน

- ทำให้รัศมีของการเก็บยางของรถซาเล้งมากขึ้น

- ให้ใช้ยางเผาในโรงปูน (ไม่ใช่เชื้อเพลิง) เป็นการเผาพร้อมกับปูน

- แต่โรงกระดาษใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง

24) คุณวิจิต กล่าวว่า ยางไม่ใช่เรื่องเร่งด่วน ซึ่งเป็นเรื่องที่ดีเพราะเราได้มีเวลาในการทำมากขึ้น แต่ควรจะเริ่มเลย ข้อมูลยังไม่เป็นระบบที่ยังไม่เป็นทางการ ควรทำข้อมูลให้ถูกต้องแม่นยำมากขึ้นก่อนในลำดับแรก ถ้าชนโรงปูนได้ (ทำให้เก็บเกิน 150 กิโลเมตรได้) จะขับเคลื่อนต่อไปอย่างไร

ตอบ ไม่ควรต้องกังวลมาก ควรกังวลว่า ทำอย่างไรให้งานวิจัยตรงกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ ควรคิดว่าใครจะมาปฏิบัติให้มันเป็นจริง

25) สรุปให้ได้ว่า รูปแบบบริหารจัดการของเราจะเป็นแบบไหน (จาก 3 models ที่มี) แบ่งเป็น ระยะสั้น แบบไหน เพราะอะไร เช่น Free market เราก็ไม่ต้องไปทำอะไรกับมัน แต่ยังมีข้อจำกัดบางเรื่อง เช่น disposal บางชนิดมีปัญหาอยู่ เราจะแก้ไขอย่างไร เพื่อให้ free market ดำเนินต่อไปได้ ระยะกลาง และระยะยาว เป็นแบบไหน เพราะอะไร

รูปแบบที่อยากจะทำให้เหมาะสม อยากให้ suitable คือต้องมี

1. ข้อมูลทางเศรษฐกิจ
2. Environment friendly
3. ตอบโจทย์ภาคสังคม

แต่ละ model ต้องอธิบายได้ว่า รายละเอียดมันเป็นอย่างไร ซึ่ง model อาจเป็นแบบรวมกับรูปแบบอื่น การสร้างระบบข้อมูลที่ดี ที่ไม่ต้องมาทำทุกปี

- วิธีการที่ได้มาซึ่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ทำอย่างไร มีการเกิดของ E L T จากไหน
- Model ของการเกิดขึ้นของ ELT มันคืออะไร
- Model ของการเก็บรวบรวม ELT มันคืออะไร
- Model ของการได้มาซึ่งข้อมูลของ ELT มันคืออะไร

} phase 1

นำไปสู่ phase 2 จะขับเคลื่อนอย่างไร ใครเป็นโครงสร้างเจ้าภาพ ให้อธิบายต่อไป ต้องให้หลักการเป็น physical เมื่อได้แล้วจะบอกได้ต่อไปว่า ผลกระทบต่อกลุ่มในแต่ละ model เป็นยังไง กลุ่มที่ได้ประโยชน์

(อาจไม่ต้องทำอะไร) กลุ่มที่เสียประโยชน์ (เราจะต้องทำอย่างไรกับผู้เสียประโยชน์) การขับเคลื่อนของรัฐ ต้องทำอย่างไร

26) วงศ์พาณิชย์ จะรับซื้อยางฯ ในบางสาขา โดยยางเส้นที่รับซื้อจะไปขายให้โรงปูน โรงไฟฟ้า ซึ่งยางเส้นมีจำนวนน้อยและไม่มีเครื่องมือตัดและตอนนี้ราคาไม่คุ้มกับการเก็บ เพราะซื้อแพง นอกจากนี้วงศ์พาณิชย์ยังถามว่าถ้าอยากให้เกิดกลไก อยากให้มีความช่วยเหลืออะไรบ้าง

27) คุณตรีพล ถามว่า ถ้าไม่ทิ้งโรงปูน โรงไฟโพลีเอสเตอร์ ยังมีแนวทางอะไรได้บ้าง เพราะปัญหาสิ่งแวดล้อมเยอะ

28) คุณวิโรจน์ เห็นด้วยว่า ให้ผลการศึกษาเป็นไปตามธรรมชาติ ถ้าแนะนำ free market เราต้องทำอะไร อย่างไร ในมาตรการสนับสนุนเชิงกฎหมาย ให้ทุกอย่างขับเคลื่อนไปได้ ถ้าเป็นการขับเคลื่อนแบบเกินธรรมชาติ ทุกฝ่ายจะมีผลประโยชน์อย่างไร สามารถ recover recovery ได้เท่าไร โดยไม่ต้องแบ่งชนิดของยาง ซึ่งยางเล็กอาจไม่ได้ขายแต่ถูกส่งออกไปแล้ว กรมศุลกากรไม่มีข้อมูลนี้ แต่ถ้ามีการลักลอบขน เราก็ไม่รู้ข้อมูล และ Recommendation ของแต่ละโมเดล คืออะไร

29) คุณวิชิตบอกว่า ควรแยกขนาดยางเล็กและยางใหญ่ เพราะบริหารจัดการง่ายกว่า เห็นด้วยให้แบ่งเป็นขั้นตอนดำเนินงาน ซึ่งทางเราก็แยกอยู่แล้ว

30) คุณสุเมธา กล่าวไว้ว่า ควรทำโพลีเอสเตอร์ให้มากขึ้น แต่ต้องลงทุนระบบบำบัดกลิ่น

- ราคาขายพาราต่ำ รัฐอาจมีนโยบายให้ใช้วัตถุดิบใหม่
- การอธิบายตำแหน่งต่างๆ โดยยึดตาม flow chart ที่ทำได้
- ณ ปัจจุบัน กระบวนการขับเคลื่อนยังไม่เกิด เพราะเป็น free market แต่อนาคตต้องมีการขับเคลื่อนเราจะขับเคลื่อนอย่างไรให้เป็นรูปธรรม ในทุกๆด้านของ sustainable

31) คุณสุรัช จากโรงโพลีเอสเตอร์ เสนอไว้ว่า

- ควรได้รับการสนับสนุน เรื่อง ยกเว้นภาษี (8 ปี) จาก BOI ซึ่งเราเขียนไว้ในรายงานญี่ปุ่นแล้ว โดยเราสนับสนุนให้สร้างโรงงานใหม่ในพื้นที่ที่ห่างไกล

- ควรให้มีการสนับสนุนงานวิจัย ที่จะเอาของเสีย carbon black หรือคาร์บอนไดออกไซด์มาใช้ประโยชน์ เช่น เลี้ยงสาหร่าย

- เนื่องจากโรงโพลีเอสเตอร์ เป็นทางเลือกสำหรับพลังงานทดแทน น่าจะสนับสนุนให้สามารถขายให้กับบริษัทน้ำมัน ปตท. บางจาก ได้

- ส่งเสริมให้มีเทคโนโลยีที่จะช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

- เรื่องประเด็นการขออนุญาตตั้งโรงโพลีเอสเตอร์ มีการต่อต้านจากชุมชน

- Carbon black ปัจจุบันสามารถนำไปพัฒนาเป็น activated carbon ได้ ใช้ดูดซับ บัดน้ำเสีย

- น้ำมันจากโพลีเอสเตอร์ สามารถนำไปผสมกับน้ำมันเตาปกติได้ แต่ถ้านำไปกลั่นจะเป็นประโยชน์

มาก

32) คุณวรศักดิ์

- ทำอย่างไรจะเอายางผงบไปใช้ทำยางมะตอย (ไม่ใช่ยางพารา)
- โรงงานเหล็กเอายางไปใช้ทดแทนลวดค้ำพลังงานได้ 30% โรงงานอยู่หลังหนองมน ชลบุรี (เคยไปเก็บข้อมูลแล้ว จากโครงการ WFP)

33) Geocycle (ปูนนก) ได้ให้ข้อมูลไว้ว่า

- มีร่างกฎหมาย จะยกเลิกยางรถยนต์ให้ไม่ต้องทำ สก.2 เนื่องจากถือว่าเป็นของเสียที่มีมูลค่า ประเด็นตอนนี้ พิจารณายางๆ จาก 60 ล้านคน (ไม่ใช่ยางที่เกิดจากกระบวนการผลิต)
- แกลบ เป็นเชื้อเพลิงที่ใช้งานง่ายกว่ายางๆ และเกิดคาร์บอนมอนนอกไซด์ต่ำกว่า และดำเนินงานง่ายกว่า และยางรถยนต์อาจมีค่าดำเนินงานที่จะเพิ่มสูงกว่าการใช้งานแกลบ
- ถ้ามีค่าดำเนินงานรวมกับค่ายางๆ ไม่เกิน 1.5 บาท/กิโลกรัม โรงปูนน่าจะดำเนินการได้

34) TPI มีกระบวนการหลัก ๆ คือ การใช้ยางๆ ในการทำไฟโรไลซิส โดยรับซื้อ 1,500 – 2,000 บาท/กิโลกรัม

5) บรรยาการการประชุม

5.1) บรรยาการการประชุมในช่วงเช้า





5.2) บรรยากาศการประชุมในช่วงบ่าย

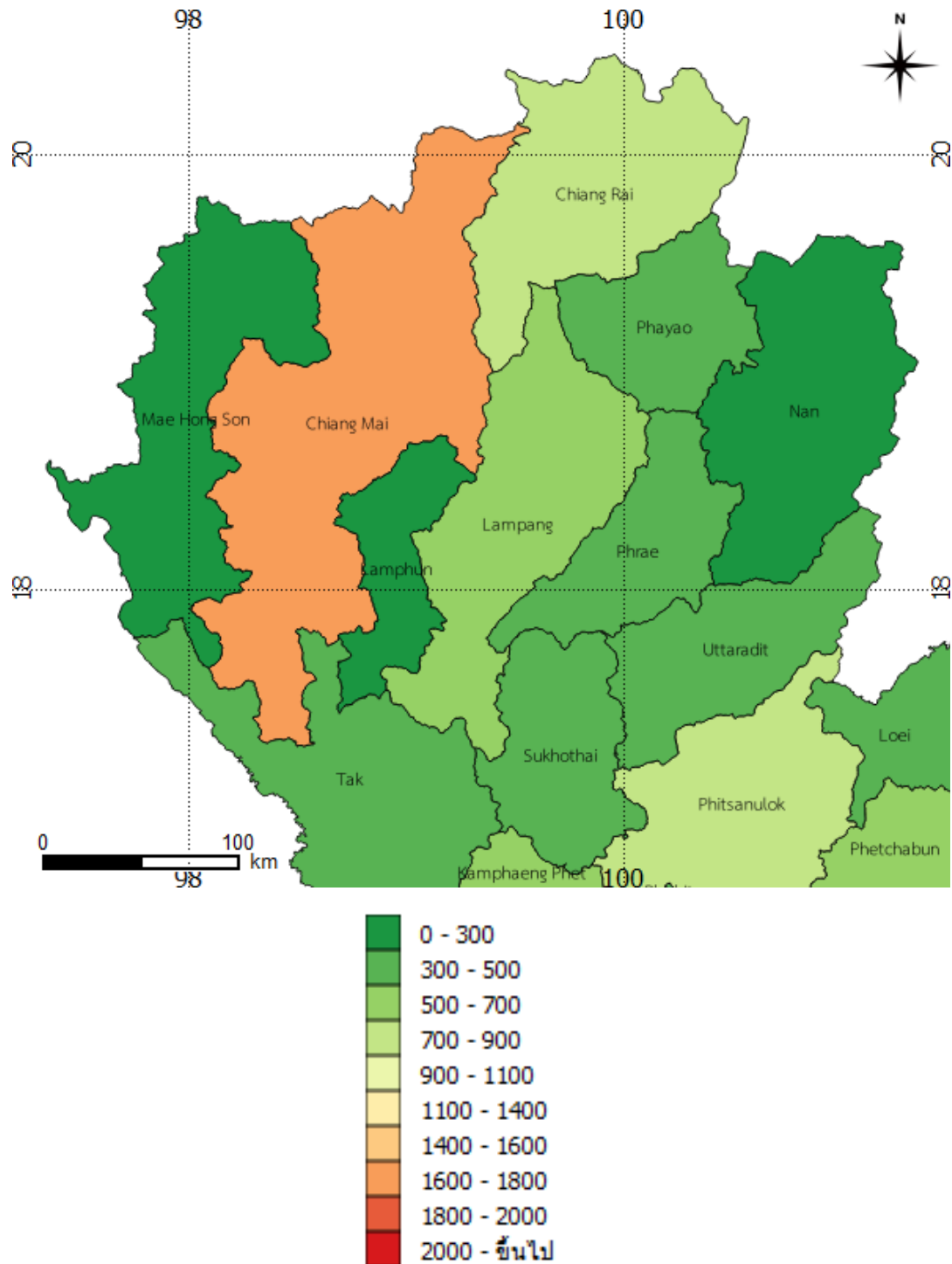




ภาคผนวก ข

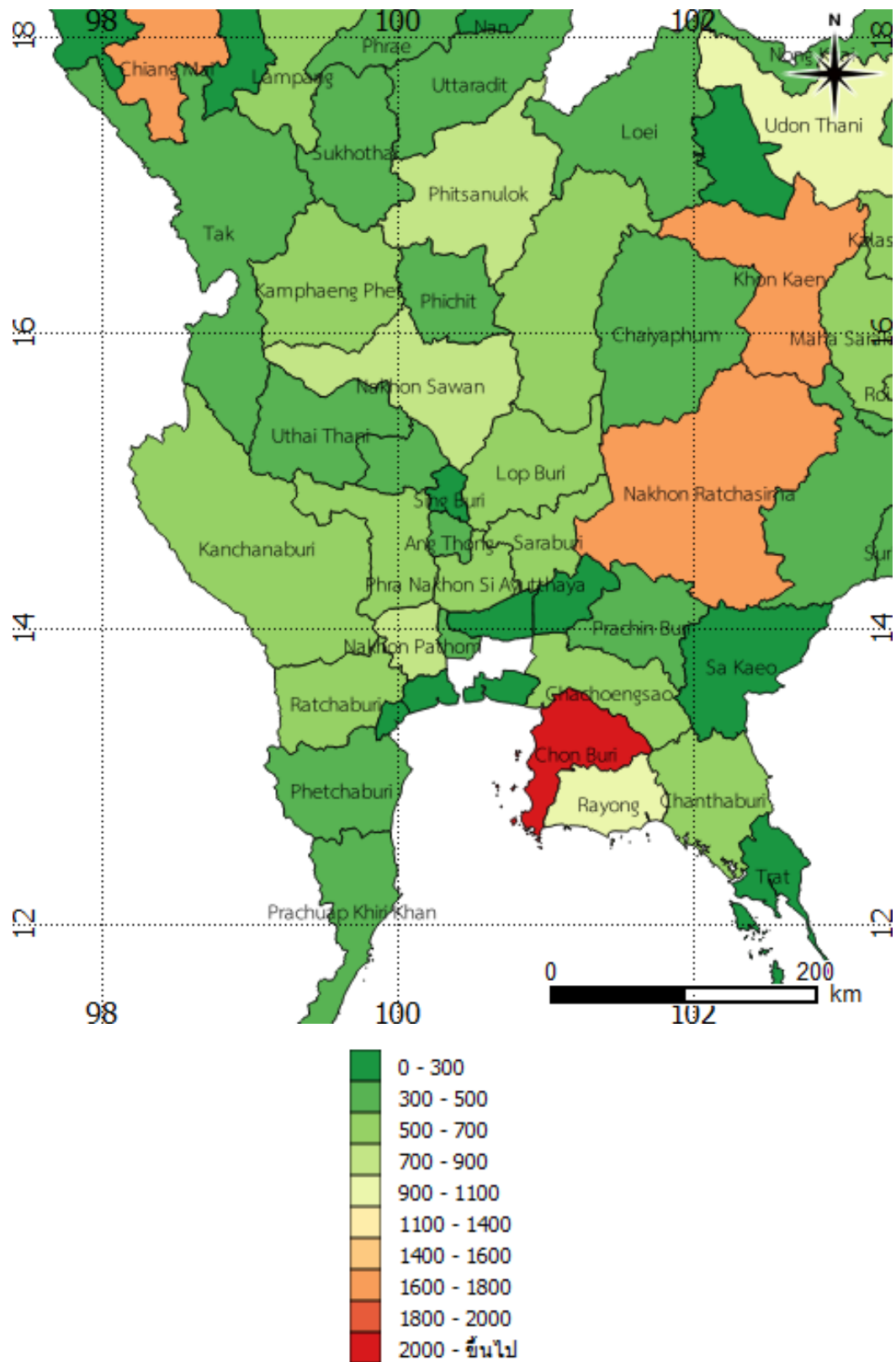
ข.1 ภาพแสดงปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วที่เกิดขึ้นในแต่ละภูมิภาค

ข.1.1 ภาคเหนือ



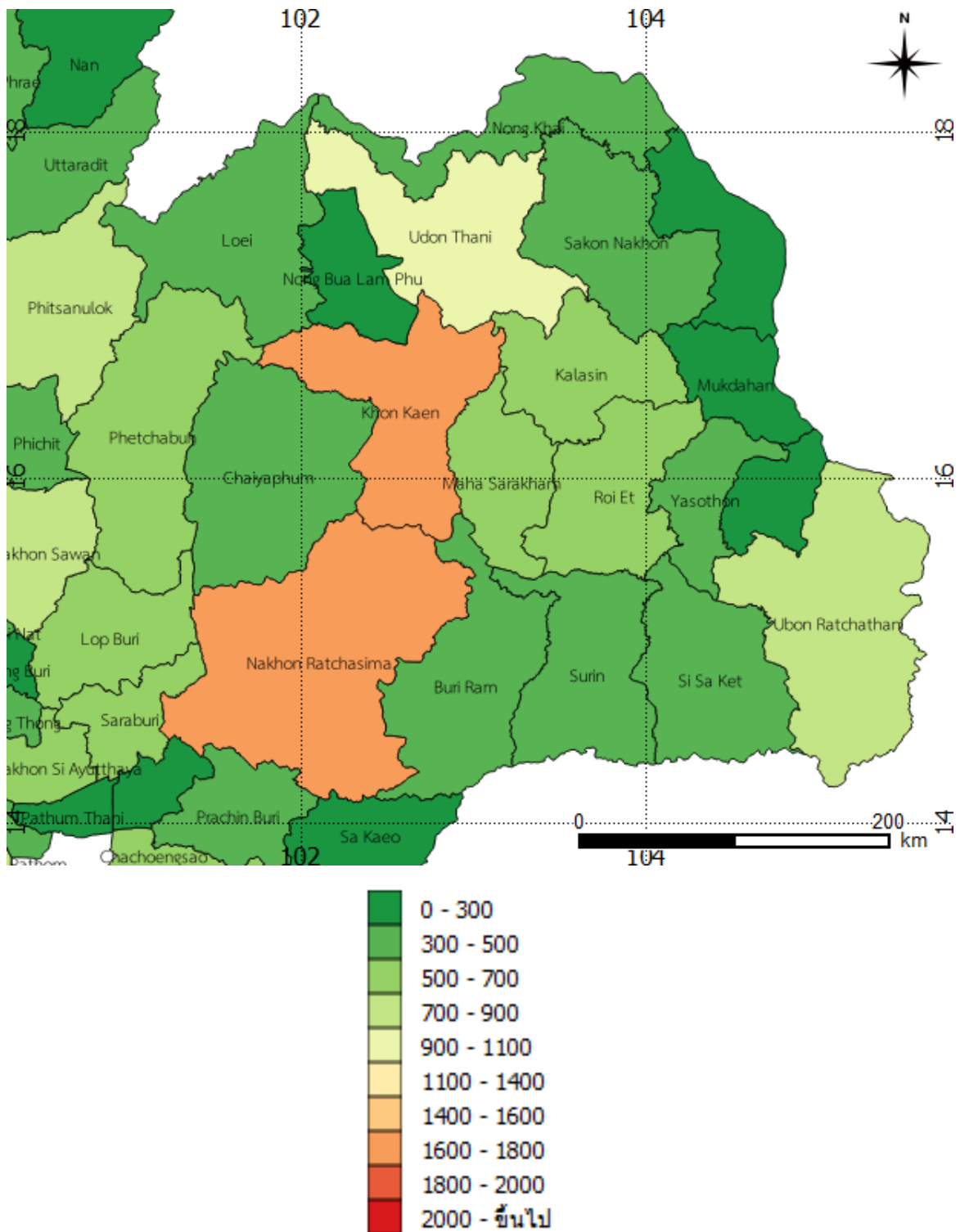
(หน่วย ตัน)

ข.1.2 ภาคกลาง ภาคตะวันตก และภาคตะวันออก



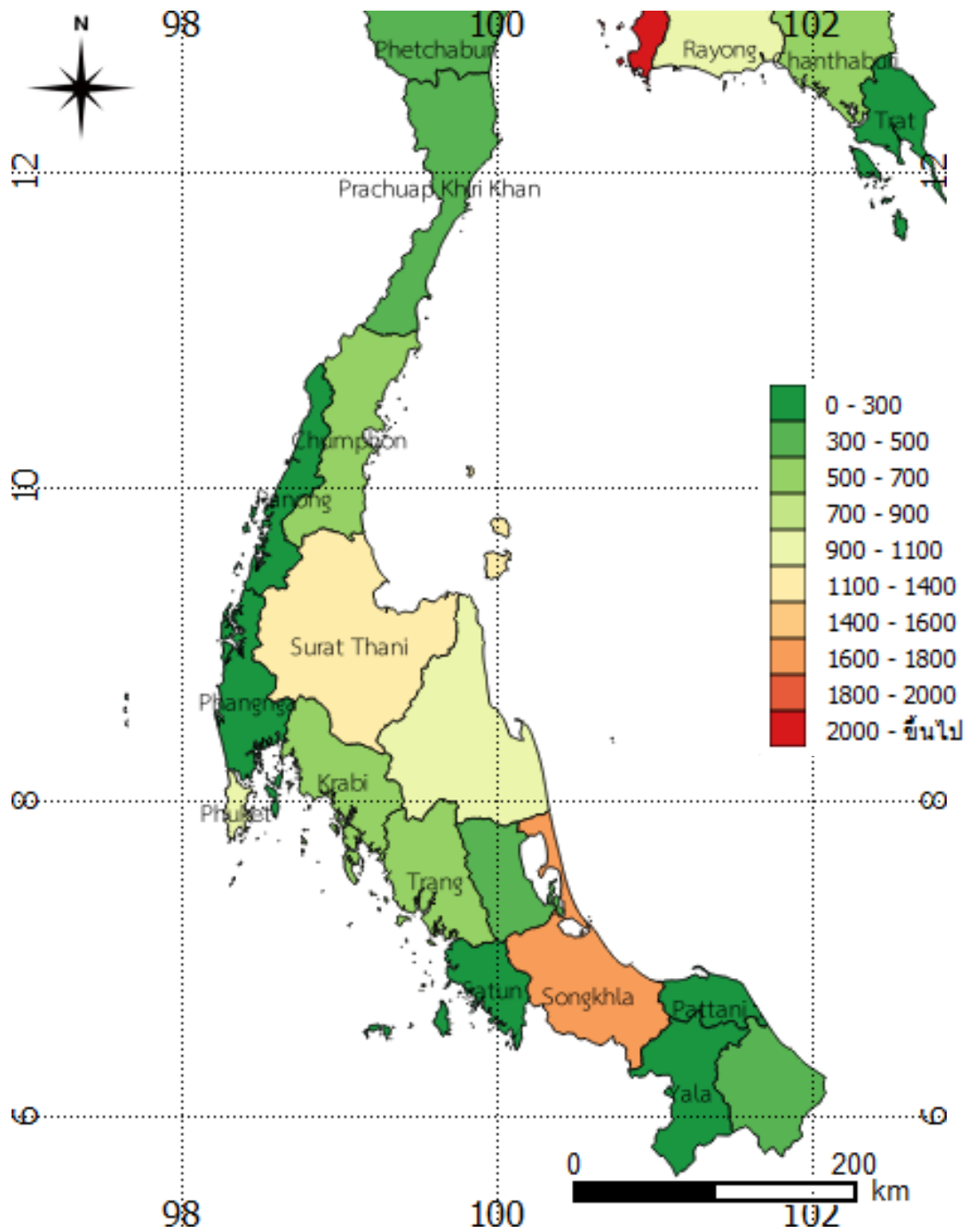
(หน่วย ตัน)

ข.1.3 ภาคอีสาน



(หน่วย ตัน)

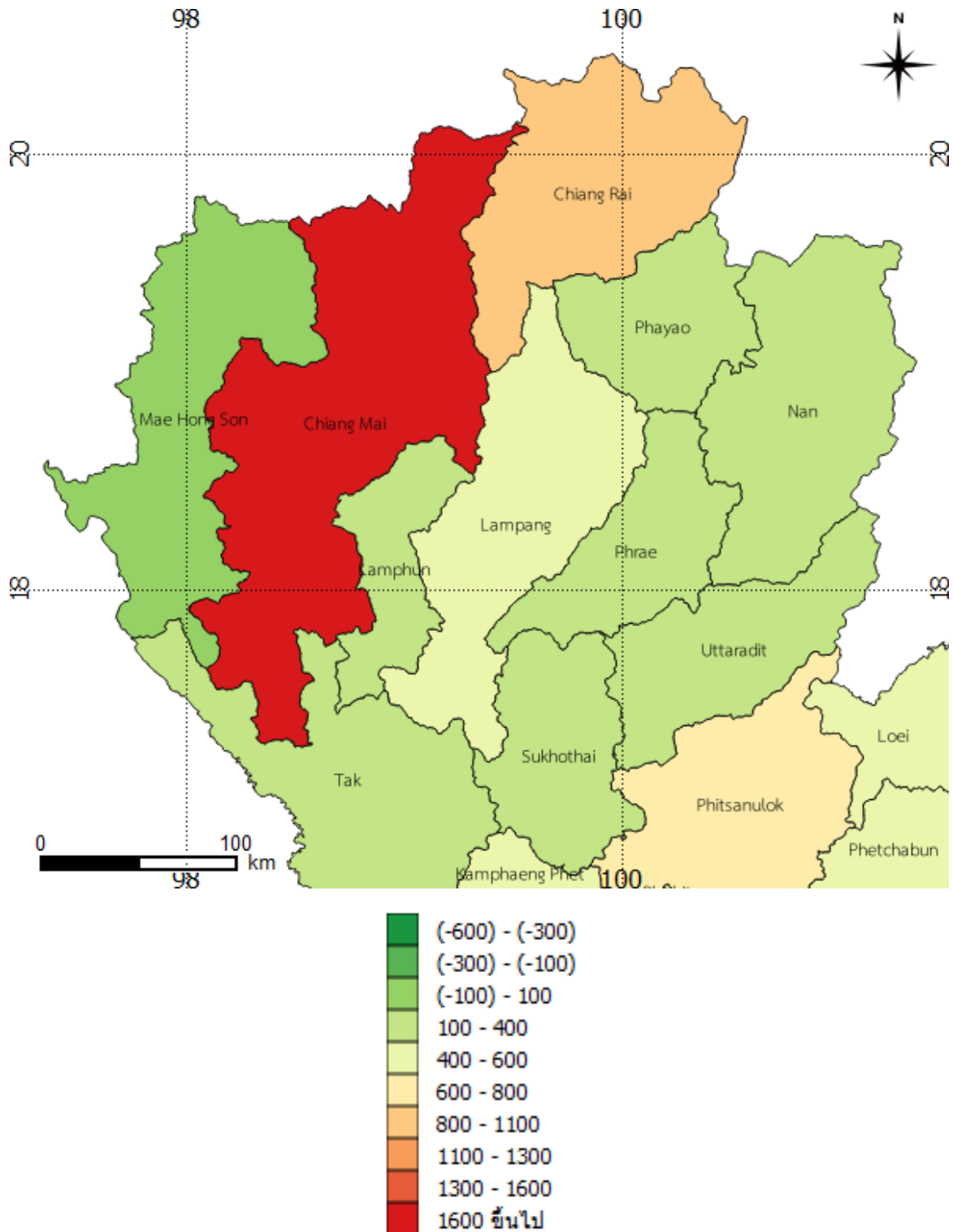
ข.1.4 ภาคใต้



(หน่วย ตัน)

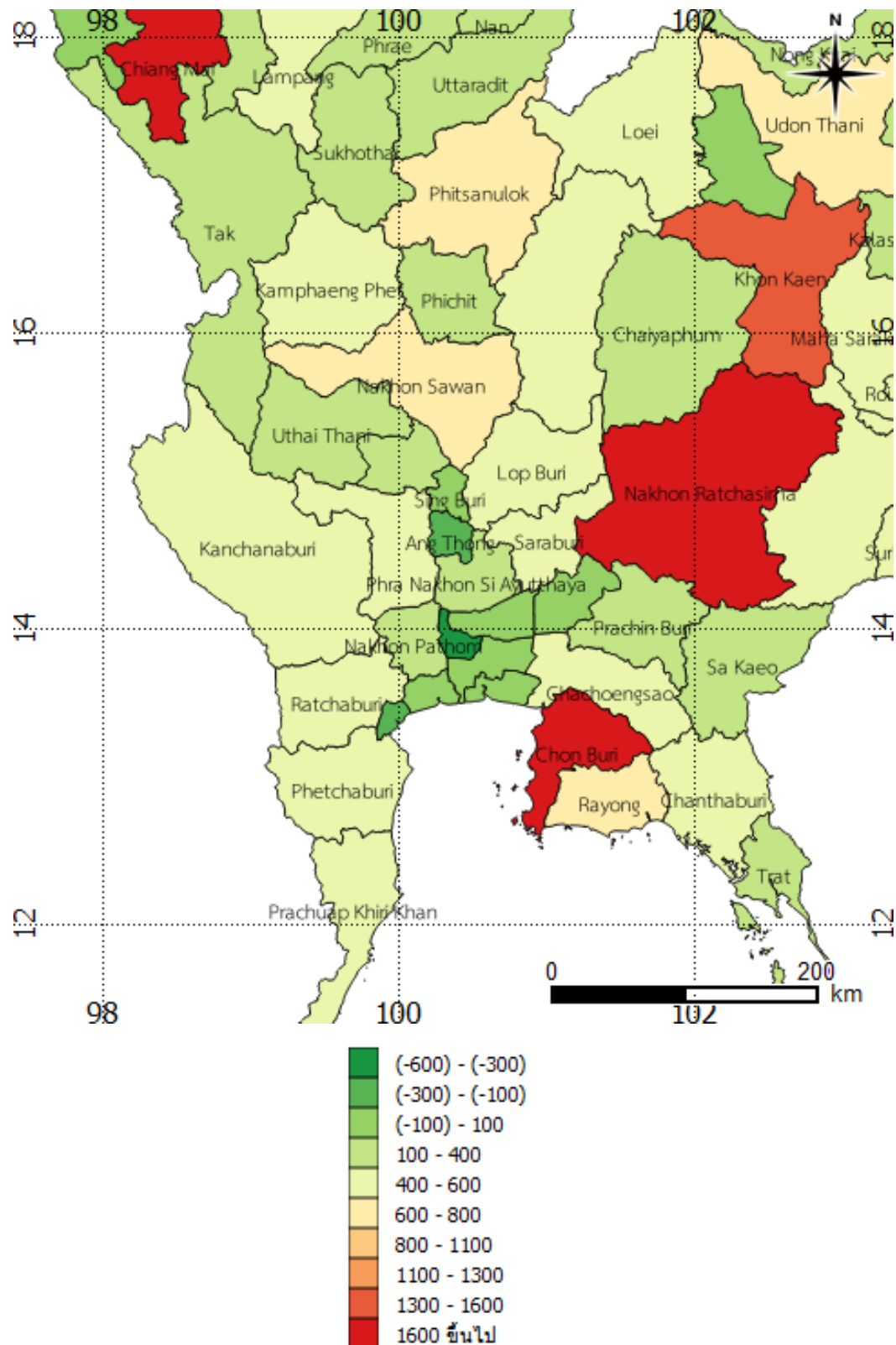
ข.2 ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วที่ไม่ได้รับการจัดการด้วยเทคโนโลยีไพโรไลซิสรายภูมิภาค

ข.2.1 ภาคเหนือ



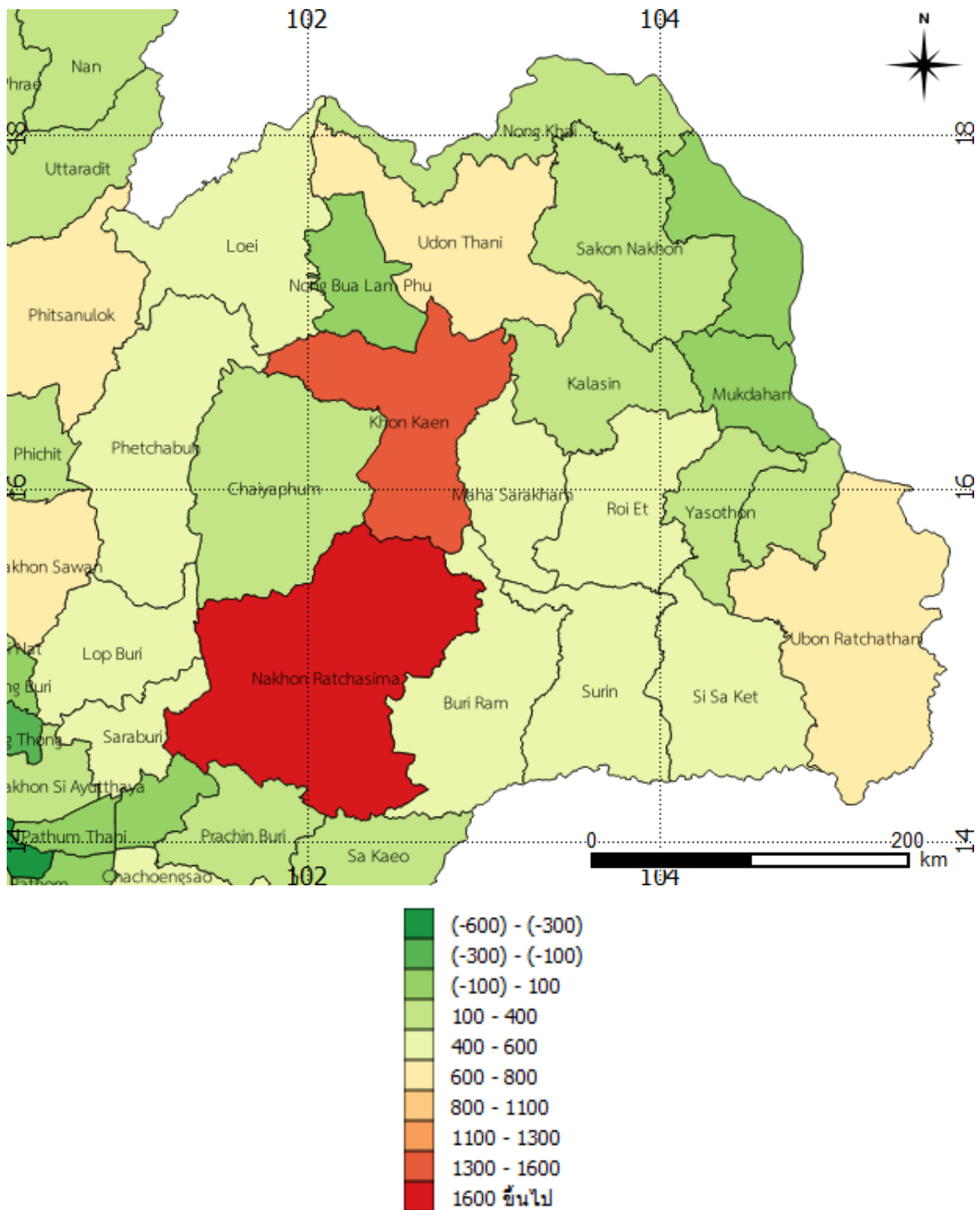
(หน่วย ตัน)

ข.2.2 ภาคกลาง ภาคตะวันตก และภาคตะวันออก



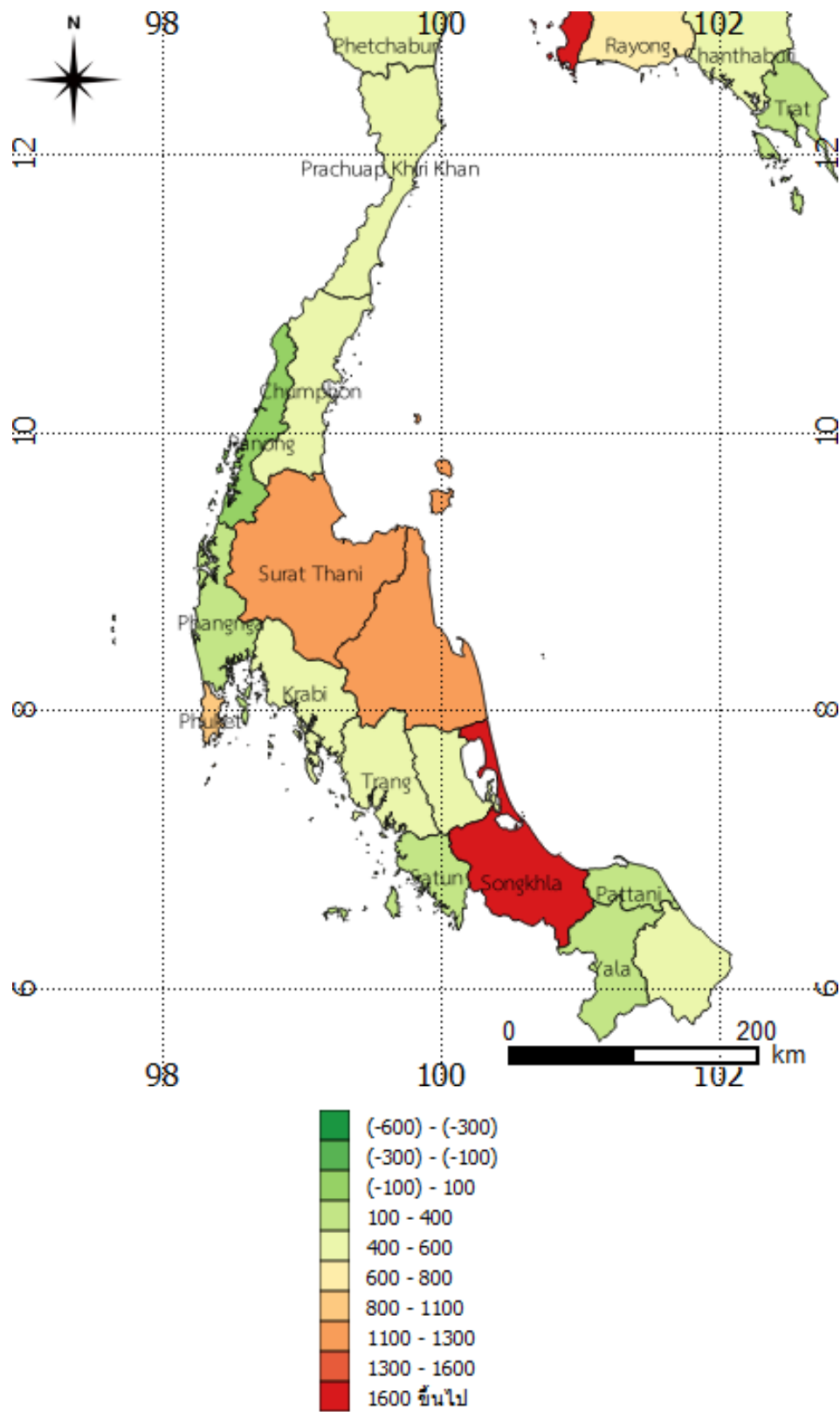
(หน่วย ตัน)

ข.2.3 ภาคอีสาน



(หน่วย ตัน)

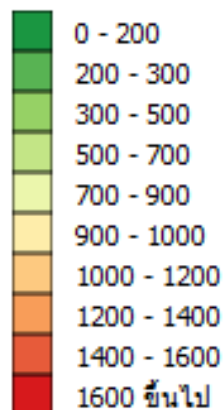
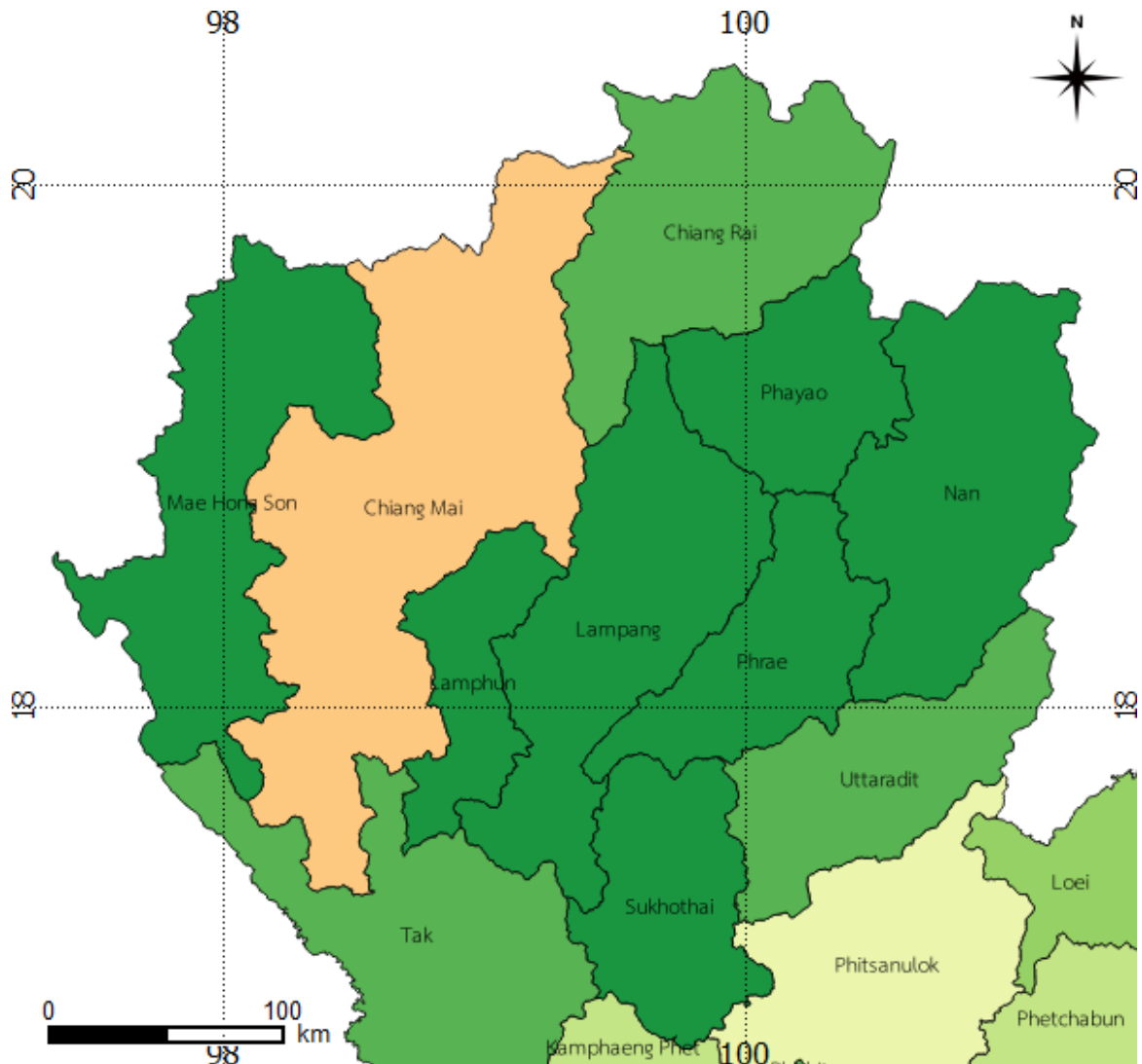
ข.2.4 ภาคใต้



(หน่วย ตัน)

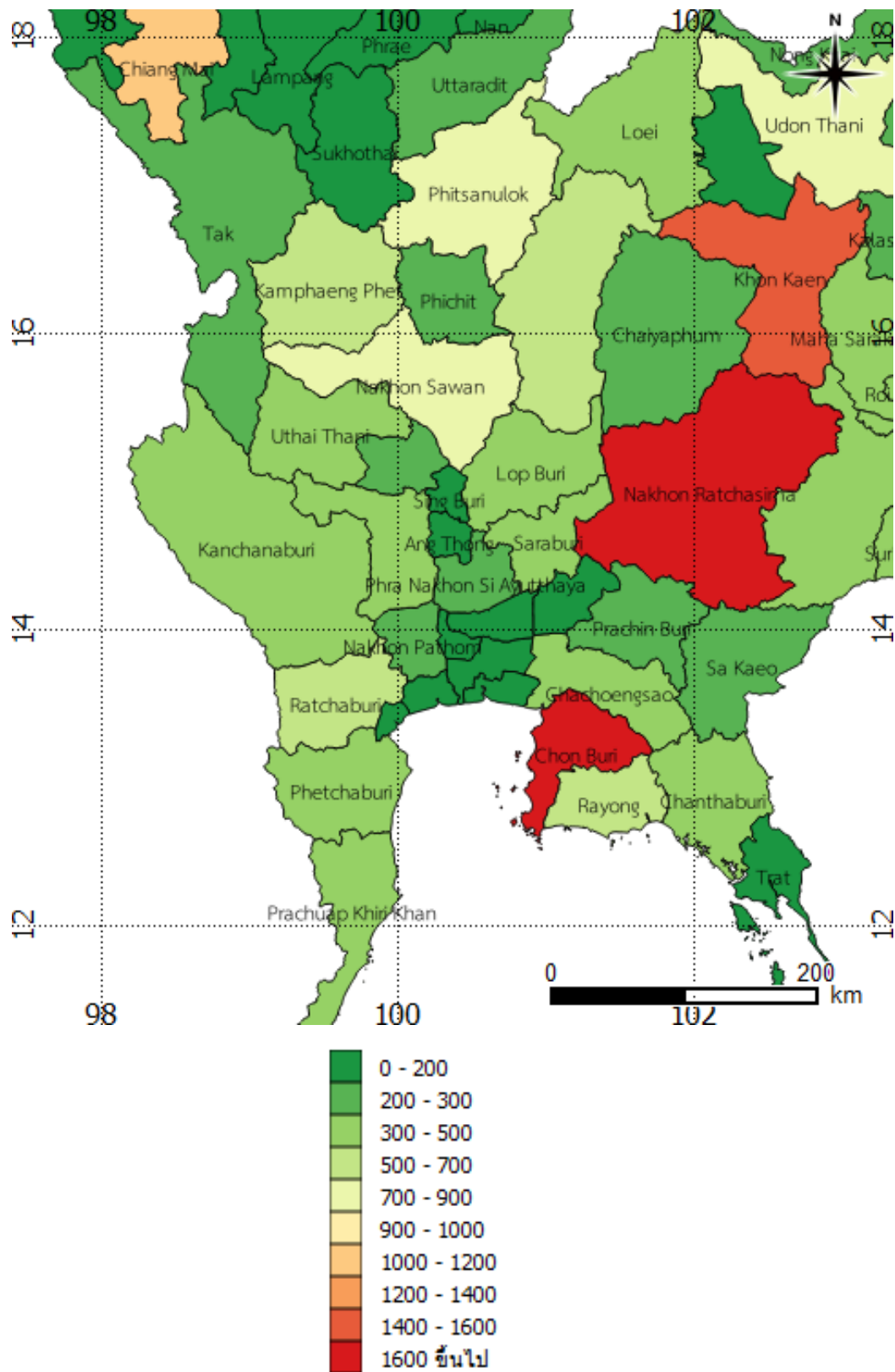
ข.3 ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วที่ไม่ได้รับการจัดการด้วยเทคโนโลยีไพโรไลซิสและเตาเผาปูนซีเมนต์

ข.3.1 ภาคเหนือ



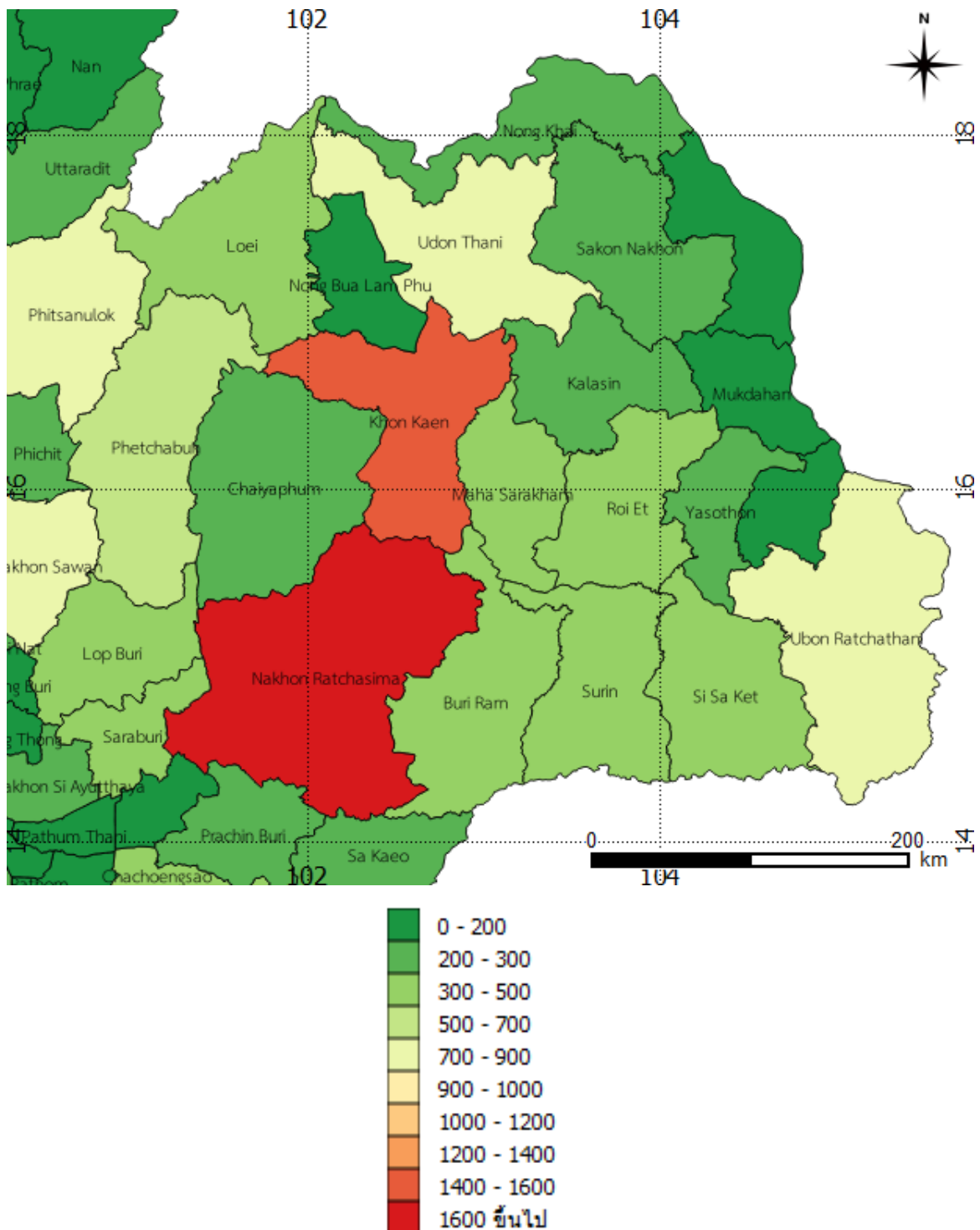
(หน่วย ตัน)

ข.3.2 ภาคกลาง ภาคตะวันตก และภาคตะวันออก



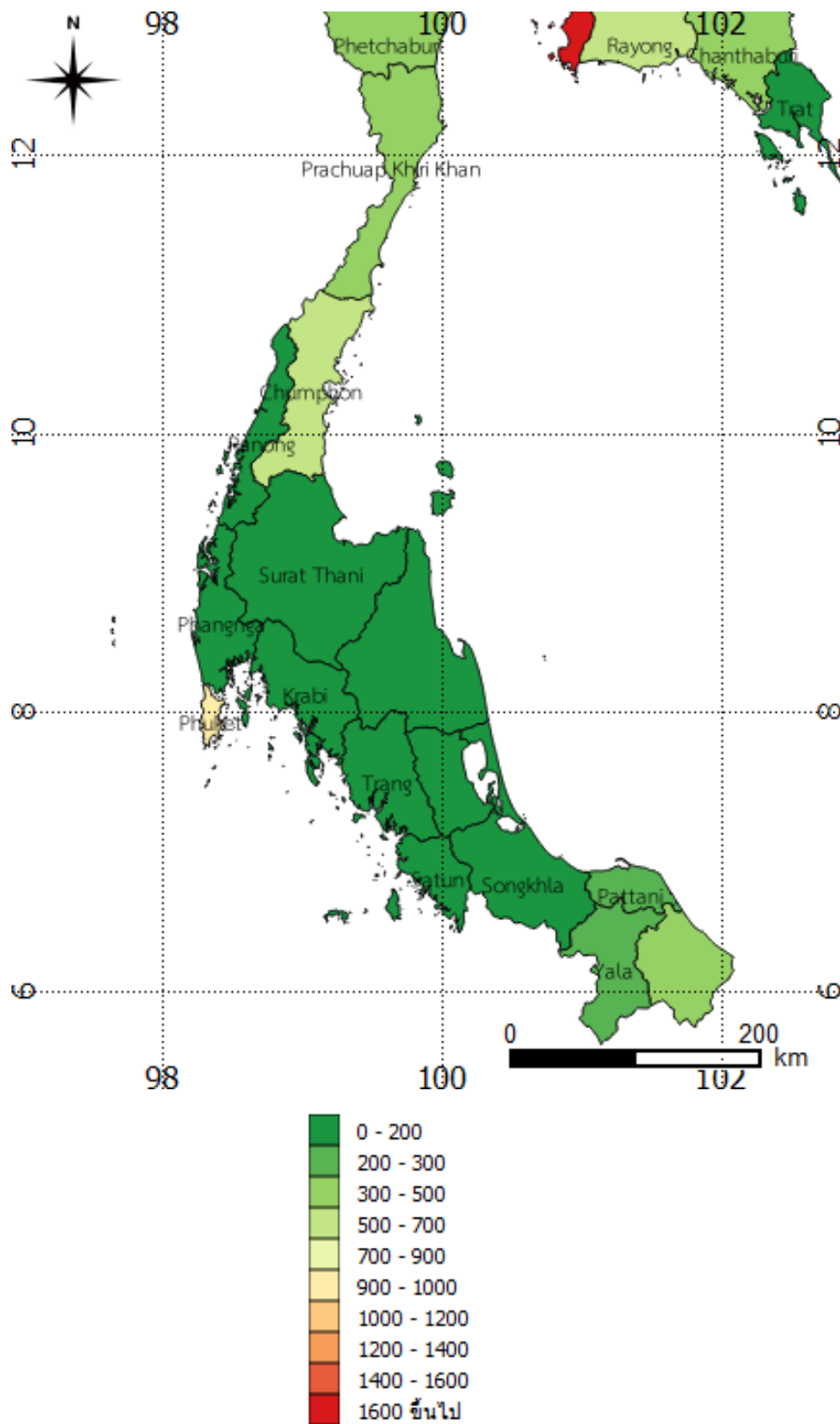
(หน่วย ตัน)

ข.3.3 ภาคอีสาน



(หน่วย ต้น)

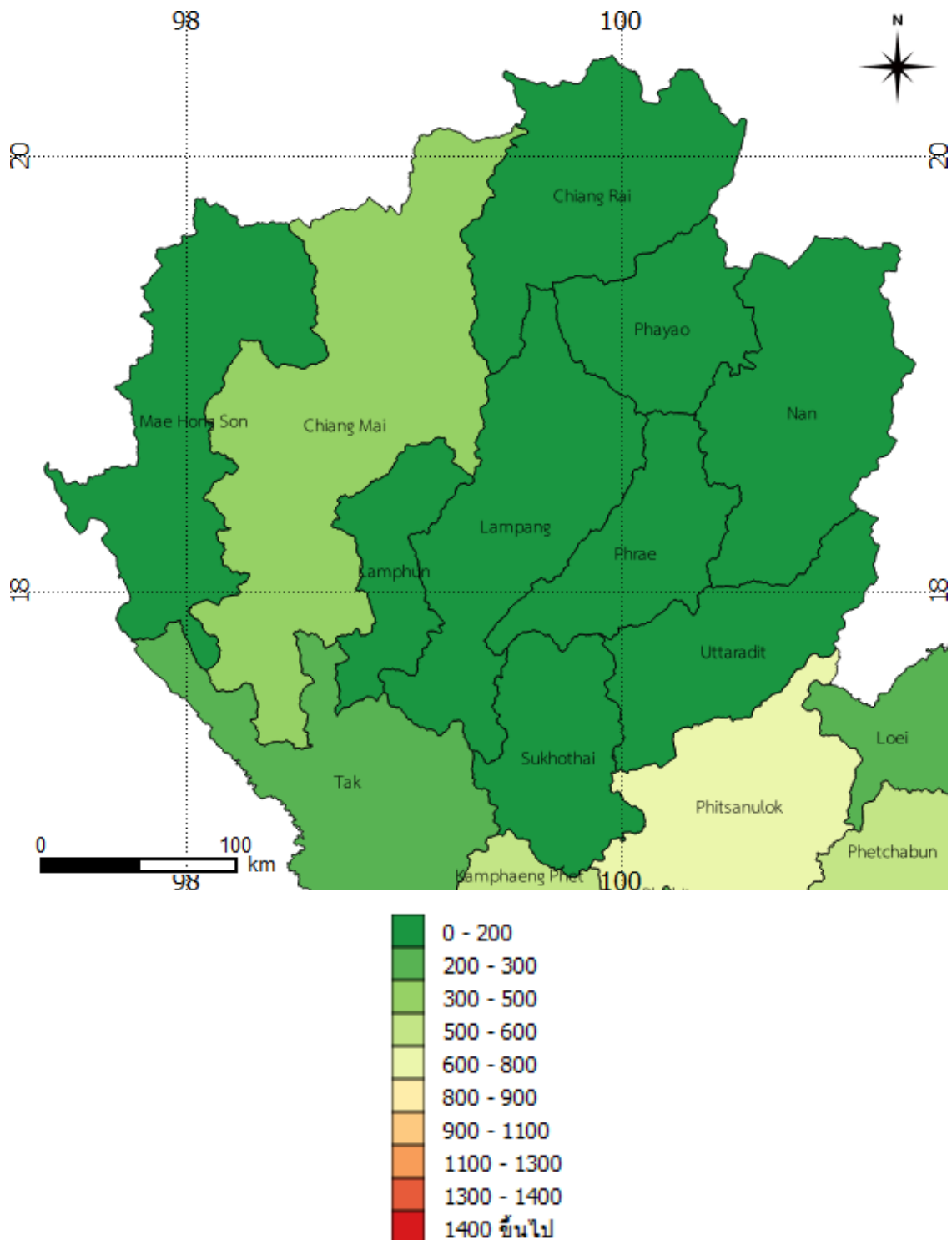
ข.3.4 ภาคใต้



(หน่วย ตัน)

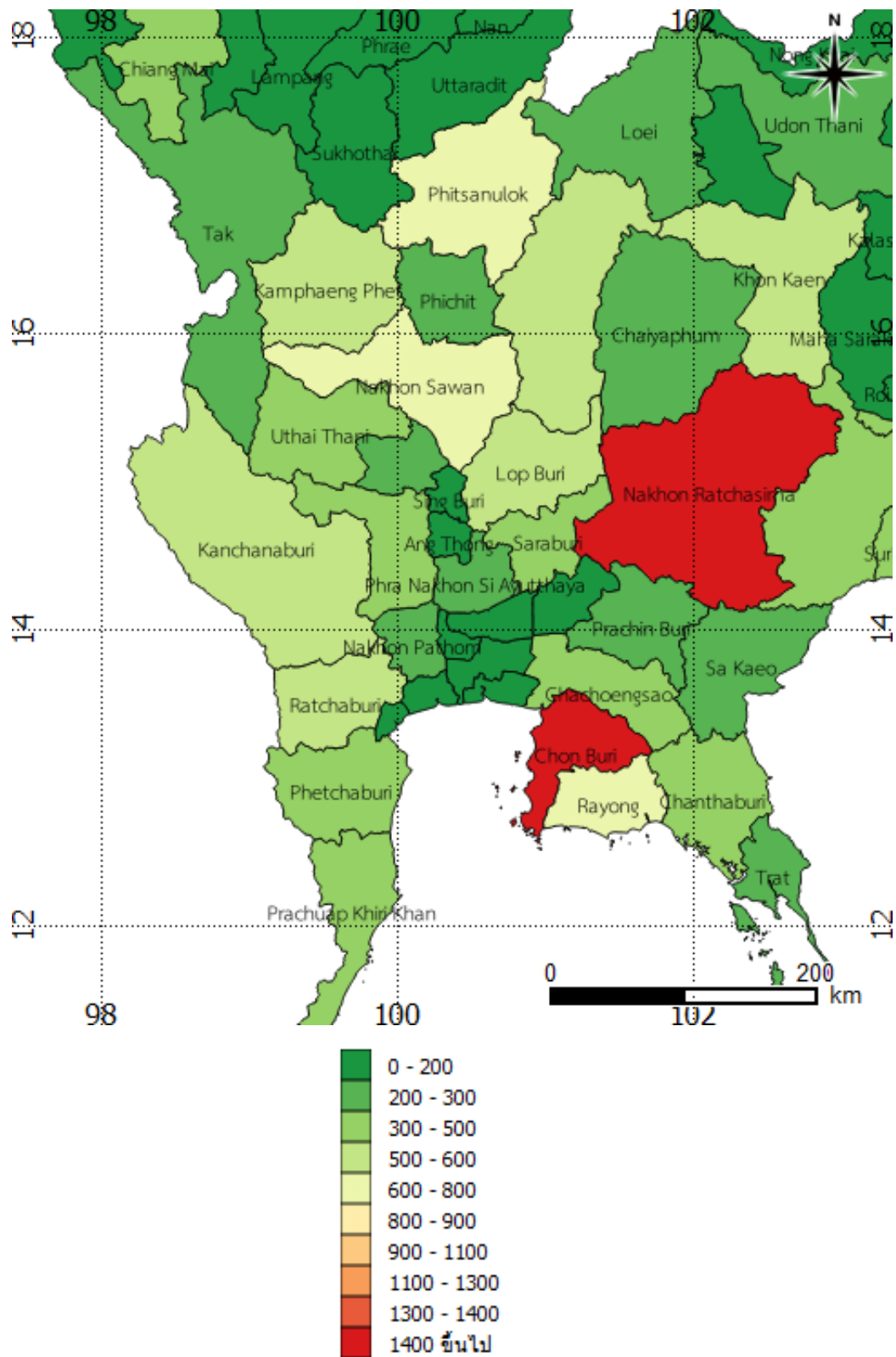
ข.4 ปริมาณยางรถยนต์ใช้แล้วที่ไม่ได้รับการจัดการด้วยเทคโนโลยีไพโรไลซิส เตาเผาปูนซีเมนต์และ ทดแทนเชื้อเพลิงถ่านหินในโรงงานผลิตกระดาษและโรงไฟฟ้า

ข.4.1 ภาคเหนือ



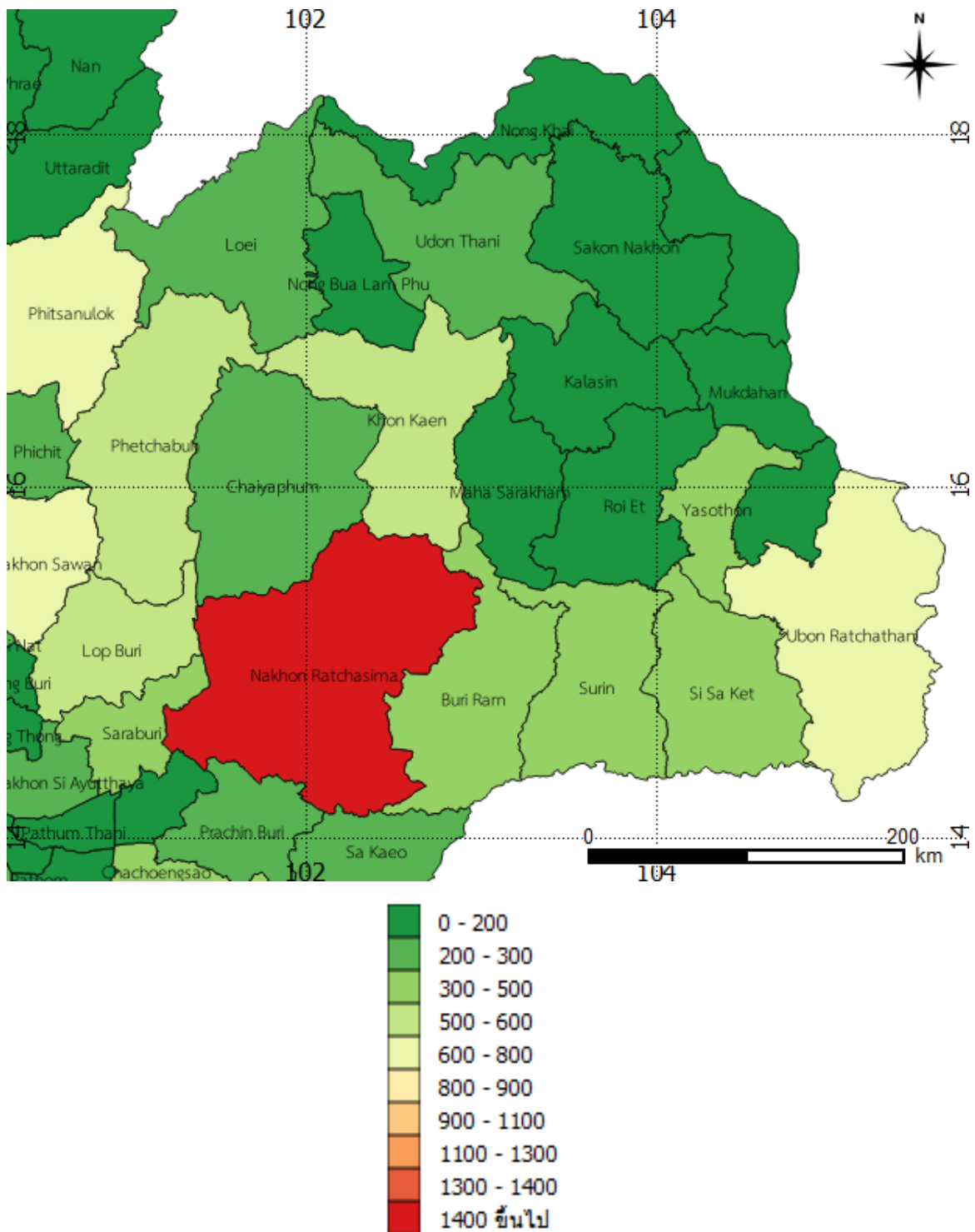
(หน่วย ตัน)

ข.4.2 ภาคกลาง ภาคตะวันตก และภาคตะวันออก



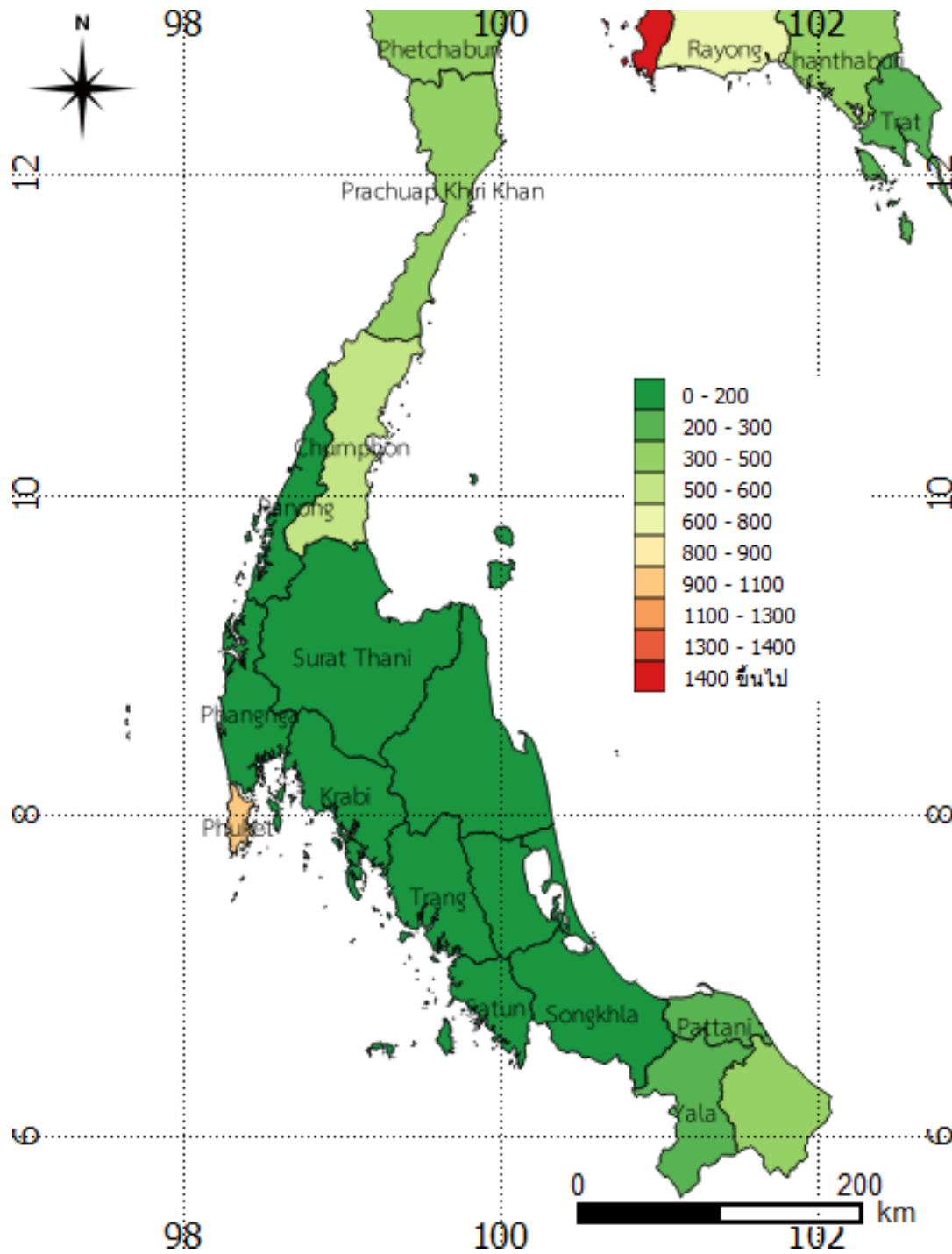
(หน่วย ตัน)

ข.4.3 ภาคอีสาน



(หน่วย ต้น)

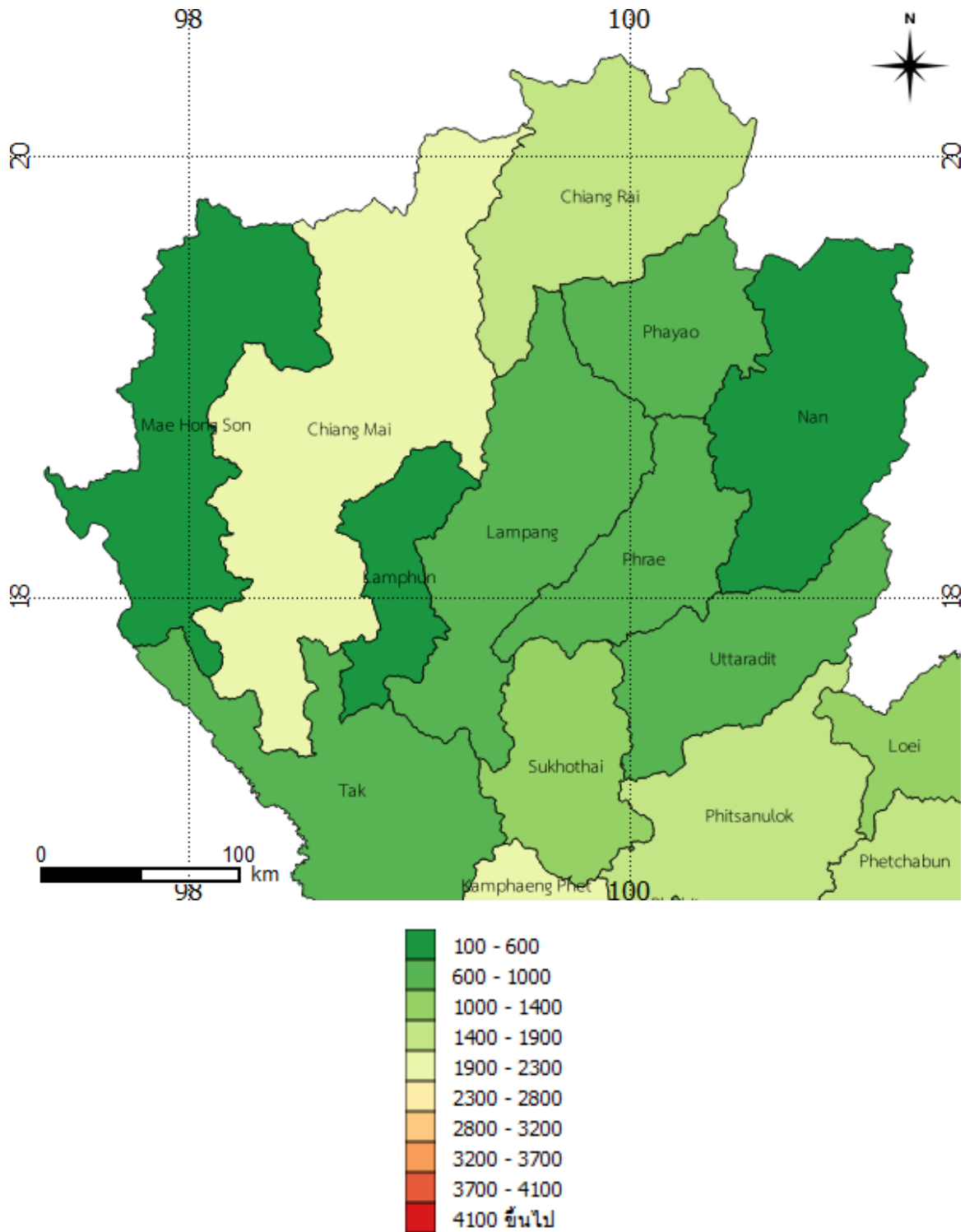
ข.4.4 ภาคใต้



(หน่วย ตัน)

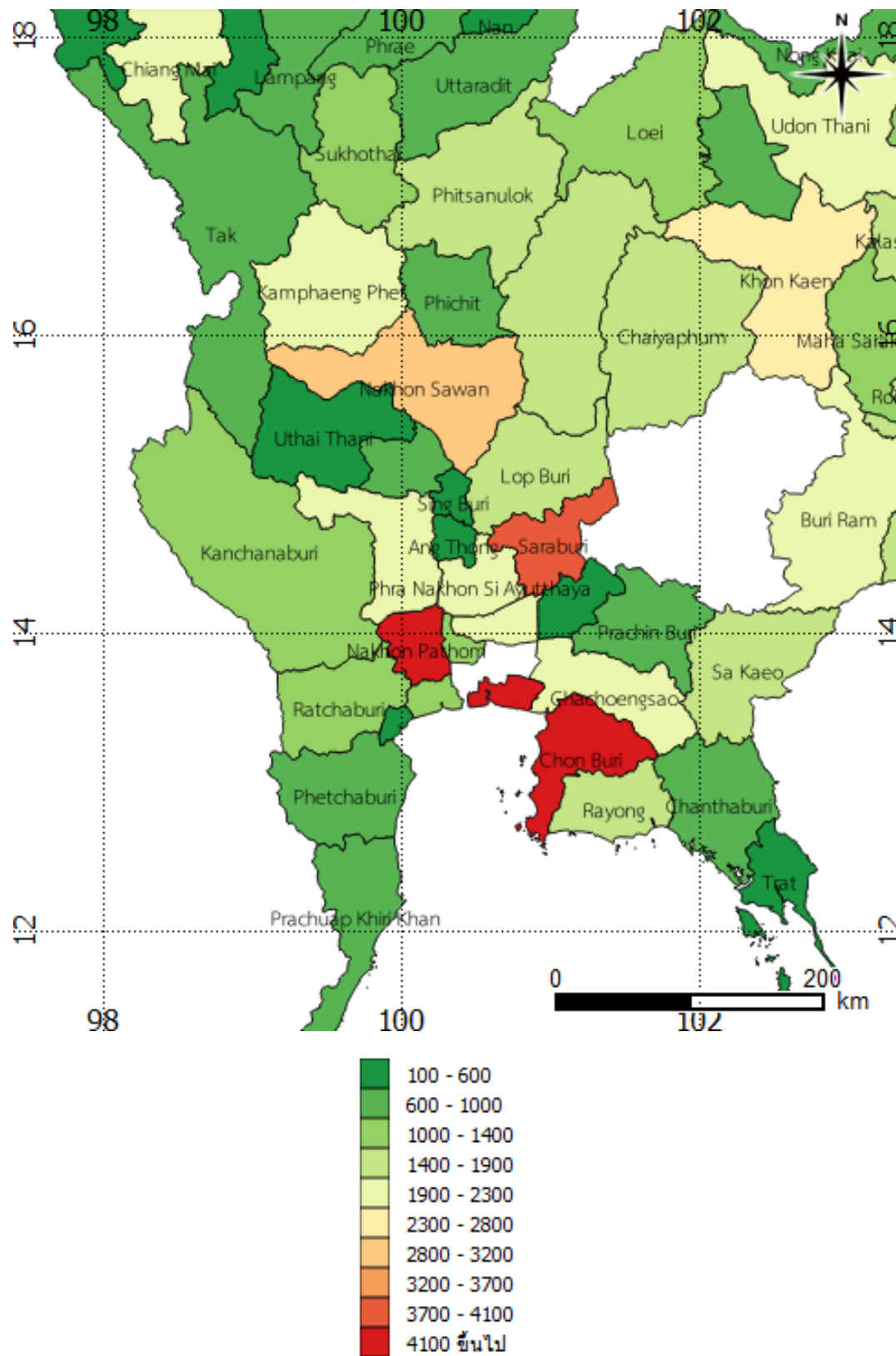
ข.5 ภาพแสดงปริมาณยางรถบรรทุกใช้แล้วที่เกิดขึ้นในแต่ละภูมิภาค

ข.5.1 ภาคเหนือ



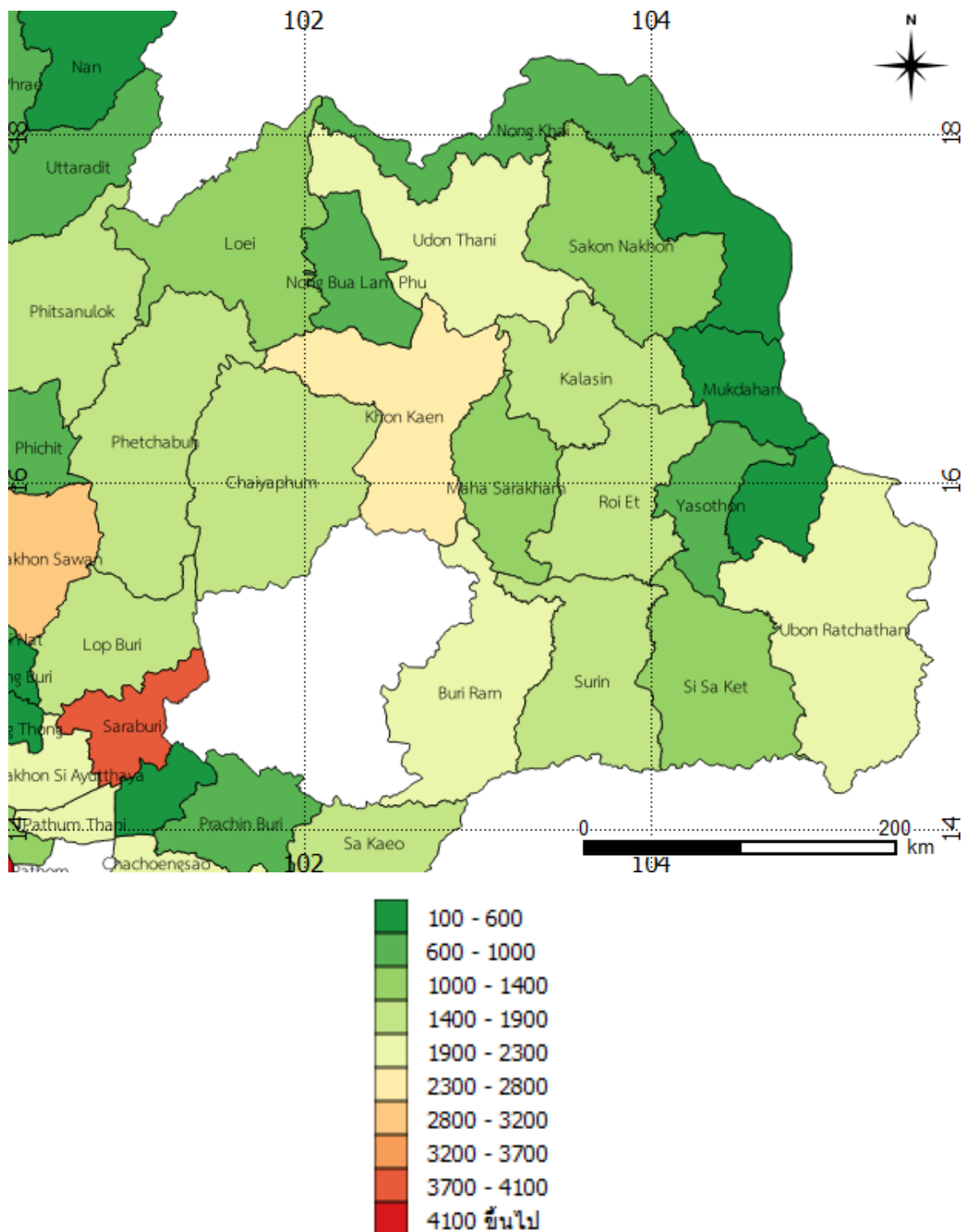
(หน่วย ตัน)

ข.5.2 ภาคกลาง ภาคตะวันตก และภาคตะวันออก



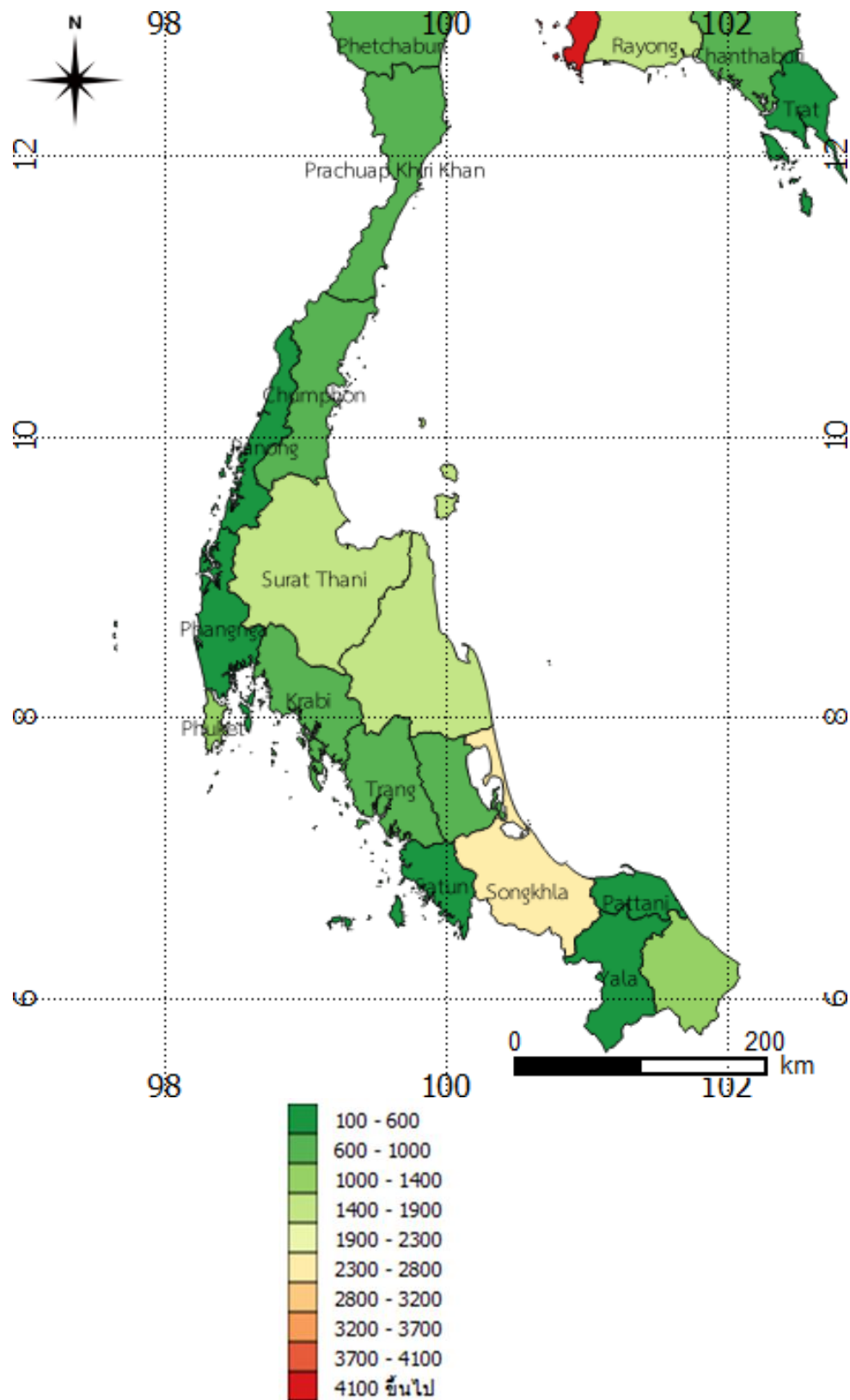
(หน่วย ไร่/ตารางกิโลเมตร)

ข.5.3 ภาคอีสาน



(หน่วย ต้น)

ข.5.4 ภาคใต้



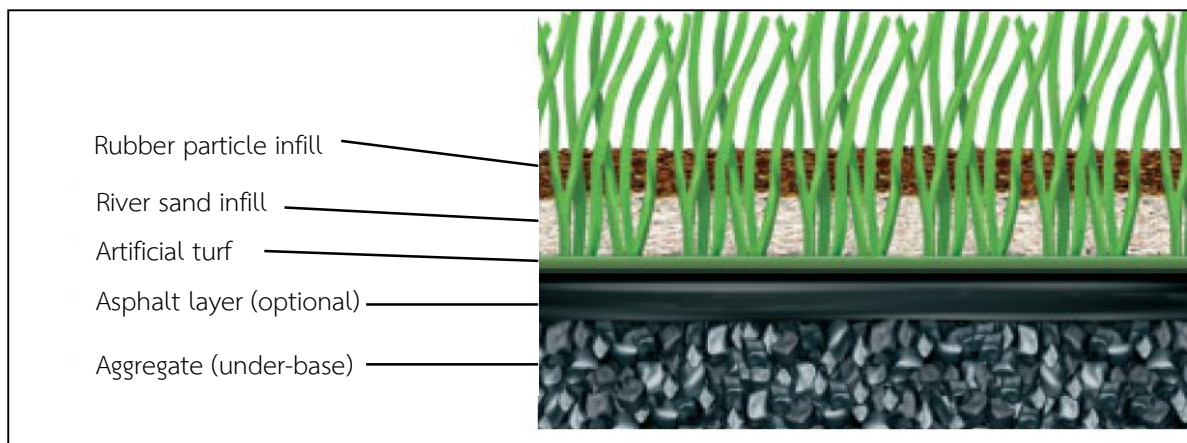
(หน่วย ตัน)

ข.6 มาตรฐานผลิตภัณฑ์จากยางรถยนต์ใช้แล้ว

ข.6.1 ใช้โรยในสนามฟุตบอลหญ้าเทียม (FIFA)

การนำไปใช้งานในสนามฟุตบอลหญ้าเทียมทั่วไปเพื่อช่วยให้เกิดการกระดอนของลูกฟุตบอลระหว่างการ เล่น แต่หากเป็นสนามที่ใช้ในการแข่งขันสนามฟุตบอลหญ้าเทียมต้องมีการทดสอบให้สอดคล้องตาม มาตรฐานการแข่งขันที่กำหนดโดย FIFA มาตรฐานสำหรับสนามฟุตบอลหญ้าเทียม

ภาพการใช้งานต่างๆ ในสนามฟุตบอลหญ้าเทียมแสดงในรูปที่ ข-1 และ ข-2 นอกจากการทดสอบตาม สมบัติต่าง ๆ ของพื้นผิวหญ้าเทียม เช่น การกระดอนของลูกบอล ความเร็ว การรับแรงบิด แล้ว FIFA ได้กำหนด คุณสมบัติของวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างหญ้าเทียม และวิธีการตรวจสอบวัสดุดังแสดงในตารางที่ ข-1



รูปที่ ข-1 ชั้นวัสดุต่างๆ ในสนามฟุตบอลหญ้าเทียม



รูปที่ ข-2 สนามฟุตบอลหญ้าเทียมที่โรยด้วยผงต่างๆ

ตารางที่ ข-1 คุณลักษณะของวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างหญ้าเทียม และวิธีการตรวจสอบวัสดุ

Component	Characteristic	Test Method	Variation between laboratory tested system and materials taken from site
			FIFA RECOMMENDED
Football turf and pile yarn(s)	Mass per unit area	ISO 8543	< ± 10%
	Tufts per unit area	ISO 1763	< ± 10%
	Tuft withdrawal force	ISO 4919	< - 10%
	Pile length	ISO 2549	< ± 5%
	Pile weight	ISO 8543	< ± 10%
	Pile yarn characterisation	DSC	-
Infill	Layer depth(s)	EN 1969	< ± 15%
Individual elements of infill materials (e.g. rubber, sand, etc)	Particle size	EN 933 – Part 1	< ± 20%
	Particle shape	prEN 14955	< ± 20%
	Bulk density	EN 13041	< ± 15%
Rubber granular infill	% organic	Thermo-gravimetric analysis	-
	% inorganic		-
	Residual compression & change in appearance	FIFA 12/05-01	-
Shockpads and e-layers (if supplied as part of system)	Mass per unit area	EN 430	< ± 100%
	Compressive modulus	EN 604	< ± 10%
	Tensile strength	EN 12230	< ± 10%
	Thickness	EN 1969	< ± 15%
Unbound sub-bases (when tested as part of system)	Particle size	EN 933 – Part 1	< ± 20%
	Particle shape	prEN 14955	< ± 20%

ข.6.2 การนำยางฯ เป็นส่วนผสมในการทำลู่วิ่งสนามกีฬา

มาตรฐานสำหรับพื้นลู่วิ่งกำหนดโดย International association of track federations (IAAF) Performance Specifications for Synthetic Surfaced Athletics Tracks (Outdoor) ซึ่งต้องทำการทดสอบคุณลักษณะต่าง ๆ ของลู่วิ่งจากวัสดุสังเคราะห์ เช่น ความเรียบ (surface flatness) ความหนาของชั้นวัสดุสังเคราะห์ (thickness) การลดแรง (Force reduction) แรงเสียดทาน (Friction) (IAAF) รูปที่ ข-3 แสดงตัวอย่างการนำยางฯ เป็นส่วนผสมในการทำลู่วิ่งสนามกีฬา



รูปที่ ข-3 ตัวอย่างการนำยางฯ เป็นส่วนผสมในการทำลู่วิ่งสนามกีฬา

ข.6.3 การนำยางฯ เป็นส่วนผสมของยางมะตอย

เศษยางสามารถใช้เป็นส่วนผสมในยางมะตอยสำหรับทำทางเท้า โดยมีรูปแบบการนำไปใช้งานได้ 2 รูปแบบ คือ ผ่านกระบวนการแบบเปียกและแบบแห้ง (wet and dry process) ซึ่งในกระบวนการแบบเปียก ยาง crumb จะถูกใช้เป็นตัวประสานซีเมนต์ โดยเศษยางจะถูกผสมเข้ากับยางมะตอย (Asphalt cement) ด้วยสัดส่วนประมาณร้อยละ 25 - 28 แต่ในกระบวนการแห้งเศษยางจะถูกใช้เป็นส่วนผสมของวัสดุละเอียดในยางมะตอย โดยในการนำยางฯ มาเป็นส่วนผสมของยางมะตอยเพื่อใช้เป็นวัสดุในงานทางต้องคำนึงถึงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมอดิฟายด์แอสฟัลต์อิมัลชันสำหรับงานทาง (มอก.2157-2547) ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 3233 (พ.ศ. 2547) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511

ข.6.4 การนำยางฯ เป็นส่วนผสมของพื้นปูสนามเด็กเล่น

แนวทางการผลิตของเล่นหรือวัสดุที่เกี่ยวข้องกับเด็ก ต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน European Standard EN 71 การนำยางฯ เป็นส่วนผสมของพื้นปูสนามเด็กเล่น แสดงในรูปที่ ข-4



รูปที่ ข-4 พื้นปูสนามเด็กเล่นที่ทำจากยางฯ

ข.6.5 เอกสารอ้างอิง

European standard EN 71 specifies safety requirements for toys. Compliance with the standard is legally required for all toys sold in the European Union.

<http://standardsforum.com/tag/en-71-9/>

<http://standardsforum.com/toy-safety-standards-european-standards/>

http://www.professional-laboratory.com/product_30.html

FiFA, FIFA quality concept for football turf,

http://www.fifa.com/mm/document/afdeveloping/pitchequip/fqc_football_turf_folder_342.pdf

IAAF Performance Specifications for Synthetic Surfaced Athletics Tracks (Outdoor),

<http://www2.iaaf.org/TheSport/Technical/Tracks/PerfSpecifications.html>

<http://www2.iaaf.org/TheSport/Technical/Tracks/Guidelines.html>

User Guidelines for Waste and Byproduct Materials in Pavement Construction,

<https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/infrastructure/structures/97148/st2.cfm>