



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ
มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรป
กับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาค
และการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม :
ศึกษากรณี WEEE และ RoHS

โดย



สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

กรกฎาคม 2551

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ

มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อ
เศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม :
ศึกษากรณี WEEE และ RoHS”

คณะผู้วิจัย

สังกัด

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1. ดร.พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์ | สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย |
| 2. นางสาวสุนน สุเมธเชิงปรัชญา | สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย |
| 3. นายมานิต สถาปนิกกุล | สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย |
| 4. นายนฤเทพ เล็กศิริไธ | สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย |
| 5. ดร.นิรมล สุธรรมกิจ | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| 6. นายนพรัตน์ พรหมอินทร์ | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| 7. นายมนต์เชียร เรียวสภิตธร | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |

สนับสนุนโดย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยเป็นอย่างสูงที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนงบประมาณการดำเนินโครงการ “มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม : ศึกษากรณี WEEE และ RoHS”

การดำเนินงานโครงการฯ ในครั้งนี้ จะไม่สามารถสำเร็จลงไปได้ หากปราศจากความอนุเคราะห์จากคุณจารึก เสงี่ยมิ คุณอนันท์ สิมะกุลธร ดร.นุจรินทร์ งามัญกุล ดร.ชติยา ไกรกาญจน์ คุณธีราพร วิริวุฒิกุล คุณสุรยุทธ บุญมาทัด ผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็น สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย โรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษ ได้แก่ บริษัท พูจีซีที (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท มิคเซล (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท สหะเจริญโลหะพลาสติกภัณฑ์ จำกัด บริษัท ทรอยล์ โอห์ม (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท ฟาสโก้ มอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท พรวิเลนซ์ จำกัด บริษัท นิตโด เซโก จำกัด บริษัท กันยงอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน) และบริษัท ทีซีแอล ทอมสัน อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญจากภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งได้ให้ข้อมูล ข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ และร่วมดำเนินงานโครงการฯ ครั้งนี้เป็นอย่างดียิ่งจนประสบผลสำเร็จ

นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ร่วมดำเนินการอันเป็นประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรมและประเทศไทย รวมถึงท่านที่มีได้กล่าวถึงไว้ ณ ที่นี้ ที่ให้ความสนับสนุนและช่วยเหลือ ตลอดจนให้คำแนะนำที่มีประโยชน์ต่อการดำเนินโครงการฯ

คณะผู้วิจัย
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
กรกฎาคม 2551

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: RDG5030028

ชื่อโครงการ: มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม : ศึกษากรณี WEEE และ RoHS

ชื่อนักวิจัย: พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์¹, สุมณ สุเมธเชิงปรัชญา¹, นฤเทพ เล็กศิริไธ¹, มานิต สถาปนิกกุล¹, นIRMล สุธรรมกิจ², นพรัตน์ พรหมอินทร์², มนต์ธีร เรียวสถิธร²

E-mail Address: pongvipa@tgo.or.th

ระยะเวลาโครงการ: กรกฎาคม 2550 – กรกฎาคม 2551

โครงการ “มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม: ศึกษากรณี WEEE และ RoHS” เป็นการศึกษาวิจัยเพื่อวิเคราะห์กระบวนการปรับตัวของภาคที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม และภาควิชาการ ในช่วง “ก่อน” และ “หลัง” การประกาศบังคับใช้ระเบียบ WEEE และระเบียบ RoHS ของสหภาพยุโรป และเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาค การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างต้นทุนและเทคโนโลยีการผลิต รวมถึงขีดความสามารถการปรับตัวของไทย และให้ข้อเสนอแนะแนวทางการดำเนินงานของไทยในระยะต่อไป โดยพิจารณาศักยภาพและข้อจำกัดการปรับตัวของไทยในปัจจุบันเปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่งและมองรวมถึงมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

เมื่อศึกษากระบวนการปรับตัวของภาคที่เกี่ยวข้องในช่วงก่อนที่ระเบียบ WEEE และ RoHS มีผลบังคับใช้ พบว่า ด้านนโยบายและยุทธศาสตร์ รวมถึงกฎหมายของภาครัฐที่พร้อมจะรองรับผลกระทบของระเบียบทั้งสองยังมีน้อย และค่อยเริ่มปรับตัวให้มีความพร้อมมากขึ้นในภายหลัง อย่างไรก็ตาม ผลการปรับตัวยังอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากไม่สามารถแปลงนโยบายไปสู่การปฏิบัติได้ทั้งหมด ส่วนโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญซึ่งจะรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS นั้น พบว่า ยังไม่มีการจัดตั้งโรงงานรีไซเคิลที่จะใช้ในการจัดการ WEEE โดยเฉพาะ แต่ห้องปฏิบัติการทดสอบหาสารต้องห้ามตามระเบียบ RoHS มีขีดความสามารถพร้อมและเพียงพอที่จะรองรับความต้องการของอุตสาหกรรม โดยดำเนินการได้ผลอยู่ในระดับปานกลางเนื่องจากยังขาดการยอมรับจากคู่ค้าต่างประเทศ นอกจากนี้ ความพร้อมในการยกระดับศักยภาพของอุตสาหกรรมเชิงรุก ทั้งในด้านการพัฒนาสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีการผลิต ข้อมูลด้านเทคนิคและด้านสิ่งแวดล้อม

¹ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

² มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

รวมถึงเงินลงทุนของไทยยังมีน้อย ทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ดังนั้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่งจึงพบว่าการปรับตัวของไทยส่วนใหญ่ยังไม่น่าพึงพอใจนัก

อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์ขีดความสามารถในการแข่งขันของสินค้าไทยระหว่างช่วงเวลาเตรียมความพร้อมไม่พบการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน แม้ผู้ผลิตไทยจะมีต้นทุนที่เพิ่มขึ้นซึ่งเกิดจากการปรับตัวตามระเบียบ RoHS แต่เมื่อเทียบการส่งออกกับประเทศคู่แข่งแล้วไทยยังได้เปรียบกว่าหลายประเทศเนื่องจากมีปัจจัยอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังเช่น ความได้เปรียบจากมาตรการทางการค้าด้านอื่น หรือความสามารถของผู้ประกอบการไทยในการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีและรูปลักษณะของสินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ตอบสนองต่อความต้องการของตลาดได้อย่างรวดเร็ว เป็นต้น แต่ในขณะเดียวกันก็ พบว่ามีแนวโน้มที่สินค้าไม่ผ่าน RoHS จากประเทศอื่นจะถูกนำเข้ามายังประเทศไทยมากขึ้น จนอาจก่อให้เกิดผลกระทบในด้านลบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของประชาชนในประเทศ หากไม่มีการจำกัดสารต้องห้ามและจัดการซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสม

ดังนั้น เพื่อให้ประเทศไทยมีความพร้อมที่จะรับมือมาตรการด้านการค้าและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ คณะผู้วิจัยจึงจัดทำข้อเสนอแนะใน 4 ประเด็นหลักดังนี้ 1) กำหนดนโยบายของประเทศให้คำนึงถึงประโยชน์และความยั่งยืนของประเทศในระยะยาว และมีการบังคับใช้กฎหมายอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อรักษาประโยชน์ของผู้ผลิตในประเทศ 2) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นและเร่งพัฒนาบุคลากรเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรม 3) พัฒนาและรวบรวมข้อมูลที่สำคัญต่อการตัดสินใจเชิงนโยบายของภาครัฐและการดำเนินธุรกิจของภาคเอกชน รวมถึงให้มีกลไกการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่มีประสิทธิภาพ และ 4) ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ เพิ่มขึ้น รวมถึงการพัฒนาฐานข้อมูลและองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำหลัก : ระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, ระเบียบว่าด้วยการห้ามใช้สารอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, มาตรการด้านสิ่งแวดล้อม, การปรับตัวเชิงนโยบาย, การประเมินผลกระทบ

Abstract

Project Code: RDG5030028

Project Title: EU Environmental Standards, Impacts on Macro Economic and Adaptation of Public and Industrial Sectors: The Case of WEEE and RoHS Directives

Investigators: Lohsomboon P.¹, Sumetchoengprachya S.¹, Lecksiwilai N.¹, Sathapanikkul M.¹, Suthammagidj N.², Phrom-in N.², and Ryosathiratorn M.²

E-mail Address: pongvipa@tgo.or.th

Project Duration: July 2007 – July 2008

The Project on “EU Environmental Standards, Impacts on Macro Economic and Adaptation of Public and Industrial Sectors: The Case of WEEE and RoHS Directives” aims at investigating the adaptation process undertaken by related government, industrial and academic sectors, during the “pre” and “post” enforcement of the EU Directives on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) and Restriction of Hazardous Substances (RoHS), their impacts on macro economic, including changes on the structure of cost and production technologies. Furthermore, it analyses Thailand’s adaptation capacity with recommendations proposed for future performance. The study takes into consideration Thailand’s current capacity and limitations towards the adaptations, as compared to other market competitors. Other environmental measures are also taken into account.

The adaptation process undertaken by related sectors before the effectiveness of WEEE and RoHS directives was investigated. It was found that Thailand’s performance on policy and strategy, including regulations to respond to the consequences of both directives, was at the minimal level with gradual improvement later on. It has led to moderate adaptation of the country as not all policies have been implemented. With regards to key basic infrastructure to respond to WEEE and RoHS directives, there has been no recycle plants established for WEEE management in particular. Meanwhile, laboratories for testing substances restricted by RoHS Directive

¹ Thailand Environment Institute

² Thammasart University

have been sufficient and capable of providing services in response to industrial needs. The adaptation on this has however been at the moderate level as there has been a lack of recognition and acceptance among trade partners. Additionally, the readiness for proactively improving industrial potentials on the development of environmental friendly products, production technologies, environmental and technical information, and investment capital has been minimal, leading to low to moderate performance. Overall, Thailand's performance and adaptations, when compared to other competitors, is consequently not at a satisfactory level.

The competitiveness of Thai products was also analysed; however, there was no significantly clear changes during the preparatory stage. Although Thai manufacturers have been faced with higher costs as a result of adaptation to RoHS, its exports have remained advantageous over competitors' due to a number of factors involved, including Thailand's advantages from other types of trade measures and the capacity of Thai industrial operators in rapidly adjusting technologies as well as electrical and electronic product images to meet markets' demands. Furthermore, it was found that more products not meeting RoHS requirements would likely be imported to Thailand. They could generate negative impacts on the environment and public health within the country, unless appropriate restrictions and treatment of those substances be introduced.

As a result, in order to effectively enhance Thailand's readiness and response to other trade and environmental related measures, the research team has proposed the following four key recommendations. First, Thailand's policy should be prepared and formulated with emphasis upon long term benefits and sustainability of the country. Additionally, laws and regulations should be strongly and efficiently enforced in order to ensure benefits of domestic manufacturers. Second, necessary infrastructure should be developed and the capacity of involved personnel should be urgently enhanced and strengthened to meet industrial demands. Third, information significant to government's decision making and industries' operations should be developed and collected. Efficient means and channels of information dissemination should also be established. Fourth, research and development of new technologies and innovations should be encouraged and database as well as knowledge necessary for the development of environmental friendly products should be enhanced.

Keywords: WEEE, RoHS, environmental measures, policy adaptation, impact assessment

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล	1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1-2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	1-2
1.4 ระยะเวลาการดำเนินโครงการ	1-3
1.5 ขั้นตอนในการศึกษา	1-4
1.6 การคัดเลือกอุตสาหกรรมเป้าหมาย	1-5
1.7 ระเบียบวิธีวิจัย	1-10
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1-23

บทที่ 2 ระเบียบ WEEE และ RoHS และงานที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความเป็นมาของระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป	2-1
2.2 การศึกษาวิจัยของต่างประเทศเกี่ยวกับผลกระทบ เนื่องจากระเบียบ WEEE และ RoHS	2-11
2.3 ผลกระทบต่อผู้ประกอบการไทยและการปรับตัวต่อระเบียบ WEEE	2-18
2.4 ผลกระทบต่อผู้ประกอบการไทยและการปรับตัวต่อระเบียบ RoHS	2-19

บทที่ 3 การปรับตัวของประเทศไทยเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS

3.1 กรอบแนวคิดในการปรับตัวเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS	3-1
3.2 เกณฑ์การให้คะแนนเพื่อประเมินการปรับตัวของภาคี	3-5
3.3 การวิเคราะห์การปรับตัว	3-6
3.4 การดำเนินงานของต่างประเทศเปรียบเทียบกับไทย	3-70

สารบัญ

หน้า

บทที่ 4 ผลกระทบจากระเบียบ WEEE และ RoHS ต่อความสามารถในการแข่งขัน ของประเทศไทย

4.1 สายโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย	4-1
4.2 กรอบการวิเคราะห์ผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขัน ของประเทศไทย	4-5
4.3 เครื่องปรับอากาศ (HS 841510)	4-13
4.4 ตู้เย็น (HS 841821)	4-34
4.5 โทรสาร (HS 851721)	4-50
4.6 จานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) (HS 847170)	4-66
4.7 เครื่องรับโทรทัศน์สี (HS 852812)	4-83
4.8 แผ่นวงจรพิมพ์ (HS 853400)	4-101
4.9 บทสรุป	4-118

บทที่ 5 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของประเทศ

5.1 การประเมินต้นทุนทางสังคม	5-2
5.2 ข้อมูลในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและต้นทุนทางสังคม	5-5
5.3 ผลการคำนวณ	5-18
5.4 สรุปผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกรณีศึกษาที่กำหนดขึ้น	5-25

บทที่ 6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา	6-1
6.2 ข้อเสนอแนะ	6-14
6.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย	6-25

บรรณานุกรม

- ภาคผนวก ก. ภาพรวมอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และข้อมูลอุตสาหกรรมเป้าหมาย
- ภาคผนวก ข. แบบสอบถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นด้านผลกระทบและการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมเนื่องจากระเบียบ WEEE และ RoHS
- ภาคผนวก ค. กิจกรรมภายใต้โครงการฯ

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1-1	มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยไปยังตลาดโลก (20 รายการแรก)	1-7
ตาราง 1-2	มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรป (20 รายการแรก)	1-8
ตาราง 1-3	จำนวนผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1-9
ตาราง 1-4	จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1-9
ตาราง 1-5	กำหนดการประชุมคณะทำงานผู้วิจัย	1-11
ตาราง 1-6	กำหนดสัมมนาชี้แจงรายละเอียดของโครงการและขอความร่วมมือในการให้ข้อมูล	1-11
ตาราง 1-7	กำหนดการจัดประชุมกลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1-12
ตาราง 1-8	กำหนดการจัดประชุมกลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1-12
ตาราง 1-9	กำหนดการจัดประชุมตัวแทนภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	1-14
ตาราง 2-1	ร้อยละของการนำทรัพยากรจากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กลับมาใช้ใหม่	2-7
ตาราง 2-2	ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ต่อประเทศสมาชิก 27 ประเทศของสหภาพยุโรปในกรณีที่ มีการดำเนินงานตามกรอบระเบียบ WEEE เต็มรูปแบบ	2-12
ตาราง 2-3	เปรียบเทียบการประมาณการค่าใช้จ่ายในการจัดการซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่อตัน	2-15
ตาราง 2-4	ค่าใช้จ่ายในการจัดการ WEEE แต่ละประเภทต่อหน่วยในแต่ละขั้นตอนของการจัดการ	2-16
ตาราง 2-5	ต้นทุนระบบ สำหรับการจัดเก็บ รีไซเคิล และกำจัด	2-17
ตาราง 2-6	สรุปผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต จากระเบียบ RoHS	2-20

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 2-7	ขั้นตอนการตรวจสอบสารต้องห้ามตามระเบียบของสหภาพยุโรป	2-21
ตาราง 2-8	ตัวอย่างของสารต้องห้ามเป็นส่วนประกอบ	2-26
ตาราง 2-9	ตัวอย่างเม็ดสีที่มีส่วนผสมเป็นสารต้องห้าม	2-27
ตาราง 2-10	ตัวอย่างสารยับยั้งจุลินทรีย์ที่ผสมในพลาสติก	2-28
ตาราง 2-11	ตัวอย่างสารหน่วงการติดไฟที่ใช้มากในปัจจุบัน	2-28
ตาราง 2-12	การเปรียบเทียบสมบัติ ความเป็นพิษ ปริมาณสำรอง และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของธาตุที่นำจะทดแทนตะกั่วได้	2-32
ตาราง 3-1	ผลการตอบแบบสอบถามจากผู้ประกอบการด้านช่องทางการรับรู้ข่าวสาร	3-8
ตาราง 3-2	ผลการตอบแบบสอบถามจากผู้ประกอบการด้านการรับรู้ข่าวสารในครั้งแรก	3-8
ตาราง 3-3	ผลการตอบแบบสอบถามจากผู้ประกอบการด้านความรู้ความเข้าใจใน ระเบียบ WEEE และ RoHS	3-9
ตาราง 3-4	ผลการตอบแบบสอบถามจากผู้ประกอบการด้านความถี่ในการรับรู้ข่าวสาร	3-9
ตาราง 3-5	ลำดับเหตุการณ์ในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับ ระเบียบ WEEE และ RoHS	3-12
ตาราง 3-6	ราคารับซื้อซากและชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ของบริษัททวงษ์พาณิชย์ จำกัด	3-40
ตาราง 3-7	ผลการตอบแบบสอบถามจากผู้ประกอบการในด้านการลงทุน เทคโนโลยีการผลิต	3-41
ตาราง 3-8	โครงการวิจัย LCA และ LCI ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์	3-56
ตาราง 3-9	ข้อกำหนดตลาดเขียวของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และ จำนวนรุ่นที่ได้รับการรับรอง	3-58

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 3-10 ตัวอย่างการดำเนินงานปรับตัวของภาครัฐและภาควิชาการ เพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS.....	3-61
ตาราง 3-11 เปรียบเทียบการปรับตัวของไทยกับ 4 ประเทศ.....	3-77
ตาราง 4-1 ปริมาณการผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศในประเทศ.....	4-15
ตาราง 4-2 ส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องปรับอากาศ ในตลาดสหภาพยุโรป 25 ประเทศ.....	4-26
ตาราง 4-3 ดัชนี RCA สำหรับการส่งออกเครื่องปรับอากาศไปยังสหภาพยุโรป.....	4-27
ตาราง 4-4 ดัชนี CEP สำหรับการส่งออกเครื่องปรับอากาศไปยังสหภาพยุโรป.....	4-27
ตาราง 4-5 ส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องปรับอากาศในตลาดโลก.....	4-28
ตาราง 4-6 โครงสร้างสัดส่วนต้นทุนของการผลิตเครื่องปรับอากาศ.....	4-29
ตาราง 4-7 โครงสร้างต้นทุนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศในประเทศไทย.....	4-29
ตาราง 4-8 โครงสร้างต้นทุนผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศในประเทศไทย.....	4-30
ตาราง 4-9 โครงสร้างต้นทุนผลผลิตคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ.....	4-30
ตาราง 4-10 ค่าใช้จ่ายจากระเบียบ RoHS ต่ออุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ.....	4-31
ตาราง 4-11 มูลค่าการนำเข้าเครื่องปรับอากาศของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ.....	4-32
ตาราง 4-12 ปริมาณการนำเข้าเครื่องปรับอากาศของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ.....	4-33
ตาราง 4-13 ราคาต่อหน่วยของการนำเข้าเครื่องปรับอากาศของไทยจาก ตลาดสำคัญต่างๆ.....	4-33
ตาราง 4-14 ปริมาณการผลิตตู้เย็นในประเทศ.....	4-35
ตาราง 4-15 ส่วนแบ่งทางการตลาดของตู้เย็นในตลาดสหภาพยุโรป 25 ประเทศ.....	4-43
ตาราง 4-16 ดัชนี RCA ของประเทศต่างๆ ที่ส่งออกตู้เย็นไปยังสหภาพยุโรป 25 ประเทศ..	4-44
ตาราง 4-17 ดัชนี CEP ของประเทศต่างๆ ที่ส่งออกตู้เย็นไปยังสหภาพยุโรป 25 ประเทศ..	4-44

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 4-18 ส่วนแบ่งทางการตลาดของตู้เย็นในตลาดโลก	4-45
ตาราง 4-19 โครงสร้างต้นทุนการผลิตตู้เย็น	4-46
ตาราง 4-20 โครงสร้างต้นทุนผลผลิตคอมเพรสเซอร์ตู้เย็น	4-46
ตาราง 4-21 ผลกระทบค่าใช้จ่ายจากระเบียบ RoHS ต่ออุตสาหกรรมตู้เย็น	4-47
ตาราง 4-22 มูลค่าการนำเข้าตู้เย็นของไทยจากตลาดสำคัญต่าง ๆ	4-48
ตาราง 4-23 ปริมาณการนำเข้าตู้เย็นของไทยจากตลาดสำคัญต่าง ๆ	4-49
ตาราง 4-24 ราคาต่อหน่วยของการนำเข้าตู้เย็นของไทยจากตลาดสำคัญต่าง ๆ	4-50
ตาราง 4-25 ปริมาณการผลิตโทรสารในประเทศ	4-51
ตาราง 4-26 ปริมาณการผลิตและขายเครื่องโทรสารของประเทศไทย	4-56
ตาราง 4-27 ส่วนแบ่งทางการตลาดของโทรสาร ในตลาดสหภาพยุโรป	4-60
ตาราง 4-28 ดัชนี RCA สำหรับการส่งออกโทรสารไปยังสหภาพยุโรป	4-60
ตาราง 4-29 ดัชนี CEP สำหรับการส่งออกโทรสารไปยังสหภาพยุโรป	4-61
ตาราง 4-30 ส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องโทรสารในตลาดโลก	4-62
ตาราง 4-31 โครงสร้างต้นทุนการผลิตเครื่องโทรสาร	4-63
ตาราง 4-32 ผลกระทบค่าใช้จ่ายจากระเบียบ RoHS ต่ออุตสาหกรรมเครื่องโทรสาร	4-64
ตาราง 4-33 มูลค่าการนำเข้าเครื่องโทรสารของไทยจากตลาดสำคัญต่าง ๆ	4-65
ตาราง 4-34 ปริมาณการนำเข้าเครื่องโทรสารของไทยจากตลาดสำคัญต่าง ๆ	4-65
ตาราง 4-35 ราคาต่อหน่วยของการนำเข้าเครื่องโทรสารของไทยจากตลาดสำคัญต่าง ๆ	4-66
ตาราง 4-36 ปริมาณการผลิตจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ในประเทศ	4-67
ตาราง 4-37 ปริมาณการขายจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ภายในประเทศ	4-73
ตาราง 4-38 ส่วนแบ่งทางการตลาดของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ใน สหภาพยุโรป 25 ประเทศ	4-76

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 4-39 ดัชนี RCA สำหรับการส่งออกจากร้านที่เก็บแบบแข็ง (Hard disk) ไปยัง สหภาพยุโรป.....	4-77
ตาราง 4-40 ดัชนี CEP สำหรับการส่งออกจากร้านที่เก็บแบบแข็ง (Hard disk) ไป สหภาพยุโรป.....	4-77
ตาราง 4-41 ส่วนแบ่งทางการตลาดของจากร้านที่เก็บแบบแข็ง (Hard disk) ในตลาดโลก.....	4-78
ตาราง 4-42 โครงสร้างต้นทุนการผลิตจากร้านที่เก็บแบบแข็ง (Hard Disk).....	4-79
ตาราง 4-43 ผลกระทบค่าใช้จ่ายจากระเบียบ RoHS ต่ออุตสาหกรรมจากร้านที่เก็บแบบแข็ง.....	4-80
ตาราง 4-44 มูลค่าการนำเข้าจากร้านที่เก็บแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยจาก ตลาดสำคัญต่าง ๆ.....	4-81
ตาราง 4-45 ปริมาณการนำเข้าจากร้านที่เก็บแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยจาก ตลาดสำคัญต่าง ๆ.....	4-81
ตาราง 4-46 ราคาต่อหน่วยของการนำเข้าจากร้านที่เก็บแบบแข็งของไทยจากตลาดสำคัญ.....	4-82
ตาราง 4-47 ปริมาณการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สีในประเทศไทย.....	4-84
ตาราง 4-48 ปริมาณการขายเครื่องรับโทรทัศน์สีภายในประเทศ.....	4-90
ตาราง 4-49 ส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องรับโทรทัศน์สี ในตลาดสหภาพยุโรป-25.....	4-94
ตาราง 4-50 ดัชนี RCA สำหรับการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีไปยังสหภาพยุโรป.....	4-95
ตาราง 4-51 ดัชนี CEP สำหรับการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีไปยังสหภาพยุโรป.....	4-95
ตาราง 4-52 ส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องรับโทรทัศน์สีในตลาดโลก.....	4-96
ตาราง 4-53 โครงสร้างต้นทุนของเครื่องรับโทรทัศน์.....	4-97
ตาราง 4-54 ผลกระทบค่าใช้จ่ายจากระเบียบ RoHS ต่ออุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์สี.....	4-98
ตาราง 4-55 มูลค่าการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สี ของไทยจากตลาดสำคัญต่าง ๆ.....	4-99

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 4-56 ปริมาณการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สี ของไทยจากตลาดสำคัญต่าง ๆ.....	4-100
ตาราง 4-57 ราคาต่อหน่วยของการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยจากตลาดสำคัญ....	4-101
ตาราง 4-58 ส่วนแบ่งทางการตลาดของแผ่นวงจรพิมพ์ในตลาดสหภาพยุโรป.....	4-110
ตาราง 4-59 ดัชนี RCA สำหรับการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ไปยังสหภาพยุโรป.....	4-112
ตาราง 4-60 ดัชนี CEP สำหรับการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ไปยังสหภาพยุโรป.....	4-112
ตาราง 4-61 ส่วนแบ่งทางการตลาดของแผ่นวงจรพิมพ์ในตลาดโลก.....	4-113
ตาราง 4-62 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์.....	4-114
ตาราง 4-63 โครงสร้างต้นทุนของการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์.....	4-114
ตาราง 4-64 ผลกระทบค่าใช้จ่ายจากระเบียบ RoHS ต่ออุตสาหกรรมแผ่นวงจรพิมพ์.....	4-115
ตาราง 4-65 มูลค่าการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยจากตลาดสำคัญต่าง ๆ.....	4-116
ตาราง 4-66 ปริมาณการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยจากตลาดสำคัญต่าง ๆ.....	4-116
ตาราง 4-67 ราคาต่อหน่วยของการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยจากตลาดสำคัญต่าง ๆ..	4-117
ตาราง 4-68 สรุปเปรียบเทียบตัวชี้วัดด้านการผลิตและการส่งออก.....	4-121
ตาราง 4-69 สรุปเปรียบเทียบตัวชี้วัดด้านค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นและการนำเข้าจาก ต่างประเทศ.....	4-121
ตาราง 4-70 สรุปภาพรวมความสามารถในการแข่งขันของเครื่องปรับอากาศ.....	4-123
ตาราง 4-71 สรุปภาพรวมความสามารถในการแข่งขันของตู้เย็น.....	4-124
ตาราง 4-72 สรุปภาพรวมความสามารถในการแข่งขันของเครื่องโทรสาร.....	4-125
ตาราง 4-73 สรุปภาพรวมความสามารถในการแข่งขันของจานบันทึกแบบแข็ง.....	4-126
ตาราง 4-74 สรุปภาพรวมความสามารถในการแข่งขันของเครื่องรับโทรทัศน์.....	4-127
ตาราง 4-75 สรุปภาพรวมความสามารถในการแข่งขันของแผ่นวงจรพิมพ์.....	4-128
ตาราง 5-1 สรุปข้อมูลน้ำหนักและอายุการใช้งานเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์.....	5-6

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 5-2	ปริมาณการจำหน่ายเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และ ค่าประมาณการในอนาคต.....	5-7
ตาราง 5-3	น้ำหนักของวัสดุแต่ละชนิดในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แต่ละ ประเภท.....	5-8
ตาราง 5-4	องค์ประกอบของโลหะหนักในแผ่นวงจรพิมพ์.....	5-9
ตาราง 5-5	ต้นทุนในการปรับปรุงกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมทั้ง 4 ประเภท.....	5-18
ตาราง 5-6	ปริมาณและมูลค่าวัสดุรีไซเคิลในกรณี 1.....	5-19
ตาราง 5-7	ปริมาณและมูลค่าวัสดุรีไซเคิลในกรณี 2.....	5-20
ตาราง 5-8	ต้นทุนทางสังคมในกรณีที่ 1.....	5-21
ตาราง 5-9	ต้นทุนการรวบรวม รีไซเคิลและมูลค่าวัสดุรีไซเคิล ในกรณีที่ 1.....	5-22
ตาราง 5-10	ต้นทุนการรวบรวม รีไซเคิลและมูลค่าวัสดุรีไซเคิล ในกรณีที่ 2.....	5-23
ตาราง 5-11	ต้นทุนทางสังคมในกรณีที่ 1 – ไม่มีกฎระเบียบ WEEE และ RoHS.....	5-24
ตาราง 5-12	ต้นทุนทางสังคมในกรณีที่ 2 – มีกฎระเบียบ WEEE และ RoHS.....	5-25
ตาราง 5-13	สรุปผลกระทบจากต้นทุนสิ่งแวดล้อมเปรียบเทียบจากกรณีศึกษาทั้ง 2 กรณี.....	5-27
ตาราง 6-1	ข้อเสนอแนะในการเตรียมความพร้อมของประเทศไทยเพื่อรองรับ มาตรการด้านการค้าและสิ่งแวดล้อมจากต่างประเทศ.....	6-20

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1-1	แผนผังขั้นตอนการศึกษาในโครงการ	1-4
รูปที่ 1-2	แนวทางการปรับตัวที่มีประสิทธิภาพของไทย	1-16
รูปที่ 1-3	การจัดการซากและการกำจัดของเสียกรณีศึกษาที่ 2	1-22
รูปที่ 1-4	การจัดการซากและการกำจัดของเสียกรณีศึกษาที่ 2	1-22
รูปที่ 2-1	ต้นทุนด้านเทคนิคของผลิตภัณฑ์ 5 ประเภทตามระเบียบ WEEE	2-14
รูปที่ 3-1	แนวทางการปรับตัวเพื่อรองรับระเบียบ WEEE	3-2
รูปที่ 3-2	แนวทางการปรับตัวเพื่อรองรับระเบียบ RoHS	3-2
รูปที่ 4-1	สายโซ่อุปทานของอุตสาหกรรม	4-2
รูปที่ 4-2	เครือข่ายการจัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนผ่านการจัดซื้อในรูปแบบต่างๆ	4-3
รูปที่ 4-3	แบบจำลองใช้มูลค่าของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ไทย	4-5
รูปที่ 4-4	มูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยในตลาดโลก	4-16
รูปที่ 4-5	ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยในตลาดโลก	4-16
รูปที่ 4-6	ราคาต่อหน่วยของเครื่องปรับอากาศของไทยในตลาดโลก	4-16
รูปที่ 4-7	มูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยในสหภาพยุโรป	4-18
รูปที่ 4-8	ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยในสหภาพยุโรป	4-18
รูปที่ 4-9	ราคาต่อหน่วยของเครื่องปรับอากาศของไทยในสหภาพยุโรป	4-18
รูปที่ 4-10	สัดส่วนปริมาณการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับ ปริมาณส่งออกของไทยไปยังตลาดโลก กรณีเครื่องปรับอากาศ	4-19
รูปที่ 4-11	สัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับ กับราคาต่อหน่วยที่ไทยส่งออกไปยังตลาดโลก กรณีเครื่องปรับอากาศ	4-19
รูปที่ 4-12	ส่วนแบ่งการตลาดภายในประเทศแบ่งตามชนิดของเครื่องปรับอากาศ	4-20

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 4-13	ส่วนแบ่งการตลาดภายในประเทศ (เครื่อง) แบ่งตามยี่ห้อของ เครื่องปรับอากาศ.....	4-21
รูปที่ 4-14	ส่วนแบ่งการตลาดภายในประเทศ (มูลค่า) แบ่งตามยี่ห้อของ เครื่องปรับอากาศ.....	4-21
รูปที่ 4-15	ตลาดส่งออกที่สำคัญของเครื่องปรับอากาศของไทย (มูลค่าการส่งออก).....	4-24
รูปที่ 4-16	ตลาดการส่งออกที่สำคัญของ เครื่องปรับอากาศของไทย (สัดส่วนการส่งออก).....	4-24
รูปที่ 4-17	ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยัง ตลาดสำคัญ.....	4-24
รูปที่ 4-18	มูลค่าการส่งออกตู้เย็นไปยังตลาดโลก.....	4-36
รูปที่ 4-19	ปริมาณการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังตลาดโลก.....	4-37
รูปที่ 4-20	ราคาต่อหน่วยของการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังตลาดโลก.....	4-37
รูปที่ 4-21	มูลค่าการส่งออกตู้เย็นไปยังสหภาพยุโรป.....	4-37
รูปที่ 4-22	ปริมาณการส่งออกตู้เย็นไปยังสหภาพยุโรป.....	4-38
รูปที่ 4-23	ราคาต่อหน่วยของการส่งออกตู้เย็นไปยังสหภาพยุโรป.....	4-38
รูปที่ 4-24	สัดส่วนปริมาณการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับ ปริมาณการส่งออกของไทยไปยังตลาดโลก กรณีตู้เย็น.....	4-39
รูปที่ 4-25	สัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรป เทียบกับราคาต่อหน่วยที่ไทยส่งออกไปยังตลาดโลก กรณีตู้เย็น.....	4-39
รูปที่ 4-26	ตลาดการส่งออกที่สำคัญของตู้เย็นของไทย (มูลค่าการส่งออก).....	4-40
รูปที่ 4-27	ตลาดการส่งออกที่สำคัญของตู้เย็นของไทย (สัดส่วนการส่งออก).....	4-41
รูปที่ 4-28	ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังตลาดสำคัญ.....	4-41
รูปที่ 4-29	มูลค่าการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังตลาดโลก.....	4-52

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 4-30	ปริมาณการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังตลาดโลก.....	4-53
รูปที่ 4-31	ราคาต่อหน่วยของการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังตลาดโลก.....	4-53
รูปที่ 4-32	มูลค่าการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังสหภาพยุโรป.....	4-53
รูปที่ 4-33	ปริมาณการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังสหภาพยุโรป.....	4-54
รูปที่ 4-34	ราคาต่อหน่วยของการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังสหภาพยุโรป.....	4-54
รูปที่ 4-35	สัดส่วนปริมาณการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับปริมาณส่งออกของไทยไปยังตลาดโลก กรณีเครื่องโทรสาร.....	4-55
รูปที่ 4-36	สัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับราคาต่อหน่วยที่ไทยส่งออกไปยังตลาดโลก กรณีเครื่องโทรสาร.....	4-56
รูปที่ 4-37	ตลาดการส่งออกที่สำคัญของเครื่องโทรสารของไทย (มูลค่าการส่งออก).....	4-57
รูปที่ 4-38	ตลาดการส่งออกที่สำคัญของเครื่องโทรสารของไทย (สัดส่วนการส่งออก)....	4-58
รูปที่ 4-39	ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังตลาดสำคัญ.....	4-58
รูปที่ 4-40	มูลค่าการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังตลาดโลก.....	4-68
รูปที่ 4-41	ปริมาณการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังตลาดโลก.....	4-68
รูปที่ 4-42	ราคาต่อหน่วยของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยในตลาดโลก.....	4-69
รูปที่ 4-43	มูลค่าการส่งออกหน่วยจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยในสหภาพยุโรป.....	4-70
รูปที่ 4-44	ปริมาณการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยในสหภาพยุโรป.....	4-70

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 4-45	ราคาต่อหน่วยของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทย ในสหภาพยุโรป.....	4-70
รูปที่ 4-46	สัดส่วนปริมาณการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับ ปริมาณส่งออกของไทยไปยังตลาดโลก กรณีจานบันทึกแบบแข็ง.....	4-71
รูปที่ 4-47	สัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปเทียบกับ ราคาต่อหน่วยที่ส่งออกของไทยไปตลาดโลก กรณีจานบันทึกแบบแข็ง.....	4-72
รูปที่ 4-48	ตลาดส่งออกที่สำคัญของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทย (มูลค่าการส่งออก).....	4-74
รูปที่ 4-49	ตลาดส่งออกที่สำคัญของสินค้า Hard Disk ของไทย (สัดส่วนการส่งออก)....	4-74
รูปที่ 4-50	ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทย ไปยังตลาดสำคัญ.....	4-75
รูปที่ 4-51	มูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดโลก.....	4-86
รูปที่ 4-52	ปริมาณการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดโลก.....	4-86
รูปที่ 4-53	ราคาต่อหน่วยของเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยในตลาดโลก.....	4-87
รูปที่ 4-54	มูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังสหภาพยุโรป.....	4-87
รูปที่ 4-55	ปริมาณการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังสหภาพยุโรป.....	4-87
รูปที่ 4-56	ราคาต่อหน่วยของเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยในสหภาพยุโรป.....	4-88
รูปที่ 4-57	สัดส่วนปริมาณการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรป เทียบกับปริมาณ ส่งออกของไทยไปตลาดโลก กรณีโทรทัศน์สี.....	4-89
รูปที่ 4-58	สัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรป เทียบกับ ราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปตลาดโลก กรณีโทรทัศน์สี.....	4-89
รูปที่ 4-59	ตลาดส่งออกที่สำคัญของเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทย (มูลค่าการส่งออก)....	4-92
รูปที่ 4-60	ตลาดส่งออกที่สำคัญของเครื่องรับโทรทัศน์สี ของไทย (สัดส่วนปริมาณ).....	4-93

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 4-61	ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดสำคัญ.....	4-93
รูปที่ 4-62	มูลค่าการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดโลก.....	4-103
รูปที่ 4-63	ปริมาณการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดโลก.....	4-103
รูปที่ 4-64	ราคาต่อหน่วยของการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดโลก.....	4-104
รูปที่ 4-65	มูลค่าการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรป.....	4-104
รูปที่ 4-66	ปริมาณการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรป.....	4-104
รูปที่ 4-67	ราคาต่อหน่วยของการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรป.....	4-105
รูปที่ 4-68	สัดส่วนปริมาณการส่งออกของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปเทียบกับปริมาณส่งออกของไทยไปยังตลาดโลก กรณีแผ่นวงจรพิมพ์.....	4-106
รูปที่ 4-69	สัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปเทียบกับราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปยังตลาดโลก กรณีแผ่นวงจรพิมพ์.....	4-106
รูปที่ 4-70	ตลาดการส่งออกที่สำคัญของแผ่นวงจรพิมพ์ของไทย (มูลค่าการส่งออก).....	4-108
รูปที่ 4-71	ตลาดการส่งออกที่สำคัญของแผ่นวงจรพิมพ์ของไทย (สัดส่วนการส่งออก)...	4-108
รูปที่ 4-72	ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดสำคัญ.....	4-109
รูปที่ 5-1	กรอบการศึกษาตามกรณีศึกษาที่ 1.....	5-4
รูปที่ 5-2	กรอบการศึกษาตามกรณีศึกษาที่ 2.....	5-5
รูปที่ 5-3	ค่าประมาณการน้ำหนักสะสมของซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 5 ประเภท.....	5-8
รูปที่ 5-4	มูลค่าเศษวัสดุรีไซเคิลทั้ง 5 ประเภท ที่มีการนำเข้าจากต่างประเทศ.....	5-11

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการ “มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม: ศึกษากรณี WEEE และ RoHS” เป็นการศึกษาวิจัยเพื่อวิเคราะห์กระบวนการปรับตัวของภาคที่เกี่ยวข้องได้แก่ ภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม และภาควิชาการ ในช่วง “ก่อน” และ “หลัง” การประกาศบังคับใช้ระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE) และระเบียบว่าด้วยการห้ามใช้สารอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS) ของสหภาพยุโรป และผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาค การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างต้นทุนและเทคโนโลยีการผลิต รวมถึงวิเคราะห์ขีดความสามารถการปรับตัวของไทย และให้ข้อเสนอแนะแนวทางการดำเนินงานของไทยในระยะต่อไป โดยพิจารณาศักยภาพและข้อจำกัดการปรับตัวของไทยในปัจจุบัน เปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่งและมองรวมถึงมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

วิธีการศึกษา

ในการศึกษา คณะผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดจากการประเมินผลกระทบของระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE) และระเบียบว่าด้วยการห้ามใช้สารอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS) ที่มีต่อกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงสายโซ่การผลิตที่เกี่ยวข้อง โดยได้คัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมาย 6 รายการที่มีความสำคัญต่อการส่งออก ซึ่งประกอบด้วย 1) เครื่องปรับอากาศ 2) ตู้เย็น 3) คอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน 4) โทรศัพท์และโทรสาร 5) โทรทัศน์ และ 6) แผ่นวงจรพิมพ์ ทั้งนี้ใช้วิธีการศึกษาแบบติดตามข้อมูลโดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์เชิงลึกในสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้น และการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นในกลุ่มคณะทำงานซึ่งมาจากบุคลากรในภาครัฐ ภาควิชาการ และภาคอุตสาหกรรม เพื่อวิเคราะห์การดำเนินงานรองรับมาตรการ WEEEs และ RoHS โดยศึกษาในรายละเอียดของการดำเนินงาน กลไกและระยะเวลาการดำเนินงาน และผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นใน 4 ด้านได้แก่ (1) นโยบายและยุทธศาสตร์ (2) กฎหมาย (Regulations) (3) มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ (Product Standard) และกระบวนการจัดทำมาตรฐานและการรับรองมาตรฐาน (4) โครงสร้างพื้นฐานที่รองรับระเบียบ WEEE และ

ผลการศึกษา

1. กระบวนการปรับตัวของภาครัฐ ภาควิชาการ และภาคอุตสาหกรรมของไทย

จากการศึกษากระบวนการปรับตัวของประเทศไทยเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป โดยพิจารณาใน 4 ด้าน คือ การปรับตัวด้านนโยบายและยุทธศาสตร์ ด้านกฎหมาย ด้านมาตรฐานผลิตภัณฑ์และกระบวนการจัดทำมาตรฐานและการรับรองมาตรฐาน และด้านโครงสร้างพื้นฐาน พบว่าการปรับตัวของไทยทำได้ค่อนข้างช้า ไม่ว่าจะเป็นทั้งในช่วงก่อนและหลังจากที่ระเบียบ WEEE และ RoHS มีผลบังคับใช้

โดยการปรับตัวด้านนโยบายและยุทธศาสตร์ของไทยเพื่อรองรับระเบียบทั้งสองซึ่งมีภาครัฐเป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินงานนั้น ในช่วงก่อนที่ระเบียบ WEEE และ RoHS มีผลบังคับใช้ภาครัฐปรับตัวได้ช้า แต่หลังจากนั้นจนถึงช่วงที่ระเบียบทั้งสองมีผลบังคับใช้แล้ว หน่วยงานภาครัฐได้เริ่มมีการเพิ่มเติมและแก้ไขนโยบายและยุทธศาสตร์เพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดจากระเบียบทั้งสองมากขึ้น แต่เนื่องจากการแปลงนโยบายไปสู่การปฏิบัติยังช้ากว่าที่ควรจะเป็น ทำให้ผลของการปรับตัวทำได้ในระดับปานกลางเท่านั้น

ส่วนการแก้ไข/เพิ่มเติมกฎหมายและมาตรฐานเพื่อรองรับผลกระทบที่จะเกิดจากการบังคับใช้ระเบียบ WEEE และ RoHS นั้น ภาครัฐมีการดำเนินงานไม่มากนักในช่วงก่อนที่ระเบียบทั้งสองจะมีผลบังคับใช้ โดยส่วนใหญ่เป็นการออกกฎระเบียบเพื่อป้องกันผลกระทบที่จะเกิดจากการนำเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้แล้วเข้ามาในประเทศ ซึ่งเป็นการรองรับ

สำหรับการปรับตัวของไทยในด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS นั้น หน่วยงานต่างๆ ทั้งจากภาครัฐ ภาควิชาการ และภาคอุตสาหกรรมต่างมีบทบาทสำคัญในการปรับตัว ซึ่งพบว่าการปรับตัวเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่รองรับระเบียบ WEEE คือ ระบบรีไซเคิลและกำจัดซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย ที่ประกอบไปด้วย ระบบการเรียกคืนและรวบรวมซาก โรงงานรีไซเคิล และโรงงานบำบัดของเสียจากซาก WEEE ยังมีอยู่น้อยมาก แม้ว่าภาครัฐได้พยายามปรับตัวตั้งแต่ก่อนที่ระเบียบ WEEE จะมีผลบังคับใช้ โดยการดำเนินโครงการนำร่องเพื่อเรียกคืนและรวบรวมซาก WEEE บางประเภท แต่จนกระทั่งถึงปัจจุบันก็ยังมิได้มีการใช้ระบบการจัดเก็บรวบรวมซากที่ถูกต้องตามหลักสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อมดังที่ได้ดำเนินโครงการนำร่องมาแล้ว ซึ่งเป็นเช่นเดียวกันกับการพัฒนาโรงงานรีไซเคิล ซึ่งภาครัฐได้มีการจัดทำโครงการนำร่องเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโรงงานรีไซเคิลและมีมาตรการส่งเสริมการดำเนินงานในด้านดังกล่าว แต่จนถึงปัจจุบันซึ่งระเบียบ WEEE และ RoHS มีผลบังคับใช้แล้ว ก็ยังมีโรงงานรีไซเคิลที่ถูกสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อมอยู่น้อย ไม่เพียงพอกับปริมาณซากที่เกิดขึ้น รวมถึงโรงงานรีไซเคิลที่มีอยู่ของเอกชนก็มีเทคโนโลยีการรีไซเคิลเพียงขั้นพื้นฐาน คือ การคัดแยกและถอดชิ้นส่วนเบื้องต้นด้วยแรงงานคนเท่านั้น ยังไม่มีการพัฒนาเทคโนโลยีไปถึงการสกัดหรือแยกโลหะที่มีค่าออกมา ในขณะเดียวกันก็ไม่พบว่ามี การจัดตั้งโรงงานเพื่อบำบัดของเสียจากซาก WEEE โดยตรง จึงทำให้ผลการปรับตัวด้านโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับระเบียบ WEEE ทั้งในช่วงก่อนและหลังระเบียบดังกล่าวมีผลบังคับใช้อยู่ในระดับต่ำ

ส่วนโครงสร้างพื้นฐานที่จะรองรับระเบียบ RoHS คือ ห้องปฏิบัติการทดสอบหาสารในผลิตภัณฑ์นั้น พบว่าในช่วงก่อนที่ระเบียบ RoHS จะมีผลบังคับใช้ การปรับตัวทั้งของภาครัฐ และเอกชนที่ให้บริการห้องปฏิบัติการเพื่อให้สามารถทดสอบสารตามระเบียบ RoHS ยังดำเนินการได้ผลน้อย เนื่องจากแนวทางการทดสอบตามระเบียบยังไม่ชัดเจน และในขณะเดียวกันความต้องการในการทดสอบหาสารทั้ง 6 ชนิดมีปริมาณมากเกินจริง เพราะในช่วงนั้นผู้ประกอบการใน tier 0 ขอใบรับรองการทดสอบชิ้นส่วนทุกชิ้นจากซัพพลายเออร์ เพื่อเป็น

ยังมีการปรับตัวที่สำคัญ เพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS อีก 2 ประการ คือ การดำเนินงานในด้าน 1) การพัฒนาเทคโนโลยีและการจัดการในกระบวนการผลิต และ 2) การวิจัยและพัฒนา พบว่า ผลการดำเนินงานด้านการปรับตัวเพื่อเทคโนโลยีและการจัดการในกระบวนการผลิตทั้งก่อนและหลังการบังคับใช้ระเบียบ RoHS ของผู้ประกอบการไทยอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ เพราะต้องพึ่งพิงเทคโนโลยีและวิธีการจากต่างประเทศเป็นหลัก ทั้งนี้ เนื่องจากผู้ประกอบการใน Tier 0 ส่วนใหญ่เป็นบริษัทที่รับจ้างประกอบหรือเป็นสาขาของบริษัทข้ามชาติในต่างประเทศ จึงไม่สามารถดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและการจัดการกระบวนการผลิตเอง เพราะไม่ใช่นโยบายของบริษัทแม่ ดังนั้น การปรับตัวของผู้ประกอบการส่วนนี้จึงเป็นการซื้อเครื่องจักรที่ทำให้ผลิตสินค้าที่ไม่มีสารต้องห้ามทั้ง 6 ชนิดของ RoHS และอุปกรณ์ทดสอบหาสารต้องห้าม ส่วนผู้ประกอบการใน Tier 1 และ 2 ไม่มีเงินทุนและบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเพียงพอที่จะทำการวิจัยหรือพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตด้วยตนเอง จึงทำให้ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีต่างประเทศโดยปริยาย ในขณะที่การให้ความช่วยเหลือของภาควิชาการและสถาบันเฉพาะก็ได้ผลน้อย เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ

ส่วนผลการดำเนินงานด้านการวิจัยและพัฒนาซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำทั้งในช่วงก่อนและหลังจากระเบียบมีผลบังคับใช้นั้น สามารถสรุปโดยจำแนกการปรับตัวด้านงานวิจัยและพัฒนาออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ

1) การวิจัยและพัฒนา รวมถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งถือเป็นการดำเนินงานในเชิงรุกในการรับมือกับมาตรการทางการค้าด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ ของต่างประเทศ ซึ่งพบว่าผลการดำเนินงานปรับตัวด้านนี้ยังอยู่ในระดับต่ำ เพราะแม้ว่าประเทศไทย

2) การวิจัยและพัฒนาหาวัสดุทดแทน เพื่อรองรับระเบียบ RoHS พบว่าผลการดำเนินงานปรับตัวทั้งของภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทาง รวมถึงผู้ประกอบการไทยยังอยู่ในระดับต่ำ ทั้งช่วงก่อนและหลังระเบียบ RoHS มีผลบังคับใช้ เนื่องจากการดำเนินงานในด้านนี้ยังมีน้อย และในส่วนของภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทางดำเนินการวิจัยไปบางครั้งก็จะซ้ำกับผลการวิจัยจากต่างประเทศที่มีการจดลิขสิทธิ์ไว้แล้ว ส่วนผู้ผลิตของไทยทั้งใน Tier 0, 1 และ 2 ก็ไม่มีการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาหาวัสดุทดแทน เนื่องจากบริษัทแม่ของผู้ผลิตใน Tier 0 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นบริษัท OEM หรือเป็นบริษัทสาขาของบริษัทข้ามชาติในต่างประเทศ ไม่มีนโยบายส่งเสริมให้การวิจัยและพัฒนาในไทย แต่จะช่วยในการปรับตัวโดยการให้คำแนะนำเรื่องวัสดุทดแทนและให้รายชื่อซัพพลายเออร์ที่สามารถผลิตชิ้นส่วนและวัตถุดิบที่ผ่านระเบียบ RoHS ส่วนผู้ผลิตใน Tier 1 และ 2 ก็มีข้อจำกัดเรื่องเงินในการลงทุนและขาดข้อมูลพื้นฐานทำให้ไม่สามารถดำเนินการวิจัยและพัฒนาหาวัสดุทดแทนอย่างเป็นระบบ แต่จะอาศัยการลองผิดลองถูกและแก้ไขปัญหามาตามสถานการณ์แทน

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ทำให้เห็นว่าหากผู้ประกอบการไทยและภาครัฐ รวมถึงภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทางไม่ร่วมกันแก้ปัญหาในเรื่องของการพัฒนาเทคโนโลยีและการจัดการในการผลิต รวมถึงสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาสำหรับภาคอุตสาหกรรมอย่างจริงจัง ก็อาจจะทำให้ปัญหาด้านความสามารถในการปรับตัวและพึ่งตนเองของผู้ประกอบการไทยในอนาคตถูกลดลงไปได้จนอาจทำให้ขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศลดลงได้ และจะทำให้ประเทศไทยเป็นได้เพียงฐานการผลิตในระดับผู้รับจ้างผลิต (Original Equipment Manufacturer ; OEM) ที่ไม่มีตราสินค้าของตนเองและต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ซึ่งหากบริษัทข้ามชาติเปลี่ยนฐานการผลิตไปก็จะส่งผลต่อการจ้างงานและระบบเศรษฐกิจโดยรวมของไทยได้ ดังตัวอย่างของการเปลี่ยนเทคโนโลยีของโทรทัศน์ซึ่งเปลี่ยนจากหลอดภาพแบบ CRT ที่เดิมผลิตในไทยไปเป็นการผลิตแบบ LCD ซึ่งได้ย้ายฐานไปผลิตในประเทศที่เอื้อต่อการดำเนินงานในด้านนี้มากกว่า เช่น มาเลเซีย เป็นต้น อีกประการหนึ่ง จะทำให้ผู้ประกอบการไทยไม่สามารถยกระดับตนเองไปเป็นผู้ออกแบบและผลิต (Original Design Manufacturer ; ODM) ซึ่งมีตราสินค้าของตนเองได้

2. ผลกระทบต่อการส่งออกและขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย

จากผลการศึกษา พบว่าความสามารถในการแข่งขันของสินค้าเป้าหมายทั้ง 6 ชนิด ซึ่งได้แก่ เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น จานบันทึกแบบแข็ง โทรสาร โทรศัพท์ และแผ่นวงจรพิมพ์ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยจะสังเกตได้จากจำนวนผู้ประกอบการที่เป็นผู้ประกอบการชั้นส่วนซึ่งอยู่ในระดับ Tier 0 ไม่ได้จำนวนลดลง ส่วนผู้ผลิตใน Tier 1 และ Tier 2 ที่เป็นซัพพลายเออร์ก็สามารถปรับตัวผลิตสินค้าตามระเบียบ RoHS ได้ และมีผู้ผลิตเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ไม่สามารถปรับตัวได้ แต่ก็ยังไม่พบหลักฐานว่าผู้ประกอบการที่ไม่สามารถปรับตัวได้จะต้องปิดกิจการลงหรือไม่ หรืออาจจะเปลี่ยนไปส่งสินค้าให้กับผู้ผลิตใน Tier 0 อื่นๆ ที่มีได้ผลิตสินค้าส่งออกไปยังสหภาพยุโรปแทนก็ได้

ในขณะเดียวกัน โครงสร้างการส่งออกของไทยก็ได้มีการเปลี่ยนแปลง โดยพบว่ามูลค่าการส่งออกของสินค้าเป้าหมายทั้ง 6 ชนิดไปยังตลาดโลกและตลาดสหภาพยุโรปมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ยกเว้น เครื่องโทรสาร) สัดส่วนปริมาณการส่งออกไปยังสหภาพยุโรปต่อปริมาณการส่งออกสินค้าชนิดเดียวกันไปยังตลาดสหภาพยุโรปมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในตู้เย็น เครื่องโทรสาร และเครื่องรับโทรศัพท์มือถือ แม้ว่าแนวโน้มของสัดส่วนดังกล่าวในเครื่องปรับอากาศ จานบันทึกแบบแข็ง และแผ่นวงจรพิมพ์จะลดลง ซึ่งอาจหมายถึง ตลาดสหภาพยุโรปยังคงเป็นตลาดที่สำคัญสำหรับสินค้าที่สัดส่วนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนสินค้าที่สัดส่วนดังกล่าวมีแนวโน้มลดลง อาจแสดงว่าตลาดสหภาพยุโรปอาจมีความสำคัญลดลง เนื่องจากไทยสามารถส่งออกสู่ตลาดอื่นได้มากกว่า แต่ยังไม่อาจสรุปได้ว่าเกิดจากผลกระทบของระเบียบ WEEE และ RoHS ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนตลาด หรืออาจเกิดจากปัจจัยอื่น เช่น ผลกระทบของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและจานบันทึกแบบแข็ง เป็นต้น อย่างไรก็ตาม จะพบว่าส่วนแบ่งทางการตลาดของสินค้าเป้าหมายทั้ง 6 ชนิดของไทยในสหภาพยุโรปค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่ง เช่น จีน อาเซียน-9 เกาหลีใต้ ตุรกี แสดงว่าสหภาพยุโรปพึ่งพิงการนำเข้าสินค้าเป้าหมายจากประเทศอื่น โดยเฉพาะจีน มากกว่าจากประเทศไทย นอกจากนี้ สังเกตได้ว่าแม้สัดส่วนทางการตลาดของสินค้าเป้าหมายของไทยจะน้อยกว่าคู่แข่งในตลาดสหภาพยุโรป แต่ความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบ (หรือค่า CEP) ของประเทศคู่แข่ง เช่น จีน เกาหลีใต้ อาเซียน 9 ตุรกี กลับสะท้อนให้เห็นว่าไทยมีความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบมากกว่า ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะคู่แข่ง เช่น จีน มีการส่งออกสินค้าหลายชนิดกว่า ทำให้ความสำคัญของสินค้าเป้าหมายของจีนที่ทำการศึกษามีน้อยกว่าของไทย

ส่วนผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิต พบว่าค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมดที่ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น เครื่องโทรสาร และแผ่นวงจรพิมพ์ใช้ในการปรับตัวเพื่อรองรับระเบียบ RoHS นั้น กว่ำร้อยละ 70 เป็นค่าใช้จ่ายในการจ้างหน่วยงานภายนอกให้ทดสอบสินค้า

อย่างไรก็ตาม ภาระในการทดสอบยังคงตกอยู่กับผู้ประกอบการใน Tier 1 และ 2 ซึ่งต้องมีหน้าที่พิสูจน์ว่าสินค้าของตนผ่าน RoHS แล้ว แต่ก็ขึ้นอยู่กับความเสี่ยงของประเภทสินค้านั้นและความถี่ในการทดสอบ นอกจากนี้ หากต้องเปลี่ยนเครื่องจักรเพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตที่เป็นไปตามข้อกำหนดของระเบียบ RoHS ก็จะทำให้มีต้นทุนต่อหน่วยการผลิตสูงขึ้นในช่วงแรกที่มีการบังคับใช้ระเบียบ RoHS

ส่วนการศึกษาผลกระทบของระเบียบ WEEE และ RoHS ที่มีต่อโครงสร้างการนำเข้าพบว่า มีแนวโน้มที่สินค้าที่ยังไม่ผ่าน RoHS ซึ่งผลิตจากประเทศอื่นไหลเข้าประเทศไทยมากขึ้น หากประเทศไทยก็ยังไม่บังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวกับการจัดการซากอิเล็กทรอนิกส์และมาตรฐานในการจำกัดการใช้สารอันตรายในสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากสังเกตพบว่า สินค้าจากประเทศกำลังพัฒนาบางประเทศเช่น จีน มาเลเซีย เม็กซิโก กำลังไหลเข้าประเทศไทยมากขึ้น

อาจกล่าวได้ว่า แม้ไทยจะมีค่าใช้จ่ายซึ่งเกิดจากการปรับตัวตามระเบียบ RoHS เพิ่มขึ้น แต่ก็ยังมีความสามารถในการแข่งขันในตลาดสหภาพยุโรป ซึ่งเกิดจากปัจจัยที่สำคัญอย่างน้อย 6 ประการ คือ ผู้ประกอบการได้รับความช่วยเหลือจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ ผ่านทางสายโซ่อุปทานของธุรกิจ นอกจากนี้ ผู้ประกอบการยังสามารถปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตได้ทันการณ์ และสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและรูปลักษณะของผลิตภัณฑ์ได้เร็ว จึงทำให้ส่งออกสินค้าไปสหภาพยุโรปได้อย่างต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการไทยมีขีดความสามารถในการปรับตัวอยู่ในบ้างแล้ว ขณะเดียวกัน ผลการศึกษาในเรื่องระเบียบ WEEE และ RoHS ได้เตือนการณ์ภาครัฐล่วงหน้าและสามารถส่งต่อไปยังผู้ประกอบการได้ส่วนหนึ่ง และส่งผลในวงกว้างมากขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการไทยมีการเตรียมรับมือกับระเบียบทั้งสองอยู่แล้ว ประกอบกับคู่แข่งที่สำคัญ คือ จีน ประสบปัญหาการท่วมตลาดและความน่าเชื่อถือในคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ รวมการต่อต้านการขูดรีดแรงงานในจีน จึงทำให้สหภาพยุโรปกลับมาสั่งซื้อสินค้าจากประเทศไทยแทน

แต่เนื่องจากฐานข้อมูลตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กมีน้อย ทำให้ไม่สามารถสรุปได้อย่างเต็มที่ว่าผลกระทบต่อผู้ประกอบการขนาดเล็กนั้นมีมากเพียงใด

3. ผลกระทบภายในประเทศ

จากผลการศึกษาโครงสร้างการนำเข้าของไทย จะเห็นว่าการนำเข้าสินค้าที่ยังไม่ผ่าน RoHS จากประเทศอื่น มายังประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น หากไทยยังไม่มีมาตรการบังคับใช้กฎหมายหรือมาตรการในการจัดการ WEEE อย่างครบวงจรและยังไม่มีกฎระเบียบในการจำกัดการใช้สารโลหะหนักที่มีอันตรายในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ก็ส่งผลให้เกิดการสูญเสียวัสดุมีค่าหรือวัตถุดิบที่สามารถนำกลับมารีไซเคิลใช้ได้อีกครั้ง และในขณะเดียวกันก็อาจส่งผลกระทบต่อปริมาณสารอันตราย 6 ชนิดที่เป็นสารต้องห้ามของระเบียบ RoHS ตกค้างและแพร่กระจายในสิ่งแวดล้อมทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพประชาชนในประเทศมากขึ้น

และจากผลการศึกษา ยังพบว่าหากไทยยังไม่ริบเร่งดำเนินการบังคับใช้กฎระเบียบหรือมาตรการเพื่อจัดการ WEEE และควบคุมการใช้สารต้องห้ามจากต้นทาง จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของไทยมาก โดยเฉพาะหากประเมินเป็นต้นทุนทางสังคมในการจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 5 ชนิด โดยเปรียบเทียบระหว่างกรณีที่ 1 ที่ไทยไม่มีกฎหมายที่ควบคุมการจัดการ WEEE และการจำกัดการใช้สารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (สภาพปัจจุบัน) กับกรณีที่ 2 คือไทยมีการบังคับใช้กฎหมายหรือมาตรการจัดการ WEEE อย่างครบวงจรและการจำกัดการใช้สารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อย่างเคร่งครัด พบว่า หากไทยมีการจัดการ WEEE ตามกรณีที่ 2 จะทำให้ประเทศได้ประโยชน์มากกว่าการไม่มีการจัดการ WEEE ถึง 96.6 ล้านบาทต่อปี ซึ่งเป็นผลจากการนำกลับวัสดุที่มีคุณค่าจาก WEEE กลับมาใช้ประโยชน์ได้ใหม่ แต่หากไม่มีการจัดการ WEEE อีกนัยหนึ่งคือ ไม่ดำเนินการป้องกันใดๆ ก็อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของประชาชนในประเทศ

นอกจากนี้ ยังพบว่าหากมีมาตรการจำกัดสารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ฯ ตามกรณีที่ 2 จะทำให้ประเทศไทยได้ประโยชน์มากกว่าการไม่มีการจำกัดการใช้สารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ฯ ถึง 291.5 ล้านบาทต่อปี นอกจากนี้ ยังส่งผลให้เกิดการลดต้นทุนด้านสุขภาพของแรงงานในภาคการผลิตที่ต้องสัมผัสกับสารอันตรายโดยตรง และหากไม่มีมาตรการจำกัดสารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ฯ ก็อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของประชาชนเช่นเดียวกันกับ WEEE และยังไม่อาจคาดการณ์ถึงผลกระทบในระยะยาวว่าจะเกิดผลร้ายใดได้บ้าง เนื่องจากมีการปนเปื้อนของสารอันตรายจาก WEEE สู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งหากแหล่งทิ้ง WEEE อยู่ใกล้กับที่ดินทำการเกษตร ก็อาจส่งผลให้มีสารอันตรายปนเปื้อนสู่อาหาร ซึ่งจะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคในประเทศหรือต่อการส่งออกสินค้าเกษตรไปต่างประเทศ

อย่างไรก็ตาม ต้นทุนทางสังคมที่ประเมินเปรียบเทียบทั้งสองกรณีทีกล่าวมาข้างต้น เป็นเพียงการประมาณการผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น ความสามารถในการคัดแยกและใช้วัสดุรีไซเคิล เทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปของผลิตภัณฑ์ ราคาของวัสดุ เป็นต้น นอกจากนี้ เนื่องจากขาดข้อมูลที่จำเป็นบางประการ เช่น รายงานสถิติถึงจำนวนผู้ป่วยที่ป่วยเป็นโรคจากสารอันตรายทั้ง 6 ชนิด ว่าสาเหตุของการเกิดโรคมามาจากการปนเปื้อนของสารอันตรายในสิ่งแวดล้อม ทำให้ไม่สามารถดำเนินการประเมินผลกระทบเชิงสุขภาพที่เกิดจากสารพิษที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมครอบคลุมครบทุกด้านและทุกตัว (คณะผู้วิจัยได้คาดการณ์เฉพาะสารตะกั่วเพียงชนิดเดียว) จึงส่งผลให้การประเมินต้นทุนความเสียหายที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอาจต่ำกว่าความเป็นจริง และทำให้เห็นว่าต้นทุนความเสียหายมีน้อยมากเมื่อเทียบกับประโยชน์อื่น ๆ ที่จะได้รับ

4. การปรับตัวของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่งในเอเชีย

สำหรับการเปรียบเทียบขีดความสามารถในการปรับตัวของไทยกับประเทศที่เป็นคู่แข่งทางการค้าที่สำคัญของไทย ได้แก่ จีน ไต้หวัน เกาหลีใต้ และมาเลเซีย พบว่า การปรับตัวของไทยส่วนใหญ่ยังไม่น่าพึงพอใจนัก และเมื่อเทียบกับประเทศคู่แข่ง มีเพียงการดำเนินงานบางอย่างเท่านั้นที่ไทยดำเนินงานเร็วหรือดีกว่า แต่ส่วนใหญ่แล้วยังตามหลังประเทศเกาหลีใต้ จีน และไต้หวัน โดยสาระสำคัญสามารถสรุปโดยจำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1) การปรับตัวในระดับนโยบายของไทยเพื่อรองรับระเบียบ WEEE ดำเนินการไปได้ช้ากว่าประเทศคู่แข่งทั้ง 4 ประเทศ เพราะเป็นประเทศเดียวที่ยังไม่ได้มีการบังคับใช้กฎหมายควบคุมการจัดการ WEEE ส่วนของระเบียบ RoHS พบว่าไทยยังตามหลังประเทศจีนซึ่งเป็นประเทศที่มีการประกาศมาตรฐานบังคับใช้แล้ว ในขณะที่การปรับตัวดังกล่าวอยู่ในระดับเดียวกับมาเลเซีย คือ ยังอยู่ในกระบวนการจัดทำมาตรฐานเพื่อควบคุมการใช้สารต้องห้ามทั้ง 6 ชนิด แต่จะนำหน้าไต้หวันซึ่งยังไม่มีสัญญาณว่าจะออกกฎระเบียบควบคุมการใช้สารต้องห้ามใดๆ

2) การปรับตัวในระดับปฏิบัติการเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ซึ่งจากการศึกษาเปรียบเทียบการปรับตัวของไทยเทียบกับอีก 4 ประเทศ พบว่า ในด้านโครงสร้างพื้นฐาน ประเทศไทยยังตามหลังเกาหลีใต้ ไต้หวันและจีนในด้านระบบการรวบรวมและจัดเก็บ WEEE นอกจากนี้ ไทยยังมีโรงงานรีไซเคิลที่มีเทคโนโลยีไม่ซับซ้อนที่สามารถจัดการซาก WEEE ได้ เพียง 11 แห่งเท่านั้น ขณะที่เกาหลีใต้และไต้หวันมีการดำเนินงานมานานกว่าและครอบคลุมการรีไซเคิลในผลิตภัณฑ์ต่างๆ มากกว่า ส่วนเรื่องเทคโนโลยีการรีไซเคิล พบว่าไทยยังตามหลังเกาหลีใต้และไต้หวัน ส่วนการวิจัยและพัฒนาเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS นั้น เกาหลีใต้มีการดำเนินการปรับตัวนำหน้ามาเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาเป็นไต้หวัน ส่วนไทย

3) การปรับตัวในระดับผู้ประกอบการ พบว่าผู้ประกอบการจีนสามารถผลิตสินค้าที่เป็นไปตามข้อกำหนดของระเบียบ RoHS ได้มากเป็นอันดับที่หนึ่ง รองลงมาคือเกาหลีใต้ และไต้หวัน ส่วนประเทศไทยพบเฉพาะผู้ประกอบการขนาดใหญ่เป็นส่วนมากที่สามารถปรับตัวผลิตสินค้าที่เป็นไปตามข้อกำหนดของระเบียบ RoHS เพราะผู้ประกอบการเหล่านี้ได้รับความช่วยเหลือจากบริษัทคู่ค้าหรือบริษัทแม่ที่เป็นบริษัทข้ามชาติ ขณะที่มีส่วนน้อยของผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม (ที่ตอบแบบสอบถาม) เท่านั้นที่สามารถผลิตได้ตามข้อกำหนดของระเบียบ RoHS ซึ่งมีปัจจัยหลายประการที่ทำให้ผลเป็นเช่นนี้ ได้แก่ หนึ่งผู้ประกอบการบางรายไม่อยู่ในสายโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกไปสหภาพยุโรป หรือบางรายก็ส่งออกโดยตรงไปยังประเทศในภูมิภาคอื่น จึงไม่จำเป็นต้องดำเนินการปรับตัว เป็นต้น ส่วนการสร้างเครือข่ายความร่วมมือเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นไปตามข้อกำหนดของระเบียบ WEEE และ RoHS นั้น ทุกประเทศที่ศึกษา ยกเว้นจีนที่ไม่พบข้อมูล ยังได้มีการสร้างเครือข่าย Green Design Network ขึ้น เพื่อใช้เป็นเวทีแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ประกอบการในประเทศ รวมถึงเป็นเวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างเครือข่ายของแต่ละประเทศ นอกจากนี้ ไทยยังมีเครือข่ายสมัครใจ ThaiRoHS ซึ่งเป็นเครือข่ายความร่วมมือระหว่างภาคอุตสาหกรรม ภาควิชาการ และภาครัฐที่จัดตั้งขึ้นเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ด้านวิชาการและเทคนิควิธีการที่เกี่ยวข้องกับปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามระเบียบ RoHS ด้วย

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการปรับตัวเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ของไทย พบว่าภาครัฐและภาควิชาการมีการดำเนินงานที่ก้าวหน้ามากในด้านการรับและเผยแพร่ข้อมูลสู่ภาคีที่เกี่ยวข้อง ส่วนการดำเนินงานเชิงรุกในด้านการกำหนดนโยบายเพื่อพัฒนาประเทศไปสู่ความยั่งยืนและการเข้าร่วมในการกำหนดกฎระเบียบที่เกี่ยวกับการค้าและสิ่งแวดล้อมยังอยู่ในระดับปานกลางเท่านั้น แต่การดำเนินงานในประเด็นอื่นๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมา เช่น ความพร้อมของระบบฐานข้อมูลที่จำเป็นในการประเมินสถานภาพประเทศ โครงสร้างพื้นฐาน ระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ต่อยอดในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และการแก้ไขเพิ่มเติมกฎหมาย การกำหนดนโยบายและมาตรการเพื่อป้องกันผลกระทบและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรม ยังอยู่ในระดับต่ำ ดังนั้น เพื่อให้ประเทศไทยมีความพร้อมที่จะรับมือมาตรการด้านการค้าและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ คณะผู้วิจัยจึงเสนอแนะให้ดำเนินการในเรื่องดังต่อไปนี้

1) กำหนดนโยบายของประเทศควรคำนึงถึงประโยชน์และความยั่งยืนของประเทศในระยะยาวในอีก 20-30 ปีข้างหน้า เพื่อให้เกิดการดำเนินนโยบายพัฒนาประเทศในเชิงรุกในทุกๆ ด้าน อย่างไรก็ตาม ควรชั่งน้ำหนักถึงผลดีและผลเสียที่จะเกิดขึ้นกับเศรษฐกิจและสังคมอย่างรอบคอบก่อนจะกำหนดนโยบายหรือมาตรการใดๆ ก็ตามที่เกี่ยวข้องกับการค้าและสิ่งแวดล้อม และควรเร่งดำเนินการแปลงนโยบายไปสู่การปฏิบัติอย่างจริงจัง เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องได้นำไปใช้

2) หาแนวทางที่มีประสิทธิภาพและได้ผลในการควบคุมและตรวจจับการลักลอบนำเข้าสินค้าที่ไม่ผ่านตามข้อกำหนดของระเบียบ WEEE และ RoHS ก่อนที่จะมีการบังคับใช้กฎหมาย ThaiWEEE และมาตรฐาน ThaiRoHS เพื่อให้เกิดความยุติธรรมต่อผู้ผลิตและผู้นำเข้าที่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายส่วนเกินในการจัดการสินค้าที่ลักลอบนำเข้าดังกล่าว (หากมีการบังคับใช้กฎหมาย WEEE) อีกทั้งยังเป็นการป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของประชาชนจากการนำเข้าสินค้าที่มีสารอันตรายปนเปื้อน นอกจากนี้ ควรเร่งบังคับใช้กฎหมาย ThaiWEEE และมาตรฐาน ThaiRoHS อย่างเร่งด่วน เพื่อลดมูลค่าความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของคนในชาติ ที่จะเพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลาที่ผ่านมา

3) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการค้า การลงทุน และการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ โดยให้มุ่งไปสู่ความยั่งยืน เช่น

- ระบบขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพและใช้พลังงานอย่างยั่งยืน
- ระบบบำบัดมลพิษสำหรับเมืองและอุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพและต้นทุนต่ำ และก่อให้เกิดผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของมนุษย์น้อยที่สุด
- พัฒนาระบบการรีไซเคิลและจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ครบวงจร เพื่อให้สามารถนำวัสดุที่มีค่าจากซากผลิตภัณฑ์ฯ มารีไซเคิลและเข้าสู่กระบวนการผลิตให้ได้มากที่สุด และพัฒนาโรงบำบัดและกำจัดของเสียที่มีประสิทธิภาพสูงสุด มีต้นทุนต่ำ และมีมาตรฐานที่มีผลกระทบต่อสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อมน้อย
- พัฒนาระบบการรวบรวมและจัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ฯ และส่งเสริมชาเลนจ์ให้สามารถจัดเก็บและคัดแยกซากผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้องตามหลักสุขอนามัย จากนั้นดำเนินการขึ้นทะเบียนและออกใบอนุญาตให้ชาเลนจ์หรือผู้ประกอบการในภาคเอกชนที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์พื้นฐานที่กำหนด และออกกฎระเบียบให้ผู้ที่มีใบอนุญาตเท่านั้นที่จะสามารถรวบรวม จัดเก็บ และคัดแยกซากผลิตภัณฑ์ฯ ได้

- ยกกระดับห้องปฏิบัติการทดสอบให้ได้ตามมาตรฐานสากลและเป็นที่ยอมรับทั้งในและต่างประเทศ โดยการพัฒนาเทคโนโลยีและวิธีการทดสอบ และพัฒนาบุคลากรในห้องปฏิบัติการให้ได้ตามมาตรฐานสากล รวมถึงแก้ปัญหาความน่าเชื่อถือของห้องปฏิบัติการทดสอบไทยด้วยการจัดทำความตกลงการยอมรับร่วม (Mutual Recognition Agreement : MRA) ทั้งในระดับทวิภาคีและพหุภาคีด้านห้องปฏิบัติการทดสอบและรับรองผลิตภัณฑ์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของสหภาพยุโรปและบริษัทข้ามชาติอื่นๆ ที่มีโรงงานผลิตหรือจ้างบริษัทไทยในการผลิต

4) ส่งเสริมให้มีกลไกการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่มีประสิทธิภาพ ทั้งในเชิงนโยบายและการให้คำปรึกษาด้านเทคนิคและวิชาการ โดยเป็นการสื่อสารแบบสองทาง (Two way communication) แก่ผู้ประกอบการ

5) ส่งเสริมและจัดสรรงบประมาณสำหรับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ประหยัดพลังงาน และเอื้อต่อการรีไซเคิล (eco-product) ซึ่งรวมไปถึงการส่งเสริมให้มีการพัฒนาบุคลากรในภาควิชาการและอุตสาหกรรมเพื่อให้สามารถดำเนินการวิจัยและพัฒนาในเรื่องดังกล่าวด้วย

6) พัฒนารฐานข้อมูลบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

7) พัฒนาและรวบรวมฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจ ศักยภาพอุตสาหกรรมและบุคลากร กฎหมาย มาตรฐาน และนโยบายมาตรการที่เกี่ยวข้อง เทคโนโลยีการผลิต งานวิจัยสำหรับอุตสาหกรรม รวมถึงฐานข้อมูลบัญชีรายการการปล่อยมลพิษแยกตามอุตสาหกรรมรายสาขา ให้เป็นระบบและเก็บอยู่ฐานข้อมูลและระบบเดียวกัน แบบ one-stop-service

8) เร่งพัฒนาบุคลากรและสนับสนุนให้อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทยยกระดับจากผู้รับจ้างผลิตและประกอบชิ้นส่วน (Original Equipment Manufacturer : OEM) มาเป็นผู้ออกแบบและผลิต (Original Design Manufacturer : ODM)

Executive Summary

The Project on "EU Environmental Standards, Impacts on Macro Economic and Adaptation of Public and Industrial Sectors: The Case of WEEE and RoHS Directives" aims at investigating the adaptation process undertaken by related government, industries and academic sectors, during the "pre" and "post" enforcement of EU Directives on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) and Restriction of Hazardous Substances (RoHS), their impacts on macro economic, including changes on the structure of cost and production technologies. Furthermore, it analyses Thailand's adaptation capacity with recommendations for future performance. The study takes into consideration Thailand's current capacity and limitations towards the adaptations, as compared to other market competitors. Other environmental measures are also taken into account.

Methodology

The research team applied the concept and conducted an assessment of WEEE and RoHS Directives and their impacts on electrical and electronic industries, as well as the related production chains. Under the study, six products with significant export implications were selected, including 1) air conditioner, 2) refrigerator, 3) computer and parts, 4) telephone and facsimile, 5) television, and 6) printed circuit board. Data was collected through questionnaires and in-depth interviews on the actual circumstances as well as exchanges of knowledge and experiences among working groups composed of those from public, industrial and academic sectors. The country's responses to WEEE and RoHS was then analysed with detail on its operations, mechanisms and duration, and subsequent changes, under the following four dimensions --(1) policy and strategy, (2) regulations, (3) product standard and standardisation process and standard certification, and (4) basic infrastructure to prepare for WEEE and RoHS as well as

adaptations made among the private sector. Changes to manufacturers with regards to production management process, production technologies, additional costs as a result of favorable adaptation was investigated, including export price, constraints and limitations against the adaptations among the Thai manufacturers. Additionally, Thailand's performance in response to the directives was studied at the levels of policy, operations and manufacturers, in comparison with other key countries in Asia exporting electrical and electronic products to EU, including China, Malaysia, Korea and Taiwan. A seminar with each group of stakeholders was continually organised to obtain comments and recommendations so that the analysis reflected the most current situation. Finally, lessons for Thailand's adaptation in response to WEEE and RoHS Directives were concluded and recommendations on future responses to environmental measures were proposed.

Outcome of the Study

1. Adaptation process of Thai public, academic and industrial sectors

The study on Thailand's adaptation process to respond to the Directives on WEEE and RoHS took into consideration four issues of policy and strategy, regulations, product standard and standardisation process and standard certification, primary and necessary infrastructures. It was concluded that the adaptation of Thailand to respond to the Directives was relatively low, both *before* and *after* the enforcement of WEEE and RoHS.

The adaptation relating to national policy and strategy to respond to both Directives was led by government sector. Before the enforcement of the Directives, it was in a rather low level of adaptation. After the Directives became effective, the government started to adjust and revise policy and strategy in order to minimise the consequences of both Directives. However, the process of implementing policy to real actions was rather slower than expected, resulting in its overall adaptation on policy and strategy being at a moderate level.

Regarding the amendment of regulations and standards to respond to consequences of WEEE and RoHS, it was found that much was not done before the Directives' enforcement, except issuance of regulations so that impacts on used electrical and electronic equipment imported to Thailand could be minimised, which was seen as the response to WEEE only, while no responses to RoHS were made. However, more responses were reported after that. These included the drafting of the Royal Decree on Promotion of the Management of Hazardous Wastes of Used Products to respond to consequences of WEEE and the drafting of standards for electrical and electronic equipment that might contain hazardous substances, including the treatment of some types of hazardous wastes, to respond to consequences of RoHS. Nonetheless, up to now, the two regulations have not yet been announced and enforced in Thailand, resulting in Thailand's adaptation on regulations being at a moderate level.

With regards to the adaptation on basic infrastructure development to respond to WEEE and RoHS Directives, all government, academic and industrial sectors pursued different important roles. In response to WEEE Directive, it was found that relatively small progress was made in the development of a system of recycling and treatment of electrical and electronic wastes, including a collection and returning system, recycling and treatment facility for WEEE. Although the Thai government had made an attempt to implement a pilot project on collecting and returning some types of WEEE before the directive became effective, the waste collection system with hygienic and environmental principles currently has not yet been in place, as being piloted. This was also the same for the development of a recycle plant where the government had conducted a pilot study and implementation to analyse the feasibility of developing the plant with the provision of measures to promote the development of a recycle plant in the country. However, with the enforcement of WEEE and RoHS Directives, only a few plants under hygienic and environmental manner have been operating so far and not being adequate to respond to generated wastes. Moreover, the existing recycle plants privately operated were only equipped with basic recycling technologies i.e. sorting and removing basic parts using man-power and no deployment of technologies to derive or separate valuable metals. At the same time, there was no establishment of a factory to treat

WEEE directly. Therefore, the adaptation on basic infrastructure to respond to WEEE Directive, both before and after its enforcement, was relatively low.

The basic infrastructure in response to RoHS took into consideration the laboratory to test substances in products. It was found that before the Directive became effective, the adaptation of both the government and private sectors with capability to test substances under RoHS had been low due to unclear testing guidelines. Meanwhile, the test of six types of substances was beyond what was really needed as at that time, manufacturers under tier 0 had already requested a test certificate of all parts from their suppliers to ensure that all their parts had contained no substances restricted under RoHS Directive. This had even brought some substances containing no hazardous risks to be unnecessarily tested in the laboratory. However, after both government and private laboratories were further improved due to government's support e.g. Ministry of Industry's budget support to increase the capacity of laboratories of electrical and electronic institutions, the provision of trainings to both manufacturers in electrical and electronic industries and laboratory service providers of the six restricted substances by the National Metal and Materials Technology Centre (MTEC) under the ThaiRoHS network, the demand for laboratory testing for restricted substances became in balance with the capacity of existing laboratories. Additionally, Thai manufacturers became aware of selecting electrical and electronic parts to be tested. However, there remained a problem of acceptance among trade partners resulting in the adaptation on laboratories, after the enforcement of RoHS Directive, being at a moderate level.

The other two key adaptations undertaken in response to WEEE and RoHS Directives included 1) the development of production process related technology and management, and 2) research and development. The study found that the adaptation undertaken by Thai manufacturers on production process related technologies and management, both before and after the enforcement of RoHS was relatively low. This was mainly due to significant dependence on foreign technologies and methods. Most Tier 0 manufacturers were sub-contractors or branches of overseas multinational companies. They could not undertake research and development activities on production process related technologies and management as these were not the headquarters' policy. The adaptation of manufacturers was therefore seen through purchasing machines manufacturing products without containing six restricted types of

substances under RoHS, and equipments to test restricted substances. Manufacturers under Tier 1 and 2 lacked of finance as well as knowledge and capable personnel to conduct research and development on technologies by themselves. Consequently, they had to rely only upon foreign ones. Meanwhile, little supports had been provided by academic and specialised institutions due to limited budget.

Performance on research and development was also considered relatively low during both "pre" and "post" enforcement of the two Directives, which could be summarised into the following two.

1) Research and development as well as Design for Environment, considered proactive means in response to international environmental related trade measures, was found to be in a relatively low performance. Despite Thailand's activities in this area, they were limited to and hardly found among manufacturers. This was partly due to the lack of completeness of national environmental inventory that would facilitate the design and environmental impact assessment of product.

2) Research and development on substituting materials to respond to RoHS Directive was found to be in a relatively low performance among academic and specialised institutions as well as manufacturers, during both "pre" and "post" effectiveness of the Directives. Not much was done on this and most research conducted by academic and specialised institutions were found to be repetitive of those conducted internationally with intellectual properties. Thai manufacturers under Tiers 0, 1 and 2 did not have any research and development on substituting materials as the headquarters of manufacturers listed in Tier 0, mostly original equipment manufacturers (OEM) or branches of overseas multinational companies, did not have a policy supporting research and development in Thailand. However, they facilitated the adaptation through providing advice on substituting materials and supplier lists from whom parts and raw materials meeting RoHS requirements could be purchased. Manufacturers under Tiers 1 and 2 had constraints on investment capital and lacked basic information, unable to undertake research and development on substituting materials in a systematic manner, but would pursue a trial-and-error approach to respond to current circumstances.

The above findings have indicated that Thai manufacturers, the government, academic and specialised institutions have not collaboratively enhanced the solutions to production process related technologies and management; nor have they seriously provided supports to research and development for the benefits of industrial sector. This could augment existing problems on adaptation and self reliance among manufacturers and could finally reduce competitiveness in international market. Additionally, it could make Thailand be just an original equipment manufacturer (OEM) without its own brands and heavily rely on overseas technologies. Should multinational companies shift or relocate their manufacturing bases, the country's overall employment and economic system would be significantly affected. An example could be seen through the change of TV technology from CTR produced in Thailand to LCD where manufacturing base was shifted to other countries with more enabling environment like Malaysia, etc. It could furthermore prevent Thai manufacturers from upgrading themselves to original design manufacturer (ODM) who could possibly produce its own brand.

2. Impacts on exports and competitiveness of Thailand

The study found that the competitiveness of six targeted products, i.e. air conditioner, refrigerator, computer hard disk, facsimile, television, and printed circuit board remained the same. The number of manufacturers involved in assembling parts, under Tier 0, remained unchanged, while manufacturers under Tiers 1 and 2, who were suppliers, appeared to be able to adjust their products according to RoHS requirements. Only a few manufacturers were found unable to adjust. However, there was no substantial evidence indicating whether those who failed to adjust had to close down their business or perhaps distribute their products to other manufacturers in Tier 0 who would not export to EU market.

At the same time, Thai export structure also remained unchanged. According to the study, export value of the six targeted products to the world and EU market tended to increase (except for facsimile). The ratio of Thailand exports volume comparing with World exports volume of the same products to EU market also increased for refrigerator, facsimile, colour television, but seemed to decrease in air conditioner,

computer hard disk and printed circuit board. However, this has indicated that EU has remained the important market for products with increasing share. While those with decreasing share, it could possibly assume that EU market has become less significant as Thailand could export more to other markets. However, it could not be substantially concluded whether this market shifting was a result of WEEE and RoHS Directives or other factors e.g. impacts of changing technologies for air conditioner and computer hard disk, etc. Additionally, it was noted that the market share of Thai six targeted products to EU market was considerably small, compared to that of other market competitors like China, ASEAN-9, South Korea and Turkey. It has indicated that EU has depended upon other countries for these products, especially China, rather than Thailand. It was also worth noting, although the market share of the Thai six targeted products was smaller in EU market than that of other competitors, the Comparative Export Performance (CEP) of Thailand was higher than that of other competitors like China, South Korea, ASEAN-9 and Turkey. This has indicated that the competitors, like China, have had more types of products to be exported and hence less significance on those under the study, than Thailand.

Regarding the change of manufacturers' cost, it was found that the total increased expense of over 70% incurred by those manufacturing air conditioner, refrigerator, facsimile and printed circuit board, as a result of their adaptation to RoHS Directive, was accounted for commissioning external consultants to conduct product testing. At the same time, the expense of over 95% incurred by those manufacturing hard disk and colour television was on equipments for testing and installation of new technologies. In addition, there were other factors influencing the total cost, but not considered direct expense of manufacturers in each Tier. These included the cost of headquarters in providing assistance to branches in Thailand through global network of business supply chain or expert advice to manufacturers in the subsequent Tier.

Nonetheless, the cost burden of testing has remained with manufacturers in Tiers 1 and 2. They have to prove that their products meet RoHS requirement, but this also depended upon the risk of that particular product and frequency of testing. Moreover, should changing machine is needed so that production could meet RoHS requirement, the unit cost of production would increase at the beginning of its enforcement.

With regards to impacts of WEEE and RoHS Directives on import structure, an increasing trend of products from other countries, not meeting RoHS requirement, to be imported to Thailand, was observed, should Thailand not implement and enforce its regulations related to electrical waste treatment and measures on the management and the use of hazardous substances in electrical and electronic products. It was found that more products from some developing countries like China, Malaysia and Mexico were imported to Thailand.

It could be noted that, despite an increased cost of adaptation to RoHS Directive, Thailand has remained its competitiveness in EU market. This has been due to at least six significant factors. Manufacturers have obtained assistance from overseas headquarters through business supply chain. Additionally, they have been able to change their production technologies and their product images to respond to circumstances in a rapid manner; therefore, exports to EU market have not been interrupted. This has indicated that Thai manufacturers have capacity to adjust at a certain level. At the same time, the outcome of the study on WEEE and RoHS Directives has provided some broad perspectives, signals and precautions to the Thai government and industrial manufacturers, enabling some preparation and capacity to adjust. China, the key competitor, has been faced with overwhelming products and questions of quality and safety of the products as well as labour disgrace behaviour and management; therefore, EU has turned to import from Thailand.

Due to the small number of examples of small and medium sized enterprises, the level of impacts on them therefore could not be completely analysed and concluded.

3. Domestic Impacts

The outcome of the study on Thai import structure indicated an increase flow of products, from other countries, not meeting RoHS requirement to Thailand. If Thailand does not implement or enforce regulations or measures for fully integrated management of WEEE and does not have regulations restricting the use of heavy metals containing hazardous substances in electrical and electronic equipment, the valuable materials and raw materials that could otherwise be recycled would therefore be lost. Moreover, the six types of hazardous wastes, restricted under RoHS Directive would persist and

remain in the environment, enhancing negative and dangerous impacts on the public health within the country.

Furthermore, if Thailand does not accelerate the enforcement of regulations and measures for the management of WEEE and the control of original sources of restricted substances, more additional impacts on national environment would be expected, particularly when the evaluation of social cost of the management of five electrical and electronic wastes between two different scenarios is made. Scenario 1 indicates Thailand has neither regulations on the management of WEEE nor restrictions on the use of restricted substances in electrical and electronic production (present situation), while Scenario 2 considers Thailand's existence and strong enforcement of regulations and measures on fully integrated management of WEEE and strict restrictions on the use of restricted substances in the production of electrical and electronic products. The outcome has indicated that with the management of WEEE under Scenario 2, Thailand would gain more benefits than continuing with Scenario 1, of up to Baht 96.9 million a year, due to the recovery of WEEE valuable materials. On the other hand, taking no action on the management of WEEE would create negative impacts on the environment and public health in the country.

Under Scenario 2, Thailand would gain more benefits, than having no restrictions on the use of restricted substances, of up to Baht 291.5 million a year. Additionally, it would reduce the health related costs of those working in production sector that would otherwise be directly exposed to hazardous wastes. Having no restrictions on restricted substances in products would possibly enhance negative impacts on the environment and public health, as in the case of WEEE, with additional long term adverse impacts that have not yet been predicted due to the contamination of hazardous WEEE to the environment. Should WEEE be left near agricultural productive land, food could possibly be contaminated with the hazardous substances which would impose risks and dangers to consumers in the country and exports of agricultural products to other countries.

The above evaluation of social cost under the two scenarios has been an estimation of future impacts which might be changed due to a number of factors, including the capacity to sort and use recycled materials, the technological changes of

products, the cost of materials, etc. Moreover, some information is needed for comprehensive analysis, including statistics on the number of patients affected by the six hazardous substances to indicate that the disease has been generated by the contamination of hazardous substances into the environment. The impacts on health as a result of hazardous substances contamination into the environment therefore could not be comprehensively analysed and assessed (the research team took only lead into the analysis and assessment). As a result, the cost of loss evaluated might be underestimated and much lower when compared to other potential benefits.

4. Thailand's adaptation as compared to other competitors in Asia

The comparative study of Thailand's capacity to adjust and that of other key trade competitors like China, Taiwan, South Korea and Malaysia, was undertaken, revealing that Thailand's overall performance was not at a satisfactory level when compared to these competitors. Some of the adaptations were more impressive but mostly they were behind South Korea, China and Taiwan. The result of the comparison can be summarised into the following three.

1) Thai policy related adaptation to respond to WEEE Directive has been slower than all four competitors. Thailand is the only one country having no enforcement of regulations on the management of WEEE. With regards to RoHS Directive, Thailand is only after China whose national related regulations and measures have already been enforced. Thailand has been at the same level of adaptation as Malaysia, in the process of preparing for measures to control the use of six restricted substances, and well ahead of Taiwan where no signs of issuing any regulations on the control of restricted substances have been indicated.

2) The finding on the operation related adaptation, in comparison with other four countries, has indicated that Thailand has remained after South Korea, Taiwan and China, as far as basic infrastructure development and WEEE collection system are concerned. In addition, Thailand has only 11 recycle plants with simple WEEE treatment technologies, while South Korea and Taiwan has operated their plants for longer period of time and been involved in recycling more types of materials. Thailand is also after South Korea and Taiwan on recycle technologies. As far as research and

development to respond to WEEE and RoHS Directives is concerned, South Korea has been well advanced, followed by Taiwan, while Thailand and Malaysia has little performance on this. In contrast, both Thailand and Taiwan have been well advanced with capacity in terms of the development of laboratories to test products (for the six restricted substances under RoHS), while there has been no information indicating the development on this in China, South Korea and Malaysia.

3) With regards to the adaptation among manufacturers, it was found that, Chinese manufacturers could produce the largest number of products meeting RoHS requirement, followed by South Korea and Taiwan. As for Thailand, adaptation on manufacturing products meeting the RoHS requirement was mostly found in large manufacturers as they were supported and assisted by multinational trade partners or headquarters, while only a handful number of small and medium manufacturers (returning the questionnaire) could produce products meeting the requirement. There have been a number of factors contributing to this result. Some of the manufacturers have not been involved in the supply chain of products exported to EU market or some of them have directly exported their products to other regions and hence adaptation towards the Directive has not been needed or necessary, etc. There has been no indication or information available, as far as the establishment of a network to develop products to meet WEEE requirement is concerned, in all countries under the study, with an exception of China. A Green Design Network has been established as a forum to exchange experiences and information among manufacturers within the country as well as among different networks of each country. In addition, Thailand has established a voluntary network of ThaiRoHS, a collaboration network among industrial, academic and government sectors, to exchange technical knowledge and methods related to the improvement of products in order to fulfill RoHS Directive.

Recommendations

The study on Thailand's adaptation to respond to WEEE and RoHS Directives has found that government and academic sectors has been well advanced in obtaining and disseminating information to relevant partners and stakeholders. However, the performance on policy and strategy formulation towards sustainability of the country and

participation in setting up trade and environment related regulations, in a proactive manner, has been at a moderate level. Others, including the completeness of database system necessary for the assessment of national circumstances, the development of basic infrastructure, the database system that would facilitate the research and development of products, and the revision of regulations, policy and measures to prevent negative consequences and increase competitiveness of industrial sector, have remained relatively low. Therefore, to enhance Thailand's readiness to effectively respond to trade and environment related measures, the following recommendations are proposed

1) Formulate national policy taking into consideration long term benefits and sustainability for 20-30 years in order to encourage proactive policy implementation in a number of aspects. Both positive and negative impacts on socio-economic situations should be carefully assessed prior to the formulation of any trade and environment related policy and measures. Additionally, related government agencies should be encouraged to accelerate the implementation of policies and measures.

2) Identify efficient and effective means to control and detect illegal traffic of products not meeting the requirements under WEEE and RoHS Directives prior to the enforcement of ThaiWEEE regulation and ThaiRoHS standard. This is to ensure fairness among manufacturers and importers who have to bear excessive expenses involved in the management of those illegal trafficking products (once ThaiWEEE regulation is enforced). This would also prevent negative impacts of hazardous substances contamination in products being imported, on the environment and public health. Additionally, the enforcement of ThaiWEEE regulation and ThaiRoHS standard should be accelerated and become top priority in order to minimise environmental and health related damages and losses which could become more costly through time.

3) Develop necessary basic infrastructure for trade, investment and quality living, aiming at sustainability as follows:

- Efficient freight system of goods with sustainable consumption of energy.
- Efficient and low cost pollution treatment systems for urban cities and industries that would generate least negative impacts on the environment and public health.

- Develop fully integrated systems to recycle and manage electrical and electronic wastes to ensure that valuable materials from electrical and electronic wastes could be recovered and brought back into the production process. Additionally, develop waste treatment plants with maximal efficiency, low cost and least negative impacts on the environment and public health.
 - Develop electrical and electronic waste collection systems as well as enhance safe and hygienic collection and sorting of wastes of those in the informal sector (such as tricycle and junk shops). Then, register and grant a permit to those in the information sector and private manufacturers meeting the specified fundamental requirements. Furthermore, regulations clearly stating that only those with the permit would be able to collect and sort electrical and electronic wastes should be announced and enforced. Alternatively, those involved in the informal sector could be encouraged to collaborate with private manufacturers to ensure efficient performance.
 - Improve and upgrade laboratories to meet international standards so that they are domestically and internationally recognised and accepted. This could be achieved through the development of testing technologies and methods, and enhancement of laboratory personnel to meet the international standards. Furthermore, reliability of Thai laboratories could be increased through signing of Mutual Recognition Agreement (MRA) under bilateral and multilateral laboratories as well as certifying products with involvement of organisations associated with EU and other multinational companies having manufacturing base in Thailand or contracting Thai companies for manufacturing.
- 4) Encourage mechanisms for the efficient dissemination of information related to policy implications and technical and academic advice, and promote two way communications among those related and manufacturers.
- 5) Promote and allocate budget for research and development of new technologies and innovations, particularly those related to the design development of products that are environmental friendly, energy saving and recyclable (eco-products),

as well as encourage the capacity development of personnel in academic and industrial sectors so that research and development on the above topics could be conducted.

6) Develop environmental inventory of primary material and energy database as basic information for the development of environmental friendly products.

7) Develop a systematic and one-stop-service database system on economic situation, industrial and personnel capacity, related regulations, standards and policy, production technologies, related research for the benefits of industrial sector, including toxic release inventory database categorised by sector of industries.

8) Accelerate the capacity building among involved personnel and the support to Thai electrical and electronic industry in order to upgrade its role as original equipment manufacturer (OEM) to original design and manufacturer (ODM).

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

สหภาพยุโรปเป็นกลุ่มประเทศที่ให้ความสำคัญต่อประเด็นด้านการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืนในเวทีการค้าระหว่างประเทศเป็นอย่างมาก โดยมีการออกกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการค้าและสิ่งแวดล้อมหลายฉบับ ได้แก่ Waste from Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (RoHS) End-of-Life Vehicles (ELV) Registration, Evaluation, and Authorization of Chemical (REACH) เป็นต้น ซึ่งล้วนก่อให้เกิดผลกระทบต่อประเทศที่เป็นให้ผู้ส่งออกและขายสินค้าในตลาดของสหภาพยุโรปทั้งสิ้น

ที่ผ่านมา ประเทศไทยต้องเตรียมการรับมือกับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ของสหภาพยุโรปโดยส่วนใหญ่เป็นการรับข้อมูลข่าวสารและเผยแพร่ต่อภาคีผู้มีส่วนได้เสีย ให้ได้รับทราบโดยทั่วกัน โดยเฉพาะกลุ่มผู้ผลิตและอุตสาหกรรมต่าง ๆ และนอกจากนี้ ก็ได้มีการทำวิจัยเพื่อศึกษาผลกระทบและประเมินความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย เพื่อหาแนวทางการยกระดับขีดความสามารถของผู้ผลิตไทย โดยเฉพาะอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมให้สามารถปรับตัวพร้อมรับมือต่อมาตรการต่าง ๆ ของสหภาพยุโรป รวมถึงเพื่อจัดทำแนวทางและปรับกฎระเบียบภายในประเทศ ให้เอื้อต่อการรับมือกับผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในประเทศ

อย่างไรก็ตาม การศึกษาต่าง ๆ ที่ได้จัดทำขึ้น เป็นเพียงการคาดคะเนผลกระทบที่จะเกิดขึ้น หากมาตรการต่าง ๆ ดังกล่าวได้มีการบังคับใช้ โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานตามหลักการทางวิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบในการพิจารณา ซึ่งอาจมีการคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงได้ เนื่องจากอาจมีปัจจัยแทรกอื่น ๆ เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการเตรียมการเพื่อการปรับตัว ที่อาจทำให้ผลกระทบที่เกิดขึ้นรุนแรงขึ้นหรือเบาบางลง

ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจัดทำการวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นภายหลังจากมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปได้มีการบังคับใช้มาแล้วในระยะเวลาหนึ่ง เพื่อ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อศึกษาวิเคราะห์กระบวนการปรับตัวของภาคที่เกี่ยวข้องได้แก่ ภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม และภาควิชาการ ในช่วง “ก่อน” และ “หลัง” การประกาศบังคับใช้มาตรการระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE) และระเบียบว่าด้วยการห้ามใช้สารอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS) ของสหภาพยุโรป
- 2) เพื่อศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นภายหลังจากการบังคับใช้ระเบียบดังกล่าว ข้างต้นต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาค การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างต้นทุนและเทคโนโลยีการผลิต
- 3) เพื่อวิเคราะห์ขีดความสามารถการปรับตัวของไทย และเสนอแนะแนวทางการดำเนินงานของไทยในระยะต่อไป โดยพิจารณาศักยภาพและข้อจำกัดการปรับตัวของไทยในปัจจุบัน เปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่ง ที่เป็นผลจากมาตรการข้างต้น และมองรวมถึงมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

1.3 ขอบเขตการศึกษา

- 1) ประเด็นการวิเคราะห์ผลกระทบต่อเศรษฐกิจศาสตร์เชิงมหภาค จะศึกษาว่ามีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออกไปสหภาพยุโรป และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้าสินค้าจากประเทศต่างๆ หรือไม่ และจะส่งผลเสียหรือไม่อย่างไรต่อเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมของไทย

- 2) ประเด็นการศึกษากระบวนการปรับตัว มีดังนี้

2.1) การดำเนินงานรองรับมาตรการ WEEE และ RoHS ของภาครัฐและภาควิชาการ ใน 4 ด้าน ได้แก่ (1) นโยบายและยุทธศาสตร์ (2) กฎหมาย (Regulations) (3) มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ (Product Standard) และกระบวนการจัดทำมาตรฐานและการรับรองมาตรฐาน (4) โครงสร้างพื้นฐานที่รองรับระเบียบ WEEE และ RoHS (ความสามารถของห้องปฏิบัติการ การรับรององค์กรตรวจสอบและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ การจัดการกากของเสียและ

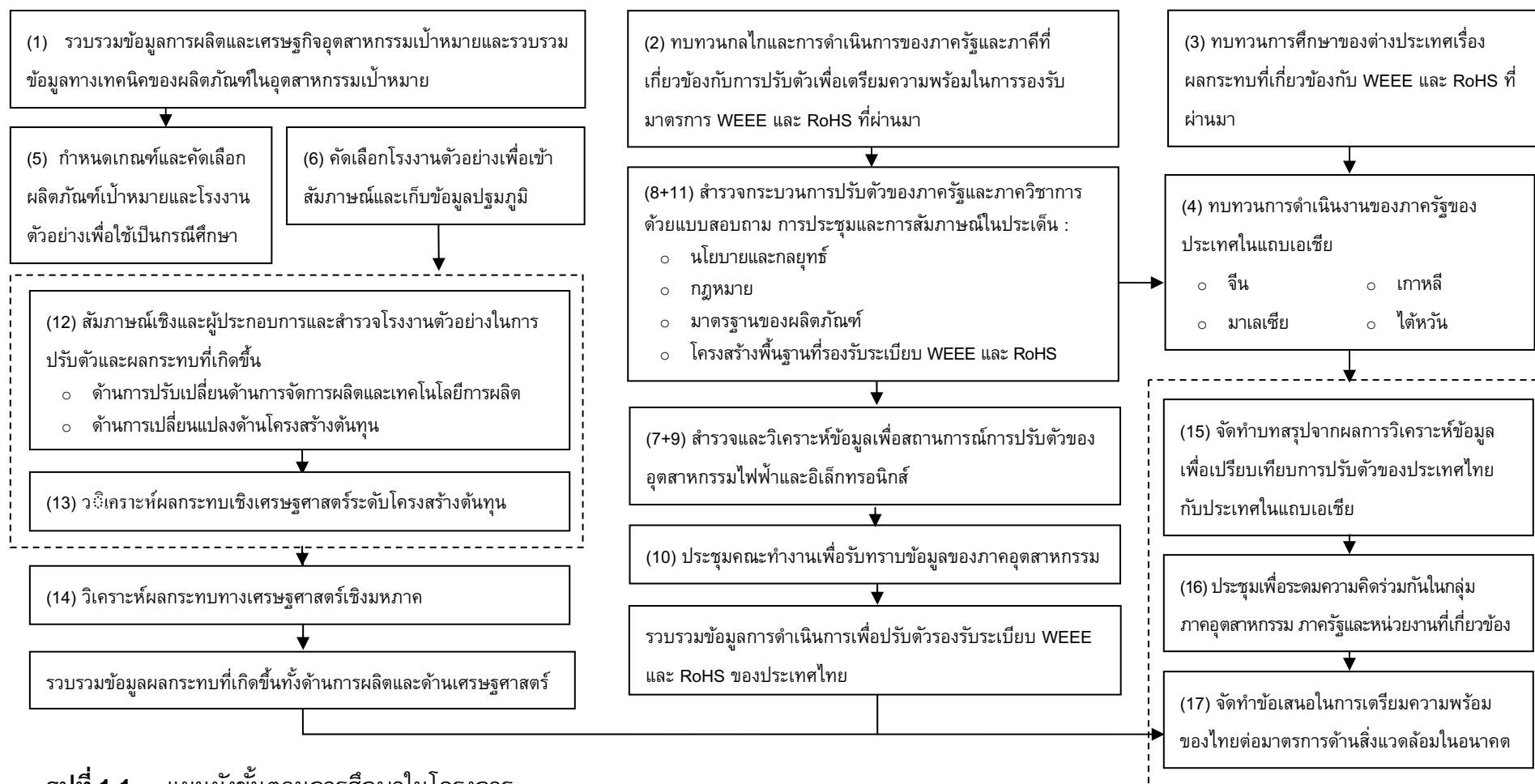
2.2) การปรับตัวของผู้ประกอบการ โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผู้ประกอบการในด้านกระบวนการจัดการ กระบวนการผลิตและรวมถึงเทคโนโลยีการผลิตต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการปรับเปลี่ยน รวมถึงราคาหรือต้นทุนการส่งออก ตลอดจนอุปสรรคและข้อจำกัดที่ทำให้ผู้ประกอบการไทยปรับตัวได้เร็วหรือช้า หรือไม่สามารปรับตัวได้

2.3) การเปรียบเทียบการปรับตัวของไทยกับประเทศสำคัญในแถบเอเชียที่ส่งออกสินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไปยังสหภาพยุโรป ได้แก่ จีน มาเลเซีย เกาหลี และไต้หวัน ทั้งในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติการ และในระดับผู้ประกอบการ

1.4 ระยะเวลาการดำเนินโครงการ

ในการศึกษาวิจัยของโครงการใช้เวลา 12 เดือน เริ่มตั้งแต่วันที่ 15 กรกฎาคม 2550 จนถึงวันที่ 14 กรกฎาคม 2551

1.5 ขั้นตอนในการศึกษา



1.6 การคัดเลือกอุตสาหกรรมเป้าหมาย

จากผลการศึกษามาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่ผ่านมา คาดว่าผู้ประกอบการที่จะได้รับผลกระทบจากเรียน WEEE และ RoHS มาก ได้แก่ผู้ประกอบการที่อยู่ในระดับ (tier) ที่ 1 และ 2 ของสายโซ่การผลิต เนื่องจากขาดแคลนความรู้ เทคโนโลยีการผลิตที่จำเป็นต่อการปรับตัวจากระเบียบ WEEE และ RoHS นอกจากนี้โครงการได้คัดเลือกกลุ่มอุตสาหกรรมที่น่าจะเป็นตัวแทนของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยพิจารณาจากเกณฑ์ ดังนี้

- 1) รหัสผลิตภัณฑ์ (HS Code 2002) ไม่ซ้ำซ้อนกัน
- 2) ผลิตภัณฑ์อยู่ในกลุ่มที่ต้องปฏิบัติตามระเบียบ WEEE หรือ RoHS
- 3) มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปและตลาดโลก

จากข้อมูลรายการส่งออกผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยไปยังตลาดโลกในปี 2549 (พิจารณาเฉพาะผลิตภัณฑ์ 20 อันดับแรก ดังตาราง 1-1) พบว่าชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่าย (รหัส 8471 และ 8473) มีมูลค่าการส่งออกสูงสุด 14,578 ล้านดอลลาร์สหรัฐ รองลงมาเป็น วงจรอิเล็กทรอนิกส์รวม (IC) เครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ โทรทัศน์สีและส่วนประกอบ เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับตัดต่อวงจรไฟฟ้า (แป้นควบคุม พิวส์ สวิตช์ ปลั๊ก และเต้าเสียบ) โดยมีมูลค่าการส่งออกเท่ากับ 7,063 2,093 1,783 1,351 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ตามลำดับ

สำหรับการส่งออกผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปในปี 2549 (พิจารณาเฉพาะผลิตภัณฑ์ 20 อันดับแรกดังตาราง 1-2) พบว่าชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่าย (รหัส 8471 และ 8473) มีมูลค่าการส่งออกสูงสุด 1,730 ล้านดอลลาร์สหรัฐ รองลงมาเป็น เครื่องปรับอากาศและชิ้นส่วน เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับตัดต่อวงจรไฟฟ้า (แป้นควบคุม พิวส์ สวิตช์ ปลั๊ก และเต้าเสียบ) วงจรอิเล็กทรอนิกส์รวม (IC) โทรทัศน์ โดยมีมูลค่าการส่งออกเท่ากับ 901 833 270 254 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ตามลำดับ

- 4) โครงสร้างของอุตสาหกรรม : จำนวนผู้ประกอบการและแรงงาน

จำนวนผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการขึ้นทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในฐานะข้อมูลของโรงงานอุตสาหกรรมประเภท 71-74 ของปี 2549 พบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 2,315 แห่ง แต่เมื่อพิจารณาแยกตามผลิตภัณฑ์ของแต่ละโรงงาน พบว่ามีผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศและชิ้นส่วนมากที่สุด จำนวน 182 ราย อันดับรองมา ได้แก่ สายไฟและชุดสายไฟ แผงวงจรพิมพ์ โทรทัศน์ แผงวงจร จำนวน 178 112 94 90 ราย

เมื่อพิจารณาข้อมูลที่ได้รวบรวมได้ตามเกณฑ์การคัดเลือกทั้ง 4 เกณฑ์แล้ว คณะผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมาย 6 รายการ ดังนี้

1. เครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ (8415)
2. ตู้เย็นและส่วนประกอบ (8418)
3. ชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์และเครือข่าย (8471, 8473)
4. โทรศัพท์ และโทรสาร (8517)
5. โทรศัพท์และส่วนประกอบ (8528 8529 และ 8540)
6. แผงวงจรพิมพ์ (8534)

เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับตัดต่อวงจรไฟฟ้า (8535, 8536, 8537, 8538) และเครื่องส่ง-เครื่องรับวิทยุโทรเลข วิทยุโทรศัพท์ เครื่องเรดาร์ (8525, 8526, 8527) เป็นผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่จัดอยู่ในกลุ่มตามระเบียบ WEEE และ RoHS และสำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีมูลค่าการส่งออกสูงได้แก่ แผงวงจรรวม (8542) และ ไดโอดทรานซิสเตอร์ และอุปกรณ์กึ่งตัวนำ (8541) นั้นในประเทศไทยมีจำนวนผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องค่อนข้างน้อย ประกอบกับกลุ่มผู้ประกอบการนี้เป็นส่วนหนึ่งในสายโซ่การผลิตของผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ตามขอบเขตการสำรวจข้อมูลอยู่แล้ว จึงมิได้เป็นผลิตภัณฑ์เป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้

ตาราง 1-1 มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยไปยังตลาดโลก (20 รายการแรก)

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

ลำดับ	รายการ	HS Code 4 Digit	2546	2547	2548	2549	เปรียบเทียบ
1	อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์และส่วนประกอบ	8471, 8473	8,122	9,096	11,484	14,576	44.28
2	วงจรรวมและไมโครแอสเซมบลี (Integrated Circuit)	8542	4,619	4,956	5,506	7,063	34.61
3	เครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ	8415	1,318	1,825	1,974	2,093	37.02
4	เครื่องรับโทรทัศน์สี	8528	1,135	1,576	1,488	1,783	36.35
5	เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า สำหรับตัดต่อป้องกันวงจรไฟฟ้า รวมถึงแป้นและแผงควบคุม(พิวส์,สวิทช์,ปลั๊ก,socket)	8535, 8536, 8537, 8538	1,115	1,479	1,316	1,353	17.62
6	วงจรพิมพ์ (Printed Circuit)	8534	630	967	1,123	1,046	39.78
7	ไดโอด ทรานซิสเตอร์และอุปกรณ์กึ่งตัวนำ	8541	742	1,482	1,263	1,031	28.06
8	เครื่องส่ง-เครื่องรับวิทยุโทรเลข วิทยุโทรศัพท์ เครื่องเรดาร์	8525, 8526, 8527	1,359	1,087	819	1,000	-35.92
9	ตู้เย็น ใช้ตามบ้านเรือน	8414	498	619	766	882	43.53
10	สายไฟ ชุดสายไฟ	8544	394	512	623	739	46.67
11	ส่วนประกอบเครื่องรับโทรทัศน์(สายอากาศ,ตัววิทยุหรือโทรทัศน์)	8529	459	525	534	713	35.58
12	กล้องถ่าย TV,VDO	8525	970	973	761	681	-42.55
13	มอเตอร์เล็ก (กำลังไม่เกิน 750 W)	8501	31	278	412	660	95.36
14	ส่วนประกอบ เครื่องวีดีโอ,VCD,DVD	8522	652	601	643	637	-2.43
15	เครื่องคอมเพรสเซอร์ของเครื่องทำความเย็น	8414	572	527	581	592	3.32
16	เครื่องอุปกรณ์ใช้สำหรับโทรศัพท์ หรือโทรเลข อุปกรณ์อื่นๆ	8517, 8520	338	452	476	582	41.91
17	เครื่องเปลี่ยนไฟฟ้าชนิดอยู่กับที่ (Power Supply)	8504	218	190	318	562	61.22
18	เครื่องซักผ้า	8450	440	527	478	525	16.20
19	เตาอบไมโครเวฟ	8516	247	368	435	505	51.01
20	เทปแม่เหล็กและจานแม่เหล็ก,แผ่น CD สำหรับบันทึกเสียง ,ภาพ	8523, 8524	196	370	441	489	59.87
เครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ			4,239	4,749	4,457	4,274	0.81
รวมทั้งหมด			27,882	32,519	35,146	41,175	32.29

ดัดแปลงจาก : ข้อมูลจากสถาบันไฟฟ้าและอ้างอิงอัตราแลกเปลี่ยน จากธนาคารแห่งประเทศไทยด้วยอัตราแลกเปลี่ยนของธนาคารพาณิชย์ในกรุงเทพมหานคร

ตาราง 1-2 มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรป (20 รายการแรก)

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

ลำดับ	รายการ	HS Code 4 Digit	2546	2547	2548	2549	เปรียบเทียบ
1	อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์และส่วนประกอบ	8471, 8473	1,628	1,310	1,458	1,730	5.86
2	เครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ	8415	341	299	516	901	62.10
3	วงจรรวมและไมโครแอสเซมบลี (Integrated Circuit)	8542	762	730	939	833	8.58
4	เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า สำหรับตัดต่อป้องกันวงจรไฟฟ้า รวมถึงแป้นและแผงควบคุม(พิวส์,สวิทช์,ปลั๊ก,socket)	8535, 8536, 8537, 8538	127	118	200	270	53.05
5	เครื่องรับโทรทัศน์สี	8528	91	161	197	254	64.04
6	เครื่องส่ง-เครื่องรับวิทยุโทรเลข วิทยุโทรศัพท์ เครื่องเรดาร์	8525, 8526, 8527	134	130	189	239	44.12
7	เครื่องโทรสาร	8517	99	139	132	172	42.19
8	วงจรพิมพ์ (Printed Circuit)	8534	171	119	94	144	-19.11
9	เครื่องเปลี่ยนไฟฟ้าชนิดอยู่กับที่ (Power Supply)	8504	70	77	63	121	42.30
10	เตาอบไมโครเวฟ	8516	6	21	29	119	95.23
11	กล้องถ่าย TV,VDO	8525	3	7	8	107	97.50
12	ส่วนประกอบเครื่องรับโทรทัศน์ (สายอากาศ,ตัววิทยุหรือโทรทัศน์)	8529	43	35	33	97	55.54
13	ส่วนประกอบ เครื่องวีดีโอ,VCD,DVD	8522	117	110	100	71	-65.70
14	เครื่องวีดีโอ,VCD,DVD	8521	20	20	42	64	68.88
15	ไดโอด ทรานซิสเตอร์และอุปกรณ์กึ่งตัวนำ	8541	44	43	58	62	29.38
16	สายไฟ ชุดสายไฟ	8544	52	36	38	57	9.61
17	มอเตอร์เล็ก (กำลังไม่เกิน 750 W)	8501	50	31	37	55	9.74
18	เครื่องคอมพิวเตอร์ของเครื่องทำความเย็น	8414	24	19	35	55	56.80
19	ลำโพงขยายเสียง,ไมโครโฟน,ชุดเครื่องขยายเสียง	8518	22	19	19	48	54.87
20	เครื่องอุปกรณ์ใช้สำหรับโทรศัพท์ หรือโทรเลข อุปกรณ์อื่นๆ	8517, 8520	25	20	29	38	33.96
เครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ			421	418	379	523	19.54
รวมทั้งหมด			4,250	3,862	4,596	5,961	28.70

ตาราง 1-3 จำนวนผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ประเภทผลิตภัณฑ์	จำนวนโรงงาน			คิดเป็นร้อยละ
	ใหญ่	กลาง	รวม	
เครื่องปรับอากาศ และส่วนประกอบ	48	134	182	9.30
แผ่นวงจรพิมพ์	32	80	112	5.72
โทรทัศน์สี และส่วนประกอบ	28	66	94	4.80
พัดลม	13	77	90	4.60
หม้อแปลงไฟฟ้า	7	75	82	4.19
โทรศัพท์ โทรสาร และส่วนประกอบ	15	60	75	3.83
ชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่าย	19	42	61	3.12
มอเตอร์ไฟฟ้า	11	48	59	3.01
ตู้เย็นและส่วนประกอบ	15	28	43	2.20
เครื่องเล่น VDO VCD และส่วนประกอบ	6	25	31	1.58
เครื่องซักผ้า และส่วนประกอบ	6	17	23	1.17
หม้อหุงข้าว	6	11	17	0.87
ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และอุปกรณ์กึ่งตัวนำ	7	7	14	0.72
เตาไมโครเวฟ	7	7	14	0.72
ตัวเก็บประจุไฟฟ้า และตัวต้านทานไฟฟ้า	5	8	13	0.66
แผงวงจรรวม	4	8	12	0.61

ที่มา : กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2549

ตาราง 1-4 จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ประเภทผลิตภัณฑ์	จำนวนแรงงาน			คิดเป็นร้อยละ
	ใหญ่	กลาง	รวม	
เครื่องปรับอากาศ และส่วนประกอบ	35,938	7,365	43,303	13.75
แผ่นวงจรพิมพ์	29,126	4,030	33,156	10.53
โทรทัศน์สี และส่วนประกอบ	28,208	2,836	31,044	9.86
โทรศัพท์ โทรสาร และส่วนประกอบ	12,723	3,131	15,854	5.03
ชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่าย	13,287	2,318	15,605	4.95
ตู้เย็นและส่วนประกอบ	11,054	1,062	12,116	3.85
พัดลม	7,648	3,131	10,779	3.42
มอเตอร์ไฟฟ้า	6,660	2,423	9,083	2.88
หม้อแปลงไฟฟ้า	5,009	3,993	9,002	2.86
หม้อหุงข้าว	5,250	605	5,855	1.86
ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และอุปกรณ์กึ่งตัวนำ	5,205	319	5,524	1.75
เครื่องซักผ้า และส่วนประกอบ	4,171	939	5,110	1.62
ตัวเก็บประจุไฟฟ้า และตัวต้านทานไฟฟ้า	3,472	441	3,913	1.24
เครื่องเล่น VDO VCD และส่วนประกอบ	2,291	1,200	3,491	1.11
แผงวงจรรวม	2,882	415	3,297	1.05

ที่มา : กรมโรงงานอุตสาหกรรม , 2549

1.7 ระเบียบวิธีวิจัย

1.7.1 การทบทวน วรรณกรรม เอกสารวิชาการ และข้อมูลสถิติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1) ข้อมูลภาพรวมเครือข่ายอุปทานโลก (global supply network) ของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และข้อมูลอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย

2) ข้อมูลของอุตสาหกรรมเป้าหมาย ผลิตภัณฑ์เป้าหมาย และผู้ประกอบการ ได้แก่ โครงสร้างอุตสาหกรรม สถานการณ์ปัจจุบัน สถิติการส่งออก ข้อมูลทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ (กระบวนการผลิต วัตถุดิบและชิ้นส่วนที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์) เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการคัดเลือกผู้ประกอบการที่ทำการส่งออกไปยังกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ผลการคัดเลือกประกอบด้วยอุตสาหกรรม 6 ประเภท ได้แก่

- อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ (8415) จำนวน 18 ราย
- อุตสาหกรรมตู้เย็นและส่วนประกอบ (8418) จำนวน 17 ราย
- อุตสาหกรรมชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์และเครือข่าย (8471, 8473) จำนวน 17 ราย
- อุตสาหกรรมโทรศัพท์ และโทรสาร (8517) จำนวน 20 ราย
- อุตสาหกรรมโทรทัศน์และส่วนประกอบ (8528 8529 และ 8540) จำนวน 16 ราย
- อุตสาหกรรมแผ่นวงจรพิมพ์ (8534) จำนวน 12 ราย

3) การศึกษาวิจัยที่ผ่านมาและเกี่ยวข้องกับระเบียบ WEEE และ RoHS ของในประเทศและต่างประเทศ

4) การดำเนินงานของภาครัฐและภาคีที่เกี่ยวข้องเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ตั้งแต่สหภาพยุโรปเริ่มประกาศสมุดปกขาว (white paper) ว่าด้วยเศษเหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE) และว่าด้วยการห้ามใช้สารอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS) จนถึงปัจจุบัน

5) ทบทวนการดำเนินงานของภาครัฐของประเทศสำคัญในแถบเอเชีย ที่ส่งออกสินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไปยังสหภาพยุโรป ได้แก่ จีน มาเลเซีย เกาหลี และไต้หวัน

1.7.2 การสำรวจและเก็บข้อมูลปฐมภูมิ

1) การเก็บข้อมูลผู้ประกอบการ

1.1) ประชุมคณะทำงานวิจัยเพื่อกำหนดเป้าหมายและขอบเขตในการศึกษา กำหนดและปรับปรุงหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ประกอบการที่จะทำการสัมภาษณ์เพื่อสำรวจข้อมูลเบื้องต้นและสัมภาษณ์แบบเจาะลึก และจัดทำและปรับปรุงแบบสอบถามและบทสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ โดยได้มีการดำเนินการดังตารางที่ 1-5

ตารางที่ 1-5 กำหนดการประชุมคณะทำงานวิจัย

ครั้งที่	วันและเวลา	สถานที่
ครั้งที่ 1	วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2551 เวลา 14.00-16.00 น.	สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
ครั้งที่ 2	วันที่ 16 มีนาคม 2551 เวลา 13.00-16.00 น.	สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
ครั้งที่ 3	วันที่ 8 พฤษภาคม 2551 เวลา 17.00-20.00 น.	ห้องประชุมริมแม่น้ำ ชั้น 5 คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ครั้งที่ 4	วันที่ 1 มิถุนายน 2551 เวลา 10.00-13.00 น.	สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
ครั้งที่ 5	วันที่ 29 มิถุนายน 2551 เวลา 10.00-16.00 น.	สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

1.2) จัดสัมมนาชี้แจงรายละเอียดและขอบเขตของการศึกษาของโครงการเพื่อรับสมัครโรงงานตัวอย่างเพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเข้าสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลปฐมภูมิ โดยได้มีการดำเนินการดังตารางที่ 1-6

ตารางที่ 1-6 กำหนดสัมมนาชี้แจงรายละเอียดของโครงการและขอความร่วมมือในการให้ข้อมูล

เวลาและสถานที่	หัวข้อการประชุม
วันที่ 19 พฤศจิกายน 2550 เวลา 13.00-16.30 น. โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ หลักสี่ กรุงเทพฯ	การสัมมนาชี้แจงโครงการ “มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม : กรณีศึกษา WEEE และ RoHS”
วันที่ 12 ธันวาคม 2550 ห้องประชุม 1 สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	ประชุมคณะกรรมการกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สภาอุตสาหกรรม ครั้งที่ 12/50 ในวาระชี้แจงโครงการขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม
วันที่ 13 ธันวาคม 2550 สมาคมราชกรีฑาสโมสร	ประชุมคณะกรรมการกลุ่มเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็น สภาอุตสาหกรรม ครั้งที่ 12/50 ในวาระชี้แจงโครงการขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

1.3) คัดเลือกผู้ประกอบการที่ส่งออกผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเป้าหมายจำนวน 100 ราย และดำเนินการเก็บข้อมูลด้านต่าง ๆ ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบและการดำเนินการปรับตัวตามมาตรการ WEEE และ RoHS

1.4) จัดประชุมคณะทำงานภายในกลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อรับฟังความคิดเห็นและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการการปรับตัวเพื่อดำเนินการตามมาตรการ WEEE และ RoHS และรับฟังข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาจากผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมที่เป็นเป้าหมายในการศึกษา โดยได้มีการดำเนินการดังตารางที่ 1-7

ตารางที่ 1-7 กำหนดการจัดประชุมกลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เวลาและสถานที่	หัวข้อการประชุม
วันที่ 21 มีนาคม 2551 เวลา 13.30-16.30 น. ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 อาคาร เอส เอ็ม ทาวเวอร์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย	การประชุม เรื่อง รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบเบื้องต้นของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม : ศึกษากรณี WEEE และ RoHS

1.5) สัมภาษณ์ผู้ประกอบการและสำรวจโรงงานตัวอย่าง เรื่องการปรับตัวของผู้ประกอบการ ด้านกระบวนการจัดการ กระบวนการผลิต และเทคโนโลยีการผลิตตามเงื่อนไขของ WEEE และ RoHS และต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการผลิต เทคโนโลยีการผลิต และการพัฒนาบุคลากร (การเข้าร่วมการสัมมนาและอบรม รวมถึงการจ้างที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้การปรึกษาเป็นการเฉพาะ) ขั้นตอนการส่งออก รวมถึงการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคของผู้ประกอบการ และกลไกความช่วยเหลือจากหน่วยงานภายนอก โดยได้ดำเนินการในช่วงเดือนมกราคม 2551 ถึง เดือนมีนาคม 2551

1.6) ประชุมระดมความคิดของตัวแทนผู้ประกอบการของภาคอุตสาหกรรมเพื่อให้ข้อคิดเห็นต่อข้อสรุปและร่วมกันวิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญในการรองรับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อจัดทำข้อเสนอของประเทศ โดยได้มีการดำเนินการดังตารางที่ 1-8

ตารางที่ 1-8 กำหนดการจัดประชุมกลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เวลาและสถานที่	หัวข้อการประชุม
วันที่ 29 มกราคม 2551 เวลา 09:00 – 12:00 น. ณ ห้องประชุม 214 ชั้น 2 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	การประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็น เรื่อง “ผลกระทบต่อการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS”

เวลาและสถานที่	หัวข้อการประชุม
วันที่ 23 พฤษภาคม 2551 เวลา 13:00 – 16:00 น. ณ ห้องประชุม 214 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	การประชุมระดมความคิด เรื่อง “แนวทางการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS”
วันที่ 21 ธันวาคม 2550 เวลา 09.00-12.00 น. สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย	การประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็น เรื่อง “บทบาทและการดำเนินการของหน่วยงานภาครัฐต่อการรองรับมาตรการ WEEE และ RoHS”
วันที่ 7 กรกฎาคม 2551 เวลา 13.00-17.00 น. ณ ห้องประชุม วินัส (ชั้น 3) โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ หลักลี้ กรุงเทพฯ	การประชุมระดมความคิดเห็นและสัมมนาเผยแพร่ผลสำเร็จโครงการ “มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม : กรณีศึกษา WEEE และ RoHS”

2) การเก็บข้อมูลหน่วยงานภาครัฐและภาคอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1) สัมภาษณ์หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กรมควบคุมมลพิษ กรมการค้าต่างประเทศ กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ สำนักงานพาณิชย์ในต่างประเทศ ณ กรุงบรัสเซลล์ และ หน่วยงานวิจัยของภาครัฐ เช่น ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) เป็นต้น ในเรื่องแนวทางการปรับตัวของภาครัฐต่อมาตรการ WEEE และ RoHS

2.2) สัมภาษณ์หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อาทิ สมาคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สมาคมการค้าแห่งประเทศไทย เป็นต้น ในเรื่องอุปสรรคในการปรับตัวของอุตสาหกรรมต่อระเบียบ WEEE และ RoHS ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของมาตรการช่วยเหลือและกฎหมายที่ผลักดันให้เอื้อต่อการรองรับมาตรการดังกล่าว

2.3) ประชุมตัวแทนของหน่วยงานภาครัฐและภาคที่เกี่ยวข้อง ในเพื่อรับฟังความคิดเห็นในเรื่องบทบาทและการดำเนินการของแต่ละหน่วยงานเพื่อรับรองมาตรการ WEEE และ RoHS และประชุมระดมความคิดของภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ข้อคิดเห็นต่อข้อสรุปและร่วมกันกำหนดบทบาทและทิศทางการดำเนินงานของแต่ละภาคเพื่อจัดทำข้อเสนอของประเทศ โดยได้มีการดำเนินการดังตารางที่ 1-9

ตารางที่ 1-9 กำหนดการจัดประชุมตัวแทนภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

เวลาและสถานที่	หัวข้อการประชุม
วันที่ 21 ธันวาคม 2550 เวลา 09.00-12.00 น. สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย	การประชุมเพื่อรับฟังความคิดเห็น เรื่อง “บทบาทและการดำเนินการของหน่วยงานภาครัฐต่อการรองรับมาตรการ WEEE และ RoHS”
วันที่ 7 กรกฎาคม 2551 เวลา 13.00-17.00 น. ณ ห้องประชุม วินัส (ชั้น 3) โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ หลักสี่ กรุงเทพฯ	การประชุมระดมความคิดเห็นและสัมมนาเผยแพร่ผลสำเร็จโครงการ “มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม : กรณีศึกษา WEEE และ RoHS”

1.7.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) จากข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิที่รวบรวมไว้ เพื่อทราบถึงกระบวนการปรับตัวของไทยทั้ง “ก่อน” และ “หลัง” การประกาศใช้มาตรการ WEEE และ RoHS ว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด คณะผู้วิจัยได้มีแนวทางในการประเมินการปรับตัวของภาคที่เกี่ยวข้องตามขั้นตอนดังนี้

การเตรียมการ เป็นด่านแรกสุดที่ประเทศไทยควรมีและพร้อมอยู่เสมอ คือ การรับและส่งข้อมูลข่าวสารด้านกฎระเบียบและมาตรการใหม่ๆ ดังนั้น ในด้านของการรับข้อมูล ซึ่งเป็นขั้นตอนแรก จะทำการประเมินตั้งแต่ช่วงก่อนประกาศใช้กฎระเบียบ ส่วนด้านการเผยแพร่ข้อมูล ซึ่งเป็นขั้นตอนถัดไป จะประเมินทั้งช่วงก่อนประกาศใช้กฎระเบียบและช่วงหลังจากที่ระเบียบมีการบังคับใช้ เนื่องจากต้องคอยติดตามความเคลื่อนไหวในการแก้ไขกฎระเบียบหรือข่าวสารใหม่ๆ ด้านอื่นแก่ภาคที่เกี่ยวข้อง โดยการรับและเผยแพร่ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ จะต้องเป็นการรับและส่งข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วน รวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ และเผยแพร่ข้อมูลไปยังผู้ประกอบการ โดยเฉพาะ SMEs ได้อย่างทั่วถึง

การประเมินสถานภาพ เป็นขั้นตอนถัดมาจากการเตรียมการ ที่ประเทศไทยจำเป็นต้องประเมินสถานภาพของตน โดยเฉพาะภาคที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ เพื่อจะได้เตรียมการรับมือกับกฎระเบียบที่เข้ามาได้อย่างถูกต้อง และกำหนดจุดยืนที่เหมาะสมกับสถานการณ์ในประเทศ โดยปัจจัยสำเร็จของขั้นตอนที่ 2 นี้ คือ ฐานข้อมูลของประเทศ ซึ่งควรมีพร้อมอยู่เสมอ ดังนั้น ในขั้นตอนนี้ จึงจะประเมินสถานภาพของข้อมูลในประเทศตั้งแต่ช่วงก่อนที่จะประกาศใช้ระเบียบว่ามีการรวบรวมไว้แล้วหรือไม่ เป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือและมีอยู่ครบถ้วนมากน้อยเพียงใด เป็นข้อมูลที่มีการปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลาหรือไม่ มีการเก็บเป็นฐานข้อมูลอย่างแบบ one-stop-service เพื่อให้สามารถค้นหาข้อมูลและใช้ได้ง่ายหรือไม่ และสุดท้ายภาคที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลได้หรือไม่ ซึ่งในกรณีของการประเมินสถานภาพของไทยเพื่อรองรับ

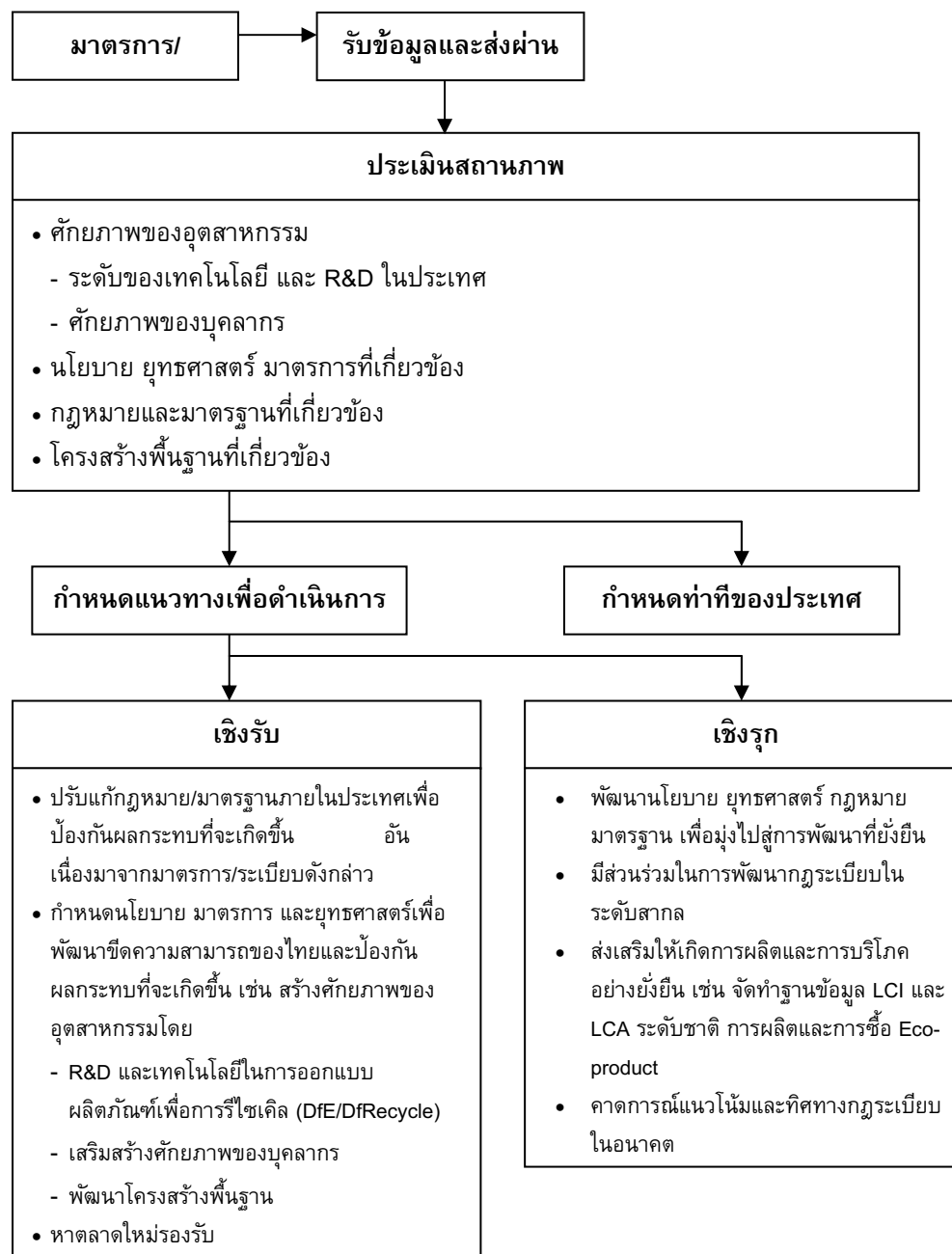
- ข้อมูลศักยภาพของอุตสาหกรรมเป้าหมาย ได้แก่
 - ระดับเทคโนโลยีการรีไซเคิล
 - การวิจัยและพัฒนาและความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเอื้อต่อการรีไซเคิล (Design for Environment and Design for Recycle: DfE & DfR) รวมถึงเทคโนโลยีและการจัดการด้านการผลิต และการวิจัยและพัฒนาเรื่องวัสดุทดแทน
 - ศักยภาพของบุคลากรในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 - รายชื่อผู้ผลิตและจำหน่ายวัตถุดิบทดแทน
- นโยบาย ยุทธศาสตร์ และมาตรการที่เกี่ยวข้อง
- กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
- โครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งได้แก่ ระบบการจัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โรงงานรีไซเคิล โรงบำบัดและกำจัดของเสียและของเสียอันตราย ห้องปฏิบัติการทดสอบสารต้องห้ามในวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ตามระเบียบ RoHS

การกำหนดท่าทีของประเทศ เป็นขั้นตอนที่จะเกิดขึ้นหลังจากการประเมินสถานภาพ ดังนั้น จะประเมินในช่วงหลังประกาศใช้กฎระเบียบ ซึ่งการกำหนดท่าทีหรือจุดยืนของประเทศเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด สามารถพิจารณาได้จากองค์ประกอบดังนี้ คือ ก่อนที่จะกำหนดท่าทีของประเทศมีการหารือกับภาคที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะกลุ่มที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบครบถ้วนหรือไม่ เพื่อที่จะดำเนินการวิเคราะห์ผลกระทบเบื้องต้นที่จะได้รับอย่างเหมาะสมรอบด้าน จากนั้นจึงจะดูว่ามีการประกาศจุดยืนของประเทศในเวทีเจรจาระดับนานาชาติหรือไม่ เพื่อที่จะใช้เป็นเหตุผลสนับสนุนในเวทีเจรจาต่อไป

การกำหนดมาตรการเพื่อรองรับกฎระเบียบ ซึ่งจะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ

- **มาตรการเชิงรับ** ซึ่งจะดำเนินการประเมินในช่วงก่อนและหลังที่กฎระเบียบมีผลบังคับใช้ โดยพิจารณาว่าประเทศไทยมีการกำหนดมาตรการหรือไม่ และมาตรการดังกล่าวประกาศใช้ทันท่วงทีหรือไม่ มีการแปลงไปสู่การปฏิบัติหรือไม่ และเพียงพอและแก้ไขปัญหาแก่ภาคีทุกภาคส่วนอย่างทั่วถึงหรือไม่ ในกรณีของมาตรการเชิงรับเพื่อรับมือกับระเบียบ WEEE และ RoHS ควรจะประกอบไปด้วยมาตรการดังต่อไปนี้

รูปที่ 1-2 แนวทางการปรับตัวที่มีประสิทธิภาพของไทย



ก. การปรับแก้หรือเพิ่มเติมกฎหมาย/มาตรฐานภายในประเทศ การจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งเพื่อป้องกันผลกระทบเชิงลบที่อาจเกิดขึ้นกับประเทศ

ข. การกำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์ และมาตรการต่างๆ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถของอุตสาหกรรมไทยและป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับอุตสาหกรรม เช่น

- การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและการจัดการต่างๆ ของประเทศ เช่น เทคโนโลยีการรีไซเคิล เทคโนโลยีและการจัดการด้านการผลิต การหาวัสดุทดแทน รวมถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเอื้อต่อการรีไซเคิล (DfE, DfR)

- การเสริมสร้างศักยภาพของบุคลากรทั้งภาครัฐและภาคเอกชน

- การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ระบบการจัดเก็บและรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โรงงานรีไซเคิลและโรงงานบำบัดหรือกำจัดซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และห้องปฏิบัติการทดสอบเพื่อหาสารอันตรายในผลิตภัณฑ์ตามระเบียบ RoHS

ค. การหาตลาดใหม่รองรับ เพื่อกระจายความเสี่ยงและรองรับในกรณีที่อุตสาหกรรมไม่สามารถดำเนินการตามระเบียบ WEEE และ RoHS ได้

- **มาตรการเชิงรุก** เป็นมาตรการที่แสดงถึงวิสัยทัศน์ของประเทศว่ามีการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนมากขึ้นเพียงใด และไทยมีการดำเนินการในเชิงรุกเพื่อกำหนดกฎระเบียบในเวทีการค้าระหว่างประเทศบ้างหรือไม่ ดังนั้น จะมีประเมินทั้งในช่วงก่อนและหลังที่กฎระเบียบมีผลบังคับใช้ และใช้เกณฑ์การพิจารณาลำคั้งกับมาตรการเชิงรับ คือ มีการกำหนดมาตรการหรือไม่ มาตรการดังกล่าวประกาศใช้ทันท่วงทีหรือไม่ มีการแปลงไปสู่การปฏิบัติหรือไม่ และมาตรการดังกล่าวมีครบถ้วน เพียงพอ ครอบคลุมถึงแก่ภาคีทุกภาคส่วนอย่างทั่วหรือไม่ โดยมาตรการเชิงรุกในกรณีของระเบียบ WEEE และ RoHS ควรจะประกอบไปด้วยมาตรการในด้านต่างๆ ดังนี้

ก. การพัฒนานโยบายและยุทธศาสตร์ รวมถึงกฎหมายและมาตรฐานเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

ข. การมีส่วนร่วมในการพัฒนากฎระเบียบในระดับสากล เช่น มาตรฐานในการทดสอบรับรองปริมาณสารอันตรายในผลิตภัณฑ์ หรือมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ค. มาตรการที่ส่งเสริมให้เกิดการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืน ได้แก่

- การจัดทำฐานข้อมูลการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์และบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อมระดับชาติ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ รวมถึงการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Eco-product)

- การผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- การบริโภค/ซื้อสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ง. การคาดการณ์แนวโน้มและทิศทางกฎระเบียบใหม่ๆ ในอนาคต เพื่อจะได้เตรียมความพร้อมของไทยและมีแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาศักยภาพของอุตสาหกรรมไทยได้ล่วงหน้า ซึ่งจะส่งผลให้ไทยมีขีดความสามารถในการแข่งขันเพิ่มขึ้น

• ทบทวนและเปรียบเทียบการดำเนินงานของแต่ละประเทศที่ได้รับผลกระทบจากระเบียบ WEEE และ RoHS ของภาครัฐในด้านต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบระดับความพร้อมและศักยภาพ ซึ่งมีผลต่อขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรม ได้มีการคัดเลือกประเทศสำคัญในแถบเอเชียที่ส่งออกสินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไปยังสหภาพยุโรป ได้แก่ จีน ไต้หวัน เกาหลี และมาเลเซีย เป็นประเทศที่จะนำมาเปรียบเทียบกับประเทศไทย ในด้านของศักยภาพในการปรับตัว โดยเฉพาะในส่วนของภาครัฐ

2) การวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงเศรษฐศาสตร์

คณะผู้วิจัยได้คัดเลือกผลิตภัณฑ์เป้าหมาย 6 ชนิด เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์ด้านขีดความสามารถในการแข่งขัน มูลค่าการนำเข้าและส่งออกเปรียบเทียบกับที่เฉพาะและชัดเจนมากขึ้นจึงได้คัดเลือกผลิตภัณฑ์จากกลุ่มอุตสาหกรรมขั้นต้น ด้วยมูลค่าการส่งออกสูงสุดจากรหัสสินค้า HS Code 4 หลัก เป็น 6 หลัก (ภาคผนวก จ) ซึ่งผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่คัดเลือก ประกอบด้วย

- แผ่นจานบันทึกแบบแข็ง HS Code 847170
- ตู้เย็น HS Code 841821
- เครื่องปรับอากาศ HS Code 841510
- แผ่นวงจรพิมพ์ HS Code 853400
- โทรสาร HS Code 851722
- โทรศัพท์ HS Code 852812

โดยการศึกษาผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์ในด้านขีดความสามารถในการแข่งขันของตลาดผลิตภัณฑ์เป้าหมาย มีประเด็นในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย 3 ประการ ได้แก่

2.1) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม

2.1.1) โครงสร้างต้นทุนการผลิตและการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิต โดยมีข้อสมมติฐานที่เป็นไปได้อย่างน้อย 2 ประการ ได้แก่

ก) ถ้าต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นไม่มากนัก เนื่องจากมาตรการเหล่านี้ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตอย่างมีนัยสำคัญ การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ จะเป็นการเปลี่ยนแปลงการใช้วัตถุดิบ (เช่น ในกรณีของ RoHS) และจะเป็นการเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดเก็บและการกำจัดซากสินค้า (ในกรณีของ WEEE) ซึ่งอาจจะมีผลต่อการเพิ่มต้นทุนการผลิตไม่มากนัก (สมมติให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ เช่น ราคาของสารอันตราย และต้นทุนในการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ คงที่ ฯลฯ)

ข) ถ้าต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องจากมาตรการ RoHS อาจจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตและการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบ ที่มีต้นทุนสูงกว่ากระบวนการผลิตเดิม หรือที่มีราคาสูงกว่าวัตถุดิบเดิม และการปฏิบัติตามมาตรการ RoHS อาจส่งผลให้เกิดความต้องการใช้วัตถุดิบชนิดใหม่ที่ใช้ทดแทนสูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของราคาวัตถุดิบทดแทน สำหรับกรณีของ WEEE ต้นทุนการผลิตก็อาจเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดเก็บและการกำจัดซากสินค้า อาจจะทำให้ผู้ประกอบการด้านการจัดเก็บและกำจัดซากต้องเพิ่มความสามารถในการรองรับซากของสินค้า (นั่นคือ ต้องลงทุนเพิ่ม ค่าบริการจัดเก็บและกำจัดซากย่อมเพิ่มขึ้นตามด้วย)

ประเด็นที่น่าสนใจคือ การเปรียบเทียบโครงสร้างต้นทุนและการใช้เทคโนโลยีการผลิตของผู้ประกอบการ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ผลิตเพื่อจำหน่ายภายในประเทศ กลุ่มผู้ผลิตเพื่อส่งออกไปยังสหภาพยุโรป และ กลุ่มผู้ผลิตเพื่อส่งออกไปยังประเทศอื่น

2.1.2) จำนวนผู้ประกอบการ โดยมีข้อสมมติฐานว่า มาตรการเหล่านี้ไม่น่าจะมีผลต่อการเลิกกิจการของผู้ประกอบการรายเดิม โดยปัจจัยด้านการเพิ่มขึ้นของต้นทุนมิใช่ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ผู้ประกอบการรายเดิมเลิกกิจการ (ต้นทุนการผลิตอาจจะเพิ่มขึ้นไม่มาก อันเนื่องมาจากการปฏิบัติตามมาตรการต่างๆ หรือ อาจจะเพิ่มขึ้นมากก็ตาม) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้ประกอบการอาจมีอำนาจการต่อรองราคา หรือผลกำไรค่าใช้จายที่เพิ่มขึ้นไปยังผู้บริโภคได้บางส่วน (สมมติให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ เช่น ราคาของสินค้าทดแทนคงที่ รายได้ของผู้บริโภคเท่าเดิม ฯลฯ)

2.1.3) ปริมาณการผลิต โดยมีข้อสมมติฐานว่า ถ้าจำนวนผู้ประกอบการเท่าเดิม หรือ กำลังการผลิตเท่าเดิม มาตรการ WEEE และ RoHS ไม่น่าจะมีผลต่อปริมาณการผลิตเท่าใดนัก (สมมติให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ เช่น ยอดขายในการส่งออก คงที่ ฯลฯ) อย่างไรก็ตาม ปริมาณการผลิตเท่าเดิม อาจจะมีผลต่อการขยายตลาดในสหภาพยุโรป (และตลาดของตลาดประเทศอื่นๆ) แต่ถ้าปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น อาจจะเป็นผลมาจากการขยายตลาดทั้งในสหภาพยุโรปและในประเทศอื่นๆ ด้วย รวมทั้งอาจมีการขยายตลาดภายในประเทศอีกด้วย เพราะสินค้า

นอกจากนี้ ยังมีข้อสมมติฐานอีกประการหนึ่ง คือ หากปริมาณการผลิตภายในประเทศเพิ่มขึ้น และเป็นการผลิตสินค้าที่ปฏิบัติตามมาตรการ WEEE และ RoHS แล้ว จึงอาจอนุมานได้ว่า สภาพสิ่งแวดล้อมของไทยน่าจะดีขึ้น รวมถึง คุณภาพชีวิตของคนไทยน่าจะดีขึ้นด้วย (สมมติให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ เช่น การกำจัดซากผลิตภัณฑ์เหมือนเดิม ฯลฯ)

ประเด็นที่น่าสนใจคือ หากพบว่าปริมาณการผลิตภายในประเทศลดลง (หรือเพิ่มขึ้น) จึงเกิดคำถามวิจัยว่าเพราะเหตุใด และ จะส่งผลเสียต่อเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมของไทยอย่างไร นอกจากนี้ สินค้าที่ผลิตและจำหน่ายภายในประเทศไทยนั้น เป็นการผลิตที่ปฏิบัติตามมาตรการ WEEE และ RoHS เป็นสัดส่วนมากน้อยเพียงใด และจะมีผลต่อเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมของไทยอย่างไร

2.2) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออกไปสหภาพยุโรป

2.2.1) ปริมาณการส่งออก โดยมีข้อสมมติฐานว่า ถ้าผู้ประกอบการไทยสามารถปฏิบัติตามมาตรการ WEEE และ RoHS ได้ น่าจะสามารถส่งออกไปสหภาพยุโรปได้เพิ่มขึ้นจากเดิม (สมมติให้ประเทศคู่แข่งส่งออกสินค้าในสัดส่วนเท่าเดิม)

ประเด็นที่น่าสนใจคือ ผู้ประกอบการไทยที่ผลิตสินค้าส่งออกสหภาพ ยุโรป มีการผลิตเพื่อส่งออกไปยังตลาดอื่นด้วยหรือไม่ (โดยใช้กระบวนการผลิตเหมือนกัน) และการปฏิบัติตามมาตรการ WEEE และ RoHS นี้ เป็นจุดแข็งหรือจุดขาย ของการส่งออกไทยไปยังตลาดอื่นหรือไม่ (สมมติให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ เช่น นโยบายการนำเข้าของประเทศคู่ค้าเหมือนเดิม กล่าวคือ ไม่มีการบังคับใช้มาตรการดังกล่าว ฯลฯ)

2.2.2) มูลค่าการส่งออก โดยมีข้อสมมติฐานว่า มูลค่าการส่งออกอาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับราคาและปริมาณการส่งออก ด้วยเหตุนี้ หากการปฏิบัติตามมาตรการส่งผลให้ต้นทุนสูงขึ้น และหากปริมาณการส่งออกคงที่ ดังนั้น จึงคาดว่าราคาขายต่อหน่วยอาจจะเพิ่มขึ้น (โดยสมมติว่าไม่มีการแข่งขันตัดราคาในตลาดโลกและในตลาดสหภาพยุโรป)

ประเด็นที่น่าสนใจ คือ ราคาขายต่อหน่วยที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้น นั้น อาจจะสูงกว่าหรือน้อยกว่า ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น (อันเนื่องมาจากการปฏิบัติตามมาตรการ WEEE และ RoHS) ก็ได้ ทั้งนี้ อาจจะเป็นผลมาจากอำนาจการต่อรองของผู้ส่งออกไทยกับผู้นำเข้าสหภาพยุโรป (หรือผู้บริโภคชาวยุโรป)

2.3) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้าสินค้า (จากประเทศต่าง ๆ)

2.3.1) การเปลี่ยนแปลงประเทศคู่ค้า

2.3.2) การเปลี่ยนแปลงปริมาณและมูลค่าการนำเข้า

โดยมีข้อสมมติว่า หากการปฏิบัติตามมาตรการ WEEE และ RoHS เป็นการเพิ่มต้นทุนและราคาสินค้า อาจทำให้ราคาสินค้าที่จำหน่ายภายในประเทศไทยสูงขึ้นไปด้วย จึงเป็นแรงจูงใจให้มีการนำเข้าสินค้านี้จากประเทศที่มีต้นทุนการผลิตและราคาต่ำกว่า เช่น สินค้าจากประเทศจีน ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ที่ประเทศคู่ค้าของไทยที่สำคัญจะเป็นประเทศจีน ขณะที่สินค้านำเข้าจากประเทศอื่นมีสัดส่วนลดลง เป็นต้น (สมมติให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ เช่น ราคาสินค้านำเข้าจากประเทศอื่นคงที่ เป็นต้น) และ ประเด็นที่น่าสนใจ คือ การนำเข้าสินค้าที่มีได้ปฏิบัติตามมาตรการ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรปนั้น จะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมของไทยอย่างไร

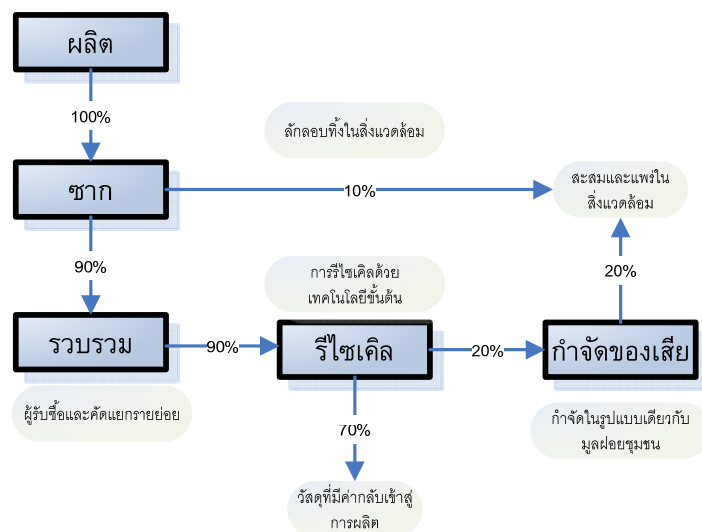
3) การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ด้านสุขอนามัยและด้านฐานทรัพยากรของประเทศ ที่เกิดขึ้นจากการจัดการซากเครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศ ไทย ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ในครั้งนี้ได้ รวบรวมมาจากทั้งในประเทศ โดยข้อมูลปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทต่อปี ข้อมูลองค์ประกอบของซากและปริมาณที่เกิด และข้อมูลจากศึกษาของต่างประเทศทั้งในส่วนข้อมูลการสำรวจองค์ประกอบวัสดุในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า ต้นทุนการจัดการซาก เป็นต้น และการประเมินต้นทุนต่าง ๆ ด้วยวิธีทางสถิติได้ใช้วิธี Benefit Transfer Approach ในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสุขอนามัยเชิงเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้มูลค่าสิ่งแวดล้อมที่มีผู้อื่นประเมินไว้แล้วจากสถานที่หรือสถานการณ์อื่นมาปรับค่าตามความแตกต่างของสภาพแวดล้อมหรือสภาพทางสังคม

โดยการศึกษานี้ได้พิจารณาถึงต้นทุนจากการจัดการซากและการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์เปรียบต้นทุนทางสังคมที่เกิดขึ้น แบ่งเป็น 2 กรณี (รูปที่ 1-3 และ 1-4) คือ

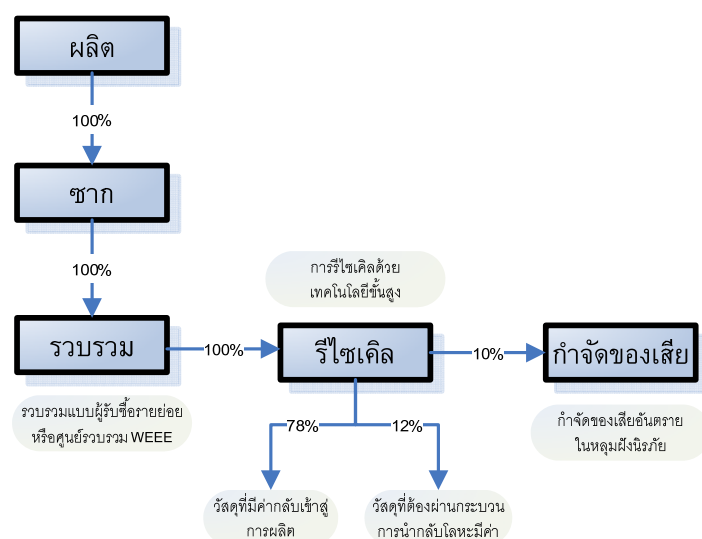
3.1) กรณีที่ไม่มีการดำเนินการจัดการ WEEE และ RoHS ในปัจจุบัน
อย่างเป็นระบบ

รูปที่ 1-3 การจัดการซากและการกำจัดของเสียกรณีศึกษาที่ 1



3.2) กรณีที่การดำเนินการเงื่อนไขของ WEEE ที่กำหนดให้ต้องมีการนำซากกลับมาจัดการทั้งหมดผ่านระบบการรวบรวมซากที่เกิดขึ้นทั้งหมด

รูปที่ 1-4 การจัดการซากและการกำจัดของเสียกรณีศึกษาที่ 2



4) การวิเคราะห์ขีดความสามารถการปรับตัวของไทย

จากการประเมินผลกระทบจากทั้งการปรับตัวของของแต่ละภาคที่เกี่ยวข้อง และการวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ได้ข้อสรุปเพื่อจัดทำเสนอแนะแนวทางการดำเนินงานของไทยในระยะต่อไป โดยพิจารณาศักยภาพและข้อจำกัดการ

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) รายงานการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นภายหลังจากการบังคับใช้ WEEE และ RoHS ในเชิงผลกระทบที่มีต่อเศรษฐกิจมหภาค และการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างต้นทุนและเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมเป้าหมาย
- 2) ข้อเสนอแนะในจัดทำแนวทางการปรับตัวของประเทศไทยจากการบังคับใช้มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

บทที่ 2

ระเบียบ WEEE และ RoHS และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความเป็นมาและสาระสำคัญของระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป

ระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Directive 2002/96/EC of The European Parliament and The Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment ; WEEE) และระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายบางประเภทในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Directive 2002/95/EC of The European Parliament and The Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment ; RoHS) ของสหภาพยุโรปถูกบัญญัติขึ้น โดยเป็นผลสืบเนื่องจากรายงานการศึกษาขององค์กรความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Cooperation and Development ; OECD) ที่เกี่ยวกับปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในยุโรปตามร่างรายงานของ OECD พบว่าของเสียมีปริมาณเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 10 ในระหว่างปี 2533-2538 แต่ของเสียดังกล่าวกลับถูกนำไปเผาหรือฝังกลบเพียงร้อยละ 67 ซึ่งวิธีการจัดการของเสียทั้งสองวิธีที่กล่าวมาล้วนก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น โดยเฉพาะการฝังกลบที่นอกจากจะต้องใช้พื้นที่มากขึ้นแล้ว ยังก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ น้ำ และดิน โดยทำให้เกิดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์และมีเทนออกสู่บรรยากาศมากขึ้น และทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีและยาฆ่าแมลงในดินและน้ำใต้ดิน ซึ่งมลพิษที่เกิดขึ้นทั้งหมดนี้ สามารถส่งผลกระทบย้อนกลับมาสู่สุขภาพของมนุษย์ของมนุษย์ รวมถึงพืชและสัตว์ได้ในท้ายที่สุด OECD ยังคาดการณ์ว่าภายในปี 2563 จะมีของเสียเกิดขึ้นในสหภาพยุโรปมากกว่าที่เกิดขึ้นในปี 2538 ถึงร้อยละ 45

ด้วยเหตุนี้ สหภาพยุโรปจึงได้เริ่มดำเนินการมาตรการต่าง ๆ เพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากของเสียดังกล่าวขึ้น โดยได้ริเริ่มใช้แนวทางการป้องกันของเสียแบบใหม่ เพื่อลดการเกิดของเสีย ด้วยการให้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและส่งเสริมให้เกิดรูปแบบการบริโภคที่ยั่งยืนมากขึ้น ซึ่งวิธีการจัดการของเสียของสหภาพยุโรปตั้งอยู่บนพื้นฐานของหลักการสำคัญ 3 ประการ คือ

1. การป้องกันการเกิดของเสีย ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในยุทธศาสตร์การจัดการของเสียทั้งหมดในสหภาพยุโรป เพราะหากสามารถลดปริมาณการเกิดของเสียได้ตั้งแต่ต้นทางแล้ว ย่อมสามารถลดความอันตรายที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการลดปริมาณสารอันตรายที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ได้ ดังนั้นก็จะทำให้การกำจัดทำได้ง่ายขึ้นและไม่ซับซ้อน นอกจากนี้ การป้องกันการเกิดของเสียยังเชื่อมโยงกับการปรับปรุงวิธีการผลิตและมีอิทธิพลต่อผู้บริโภคในแง่ของความต้องการสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและลดการหีบห่อลง

2. การใช้ซ้ำและการนำกลับมาใช้ใหม่ ในกรณีที่ไม่สามารถป้องกันการเกิดของเสีย ควรนำเศษวัสดุเหลือใช้ที่เกิดขึ้นมาใช้ใหม่ให้มากที่สุด โดยเฉพาะการแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งคณะกรรมการแห่งสหภาพยุโรปได้ให้กำหนดให้ของเสียหลายประเภทได้อยู่ในลำดับต้นๆ ของการดำเนินการ (several specific 'waste streams' for priority attention) เพื่อที่จะลดผลกระทบที่ของเสียเหล่านี้ต่อสิ่งแวดล้อมในภาพรวม ได้แก่ ของเสียจากบรรจุภัณฑ์ ยานพาหนะที่หมดอายุการใช้งาน แบตเตอรี่ และของเสียจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งขณะนี้ ได้มีระเบียบของสหภาพยุโรปที่กำหนดให้ประเทศสมาชิกออกกฎหมายเกี่ยวกับการเก็บ การใช้ซ้ำ การแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ และการกำจัดของเสีย โดยเฉพาะประเภทที่อยู่ในลำดับต้นๆ ของการดำเนินการ

3. การปรับปรุงการกำจัดในขั้นสุดท้ายและการตรวจติดตาม เป็นหลักการสุดท้ายที่กำหนดขึ้นในกรณีที่ไม่สามารถนำของเสียกลับมาใช้ซ้ำหรือนำไปแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้ จะต้องได้รับการนำไปเผาตามหลักวิธีการที่ถูกต้องและปลอดภัย โดยให้วิธีการฝังกลบเป็นทางเลือกสุดท้ายในการกำจัดของเสีย

นอกจากนี้ ระเบียบและกฎหมายต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อมทั้งหมดที่สหภาพยุโรปได้ประกาศใช้ รวมถึงระเบียบและกฎหมายด้านการจัดการของเสีย นั้น มีพื้นฐานมาจากนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งมุ่งเน้นการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมรอบด้าน ทั้งในด้านกายภาพ เช่น น้ำ ดิน อากาศ และในด้านที่เป็นนโยบาย เช่น การคุ้มครองความหลากหลายทางชีวภาพ การรักษาสีงแวดล้อมในอุตสาหกรรมผลิตอย่างยั่งยืน เป็นต้น โดยมีเป้าหมายสำคัญ คือ 1) เพื่อสงวนคุ้มครอง ปกป้อง และปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม 2) เพื่อคุ้มครองสุขภาพของประชาชน 3) เพื่อใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างฉลาดและสมเหตุสมผล และ 4) เพื่อส่งเสริมให้สอดคล้องกับมาตรการนานาชาติในเรื่องการแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม โดยการดำเนินงานตามนโยบายสิ่งแวดล้อมจะตั้งอยู่บนพื้นฐานของหลักการ 4 ประการ คือ 1) หลักการระวังไว้ก่อน 2) หลักการป้องกัน 3) การให้ความสำคัญกับอันตรายด้านสิ่งแวดล้อมเป็นลำดับต้นๆ และดำเนินการแก้ไขที่ต้นเหตุ และ 4) หลักการของผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย

กลไกที่ใช้ในการดำเนินนโยบายของนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรป คือ แผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งฉบับที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ แผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมฉบับที่ 6 ของสหภาพยุโรป (EU's Sixth Environment Action Programme) ที่มีแผนปฏิบัติการครอบคลุมระยะเวลาตั้งแต่ พ.ศ. 2545 - 2555 และได้กำหนดหัวข้อสิ่งแวดล้อมที่จะให้ความสำคัญในลำดับต้น 4 ด้าน คือ

- 1) การเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ (climate change)
- 2) ธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพ (nature and biodiversity)
- 3) สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ และคุณภาพชีวิต (Environment, health, and quality of life)
- 4) ทรัพยากรธรรมชาติและของเสีย (Natural resources and waste)

สำหรับระเบียบว่าด้วยเศษเหลือทิ้งของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE) ที่ประกาศบังคับใช้กับประเทศสมาชิกในเดือนกุมภาพันธ์ 2546 นั้น จัดอยู่ในหัวข้อที่ 4 ของแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมฉบับที่ 6 ของสหภาพยุโรป คือ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและของเสีย ซึ่งระเบียบ WEEE จะเน้นเรื่องการลดปริมาณการทิ้งเศษเหลือทิ้งของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมกับลดการใช้พลังงานในการทำลายขยะ รวมถึงส่งเสริมให้มีการนำกลับมาใช้อีกครั้ง (reuse) ผ่านกระบวนการเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) และการฟื้นฟูแบบอื่นๆ (recovery) โดยกำหนดให้ผู้ผลิตปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ พร้อมกับมีความรับผิดชอบร่วมในการกำจัดเศษซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ส่วนระเบียบว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตรายบางประเภทในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS) ที่สหภาพยุโรปได้ประกาศใช้กับประเทศสมาชิกในเดือนกุมภาพันธ์ 2546 เช่นเดียวกันกับระเบียบ WEEE นั้น จัดอยู่ในหัวข้อที่ 3 ของแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมฉบับที่ 6 คือหัวข้อเรื่อง สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ และคุณภาพชีวิต (Environment, health, and quality of life) ซึ่งระเบียบนี้จะมุ่งการปกป้องสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนด้วยการหาทางจำกัดสารพิษและป้องกันการก่อกมลภาวะต่างๆ โดยได้ออกมาตรการในเชิงป้องกัน และมีวัตถุประสงค์เพื่อจำกัดการใช้สารเคมีอันตราย 6 ประเภท ได้แก่ Lead, Mercury, Cadmium, Hexavalent Chromium, Polybrominated biphenyls (PBB) และ Polybrominated diphenyl Ethers (PDBE) ในสินค้าประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมและอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ของมนุษย์ พืชและสัตว์

2.1.1 สาระสำคัญของระเบียบ WEEE

ระเบียบ WEEE มีชื่อเต็มว่า “ระเบียบของสภายุโรปและของคณะมนตรียุโรป ลงวันที่ 27 มกราคม 2546 ว่าด้วยเศษเหลือทิ้งของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์” (Directive 2002/96/EC of The European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on Waste electrical and electronic equipment ; WEEE) และที่แก้ไขเพิ่มเติมโดย Directive 2003/108/EC of 8 December 2003 เป็นระเบียบเกี่ยวกับการจัดการเศษเหลือทิ้งของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยระเบียบดังกล่าวกำหนดมาตรการหลักไว้ ดังนี้

1) ผู้ผลิตต้อง (คำว่า “ผู้ผลิต” ครอบคลุมทั้งผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ ผู้นำเข้า ส่วนคำว่า “ผลิตภัณฑ์” หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายทั้งหมดไม่ว่าโดยวิธีใด รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายทางอินเทอร์เน็ตและ E-Commerce) รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในการดำเนินการจัดการกับซากเศษเหลือทิ้งของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ตนเองผลิตหรือเป็นผู้นำเข้าสินค้า การรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นและการจัดการทางกายภาพ คือจะต้องไม่มีการเก็บค่าใช้จ่ายจากผู้ใช้ในครัวเรือนที่นำซากเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์มาคืนให้กับผู้ผลิต การกำหนดมาตรการเช่นนี้จะเป็แรงจูงใจทางเศรษฐกิจที่ทำให้ผู้ผลิตต้องพยายามปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตนเพื่อให้สอดคล้องกับวิธีการจัดการซากเศษเหลือทิ้งผลิตภัณฑ์ของตนเอง

2) ผู้ผลิตจะต้องจัดการโดยการแยกเก็บซากเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์ โดยจัดตั้งจุดรวบรวมที่ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ในครัวเรือนในการนำซากเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์ไปคืนหรือทิ้ง เพื่อสร้างระบบที่ให้ความมั่นใจว่า ผู้บริโภคหรือผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ “สามารถ” นำซากเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์มาทิ้งหรือคืนได้อย่างแท้จริง ประการสำคัญ มาตรการนี้จะเป็นการสร้างความเป็นธรรมหรือสนามแข่งขันที่เท่าเทียมกันให้กับผู้ผลิตในแต่ละประเทศสมาชิก

3) ผู้ผลิตจะต้องสร้างระบบจัดการซากเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์อย่างเหมาะสม ซึ่งรวมถึงการถอดชิ้นส่วนหรือถ่ายของเหลวที่เป็นส่วนประกอบออกจากผลิตภัณฑ์ด้วย เพื่อสร้างความมั่นใจในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดการ การนำมาใช้ใหม่ การรีไซเคิล ซึ่งซากเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์ โดยระบบดังกล่าวถือเป็นมาตรฐานขั้นต่ำของการจัดการซากเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์ และผู้ผลิตควรจัดตั้งโรงงานจัดการซากเศษเหลือทิ้ง ซึ่งจะช่วยเหลือต้นทุนในการดำเนินการ โดยรัฐสมาชิกจะต้องเป็นผู้ให้การรับรองโรงงานจัดการซากเศษเหลือทิ้งที่ได้มาตรฐาน โดยโรงงานอาจตั้งอยู่นอกเขตสหภาพยุโรปได้ และผู้ผลิตมีหน้าที่ในการนำซากเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์จากที่เก็บรวบรวมได้ไปยังโรงงานนี้

4) ต้องมีการแจ้งให้ผู้บริโภคหรือผู้ใช้ทราบถึงบทบาทของผู้บริโภคหรือผู้ใช้ในการดำเนินการเพื่อจัดการซากเศษเหลือทิ้ง เพื่อบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการจัดการซากเศษเหลือทิ้งให้มากที่สุด เช่น วิธีการในการไปทิ้งในที่จัดเก็บและผู้ผลิตควรแจ้งให้ผู้ทำการรีไซเคิลทราบถึงส่วนประกอบที่สำคัญของซากเศษเหลือทิ้ง นอกจากนี้ ควรจะมีการจำกัดการใช้สารบางชนิดที่อาจเป็นอันตรายให้เกิดปัญหาจากสารนั้นในระหว่างขั้นตอนการจัดการซากเศษเหลือทิ้ง เช่น ตะกั่ว ปรอท แคดเมียม โครเมียม (+6) โพลีโบรมิเนต ไบฟีนิล (PBB) และ โพลีโบรมิเนต ไดฟีนิลอีเทอร์ (PBDE) โดยอาจกำหนดให้ใช้สารชนิดอื่น ๆ ที่ไม่มีอันตรายแทน

การจัดทำ Directive 2002/96/EC of The European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on Waste electrical and electronic equipment (WEEE) เป็นไปตามมาตรา 175 ของ EC Treaty เรื่องการจัดการซากเศษเหลือทิ้งและตามมาตรา 95 ของ EC Treaty ซึ่งกำหนดให้มีการดำเนินการเพื่อการกลมกลืนกันของมาตรการต่าง ๆ ของรัฐสมาชิกในเรื่องเกี่ยวกับสารอันตรายที่อยู่ในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หมายความว่า ซากเศษเหลือทิ้งของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้อยู่ในความครอบครองของผู้บริโภคหรือผู้ใช้ก่อนที่จะมีผลใช้บังคับให้ผู้ผลิตทุกรายที่ยังดำเนินธุรกิจในปัจจุบันร่วมกันปรับภาระค่าใช้จ่ายในการจัดการซากเศษเหลือทิ้งของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์นั้น ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในขอบเขตของระเบียบ WEEE (มีระบุใน Annex 1A,1B) คือ

- 1) เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ เช่น เครื่องทำความเย็นขนาดใหญ่ ตู้เย็น ตู้แช่แข็ง
- 2) เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก เช่น เครื่องดูดฝุ่น เตารีด เครื่องปั๊มลมปั๊ม กระตะไฟฟ้า เครื่องทำกาแฟ
- 3) เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสาร เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ อุปกรณ์ทำสำเนา
- 4) เครื่องใช้ในครัวเรือน เช่น วิทยุ โทรทัศน์ กล้องวิดีโอ เครื่องบันทึกวิดีโอ เครื่องบันทึกเสียง เครื่องขยายเสียง เครื่องดนตรี
- 5) อุปกรณ์แสงสว่าง เช่น อุปกรณ์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ โคมแรงสูง รวมทั้งหลอดความดัน โซเดียม และหลอดฮาโลเจน โคมโซเดียมแรงดันต่ำ
- 6) เครื่องมือไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (ยกเว้นเครื่องมืออุตสาหกรรมขนาดใหญ่) เช่น เครื่องเจาะ เครื่องเย็บหมุด เครื่องเชื่อมโลหะหรือเครื่องพ่น เครื่องตัดหญ้า หรือทำสวน

- 7) ของเล่น เครื่องหย่อนใจและอุปกรณ์กีฬา เช่น รถไฟฟ้า วิโอเกม เครื่องกีฬาที่มีเครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนประกอบ เครื่องพ่นพ่นหยอดเหรียญ
- 8) เครื่องมือแพทย์ (ยกเว้นผลิตภัณฑ์เฉพาะหรือติดเชื้อ) เช่น อุปกรณ์รักษาโรคด้วยรังสี
- 9) เครื่องมือติดตาม และควบคุม เช่น เครื่องจับวัน ตัวจ่ายความร้อน เครื่องควบคุมอุณหภูมิ
- 10) เครื่องขายอัตโนมัติ เช่น เครื่องขายเครื่องดื่มร้อนเย็นบรรจุขวดหรือกระป๋องอัตโนมัติ เครื่องขายผลิตภัณฑ์อัตโนมัติ เครื่องถอนเงินอัตโนมัติ เป็นต้น

ผู้มีหน้าที่ต้องปฏิบัติตามระเบียบ WEEE คือ ผู้ผลิตใน EU, ผู้จำหน่ายใน EU และผู้นำเข้าใน EU สำหรับสาระสำคัญโดยสรุปของระเบียบ WEEE มีข้อกำหนดในเรื่องต่อไปนี้

- 1) การออกแบบผลิตภัณฑ์
- 2) ระบบการเก็บรวบรวมแบบคัดแยก
- 3) การบำบัดซาก
- 4) การนำกลับมาใช้ประโยชน์หรือการคืนสภาพ
- 5) การรับผิดชอบค่าใช้จ่าย
- 6) การจัดทำข้อสนเทศ
- 7) การจัดทำรายงานและบทลงโทษ

1) ข้อกำหนดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product Design)

ผู้ผลิตต้องออกแบบและทำการผลิตผลิตภัณฑ์ให้สะดวกและง่ายต่อการถอดแยก (dismantle) และต่อการนำกลับมาใช้ประโยชน์ (recovery) ทั้งในรูปของการใช้ซ้ำ (reuse) และการแปรรูปแล้วนำมาใช้ใหม่ (recycle)

2) ระบบการเก็บรวบรวมแบบคัดแยก (Separate Collection System)

- 2.1) ทุกประเทศใน EU ต้องจัดตั้งระบบ SCS ตั้งแต่ 13 สิงหาคม 2548 เป็นต้นไป
- 2.2) ผู้ถือครองซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สามารถส่งคืนเข้าสู่ระบบโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ
- 2.3) ผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ใหม่ต้องรับคืนซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในอัตรา 1:1
- 2.4) ระบบจะไม่รับคืนซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ปนเปื้อนสารพิษ

- 2.5) ผู้ผลิตต้องร่วมกันจัดตั้งระบบรับคืน (collective take-back systems)
- 2.6) ช่างเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่รวบรวมได้ต้องนำส่งศูนย์บำบัดที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น (authorised treatment facilities)
- 2.7) ภายใน 31 ธันวาคม 2549 ต้องมีอัตราการเก็บรวบรวม (rate of separate collection) ได้ 4 กก./ประชาชนหนึ่งคน/ปี เป็นอย่างน้อย (อัตรานี้จะถูกกำหนดใหม่ภายใน 31 ธันวาคม 2551)

3) การบำบัดซาก (Treatment)

- 3.1) ผู้ผลิตต้องใช้เทคนิคที่ดีที่สุดในการ Treatment, Recovery และ Recycle
- 3.2) การ Treatment ให้หมายความรวมถึงการถ่ายเอาของเหลวออกก่อน และใช้วิธีบำบัดบางประการตามที่ระบุในภาคผนวก 2
- 3.3) การจัดเก็บและการบำบัด ณ site of storage และ site of treatment ต้องดำเนินการให้ถูกต้องตามที่กำหนดในภาคผนวก 3
- 3.4) หน่วยงาน/ศูนย์บำบัดซาก (Treatment facilities) ต้องได้รับอนุญาตจากราชการ และควรเข้าร่วมใน Environmental Management and Auditing Scheme (EMAS) ของ EU

4) การนำกลับมาใช้ประโยชน์หรือการคืนสภาพ (Recovery)

ผู้ผลิตต้องจัดตั้ง Recovery Systems สำหรับซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เก็บรวบรวมมาได้ และ ภายใน 31 ธันวาคม 2549 ต้องนำมา Recovery และ Reuse ให้ได้ตามอัตราการคืนสภาพ และอัตราการใช้ซ้ำ อันเป็นอัตราเป้าหมาย คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ต่อไปนี้

การขยายเวลาอัตราเป้าหมายสำหรับสมาชิกใหม่ 10 ประเทศที่เข้าร่วม EU ในวันที่ 1 พฤษภาคม 2547 (EU10) ได้รับการขยายเวลาในเรื่องอัตราเป้าหมายในการเก็บรวบรวม 4 กิโลกรัมต่อคนต่อปี และในเรื่องอัตราเป้าหมายในการ recovery, reuse and recycling ออกไปอีก 24 เดือน จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2550 ยกเว้นสโลวีเนียที่ได้รับการขยายเวลา 12 เดือน

ตาราง 2-1 ร้อยละของการนำทรัพยากรจากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กลับมาใช้ใหม่

กลุ่ม	กลุ่มผลิตภัณฑ์	อัตราการคืน	อัตราการนำวัสดุ/สาร/
1	เครื่องใช้ขนาดใหญ่ที่ใช้ในครัวเรือน (Large household	80 %	75 %

2	เครื่องใช้ขนาดเล็กที่ใช้ในครัวเรือน (Small household appliances)	70 %	50 %
3	อุปกรณ์โทรคมนาคม (IT and Telecommunication equipment)	75 %	65 %
4	Consumer equipment เช่น โทรทัศน์ วิทยุ Hi-fi กล้องวิดีโอ	75 %	65 %
5	อุปกรณ์ให้แสงสว่าง (Lighting equipment)	70 %	50 %
6	เครื่องมือไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electrical and electronic tools)	70 %	50 %
7	ของเล่นเด็ก (Toys) เครื่องเล่นเพื่อความบันเทิงและเครื่องกีฬา	70 %	50 %
8	อุปกรณ์การแพทย์	ยังไม่กำหนด	ยังไม่กำหนด
9	เครื่องมือวัดหรือควบคุมต่าง ๆ (Monitoring and control instruments)	70 %	50 %
10	อุปกรณ์ขายของอัตโนมัติ (Automatic dispensers)	80 %	75 %
ข้อยกเว้น	Gas discharge lamp		80

หมายเหตุ : อัตราเป้าหมายข้างต้น คณะมนตรีจะทบทวนและกำหนดใหม่ภายในปี 2551

5) การรับผิดชอบค่าใช้จ่าย (Financing)

- 5.1) ภายในวันที่ 13 สิงหาคม 2548 ผู้ผลิตต้องออกค่าใช้จ่ายในการ collection, treatment, recovery และในการกำจัดซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยวิธีที่เป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อม
- 5.2) ผู้ผลิตที่วางตลาดหลังจากวันที่ 13 สิงหาคม 2548 ผู้ผลิตต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ตนผลิตด้วยการวางเงินประกันไว้เพื่อการบำบัดซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของตน (รูปแบบอาจเป็น financing schemes หรือ recycling insurance หรือ blocked bank account)
- 5.3) สำหรับ historical waste (ที่วางตลาดก่อนวันที่ 13 สิงหาคม 2548) ผู้ผลิตที่ยังคงอยู่ต้องร่วมกันรับผิดชอบค่าใช้จ่ายตามส่วนแบ่งการตลาด
- 5.4) บางประเทศอาจกำหนดให้ผู้บริโภคโดยอาสาสมัครรับผิดชอบค่าใช้จ่ายบางส่วน แต่จะเรียกเก็บจากผู้บริโภคที่เป็นครัวเรือนไม่ได้

6) การจัดทำข้อสนเทศ (Information)

ผู้ผลิตต้องจัดทำข้อสนเทศเพื่อให้ผู้ใช้ที่เป็นครัวเรือนได้ทราบ ดังนี้

- 6.1) ไม่นำซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไปทิ้งปะปนกับขยะทั่วไป (municipal waste)
- 6.2) มีการเก็บรวบรวมแบบคัดแยก และมีระบบรับคืนเป็นการเฉพาะ
- 6.3) บทบาทหน้าที่ของผู้ใช้
- 6.4) ผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของซาก WEEE
- 6.5) ความหมายของสัญลักษณ์ “ห้ามทิ้งปะปนกับขยะอื่น” (รูปกากบาทบนถังขยะชนิดมีล้อ ‘a cross-out wheeled bin’)

สำหรับผลิตภัณฑ์ที่วางตลาดหลังวันที่ 13 สิงหาคม 2548 ผู้ผลิตต้องทำเครื่องหมาย “ห้ามทิ้งปะปนกับขยะอื่น” (a cross-out wheeled bin) ตามรูปแบบที่กำหนดในภาคผนวก 4 สำหรับเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตต้องติดบนผลิตภัณฑ์แต่ละชิ้นเป็นการถาวรและเห็นได้ชัด ในส่วนของข้อสนเทศที่ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ต้องจัดทำภายใน 1 ปี นับแต่วันที่วางตลาด และแจ้งให้ Treatment facilities, Reuse and Recycle centers ได้ทราบ คือ การบำบัดซาก WEEE และการนำกลับมาใช้ซ้ำ โดยระบุวัสดุหรือส่วนประกอบที่สามารถนำมาใช้ซ้ำได้ รวมทั้งต้องระบุส่วนที่บรรจุสารอันตรายไว้ด้วย

7) การจัดทำรายงานและบทลงโทษ (Reporting and Penalties)

- 7.1) แต่ละประเทศต้องจดทะเบียนผู้ผลิต และเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณ/ประเภทผลิตภัณฑ์ที่วางตลาด ที่เก็บรวบรวมได้ ที่สามารถคืนสภาพได้ที่ใช้ซ้ำ และที่นำมารีไซเคิลได้ ในเขตแดนของตน แล้วรายงานคณะกรรมการการทราบทุก 2 ปี
- 7.2) ทุก 3 ปี ต้องจัดทำรายงานแห่งชาติว่าด้วยการปฏิบัติตามระเบียบ WEEE รายงานฉบับแรกต้องครอบคลุมระหว่างปี 2547-2549
- 7.3) ประเทศที่ไม่ปฏิบัติตามระเบียบ WEEE คณะกรรมการการจะดำเนินการทางกฎหมายโดยออกหนังสือเตือน 2 ครั้ง ถ้ายังเพิกเฉยจะนำเรื่องขึ้นสู่ศาล European Court of Justice

2.1.2 สารสำคัญของระเบียบ RoHS

ระเบียบ RoHS ถูกประกาศใช้เพื่อลดปริมาณสารอันตรายบางประเภทในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยที่คณะกรรมการยุโรปเชื่อว่า แม้จะมีกฎระเบียบให้ผู้ผลิตต้องรับผิดชอบในการนำซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้แล้วไปจัดการ แต่ยังคงมีซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ถูกทิ้งปนในขยะทั่วไป และซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกจัดเก็บเพื่อนำกลับมาใช้ซ้ำ ก็ยังมีสารอันตรายที่เสี่ยงต่อสุขภาพและทำลายสิ่งแวดล้อม ซึ่งการกำหนดให้ใช้สารทดแทนสารอันตรายในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จะเป็นการปลอดภัยกว่า ดังนั้น ระเบียบ RoHS จึงเน้นการจำกัดการใช้สารอันตรายที่ต้นเหตุ โดยให้ผู้ผลิตใช้สารอื่นแทน สารตะกั่ว (Pb) พรอท (Hg) แคดเมียม (Cd) โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Cr(VI)) โพลีโบรมิเนต ไบฟีนิล (PBB) และ โพลีโบรมิเนต ไดฟีนิล อีเทอร์ (PBDE) ในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ภายในวันที่ 1 กรกฎาคม 2549 โดยครอบคลุมผลิตภัณฑ์เดียวกับระเบียบ WEEE ยกเว้นผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องมือทางการแพทย์ และผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่สามารถหาสารทดแทนได้ในปัจจุบัน ทั้งนี้ อาจมีการเปลี่ยนแปลง ชนิดของสารอันตรายที่ห้ามใช้และประเภทผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยกเว้น ขึ้นกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีปริมาณสารอันตรายที่ได้รับการยกเว้นให้ใช้ในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

- 1) พรอทใน compact fluorescent lamps ในปริมาณไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อหลอด
- 2) พรอทในหลอดฟลูออเรสเซนต์ แบบตรงสำหรับใช้งานทั่วไป
 - 2.1) หลอดไฟที่ใช้ Halophosphate ให้มีพรอทได้ไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อหลอด
 - 2.2) หลอดไฟที่ใช้ Triphosphate มีช่วงชีวิตปกติให้มีพรอทได้ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อหลอด
 - 2.3) หลอดไฟที่ใช้ Triphosphate มีช่วงชีวิตยาวให้มีพรอทได้ไม่เกิน 8 มิลลิกรัมต่อหลอด
- 3) ตะกั่วที่ผสมในแก้วของหลอดภาพ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ หลอดฟลูออเรสเซนต์
- 4) ตะกั่วที่ผสมในโลหะอัลลอย
 - 4.1) อัลลอยของตะกั่วและเหล็ก ให้มีตะกั่วได้ไม่เกิน 0.35 % โดยน้ำหนัก
 - 4.2) อัลลอยของตะกั่วและอลูมิเนียม ให้มีตะกั่วได้ไม่เกิน 0.4 % โดยน้ำหนัก
 - 4.3) อัลลอยของตะกั่วและทองแดง ให้มีตะกั่วได้ไม่เกิน 4 % โดยน้ำหนัก
- 5) ตะกั่วในสารบัดกรีชนิดจุดหลอมเหลวสูง ตะกั่วบัดกรีในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย หน่วย เก็บข้อมูล/ชุดเก็บข้อมูล ตะกั่วบัดกรีในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับสวิตช์

6) แคมเปญในการเคลือบผิวหน้าเพื่อป้องกันการกัดกร่อน

7) โครเมียมเฮกซะวาเลนซ์ในการป้องกันการกัดกร่อน

เนื่องจากปริมาณการส่งออกเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยไปสหภาพยุโรปมีมูลค่ามากกว่าหนึ่งแสนล้านบาทต่อปี กฎระเบียบของสหภาพยุโรปทั้งสองเรื่องนี้ย่อมส่งผลกระทบต่อการส่งออกและเศรษฐกิจของไทย หากผู้ผลิตไม่สามารถปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตตามข้อกำหนด ถ้าผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยสามารถปรับปรุงผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีคุณภาพและเร็วกว่าประเทศคู่แข่ง ก็จะสามารถเพิ่มมูลค่าการส่งออกได้โดยง่าย และช่วยลดปริมาณสารพิษปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม

สำหรับความคืบหน้าล่าสุด จะมีการเปิด Public Stakeholder Consultation สำหรับ WEEE ในช่วงระหว่างเดือนเมษายน - พฤษภาคม 2551 ซึ่งเปิดให้ประเทศที่สามแสดงความคิดเห็นด้วย เมื่อ Public Consultation ดังกล่าว เปิดแล้ว ภาคอุตสาหกรรมการผลิตและภาคธุรกิจที่ได้รับผลกระทบจากระเบียบดังกล่าว สนใจสามารถเข้าไปดูรายละเอียดได้ที่ http://ec.europa.eu/environmental/waste/weee/events_weee_en.htm¹

2.2 การศึกษาวิจัยของต่างประเทศเกี่ยวกับผลกระทบเนื่องจากระเบียบ WEEE และ RoHS

การศึกษาวิจัยที่สำคัญเกี่ยวกับผลกระทบเนื่องจากระเบียบ WEEE มีดังนี้

1) การศึกษาของ United Nations University ในเรื่อง "2008 Review of Directive 2002/96 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)" ซึ่งจัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลกระทบโดยรวมด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคมจากระเบียบ WEEE โดยสามารถสรุปผลกระทบที่พบจากการศึกษา ได้ดังนี้

1.1) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม : พบว่าการดำเนินงานตามระเบียบ WEEE โดยการจัดเก็บและบำบัดซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จะก่อให้เกิดผลกระทบด้านบวกต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

¹ ที่มา : ข้อมูลจาก thaieurope.net

1.2) ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ - ภาระในการบริหารจัดการ : จากการสำรวจภาระในการบริหารจัดการ ซึ่งมีกิจกรรมสำคัญ 2 กิจกรรมในการบริหารจัดการ คือ การลงทะเบียนและรายงานผลในระดับประเทศ พบว่า

1.2.1) ภาระค่าใช้จ่ายโดยรวมของประเทศสมาชิกทั้ง 27 ประเทศในการลงทะเบียนและรายงานผลมีตั้งแต่ 36.7 ล้านยูโร ถึง 42.8 ล้านยูโร (ภายใต้ข้อสมมติฐานที่ว่าใช้เวลา 8 ชั่วโมงในการจัดทำรายงาน 1 ฉบับ)

1.2.2) คาดว่าจะมีรายงานอย่างน้อย 72 ฉบับที่ผู้ผลิต (producer) แต่ละรายต้องจัดทำในแต่ละปี

นอกจากนี้ ผลกระทบด้านต้นทุนในระยะเริ่มต้น ทั้งทางด้านเทคนิคและต้นทุนเพิ่มเติมอื่นๆ ในแต่ละประเทศ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยปัจจัยที่มีผลต่อโครงสร้างต้นทุนคือ ข้อกำหนดในกฎหมายของแต่ละประเทศ และเวลาที่ต้องใช้ในการปรับตัวตามการบังคับใช้ของกฎหมายแต่ละประเทศ

1.3) ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ - ต้นทุนด้านเทคนิค : จากการประมาณการพบว่าต้นทุนด้านเทคนิคจากการเรียกคืนและบำบัดซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์คิดเป็นเงิน 0.76 พันล้านยูโร ขณะที่ต้นทุนรวมจากการจัดเก็บซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์คิดเป็นเงิน 2 ล้านตันในปีเดียวกัน (ปี 2548) และต้นทุนรวมสามารถเพิ่มขึ้นเป็น 3 พันล้านยูโรในปี 2563 ในกรณีที่สามารถจัดเก็บซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้สูงสุดตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ (คือร้อยละ 75 สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่และ ร้อยละ 60 สำหรับขนาดเล็ก) (ดังตาราง 2-1)

ตาราง 2-2 ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ต่อประเทศสมาชิก 27 ประเทศของสหภาพยุโรปในกรณีที่มีการดำเนินงานตามกรอบระเบียบ WEEE ได้รูปแบบ

พ.ศ.	ต้นทุนด้านเทคนิค (ล้านยูโร)		ต้นทุนรวม (ล้านยูโร)	
	การจัดเก็บ e-waste	การจัดเก็บ e-waste	การจัดเก็บ e-waste	การจัดเก็บ e-waste
2548	764	1,692	935	2,045
2549	783	1,735	959	2,097
2554	889	1,970	1,089	2,381
2563	1,125	2,492	1,377	3,012

ที่มา : "2008 Review of Directive 2002/96 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)" (United Nations University, 2007)

ตาราง 2-2 แสดงต้นทุนด้านเทคนิค (technical costs) ในการจัดเก็บและรีไซเคิล ซึ่งรวมถึงรายได้ที่ได้จากการขายวัตถุดิบที่ได้จากการรีไซเคิล (revenue for secondary materials) ส่วนต้นทุนรวม (total costs) จะรวมถึงค่าประกัน (guarantees) provisions และค่าใช้จ่ายสำหรับบริหารจัดการและค่าบุคลากร

ผลการวิเคราะห์ของรายงาน แสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่มีผลต่อต้นทุน คือ

1.3.1) ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ตามต้นทุนการจัดเก็บตามสัดส่วนของซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทที่จัดเก็บได้

1.3.2) เวลาที่ใช้ในการปรับให้ระบบดำเนินการอย่างเหมาะสมที่สุด

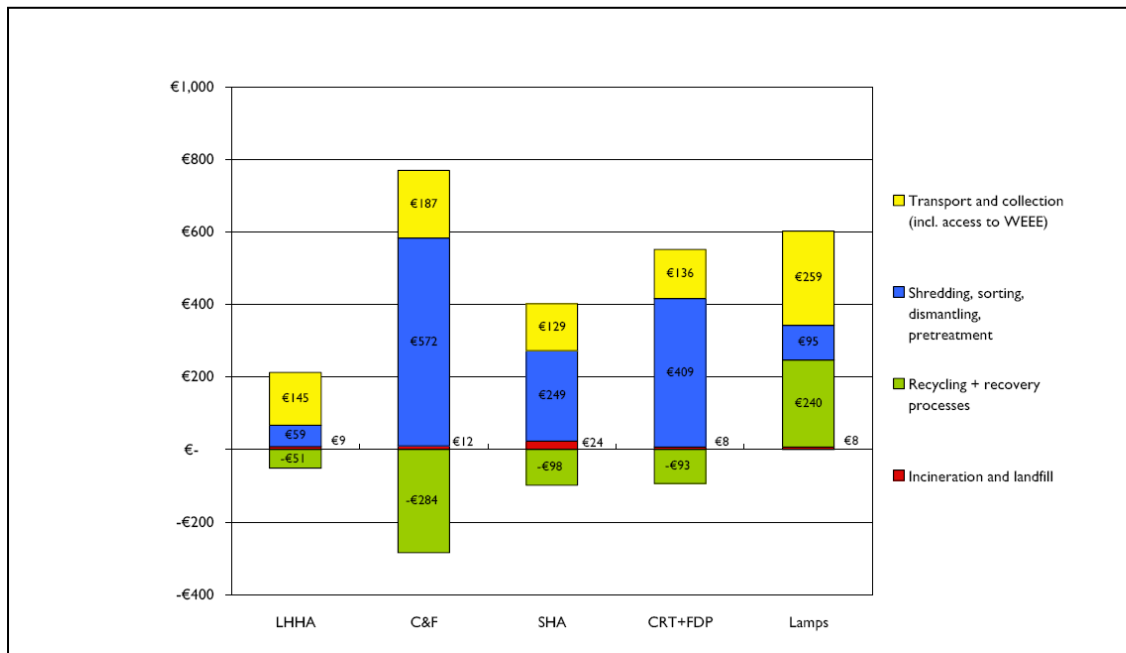
1.3.3) สัดส่วนของซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่จัดเก็บและบำบัดต่อปริมาณซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในประเทศสมาชิก 27 ประเทศ (มีผลอย่างมากต่อภาคีที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการรับผิดชอบค่าใช้จ่าย)

1.3.4) ผลกระทบของต้นทุนตลอดอายุไซเคิลการผลิตของผลิตภัณฑ์ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีการรีไซเคิลที่ใช้

นอกจากนี้ พบว่าต้นทุนด้านเทคนิคที่ของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดในแต่ละช่วงของการจัดการซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จะแตกต่างกัน โดย ผลิตภัณฑ์ประเภท 1A คือ เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ 10 ชนิด ต้นทุนการขนส่งและจัดเก็บเป็นต้นทุนหลักในการจัดการ ส่วนต้นทุนเทคนิคด้านอื่นๆ คือ ต้นทุนในการตัด การคัดแยก การถอดชิ้นส่วน และการบำบัดเบื้องต้น ต้นทุนในกระบวนการรีไซเคิลและ recovery และต้นทุนการเผาและฝังกลบ มีค่าใช้จ่ายไม่ค่อยแตกต่างกันมากนัก (ดังแสดงในรูปที่ 2-1) สำหรับผลิตภัณฑ์ประเภท 1B คือ เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภททำความเย็นและตู้แช่แข็ง (cooling and freezing appliance) ต้นทุนในการบำบัด โดยเฉพาะการแยกสาร CFC ออกจากซาก เป็นต้นทุนหลักในการจัดการ เช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์ที่มี CRT เป็นส่วนประกอบ ที่ต้นทุนในการบำบัดเป็นต้นทุนหลัก ส่วนผลิตภัณฑ์ที่มีต้นทุนสูงที่สุดคือผลิตภัณฑ์ประเภท 5B คือ ผลิตภัณฑ์ประเภทหลอดไฟ

โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนด้านเทคนิคดังกล่าว คือ ราคาตลาดของวัตถุดิบที่นำกลับมาใช้ใหม่ (secondary materials) โดยจากผลของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวแสดงให้เห็นว่าราคาตลาดในปี 2550 ส่งผลให้รายได้เพิ่มขึ้น 50-100 ยูโร/ตัน เมื่อเทียบกับราคาตลาดในปี 2548

รูปที่ 2-1 ต้นทุนด้านเทคนิคของผลิตภัณฑ์ 5 ประเภทตามระเบียบ WEEE



ที่มา : “2008 Review of Directive 2002/96 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)” (United Nations University, 2007)

การจัดตั้งตลาดและพียงราคาวัตถุดิบที่นำกลับมาใช้ใหม่ ในประเด็นส่วน การนำมาใช้ (downstream fraction) และการนำชิ้นส่วนและวัสดุกลับมาใช้ใหม่ในสัดส่วนสูง เพียงพอ เทคโนโลยีการบำบัดที่จะมีการพัฒนาต่อไปในอนาคต รวมถึงข้อกำหนดในการถอด ชิ้นส่วน/การบำบัด สำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท ซึ่งหมายรวมถึงต้นทุนสำหรับ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มี CFC ซึ่งดูเหมือนว่าจะลดลงและจอแบน (flat panel) ซึ่งคาดว่าจะทำให้ ต้นทุนรวมเพิ่มขึ้นเนื่องจากค่าใช้จ่ายที่แพงขึ้นในขั้นตอนการแยกปรอทออกจากผลิตภัณฑ์

1.4) ผลกระทบด้านสังคม ยังไม่สามารถประเมินผลกระทบที่มีต่อสังคมได้ใน ขณะนี้ เนื่องจากการดำเนินงานตามระเบียบ WEEE ในแต่ละประเทศของสหภาพยุโรปยังอยู่ใน ระยะเริ่มต้นเท่านั้น แต่ก็พบว่า ความตระหนักของผู้บริโภคมีผลต่อประสิทธิภาพ (ทั้งในเชิง สิ่งแวดล้อมและเชิงเศรษฐศาสตร์) ในการดำเนินงานเพื่อให้เป็นไปตามระเบียบ WEEE กล่าวคือ ยิ่งผู้บริโภคมีความตระหนักถึงบทบาทของตน (ในการค้นหาและรับภาระค่าใช้จ่ายในการ จัดการซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์) มากขึ้นเท่าไร ก็จะมีส่งผลสำเร็จต่อการ ดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม (คือการจัดเก็บซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้มากขึ้น) และทำให้ประหยัดเงินได้มากขึ้น

2) รายงานการศึกษาของรัฐบาลอังกฤษที่การศึกษาก่อนกฎหมาย WEEE ของอังกฤษจะประกาศใช้ โดยได้คาดการณ์ถึงค่าใช้จ่ายในการรวบรวมเศษเหลือทิ้งของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แต่ละชนิด ว่าจะต้องมีค่าใช้จ่ายโดยรวม 16-98 ล้านปอนด์ต่อปี (1,120 – 6,860 ล้านบาท) หรือ 123-192 ปอนด์ต่อตัน (8,610 – 13,440 บาทต่อตัน) รัฐบาลอังกฤษจึงได้อนุมัติงบประมาณไว้เพื่อการรีไซเคิล 140 ล้านปอนด์ หลังจากพบว่าสัดส่วนในการรีไซเคิลจริงมีเพียงร้อยละ 25 ของที่ตั้งเป้าไว้

3) รายงานการศึกษาผลกระทบของกรมการค้าและอุตสาหกรรมของประเทศอังกฤษ (เดือนธันวาคม ปี 2006) ได้ประเมินและเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการกำจัดต่อตันของแต่ละประเทศ ดังตาราง 2-3

ตาราง 2-3 เปรียบเทียบการประมาณการค่าใช้จ่ายในการจัดการซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่อตัน

หน่วย : ปอนด์

ประเทศ	2006	2007	2008	2013	2017
ไอร์แลนด์	153-156				
เบลเยียม	155-158				
สวีเดน	112-114				
เนเธอร์แลนด์	103-104				
สหราชอาณาจักร		121-128*	109-125	119-165	124-164

หมายเหตุ : *รวมต้นทุนในโครงสร้างพื้นฐานของระบบรวบรวมในปีแรกของการดำเนินการ

ที่มา : Final regulation impact assessment for the WEEE Regulations , 2006

4) ในการศึกษาของ V. Clements ที่อ้างถึงใน Doing Business with the EU - Waste management regulations: implications to electrical and electronic industries in Thailand ได้มีการแสดงค่าใช้จ่ายในแต่ละขั้นตอนการกำจัดสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทไว้ดังตาราง 2-4 โดยจะเห็นได้ว่า ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่นำเข้า มีค่าใช้จ่ายไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับประเภทของผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้มีการแบ่งเป็นกลุ่มๆ เช่น กลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนขนาดใหญ่ (white goods) กลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อความบันเทิงภายในบ้าน (brown goods) กลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก (small household appliance) และกลุ่มอุปกรณ์สื่อสาร (ICT) และขั้นตอน/กระบวนการในการจัดการของแต่ละประเทศ เช่น ขั้นตอนที่ต้องแยกไปกำจัดเนื่องจากมีความเป็นพิษสูง ค่าขนส่งเนื่องจากน้ำหนัก หรือปริมาณวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่และรีไซเคิลได้ เป็นต้น

ตาราง 2-4 ค่าใช้จ่ายในการจัดการซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภทต่อหน่วย ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการ

ขั้นตอน	ค่าใช้จ่ายต่อหน่วย (ปอนด์)			
	เครื่องใช้ไฟฟ้าใน	เครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อความ	เครื่องใช้ไฟฟ้าใน	อุปกรณ์
การแยกชิ้นส่วน	8	1.3	0.26	4
การบำบัดซาก	3.6	3.6	2	5
การนำกลับมาใช้ใหม่	2.8	2.22	0.33	4.9
ค่าจัดเก็บ	0.14	.030	.006	0.10
รวม	14.5	7.1	2.6	14

ที่มา : Doing Business with the EU - Waste management regulations: implications to electrical and electronic industries in Thailand (2004), V. Clements.

5) รายงานการศึกษาของ Austria's FEEI (Fachverband der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie) ซึ่งได้มีการศึกษาวิจัยค่าใช้จ่ายเพื่อดำเนินการตามกฎหมาย WEEE ในเมือง Bregenz และ Weiz โดยทางเลือกในการจัดการซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ประกอบไปด้วย

5.1) Community system: ระบบที่ชุมชนท้องถิ่นดำเนินการจัดเก็บ รีไซเคิล และรับผิดชอบต้นทุนการดำเนินการ ซึ่งเงินที่ได้มาจากการเก็บค่าธรรมเนียมการจัดเก็บหรือจากผู้บริโภคที่นำซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไปทิ้ง

5.2) Brand system: ระบบที่ดำเนินการจัดเก็บโดยผู้จัดจำหน่าย แต่แยกตาม brand ของสินค้า โดยผู้ผลิตและผู้นำเข้าเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ซึ่งจะเก็บเงินเพิ่มจากการขึ้นราคาขายสินค้า

5.3) Retailer system: ระบบที่ผู้จัดจำหน่ายรายย่อยเป็นผู้ดำเนินการจัดเก็บและรับผิดชอบค่าใช้จ่าย โดยได้เงินจากการขึ้นราคาขายสินค้า

5.4) Community pool system: ระบบที่ชุมชนหลายชุมชนร่วมกันรับผิดชอบ โดยแต่ละชุมชนรับภาระในการดำเนินการและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและขนส่งซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไปให้ผู้รีไซเคิล ขณะที่บริษัทร่วมกันรับภาระค่าใช้จ่ายในการรีไซเคิล

5.5) Retailer pool system: เป็นระบบที่รับผิดชอบร่วมกัน โดยผู้จัดทำหน่วยรับผิดชอบในการจัดเก็บ และร่วมกันรับผิดชอบในการขนส่งไปให้ผู้รีไซเคิล ที่จ่ายโดยผู้ก่อมลพิษ (originator)

จากผลการศึกษา เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายโดยรวมที่คำนวณได้ระหว่างระบบการจัดการซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่ 5 ทางเลือก พบว่า การดำเนินงานโดยใช้ระบบ Community system ที่ชุมชนท้องถิ่นดำเนินการจัดเก็บ รีไซเคิล และรับผิดชอบต้นทุนการดำเนินการทั้งหมดจะมีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด ขณะที่ระบบ Brand system ที่ดำเนินการจัดเก็บโดยผู้จัดทำหน่วย แต่แยกตาม brand ของสินค้า โดยผู้ผลิตและผู้นำเข้าเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย จะมีต้นทุนสูงสุด อย่างไรก็ตามพบว่า มาตรฐาน (standardized) หรือประสิทธิภาพในการจัดการเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของระบบ Brand กลับมีค่าสูงสุด และการจัดการของระบบ Community มีค่าต่ำสุด (ดังแสดงในตาราง 2-5)

ตาราง 2-5 ต้นทุนระบบ สำหรับการจัดเก็บ รีไซเคิล และกำจัด

	Community system	Brand system	Retailer system	Community pool system	Retailer pool system
ต้นทุน (หน่วย mio. ECU)					
Foundation of pool	0.0	0.0	0.0	4.0	4.0
ค่าบุคลากร	5.1	14.5	7.4	5.1	7.4
ค่าจัดเก็บ	0.8	2.0	1.3	0.8	1.3
ค่าขนส่ง	0.0	36	0.0	0.0	0.0
ค่าติดตั้ง (settlement)	0.8	28.2	25.7	2.3	3.1
ค่าควบคุม	0.0	3.0	0.0	2.0	9.1
งบประมาณ	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4
ค่ากำจัด	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
ต้นทุนรวม	23.2	98.2	53.2	32.1	45.1
ต้นทุนระบบ	10.2	85.2	40.2	19.1	32.1
standardized	100%	832%	392%	187%	314%

หมายเหตุ : ต้นทุนระบบ = ต้นทุนรวม – ค่ากำจัด

* 1 ECU ~ 1.15 ดอลลาร์สหรัฐ

ที่มา : Take IT back – European approaches for setting up reverse logistic system (Carsten Nagel).

สรุปการทบทวนงานวิจัย

จากการศึกษาวิจัยดังกล่าวข้างต้น เกี่ยวกับผลกระทบของระเบียบ WEEE จะเห็นได้ว่า หากมีการบังคับใช้และดำเนินงานตามระเบียบ WEEE ในแต่ละประเทศจริง จะทำให้ผลกระทบในเชิงลบของซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมลดน้อยลง ซึ่งก็จะทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมดีขึ้น และลดผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพของมนุษย์ลง แต่ในเชิงเศรษฐศาสตร์ การดำเนินงานตามระเบียบอาจจะทำให้ราคาสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น ทั้งจากต้นทุนการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากผู้ผลิตสินค้าต้องดำเนินการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อให้มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดของระเบียบ WEEE คือสามารถถอดส่วนประกอบได้ง่ายขึ้น และสามารถนำกลับไปรีไซเคิลได้มากขึ้นตามอัตราที่กำหนดไว้ รวมถึงต้นทุนในการดำเนินการจัดเก็บ บำบัด และกำจัดที่จะเพิ่มขึ้น ซึ่งต้นทุนในส่วนนี้ขึ้นอยู่กับระบบการจัดเก็บของแต่ละประเทศนำไปใช้ แต่ก็จะมีส่วนหนึ่งที่ผู้ใช้สินค้าต้องรับภาระอยู่ดี และมีอีกส่วนที่ผู้ผลิตจะต้องรับผิดชอบเพิ่มขึ้นเช่นกัน ส่วนผลกระทบต่อสังคมยังไม่สามารถประเมินได้ เนื่องจากการดำเนินงานตามระเบียบ WEEE เพิ่งอยู่ในระยะเริ่มต้น ต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่งจึงจะสามารถดำเนินการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสังคมได้

สำหรับการศึกษาวิจัยผลกระทบจากระเบียบ RoHS ในต่างประเทศนั้น ยังไม่พบรายงานการศึกษาอย่างเป็นทางที่กล่าวถึงผลกระทบดังกล่าวต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม มีเพียงการศึกษาของสหภาพยุโรปถึงความเป็นไปได้ทางเทคนิคที่จะสามารถหาสารทดแทนสารอันตรายในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์บางประเภทได้หรือไม่ ทั้งนี้เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาเพิ่มเติมหรือตัดผลิตภัณฑ์ที่เป็นข้อยกเว้นในภาคผนวกของระเบียบ RoHS นอกจากนี้ ก็มีเพียงข่าวจากผู้ประกอบการหรือสมาคมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในต่างประเทศ ซึ่งได้อ้างว่ระเบียบ RoHS ส่งผลให้ต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แพงขึ้น เนื่องจากต้องใช้สารทดแทนสารอันตรายที่จำกัด/ห้ามใช้ในระเบียบ RoHS ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารหรือธาตุที่มีมูลค่าสูง

2.3 ผลกระทบต่อผู้ประกอบการไทยและการปรับตัวต่อระเบียบ WEEE

จากการค้นคว้าข้อมูล ไม่พบการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบจากการปรับตัวเนื่องจากระเบียบ WEEE ของประเทศไทยแต่คณะวิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการเผยแพร่ข้อมูลจากการคาดคะเนผลกระทบก่อนที่มีการประกาศใช้ระเบียบ WEEE จากรายงานของโครงการศึกษาผลกระทบต่ออุตสาหกรรมไทยและเสนอแนวทางในการรับมือกับมาตรการภายใต้ระเบียบ

ระเบียบ WEEE มีผลกระทบต่อการส่งออกสินค้าของไทย เนื่องจากไทยมีสัดส่วนการส่งออกเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สูงมาก แม้ในความเป็นจริงนั้นผู้ผลิตและส่งออกรายใหญ่ของไทยจะผลิตสินค้าในยี่ห้อชั้นนำ และเป็นบริษัทข้ามชาติที่มาตั้งโรงงานในไทย ก็มีระบบรองรับระเบียบ WEEE รวมถึงการรับภาระค่าใช้จ่ายที่เกิดจากค่าธรรมเนียมในการรวบรวม WEEE และการจัดการ WEEE ในสหภาพยุโรปอยู่แล้ว ซึ่งบริษัทข้ามชาติเหล่านี้มีบริษัทตัวแทนจำหน่ายในสหภาพยุโรปจะดำเนินการเองทั้งหมด แต่สำหรับผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมที่ผลิตชิ้นส่วนหรือสินค้าในตลาดเฉพาะ (niche product) เช่น ของขวัญ ของเล่น ของตกแต่งบ้าน ที่เข้าข่ายกลุ่มผลิตภัณฑ์ตามระเบียบ WEEE และไม่มีเครือข่ายหรือผู้นำเข้ารายใหญ่เป็นผู้ดำเนินการแทนในสหภาพยุโรปต้องรับภาระค่าใช้จ่าย ซึ่งก็เป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนการดำเนินการที่เพิ่มขึ้นเองและอาจสูญเสียความสามารถในการแข่งขันในที่สุด สำหรับผู้ประกอบการรายใหญ่อาจได้รับผลกระทบต่อราคาจำหน่ายในช่วงแรก เนื่องจากระบบการจัดเก็บค่าจัดการตามระเบียบ WEEE อาจไม่สามารถให้บวกเพิ่มไปกับราคาขายได้ในทันที ดังนั้นภาระในช่วงแรกผู้ผลิตจำเป็นต้องลดกำไรลงเพื่อชดเชยกับค่าการจัดการ WEEE และรักษาความได้เปรียบด้านราคาต่อคู่แข่งไปก่อน จึงจะค่อย ๆ ผลักภาระความรับผิดชอบให้กับผู้บริโภคต่อไป ซึ่งในขณะเดียวกันผู้ผลิตจำเป็นต้องนำหลักการการออกแบบเชิงนิเวศน์เศรษฐกิจ (Eco Design) มาปรับใช้เพื่อเป็นการลดต้นทุนวัตถุดิบ การผลิต และการจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในระยะยาวต่อไป ทั้งหมดนี้เป็นภาระที่เกิดขึ้นนอกเหนือความรับผิดชอบที่ระบุไว้ในข้อกำหนดตามระเบียบ WEEE

2.4 ผลกระทบต่อผู้ประกอบการไทยและการปรับตัวต่อระเบียบ RoHS

จากการรวบรวมข้อมูลผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์ จากกรายงานของโครงการศึกษาผลกระทบต่ออุตสาหกรรมไทยและเสนอแนวทางในการรับมือกับมาตรการภายใต้ระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป ที่จัดทำโดยสถาบันไฟฟ้า (2548) ได้มีการวิเคราะห์ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น ต่อรายผลิตภัณฑ์ดังตารางที่ 2-6

ตาราง 2-6 สรุปผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต จากระเบียบ RoHS

รายการผลิตภัณฑ์	ต้นทุนการผลิต
เครื่องปรับอากาศ	เพิ่มขึ้น
เครื่องรับโทรทัศน์	เพิ่มขึ้นร้อยละ 6-7
เครื่องรับวิทยุ	เพิ่มขึ้น
เตาอบไมโครเวฟ	เพิ่มขึ้น
เครื่องเล่นแผ่นเสียง	เพิ่มขึ้น ร้อยละ 50
ลำโพงขยายเสียง	ไม่มีข้อมูล
คอมพิวเตอร์	เพิ่มขึ้นร้อยละ 20
แผงวงจรรวม	เพิ่มขึ้น
วงจรพิมพ์	เพิ่มขึ้นร้อยละ 5-10
ทรานซิสเตอร์	เพิ่มขึ้น

รวบรวมจาก โครงการศึกษาผลกระทบต่ออุตสาหกรรมไทยและเสนอแนวทางในการรับมือกับมาตรการภายใต้ระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป

และผลกระทบต่อเชิงเทคโนโลยีการผลิตต่อผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) ได้รวบรวมไว้มีดังนี้

2.4.1 การทดสอบผลิตภัณฑ์

ประเด็นในการพิจารณาความสอดคล้องกับระเบียบ RoHS อย่างหนึ่งที่สำคัญคือการวิเคราะห์ทดสอบชิ้นส่วนว่าปราศจากสารอันตรายทั้ง 6 ชนิดหรือไม่ เนื่องจากในทางปฏิบัติไม่สามารถผลิตวัสดุใดที่มีความบริสุทธิ์ถึง 100 % ได้ และยังไม่มียี่ห้อหรือเครื่องมือใดตรวจวัดและยืนยันความบริสุทธิ์ในระดับนี้ได้ แต่จะบอกได้เพียงว่ามีปริมาณสารต้องห้ามต่ำกว่าขีดจำกัดของการวัด ซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นกับเทคนิคและเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัดนั้นๆ ระเบียบ RoHS จึงอนุญาตให้มีตะกั่ว ปรอท โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ PBB และ PBDE ได้สูงสุดไม่เกินร้อยละ 0.1 โดยน้ำหนักของวัสดุเนื้อเดียวกัน และ แคดเมียมได้สูงสุดไม่เกินร้อยละ 0.01 โดยน้ำหนักของวัสดุเนื้อเดียวกัน โดยการตีความของวัสดุเนื้อเดียวกัน (Homogeneous Material) นั้น หมายถึงวัสดุที่ไม่สามารถแยกให้เป็นวัสดุชนิดย่อยได้อีกโดยวิธีกล เช่น การถอดสกรู การตัด การบด การขัด และการเจียรไน เป็นต้น ยกตัวอย่างเช่นแผงวงจรรวม (IC) หรือ สายไฟ เป็นชิ้นส่วนที่มีวัสดุเนื้อเดียวกันหลายชนิดบรรจุอยู่รวมกัน คือเมื่อตัดขวางจะสังเกตเห็นวัสดุต่างชนิด หรือต่างสีกัน เนื่องมาจากองค์ประกอบของสารที่ต่าง ๆ กัน แม้จะมองภายนอกจะเห็นเป็นชิ้นส่วนเดียวกันก็ตาม ในการรับรองผลิตภัณฑ์ของตนตามระเบียบ RoHS นั้น ผู้ผลิต

การทดสอบจำเป็นต้องดำเนินการโดยหน่วยงานที่เป็นกลาง ห้องปฏิบัติการ Trace Element Analysis (TEA-Lab) เป็นห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบใหม่ ซึ่งจัดตั้งโดย ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและร่วมมือกับหน่วยงานภายในประเทศที่ให้บริการวิเคราะห์ทดสอบวัสดุ ให้มีความพร้อมทั้งด้านเครื่องมือและบุคลากร เพื่อรองรับความต้องการของภาคเอกชนในการนำชิ้นส่วนหรือวัสดุเข้ารับการวิเคราะห์เพื่อรับรองการปลดสารต้องห้ามตามระเบียบของสหภาพยุโรป พร้อมทั้งกำหนดมาตรฐานในการทดสอบให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากลพัฒนาระบบการให้การรับรองวัสดุปลดสารพิษที่ทุกฝ่ายยอมรับ และสร้างผู้เชี่ยวชาญในประเทศด้านการทดสอบสารปนเปื้อนที่เกิดขึ้นภายในวัสดุ สำหรับขั้นตอนการตรวจสอบสารต้องห้ามตามระเบียบของสหภาพยุโรป ดังแสดงในตาราง 2-7

ตาราง 2-7 ขั้นตอนการตรวจสอบสารต้องห้ามตามระเบียบของสหภาพยุโรป

สารต้องห้าม	ชนิดของวัสดุที่มีสาร	การทดสอบ	การทดสอบ
สารประกอบแคดเมียมและตะกั่ว	พลาสติก ยาง สี น้ำหมึก	-	-
ตะกั่วและโลหะผสมของตะกั่ว	โลหะ	-	-
สารประกอบปรอท	พลาสติก ยาง สี น้ำหมึก	XRF-EDS	ICP-AES,AAS
ปรอท	โลหะ	-	CV-AAS
เฮกซะวาเลนซ์โครเมียม	โลหะ	FTIR	UV-VIS
โพลีโบรมิเนต-ไบฟีนิลและโพลีโบรมิเนต-ไดฟีนิล-อีเทอร์	พลาสติก	-	GC-MS

ที่มา : Electrical & Electronics Focus, ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

การวิเคราะห์สารปนเปื้อนในวัสดุสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอน คือ การทดสอบกลั่นกรองเบื้องต้น (Screening Test) เป็นการวิเคราะห์ชิ้นส่วนหรือวัสดุเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบว่ามีสารต้องห้ามหรือไม่ โดยใช้เทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ ประกอบกับเอ็นเนอ-ยี้ดิสเพอร์ซีฟ สเปกโตรสโคปี (x-ray fluorescence and energy dispersive spectroscopy ; XRF/EDS) สามารถให้ผลการวิเคราะห์สารปนเปื้อนได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องอาศัยเทคนิคการเตรียมชิ้นงานตัวอย่างที่ยุ่งยากซับซ้อนและไม่จำเป็นต้องทำลายชิ้นงาน สำหรับเทคนิคฟูเรียร์ทรานสฟอร์ม-อินฟราเรดสเปกโตรสโคปี (Fourier Transform infrared spectroscopy ; FTIR) เป็นเทคนิคเฉพาะใช้ในการวิเคราะห์ชนิดของโบรมีนที่เป็นสารประกอบในชิ้นส่วน

2.4.2 การจัดทำระบบรับรองผลิตภัณฑ์ปลอดสารต้องห้าม

การปฏิบัติตามระเบียบ RoHS ของสหภาพยุโรป ที่มีได้เน้นการทดสอบวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เท่านั้น แต่จะให้ความสำคัญกับการตรวจสอบกระบวนการผลิตของผู้ผลิตเพื่อป้องกันการละเมิดกฎระเบียบ ทำให้ผู้ประกอบการต้องดำเนินปรับระบบการผลิตและระบบเอกสารหลักฐานที่พร้อมต่อการรับรองการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ปลอดสารต้องห้าม การนำคุณสมบัติการปลอดสารต้องห้ามของผลิตภัณฑ์จึงเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของสินค้าและรวมการบริหารจัดการเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของระบบควบคุมและประกันคุณภาพขององค์กร จะสามารถทำให้การบริหารง่ายขึ้นและลดการซ้ำซ้อน และช่วยให้การทำงานมีความคล่องตัวและลดต้นทุนในการจัดการลง โดยไม่ต้องการจัดทำระบบใหม่เพื่อรองรับการผลิตที่ปลอดสารต้องห้ามนี้โดยเฉพาะ ระบบการจัดการคุณภาพตามมาตรฐานสากล ISO 9001 หรือระบบการบริหารงานนั้น เป็นพื้นฐานสำคัญในการดำเนินงานวางระบบการรองรับผลิตภัณฑ์ได้อย่างดี โดยเพิ่มประเด็นทางเทคนิคที่ทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นปลอดสารต้องห้ามตามข้อกำหนดและความต้องการของกฎระเบียบลงในระบบ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการโดยย่อดังนี้

1) การวางแผน จัดเตรียมโครงสร้างการทำงาน และแผนการดำเนินงานโดยกำหนดนโยบายสินค้าปลอดสารต้องห้ามให้มีความเข้าใจกันของพนักงานทุกฝ่ายรวมถึงคู่ค้าในทุกกระดับ และกำหนดแผนการดำเนินงาน วัตถุประสงค์ ขอบเขต กำหนดเวลาและวิธีการติดตามประเมินผล

2) การปฏิบัติ โดยเริ่มจากการให้ความรู้กับผู้ปฏิบัติงาน ระบุข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องและมีระบบติดตามให้ทันสมัยอยู่เสมอ กำหนดแนวทางหรือขั้นตอนการการรับรอง

3) การตรวจสอบผลิตภัณฑ์การปฏิบัติงาน โดยจัดให้มีขั้นตอนการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ก่อนนำออก และการตรวจประเมินภายในและจัดทำมาตรการแก้ไขข้อบกพร่องในกรณีต่างๆ เช่น ข้อร้องเรียนจากลูกค้า เป็นต้น

4) การทบทวนการบริหารจัดการและพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง โดยทำการประเมินผลการดำเนินงานที่ผ่านมา รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ปัญหาที่อาจขึ้นและแนวโน้มข้อกำหนดในอนาคตเพื่อเตรียมพร้อมต่อข้อกำหนดใหม่ ๆ ที่เข้มงวดมากขึ้น

2.4.3 การปรับเปลี่ยนวัตถุดิบและ/หรือ กระบวนการผลิต

ระเบียบ RoHS เน้นจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์ จึงทำให้การใช้วัสดุบางชนิดต้องปรับเปลี่ยนใช้วัสดุชนิดอื่นที่มีความอันตรายน้อยกว่าทดแทน และนั่นคือวัตถุประสงค์ที่สำคัญของระเบียบ RoHS อีกประเด็นหนึ่งเช่นเดียวกัน เมื่อพิจารณาเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภทจะประกอบด้วยวัสดุหรือชิ้นส่วนที่มีความเสี่ยงต้องปรับเปลี่ยนที่แตกต่างกันไปดังตาราง 2-6 แสดงถึงวัสดุและชิ้นส่วนของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญแบ่งตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ประเภทของ WEEE จะเห็นได้ว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ เช่น ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ เครื่องซักผ้า มีการใช้วัสดุที่หลากหลายรวมกันอยู่ แต่ละประเภทมีปริมาณค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็กหรือเครื่องอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่มีวัสดุเชิงวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ค่อนข้างมาก เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ เป็นต้น ดังนั้นเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ จึงมีประเด็นสำคัญคือการออกแบบให้สามารถถอดประกอบแยกชิ้นส่วนที่ทำจากวัสดุที่แตกต่างกัน แต่สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กจะต้องปรับเปลี่ยนวัสดุเชิงวิศวกรรมที่มีผลต่อการผลิต และทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงอาจจำเป็นต้องเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตให้รองรับการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดตามมาด้วย

วัสดุที่นำมาใช้งานในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีหลากหลายประเภท ดังนั้นเพื่อความง่ายต่อการค้นหาสารต้องห้าม โดยการพิจารณาชิ้นส่วนตามประเภทของวัสดุที่ใช้ 3 ประเภท คือ ชิ้นส่วนประเภทโลหะ ชิ้นส่วนประเภทพลาสติก และชิ้นส่วนประเภทเซรามิก และแก้ว ดังนี้

1) ชิ้นส่วนประเภทโลหะ

- 1.1) เหล็ก เหล็กเหนียวมีธาตุเหล็กที่มีความบริสุทธิ์สูงกว่า 99.85 % ธาตุที่นิยมนำมาผสมกับเหล็ก ได้แก่ คาร์บอน แมงกานีส ซิลิกอน โครเมียม นิกเกิล ตะกั่ว และวานาเดียม
- คาร์บอนผสมกับเหล็ก เพื่อเพิ่มความแข็งแรงแต่เหล็กจะเปราะง่าย และไม่ทนต่อการกัดกร่อนแมงกานีส ใช้เพื่อกำจัดกำมะถัน และเพิ่มความแข็งแรงทางกลมากขึ้น ทำให้ได้เหล็กกล้าที่มีความแข็งแรงสูง
 - ซิลิกอน เป็นเหล็กที่ใช้มากในงานทางไฟฟ้า ช่วยเสริมความเป็นแม่เหล็ก โดยช่วยปรับการเรียงตัวของเกรนให้เป็นระเบียบ เหล็กชนิดนี้เหมาะสำหรับทำหม้อแปลงไฟฟ้า
 - โครเมียม เพิ่มความแข็งแรงทางกล การทนการล้าความแข็งแรงและการกัดกร่อน
 - นิกเกิล เป็นโลหะนอกกลุ่มเหล็ก มีความแข็งแรงและแข็งแกร่งที่สุด เพิ่มความเหนียว ทนการล้า และทนการสึกหรอ เหมาะในการทำไส้ฮีตเตอร์
 - ตะกั่ว จะทำให้ขึ้นงานขึ้น กลึงง่ายขึ้น ลดการเกิดชิป เหมาะในการทำเสื้อสูบ
- 1.2) ทองแดง เป็นโลหะสีแดง นำความร้อนได้ดี มีความนำไฟฟ้ารองจากเงิน โลหะที่ใช้ผสมทองแดง ได้แก่ เบอริลเลียม นิกเกิล สารหนู โครเมียม และแคดเมียม
- เบอริลเลียม ใช้ผสมทองแดงเพียงเล็กน้อย จะช่วยเพิ่มความแข็งแรงทางกล เพิ่มแรงดึงให้กับทองแดงโดยไม่ทำให้ความนำไฟฟ้าลดลง เหมาะสำหรับทำสปริงและชิ้นส่วนรีเลย์
 - แคดเมียมหรือโครเมียมผสม จะช่วยเพิ่มความแข็งแรงทางกลและทนการล้า เหมาะในการทำสายโทรศัพท์
 - นิกเกิล ใช้ปรับปรุงคุณสมบัติทางกล ทนต่อการสึกหรอ ใช้ทำชิ้นส่วนที่ใช้ในทะเลหรือในเหมืองใต้
 - อาร์เซนิก ใช้เพิ่มความแข็งแรงทางกล และทนต่อการถูกออกซิไดซ์ ใช้สำหรับเพิ่มอุณหภูมิการใช้งานทองแดงให้สูงขึ้น
 - ทองเหลือง ทนต่อการกัดกร่อนและแข็งแรงทางกลสูง ใช้สำหรับทำแผงแลกเปลี่ยนความร้อน
 - บรอนซ์ มีความแข็งแรงทางกลสูง ทนต่อแรงดึง การผสมตะกั่วจะทำให้โลหะลื่นแต่ไม่แข็ง ใช้สำหรับทำแบริ่งแบบบล็อก หรือใช้ทำลิ้นเปิดวาล์ว

1.3) อลูมิเนียม น้ำหนักเบา นำไฟฟ้าได้ดี เหมาะใช้สำหรับทำแผงแลกเปลี่ยนความร้อน และเครื่องทำความร้อนด้วยไฟฟ้า กระตะไฟฟ้า หม้อหุงข้าว และกาดม้มน้ำ โลหะที่ผสมในอลูมิเนียม ได้แก่ ทองแดง ซิลิกอน สังกะสี แมกนีเซียม โครเมียม และแมงกานีส

- แมงกานีส และแมกนีเซียมจะช่วยเพิ่มความแข็งแรงและทนต่อการกัดกร่อน
- อลูมิเนียมอัลลอยมีส่วนผสมทองแดงไม่เกิน 4 % เมื่อผสมนิกเกิลจะทำให้สามารถใช้งานที่อุณหภูมิสูงขึ้นได้

1.4) สารต้องห้ามในโลหะ ได้แก่ ตะกั่ว ปรอท แคดเมียม และโครเมียม+6 การใช้สารเหล่านี้ แบ่งตามรูปแบบการใช้งานได้ดังนี้

- รูปแบบโลหะบริสุทธิ์ เช่น ปรอทในเครื่องมือวัด สวิตช์ และหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ตะกั่วสำหรับปรับสมดุลมอเตอร์ หรือพัดลม
- โลหะอัลลอย และคอมโพสิต เช่น ตะกั่วบัดกรี และแคดเมียมออกไซด์ใช้เคลือบผิวหน้าสัมผัสไฟฟ้า
- ใช้เป็นส่วนผสมโลหะอื่น เช่น เหล็ก ทองแดง และอลูมิเนียม เพื่อปรับคุณสมบัติของโลหะ
- ใช้ในรูปสารเคลือบผิว ใช้เคลือบเพื่อป้องกันการกัดกร่อน การสึกหรอระหว่างการใช้งาน และเคลือบเพิ่มความสวยงาม

ตัวอย่างชนิดของทองแดงและอลูมิเนียมที่นิยมใช้งานทางไฟฟ้า มีสารต้องห้ามเป็นส่วนประกอบสรุปดังตาราง 2-7

2) ชิ้นส่วนประเภทโพลิเมอร์

โพลิเมอร์มีน้ำหนักเบา ราคาถูก ทนต่อการกัดกร่อนสูง อายุการใช้งานนาน และต้นทุนในการผลิตชิ้นส่วนต่ำ การใช้งานในวิศวกรรมไฟฟ้า แบ่งได้หลายประเภทดังนี้

- ใช้เป็นฉนวนเพื่อป้องกันการลัดวงจร เช่น ฉนวนไฟฟ้า แผ่นวงจรพิมพ์
- ใช้เป็นโครงสร้างป้องกัน เช่น โครงเครื่อง ประตูปิด-เปิด
- ใช้เป็นฉนวนกันความร้อน เช่น โฟมที่ใช้ในตู้เย็น
- ใช้ในงานทางกลและงานโครงสร้าง เช่น เป็นปุ่มกด ปุ่มบิด แกนเลื่อนสวิตช์ เพลาหมุน เป็นต้น

- ใช้ในงานทางแสง เช่น ใช้ทำตัวถังและเลนส์หลอด LED แทนแผ่นกระจก
- ใช้ในงานทางไฟฟ้า เช่น เป็นสารไดอิเล็กทริกเพื่อผลิตเป็นตัวเก็บประจุ
- ใช้เคลือบป้องกันการลัดวงจร ช่วยทำให้ชิ้นงานลื่นขึ้น เช่น เรซิน เคลือบแผ่นวงจรพิมพ์ สารเคลือบป้องกันการกัดกร่อน ใช้เคลือบหม้อหุงข้าว
- ใช้ผสมในวัสดุอื่นเพื่อช่วยในการจัดยึด เช่น ใช้ผสมผงเซรามิก

ตาราง 2-8 ตัวอย่างของสารต้องห้ามเป็นส่วนประกอบ

ประเภท	วัตถุประสงค์	ตัวอย่างชิ้นส่วน
อัลลอยรูปพรรณ		
ทองแดงแคดเมียม	เพิ่มความแข็งแรงโดยไม่ทำให้ความนำไฟฟ้าลดลงมากนัก	แผ่นทำความร้อน ชิ้นส่วนผ้าห่มไฟฟ้า และแถบพันสายเคเบิล
ทองแดงตะกั่ว	เพิ่มความลื่น และสามารถควบคุมขนาดได้ง่าย	ชิ้นส่วนมอเตอร์ สกรู เกียร์ ชิ้นส่วนเครื่องกลึง
ตะกั่วนิเกิลเงิน	ขึ้นรูปเย็นได้ดี ใช้สำหรับงานปั๊มขึ้นรูป	ชิ้นส่วนนาฬิกา
อัลลอยสำหรับงานหล่อ		
ทองแดงตะกั่วทองเหลือง	ใช้กับงานที่ต้องการความแข็งแรงและความนำไฟฟ้าและความร้อนปานกลาง	วาล์ว หน้าแปลน ข้อต่อท่อ
ตะกั่วดีบุกทองแดง	เพิ่มความลื่น และความนิ่ม	เกียร์ แหวน ลูกสูบ ใบพัดปั๊มน้ำ
อัลลอยอลูมิเนียม		
ตะกั่วทองแดงเหล็กอลูมิเนียม	เพิ่มความลื่น สามารถควบคุมขนาดได้ง่าย	แท่งอลูมิเนียมสำหรับงานกลึง ใช้ในงานที่ต้องการควบคุมคุณภาพ

โพลีเมอร์ยังแบ่งกลุ่มตามลักษณะของโพลีเมอร์ได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

- 2.1) กลุ่มเทอร์โมพลาสติก ได้แก่ โพลีเมอร์ที่สามารถไหลตัวหรือเปลี่ยนรูปร่างได้ โพลีเมอร์กลุ่มนี้ มีสมบัติเปลี่ยนแปลงตามวัสดุที่นำมาผลิต ตัวอย่าง เช่น โพลีโพรพิลีน โพลีสไตรีน โฟม และพลาสติกในกลุ่มยาง เช่น ยูรีเทน และนีโอพรีน เป็นต้น
- 2.2) กลุ่มเทอร์โมเซตติง ได้แก่ กลุ่มโพลีเมอร์ที่เปลี่ยนสภาพเมื่อได้รับความร้อนหรือความดันในครั้งแรก ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ซึ่งเมื่อการเปลี่ยนแปลงสิ้นสุดลง ชิ้นส่วนจะคงรูปอยู่อย่างถาวร เช่น ฟีนอลิก เมลามีน ซิลิโคน

นอกจากนี้สารเติมแต่งโพลิเมอร์ที่ใช้สำหรับงานทางไฟฟ้าสามารถแบ่งเป็นกลุ่มได้ดังนี้

1. สารป้องกันการเสื่อมสภาพ

- สารประกอบในกลุ่มตะกั่ว ใช้เพื่อลดการเสื่อมสภาพจากความร้อนให้กับ PVC
- สารประกอบกลุ่มแคดเมียม ใช้เพื่อลดการเสื่อมสภาพจากความร้อนให้กับ PVC
- กลุ่มปรอท ใช้ป้องกันเชื้อรา และยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดตะไคร่ หรือเมือก

2. เม็ดสี และสีย้อม

พลาสติกบางชนิดไม่มีสี บางชนิดมีสีขุ่น และบางชนิดมีเนื้อที่ทึบแสง การเพิ่มสีเพื่อปรับสมบัติการรับและการส่งผ่านแสง เพื่อใช้เป็นรหัสสี เพื่อง่ายต่อการบริหารการผลิตและการควบคุม และทางด้านความสวยงาม เม็ดสีแบ่งเป็นสองประเภทคือ เม็ดสีชนิดสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งมีคาร์บอนเป็นส่วนประกอบหลักและชนิดสารประกอบอนินทรีย์ ซึ่งได้มาจากเกลือของโลหะกับธาตุที่ไม่ใช่โลหะ โลหะที่ใช้เป็นเม็ดสีได้แก่ ไทเทเนียม เหล็ก ตะกั่ว โครเมียม แคดเมียม โมลิบดีนัม โคบอล และแมงกานีส ตัวอย่างเม็ดสีที่มีส่วนผสมเป็นสารต้องห้ามแสดงดังตาราง 2-9

ตาราง 2-9 ตัวอย่างเม็ดสีที่มีส่วนผสมเป็นสารต้องห้าม

สี	ตัวอย่างเม็ดสีที่มีส่วนผสมของสารต้องห้าม
ส้ม	Cadmium Mercury /Chrome Orange /Basic lead chromosilicate
เขียว	Lead silicochromate /Chrome green
สีกันสนิม	Basic lead carbonate /Basic lead silicate

3. สารป้องกันเชื้อราและยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

โพลิเมอร์โดยทั่วไปจะมีการเติมสาร Plasticizer เพื่อช่วยเพิ่มความยืดหยุ่น ทำให้พลาสติกนุ่มขึ้น และช่วยให้สามารถผลิตเป็นชิ้นส่วนได้ง่ายขึ้น ซึ่งสารนี้เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและเป็นแหล่งอาหารสำหรับจุลินทรีย์ในอากาศ โดยใช้งานพลาสติกในที่มีความชื้น 60-90 % และอุณหภูมิ 10-40 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิที่จุลินทรีย์มีการเจริญเติบโตได้ดี ความเสียหายจากการเกิดจุลินทรีย์คือ สีซีดจางหรือเปลี่ยนเป็นสีส้ม เขียว หรือดำ การเสื่อมสมบัติการเป็นฉนวน การเสียสมบัติทางกลทำให้พลาสติกเปราะ ตัวอย่างสารยับยั้งจุลินทรีย์ที่ผสมในพลาสติกแสดงดังตาราง 2-10

ตาราง 2-10 ตัวอย่างสารยับยั้งจุลินทรีย์ที่ผสมในพลาสติก

กลุ่มสาร	ประโยชน์และข้อควรระวัง
สารประกอบอินทรีย์ของดีบุก	ป้องกันเชื้อราได้ใกล้เคียงกับสารประกอบปรอทแต่ไม่ส่งผลข้างเคียงต่อพลาสติก
สารประกอบโบรมีน	ป้องกันฟิล์ม PE ได้ดี
สารประกอบปรอท	ป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูง
สารประกอบอินทรีย์ของสารหนู	ป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในวงกว้างใน PVC

4. สารเติมแต่งเพื่อทำหน้าที่พิเศษ

สารเติมแต่งพิเศษที่ใช้ในงานทางไฟฟ้า ได้แก่ สารหน่วงการติดไฟและระงับการเกิดควัน และสารป้องกันไม่ให้พลาสติกสะสมประจุไฟฟ้าสถิตย์ โดยสารหน่วงการติดไฟและสารระงับการเกิดควันที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีดังนี้

- 1) กลุ่มที่มีธาตุในหมู่ฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มย่อยคือ ตระกูลโบรมีน และตระกูลคลอรีน
- 2) กลุ่มที่มีธาตุฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบหลัก
- 3) กลุ่มที่มีธาตุโตรเจนเป็นองค์ประกอบหลัก
- 4) กลุ่มสารอนินทรีย์

ตาราง 2-11 ตัวอย่างสารหน่วงการติดไฟที่ใช้มากในปัจจุบัน

ตระกูล	ตัวอย่างกลุ่มสาร	ลักษณะเฉพาะ
Brominated FR	Brominated Phenol	ทนอุณหภูมิสูงใช้ในการผลิต ABS PC และ Epoxy
Inorganic FR	Molybdates และ Borates	ลดควัน ผสมในสีใช้ในงานสิ่งทอ

3) ชิ้นส่วนประเภทเซรามิคและแก้ว

เซรามิคมีอยู่ 2 กลุ่มใหญ่ที่มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดคือ เซรามิคแบบดั้งเดิม เช่น เซรามิคในกลุ่มอิฐ เครื่องปั้นดินเผา คอนกรีต และประเภทที่สองคือ เซรามิคยุคใหม่ หรือเซรามิคเนื้อละเอียด มีความแข็งแรง ทนสารเคมีได้ เหมาะสำหรับนำมาประยุกต์ใช้ในงานทางไฟฟ้า

ในด้านการผลิต เซรามิคมีจุดเด่นคล้ายโพลีเมอร์คือ ผลิตง่าย สามารถปรับแต่งสมบัติทางไฟฟ้า ทางกล ทางแสง และทางเคมีได้ในช่วงที่ค่อนข้างกว้าง และเหมาะการ

จากประเด็นข้อจำกัดของวัสดุที่จะสามารถนำมาใช้งานหรือเป็นวัตถุดิบในการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จึงจำเป็นต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ปรับปรุงประสิทธิภาพ การออกแบบในการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้ามีแนวปฏิบัติหลัก 3 แนวทางคือ

1) การแทนที่วัสดุ

เป็นการใช้สารอื่นทดแทนสารที่ใช้อยู่โดยตรง เช่น การใช้ निकเกิลหรือ ทังสเตนแทนโครเมียมเฮกซะวาเลนซ์ ในการชุบชุบผิวโลหะเพื่อป้องกันการกัดกร่อน การใช้เทลูเรียมผสมโลหะเพื่อเพิ่มความสิ้นแทนการใช้ตะกั่ว การใช้เงิน ทองแดง ชุบผิวหน้าสัมผัสสวิตช์ แทนการใช้แคดเมียมออกไซด์ การใช้สารผสมเพื่อเป็นเม็ดสีแทนการใช้ตะกั่วออกไซด์ และการเปลี่ยนไปใช้สารหน่วงการติดไฟชนิดไม่มีสารต้องห้าม

ตะกั่วเป็นโลหะที่ถูกนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของสารบัดกรีมาที่สุดมาช้านานและแพร่หลายที่สุด กระบวนการบัดกรีที่ใช้ในปัจจุบันมี 3 แบบใหญ่คือ

1. การบัดกรีแบบคลื่น เป็นการบัดกรีโดยการพ่นสารบัดกรีเหลวที่ไหลอมละลายในถังสารบัดกรี ใส่ทั่วพื้นผิวแผ่นวงจรพิมพ์ที่เคลื่อนที่ผ่านถังเพื่อทำการบัดกรี การบัดกรีจะใช้สารบัดกรีแบบแท่ง
2. การบัดกรีแบบรีโฟล เป็นการบัดกรีโดยการให้ความร้อนกับแผ่นวงจรที่มีชิ้นส่วนติดอยู่อย่างชั่วคราวโดยใช้สารบัดกรีแบบป้ายเป็นสารช่วยจับยึด การบัดกรีชนิดนี้เป็นการทำเฉพาะที่จึงประหยัดกว่าการบัดกรีแบบแรก
3. การบัดกรีด้วยมือ เป็นการบัดกรีโดยใช้หัวแร้งบัดกรีหรือปืนลมร้อนเพื่อหลอมละลายสารบัดกรี เฉพาะจุดที่ต้องการบัดกรี วิธีนี้ใช้กับชิ้นส่วนขนาดใหญ่ที่ไม่สามารถผ่านกระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติ เช่น หม้อแปลงหรือตัวเก็บประจุขนาดใหญ่ การบัดกรีนี้ใช้สารบัดกรีแบบเส้น (ลวดบัดกรี)

การทดแทนตะกั่วจำเป็นต้องทราบถึงคุณสมบัติอื่นๆ ที่นำมาแทนที่ ดังตาราง 2-12 แสดงการเปรียบเทียบธาตุที่จะใช้ทดแทนตะกั่วได้

2) การเปลี่ยนและปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต

การผลิตชิ้นส่วนที่มีความซับซ้อนสูง โดยใช้ Near Net-shape technology เพื่อลดความจำเป็นในการกลึงทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้โลหะผสมตะกั่ว และการพัฒนาการติดสีโลหะบนแก้วหรือพลาสติกโดยไม่จำเป็นต้องใช้กรดโครมิกปรับผิวก่อนติดสี การเปลี่ยนแปลงวิธีนี้ จำเป็นต้องใช้เงินทุนและเวลา ทรัพยากร และความรู้ด้านเทคโนโลยีอย่างลึกซึ้ง ซึ่งจะช่วยให้สามารถประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตที่เหมาะสมได้ตามที่ต้องการ

3) การเปลี่ยนชิ้นส่วน/เปลี่ยน Design

ตัวอย่างเช่น การใช้หลักการเปลี่ยนแรงกลเป็นไฟฟ้าแทนการเคลื่อนของปรอท การกระตุ้นให้เกิดแสงสีต่าง ๆ โดยใช้เทคโนโลยีไดโอดเปล่งแสงแทนการใช้ปรอทกระตุ้นสารเรืองแสง การตัดต่อวงจรไฟฟ้า โดยใช้การเชื่อมต่อโดยแสง และการเปลี่ยนแนวทางการจับยึด/ประกอบชิ้นส่วน โดยใช้กลไกล็อกแบบคลิกเพื่อไม่ต้องใช้สกรู เป็นต้น

การเปลี่ยนแปลงวิธีนี้จำเป็นต้องเปลี่ยนแนวคิดในการออกแบบและหากเป็นชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องหลัก (Main Function) เช่นแผงวงจรไฟฟ้า จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในแผงวงจรด้วย เพื่อให้ได้คุณสมบัติเหมือนเดิมหรือดีกว่าเดิม การเปลี่ยนแปลงแนวทางนี้จำเป็นต้องใช้ความรู้ความสามารถในการออกแบบระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จึงอาจทำได้ยาก แต่อย่างไรก็ดี การเปลี่ยนแปลงในแนวทางนี้มักเป็นการเปลี่ยนแปลงให้ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติหรือมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ลดต้นทุนการผลิต ขนาดหรือน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ การทดแทนวัสดุแต่ละแนวทางมีข้อได้เปรียบ/เสียเปรียบแตกต่างกันไป ขึ้นกับการใช้งานและข้อจำกัดอื่น ๆ ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการปรับเปลี่ยนวัสดุทดแทนประกอบด้วย

- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ ต้องไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ด้วยคุณภาพลง คือ ต้องรักษามาตรฐานผลิตภัณฑ์ สมรรถนะ ประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และค่านาเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ เช่นเสถียรภาพต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโดยรอบ การทนความชื้นการสั่นสะเทือน การทนต่อสภาพล้า เป็นต้น

- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต การเปลี่ยนวัสดุและชิ้นส่วนมีความสัมพันธ์โดยตรงกับกระบวนการผลิตและเทคโนโลยีที่ใช้ที่ต้องพิจารณาควบคู่กัน เช่น เครื่องจักรและกระบวนการผลิตที่จำเป็น ความสามารถในการตรวจสอบคุณภาพ ประสิทธิภาพของการผลิต การฝึกอบรมเพิ่มทักษะให้กับผู้ปฏิบัติงาน การจัดการของเสีย ข้อมูลวัสดุและการ

- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างอุตสาหกรรม ในบางครั้งการเปลี่ยนแปลงที่คาดหวังจะทำได้บางอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นจำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐานรองรับที่เพียงพอ โครงสร้างพื้นฐานที่ต้องคำนึงถึงได้แก่ แหล่งข้อมูลและการสนับสนุนเมื่อเกิดปัญหา การควบคุมคุณภาพและการส่งมอบของ Supplier ความหลากหลายและอิสระในการเลือกผู้ขาย แนวโน้มของตลาด หรือ ข้อจำกัดของมาตรฐานสากล เป็นต้น

ตาราง 2-12 การเปรียบเทียบสมบัติ ความเป็นพิษ ปริมาณสำรอง และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของธาตุที่น่าจะทดแทนตะกั่วได้

ธาตุ	ลักษณะเฉพาะตัว	การสะสม	การก่อ	ผลต่อพันธุ์กรรม	ปริมาณสะสม	กำลังการ	ปริมาณ	ราคา (US/kg)	พลังงานที่ (MJ/kg)	สารพิษที่ปล่อยในน้ำทิ้ง	สารก่อมลพิษ
ตะกั่ว	จุดหลอมเหลวต่ำ มีความอ่อนตัว ความลื่น และความยืดหยุ่น	สะสม	เป็น	ส่งผล	12	8.9 ล้าน	1.4 ล้าน	0.11	73.7	As/Cd/Pb/Hg/H ₂ SO ₄	CO/Pb/NOX/Particulates/SOX
เงิน	จุดหลอมเหลวสูง เมื่อใช้เป็นสารอัลลอยให้กับดีบุกจะได้โลหะอัลลอยที่มีความแข็งแรงสูง	สะสม	ไม่เป็น	ไม่ส่งผล	0.1	16,400	4,372* (US)	180.97	3,024	As/Cd/Pb/Hg/H ₂ SO ₄ Possibly cyanide	CO/Pb/NOX/Particulates/SOX
พลวง	จุดหลอมเหลวสูง เมื่อใช้เป็นสารอัลลอยให้กับดีบุกจะได้โลหะอัลลอยที่มีความแข็งแรงสูง	ไม่สะสม	เป็น	ไม่ส่งผล	0.2-0.5	140,000	2.1 ล้าน	1.61	> 73.7*	As/Cd/Pb/Hg/H ₂ SO ₄	CO/Pb/NOX/Particulates/SOX
อินเดียม	ยืดหยุ่นสูง จุดหลอมเหลวต่ำ	ไม่สะสม	ไม่เป็น	ส่งผล	0.1	240	0	305.42	> 73.7*	As/Cd/Pb/Hg/H ₂ SO ₄ / HCL	CO/Pb/NOX/Particulates/SOX
บิสมีส	ความยืดหยุ่นต่ำ เปราะ ขยายตัวเมื่อเย็นตัวกลายเป็นของแข็งผลิตเป็นเส้นได้ยาก เกิดออกซิเดชันได้ง่ายกว่า Sn/Pb	ไม่สะสม	ไม่เป็น	ไม่ส่งผล	0.1	7,800	0	8.06	> 73.7*	As/Cd/Pb/Hg/H ₂ SO ₄	CO/Pb/NOX/Particulates/SOX
ทองแดง	จุดหลอมเหลวสูง เมื่อใช้เป็นสารอัลลอยให้กับดีบุกจะได้โลหะอัลลอยที่มีความแข็งแรงสูง	ไม่สะสม	ไม่เป็น	ไม่ส่งผล	60-70	37.9 ล้าน	> 340 ล้าน	1.57	69.0	กรดแก่	CO/NOX/Particulates/SOX
ดีบุก	จุดหลอมเหลวต่ำ เนื้ออ่อน สามารถรีดเป็นแผ่นได้	ไม่สะสม	ไม่เป็น	ไม่ส่งผล	2	431,500	10,700	6.94	240	กรดแก่	CO/NOX/Particulates/SOX

หมายเหตุ : * ปัจจุบัน Sb/In/Bi ได้มาจากการถลุงตะกั่ว ยังไม่มีข้อมูลลงจริง

บทที่ 3

การปรับตัวของประเทศไทย เพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS

ในบทที่ 3 นี้เป็นการทบทวนการดำเนินงานของภาคีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องของไทยเพื่อปรับตัวรองรับต่อระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป และประเมินขีดความสามารถในการปรับตัวของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลจากรายงานการศึกษาวิจัย เอกสารประกอบการประชุม การสัมมนาระดมความคิด รวมถึงแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้ประกอบการ

3.1 กรอบแนวคิดในการปรับตัวเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS

สำหรับกรอบแนวคิดในการประเมินการปรับตัวของไทย คณะผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากการสร้างแนวทางการปรับตัวเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS (ดังรูปที่ 3-1 และรูปที่ 3-2) โดยแบ่งออกเป็น

3.1.1 การรับข้อมูล เป็นด้านแรกที่จำเป็นก่อนที่จะส่งต่อหรือเผยแพร่ข้อมูลให้กับภาคีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประเทศไทยควรมีความพร้อมอยู่ตลอดเวลา ซึ่งการรับข้อมูลที่มีประสิทธิภาพนั้นควรมีความสามารถในรับข้อมูลได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และได้เนื้อหาครบถ้วน และควรได้รับข้อมูลตั้งแต่ช่วงที่เริ่มต้นร่างข้อเสนอระเบียบ WEEE และ RoHS

3.1.2 การเผยแพร่ข้อมูล เป็นขั้นตอนถัดมา โดยการเผยแพร่ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องสามารถเผยแพร่ข้อมูลที่ได้รับได้อย่างถูกต้อง มีเนื้อหาครบถ้วน และรวดเร็ว เช่นเดียวกัน และที่สำคัญคือสามารถเผยแพร่ให้ภาคีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบอย่างทั่วถึง

3.1.3 การประเมินสถานการณ์ เป็นขั้นตอนถัดมาจากการเตรียมการ ที่ประเทศไทยจำเป็นต้องประเมินสถานการณ์ของตน โดยเฉพาะภาคีที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ เพื่อจะได้เตรียมการรับมือกับกฎระเบียบที่เข้ามาได้อย่างถูกต้อง และกำหนดจุดยืนที่เหมาะสมกับสถานการณ์ในประเทศ

ปัจจัยสำเร็จของขั้นตอนนี้ คือ ฐานข้อมูลที่สามารถใช้ประเมินศักยภาพของประเทศ ได้แก่ ระดับเทคโนโลยี (ในกรณีของระเบียบ WEEE คือเทคโนโลยีการรีไซเคิล ส่วนระเบียบ RoHS คือเทคโนโลยีและการจัดการการผลิต) การวิจัยและพัฒนา (ในกรณีระเบียบ WEEE คือ การวิจัยและพัฒนาและความสามารถในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเอื้อต่อการรีไซเคิล (Design for Environment and Design for Recycle: DfE & DfR) ส่วนระเบียบ RoHS คือ การวิจัยและพัฒนาเพื่อหาวัสดุทดแทน) ศักยภาพของบุคลากรในอุตสาหกรรม ข้อมูลด้านนโยบาย ยุทธศาสตร์ มาตรการ กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลโครงสร้างพื้นฐาน (ในกรณีของระเบียบ WEEE โครงสร้างพื้นฐาน คือ ระบบการเก็บรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โรงงานรีไซเคิล โรงบำบัดและกำจัดของเสียและของเสียอันตราย ส่วนในกรณีของระเบียบ RoHS คือห้องปฏิบัติการทดสอบและรับรองปริมาณสารต้องห้ามในวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ตามระเบียบ RoHS) รวมถึงรายชื่อผู้ผลิตและจำหน่ายวัสดุทดแทน เป็นต้น โดยฐานข้อมูลที่กำลังจัดทำทั้งหมดควรมีอยู่แล้ว ส่วนการวิเคราะห์การปรับตัวในด้านนี้ของไทย จะพิจารณาว่ามีการรวบรวมข้อมูลไว้แล้วหรือไม่ เป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้และมีอยู่ครบถ้วนมากน้อยเพียงใด ข้อมูลมีการปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลาหรือไม่ มีการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลอย่างระบบ แบบ one-stop-service เพื่อให้สามารถค้นหาข้อมูลและใช้ได้ง่ายหรือไม่ และสุดท้ายภาคีที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลได้หรือไม่

3.1.4 การกำหนดท่าทีของประเทศ เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นหลังจากได้มีการประเมินสถานการณ์ของประเทศ แต่การกำหนดท่าทีหรือจุดยืนของประเทศจะต้องผ่านขั้นตอนกระบวนการดังต่อไปนี้ คือ มีการหารือกับภาคีต่างๆ ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ภาควิชาการ และสถาบันเฉพาะทางที่เกี่ยวข้องครบถ้วนแล้วหรือไม่ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าการวิเคราะห์ผลกระทบเบื้องต้นโดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ อย่างรอบด้านแล้ว นอกจากนี้ ยังต้องพิจารณาว่าหลังจากกำหนดท่าทีแล้วมีการประกาศจุดยืนของประเทศหรือไม่ ทั้งนี้ ช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการกำหนดท่าทีของประเทศคือ ภายใน 1 เดือนหลังจากมีการประกาศใช้ระเบียบ

3.1.5 การกำหนดมาตรการเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ซึ่งประกอบไปด้วยมาตรการ 2 ด้าน คือ

1) มาตรการเชิงรับ เป็นมาตรการที่ใช้ในการรับมือกับระเบียบ WEEE และ RoHS โดยจะพิจารณาว่าเป็นมาตรการที่ดี มีประสิทธิภาพ และสามารถรองรับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นได้อย่างดีหรือไม่ จะใช้เกณฑ์การพิจารณาว่าขณะนี้ประเทศไทยมีการกำหนดมาตรการรองรับระเบียบหรือไม่ และมาตรการดังกล่าวสามารถประกาศใช้ได้ทันทั่วทั้งหรือไม่ มีการแปลงมาตรการไปสู่การปฏิบัติหรือไม่ และมาตรการดังกล่าวมีเพียงพอและช่วยแก้ไขปัญหาแก่ภาคี

ก. การแก้ไขหรือเพิ่มเติมกฎหมาย/มาตรฐานภายในประเทศเพื่อจัดการซากและจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันผลกระทบเชิงลบที่อาจเกิดขึ้นกับประเทศ ซึ่งระยะเวลาที่ควรประกาศใช้กฎหมาย/มาตรฐานคือในทันทีที่มีการประกาศใช้ระเบียบ WEEE และ RoHS

ข. การกำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์ และมาตรการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถของอุตสาหกรรมไทยและป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับอุตสาหกรรม ซึ่งได้แก่ การวิจัยและพัฒนา (กรณีระเบียบ WEEE คือ การวิจัยและพัฒนา และการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเอื้อต่อการรีไซเคิล ส่วนระเบียบ RoHS คือ การวิจัยและพัฒนาเพื่อหาวัสดุทดแทน) การพัฒนาเทคโนโลยี (กรณีระเบียบ WEEE คือ การพัฒนาเทคโนโลยีการรีไซเคิล ส่วนระเบียบ RoHS คือ การพัฒนาเทคโนโลยีและการจัดการด้านการผลิต) การเสริมสร้างศักยภาพของบุคลากรทั้งภาครัฐและภาคเอกชน และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน (กรณีระเบียบ WEEE คือ ระบบการรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โรงงานรีไซเคิลและโรงงานบำบัดหรือกำจัดซาก ส่วนระเบียบ RoHS คือ ห้องปฏิบัติการทดสอบเพื่อหาสารอันตรายในผลิตภัณฑ์) ซึ่งช่วงเวลาที่เหมาะสม คือ ไทยควรเริ่มดำเนินการพัฒนาดังแต่รู้แนวโน้มของระเบียบที่จะออก และให้ประกาศใช้ก่อนหรือทันทีที่มีการประกาศระเบียบ เพื่อให้อุตสาหกรรมไทยสามารถปรับตัวได้ทันกำหนดระยะเวลาที่ระเบียบ WEEE และ RoHS มีผลบังคับใช้

ค. การตลาดใหม่รองรับ เป็นมาตรการที่กำหนดขึ้นเพื่อกระจายความเสี่ยงและรองรับในกรณีที่อุตสาหกรรมไม่สามารถดำเนินการตามระเบียบ WEEE และ RoHS ได้ โดยควรเริ่มดำเนินการภายใน 1-2 ปีก่อนที่ระเบียบ WEEE และ RoHS มีผลบังคับใช้

2) มาตรการเชิงรุก เป็นมาตรการที่แสดงถึงวิสัยทัศน์ของประเทศว่าได้คำนึงถึงการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนมากขึ้นเพียงใด และไทยมีการดำเนินการในเชิงรุกเพื่อกำหนดกฎระเบียบในเวทีการค้าระหว่างประเทศบ้างหรือไม่ โดยจะประเมินทั้งในช่วงก่อนและหลังที่ระเบียบมีผลบังคับใช้ ซึ่งมาตรการเชิงรุกจะมีประสิทธิภาพหรือไม่ จะพิจารณาจากว่ามีการกำหนดมาตรการเชิงรุกไว้หรือไม่ มาตรการดังกล่าวประกาศใช้แล้วหรือไม่ และได้ถูกแปลงไปสู่การปฏิบัติหรือไม่ รวมถึงเป็นมาตรการที่ครอบคลุมถึงภาคีทุกภาคส่วนอย่างทั่วถึงหรือไม่

มาตรการเชิงรุกในการนิยามของระเบียบ WEEE และ RoHS ควรจะประกอบไปด้วยมาตรการในด้านต่าง ๆ ดังนี้

ก. การพัฒนาโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งควรจะมีการดำเนินการอยู่แล้วตั้งแต่ก่อนประกาศใช้ระเบียบ

ข. การมีส่วนร่วมในการพัฒนากฎระเบียบในระดับสากล เช่น การมีส่วนร่วมเป็นผู้แทนของประเทศในคณะทำงานที่ร่างมาตรฐานการทดสอบรับรองปริมาณสารอันตรายในผลิตภัณฑ์ เป็นต้น โดยควรจะมีส่วนร่วมตั้งแต่เริ่มต้นจัดตั้งคณะทำงานหรือคณะกรรมการ หรืออาจเข้ามาในภายหลังก็ได้ แต่ต้องเข้าร่วมก่อนที่จะประกาศใช้กฎระเบียบเหล่านี้ เพื่อให้สามารถดำเนินการต่อรองเจรจากรณีที่ยังไม่มีขีดความสามารถเพียงพอ

ค. มาตรการที่ส่งเสริมให้เกิดการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืน ซึ่งได้แก่ การจัดทำฐานข้อมูลการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (LCA) และบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อมระดับชาติ (National LCI) เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ซึ่งเป็นหน้าที่ของภาครัฐที่จะต้องดำเนินการ ส่วนภาคอุตสาหกรรมก็ควรจะมีผลิตภัณฑ์เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Eco-product) และผู้บริโภคก็ควรเลือกซื้อสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อสร้างอุปทานให้มีการผลิตสินค้าดังกล่าวมากขึ้น

ง. การคาดการณ์แนวโน้มและทิศทางกฎระเบียบใหม่ ๆ ในอนาคต เพื่อจะได้เตรียมความพร้อมของไทยและมีแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาศักยภาพและเพิ่มขีดความสามารถของอุตสาหกรรมไทยได้ล่วงหน้า ซึ่งก่อนหน้านี้จะมีการร่างระเบียบ จะต้องทราบแนวโน้มอยู่ก่อนแล้ว

3.2 เกณฑ์การให้คะแนนเพื่อประเมินการปรับตัวของภาคี

สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อประเมินการปรับตัวของภาคี จะพิจารณาจาก

1. มีการดำเนินงานตามองค์ประกอบหรือปัจจัยที่กำหนดไว้ครบถ้วนหรือไม่ หากมีการดำเนินงานครบตามองค์ประกอบที่กำหนดไว้ทั้งหมด ก็จะได้คะแนนในระดับสูง ถ้ามีการดำเนินงานแต่มีองค์ประกอบแค่ครึ่งหนึ่ง ได้คะแนนระดับปานกลาง และถ้ามีการดำเนินงานแต่มีองค์ประกอบน้อยกว่าครึ่งหนึ่ง ก็จะได้คะแนนในระดับต่ำ แต่ถ้าไม่มีการดำเนินงานเลย ไม่ได้คะแนน

2. การดำเนินงานปรับตัวมีความรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์หรือไม่ ถ้าหากดำเนินการได้รวดเร็ว มีการเตรียมตัวพร้อมตั้งแต่ระเบียบของสหภาพยุโรปเริ่มมีการร่างข้อเสนอขึ้นมาใหม่ๆ (อยู่ในขั้นประกาศเป็น white paper หรืออยู่ในขั้นตอนการร่างระเบียบและยังไม่ประกาศบังคับใช้ เช่น กรณีของระเบียบ WEEE และ RoHS คือช่วงก่อนปี 2545 จนถึงปี 2545 ซึ่งเป็นช่วงก่อนการประกาศใช้ระเบียบในสหภาพยุโรป) ก็จะได้คะแนนอยู่ในระดับสูง เนื่องจากความไวและเตรียมความพร้อมตั้งแต่ระยะแรกที่ระเบียบยังเป็นเพียงแค่ฉบับร่าง ถ้ามีการเตรียมตัวในช่วงเดียวกันกับการประกาศใช้ระเบียบ (แต่ยังไม่มีผลบังคับใช้ในทางปฏิบัติ ซึ่งกรณีของระเบียบ WEEE คือช่วงปี 2546-2548 ส่วนระเบียบ RoHS คือช่วงปี 2546-2549) และเตรียมความพร้อมสามารถรองรับก่อนที่ระเบียบจะมีผลบังคับใช้ จะได้คะแนนในระดับปานกลาง แต่ถ้าการเตรียมความพร้อมยังไม่สามารถรองรับระเบียบได้แม้จะมีผลบังคับใช้ในทางปฏิบัติแล้ว หรือว่าการเตรียมความพร้อมเริ่มขึ้นหลังจากที่ระเบียบมีผลบังคับใช้ (กรณีของระเบียบ WEEE คือตั้งแต่ปี 2549 เป็นต้นไป ส่วนระเบียบ RoHS คือตั้งแต่ปี 2550) จะได้คะแนนในระดับต่ำ แต่หากยังไม่ได้มีการเตรียมความพร้อมเลยแม้ระเบียบจะมีผลบังคับใช้ในทางปฏิบัติแล้ว ก็จะได้คะแนน

3.3 การวิเคราะห์การปรับตัว

จากการทบทวนแนวทางการรับมือจากวิธีที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปผลการปรับตัวของภาคต่างๆ ในประเทศเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ได้ดังนี้

3.3.1 การรับข้อมูลข่าวสาร หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ก. ภาครัฐ

สำนักงานพาณิชย์ ณ กรุงบรัสเซลส์ เป็นหน่วยงานหลักที่ติดตามความก้าวหน้าของการบังคับใช้ระเบียบ WEEE มาตั้งแต่ต้น และในปี 2543 คณะกรรมการนโยบายเศรษฐกิจระหว่างประเทศ กรมการค้าต่างประเทศ ยังได้แต่งตั้งคณะอนุกรรมการเพื่อติดตามผลกระทบและกำหนดนโยบายของไทยต่อการออกกฎหมาย WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรปขึ้น

นอกจากนี้ คณะผู้แทนไทยประจำประชาคมยุโรป สถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงบรัสเซลส์ และสำนักงานไทยต่างๆ ในเบลเยียม - สำนักงานพาณิชย์ในต่างประเทศ สำนักงานที่ปรึกษาการเกษตร สำนักงานที่ปรึกษาการศุลกากร และสำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ร่วมกับผู้แทนของประเทศไทยที่ประจำในสหภาพยุโรปทุกแห่ง ยังได้จัดทำเว็บไซต์ “ไทยยุโรป.เน็ต” ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกลั่นกรองวิเคราะห์ข้อมูล

สรุป

หน่วยงานภาครัฐมีระบบการรับข้อมูลข่าวสารอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากสามารถรับข้อมูลใหม่ๆ ได้อย่างครบถ้วน รวดเร็ว ทันต่อเหตุการณ์

ข. ภาคอุตสาหกรรม

การรับข้อมูลข่าวสารสำหรับผู้ประกอบการไทยนั้นเป็นปัจจัยสำคัญต่อการปรับตัวต่อระเบียบ WEEE และ RoHS ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้ประกอบการที่ทราบข่าวก่อนจะสามารถกำหนดแนวทางการดำเนินการต่าง ๆ ได้ก่อน และความถูกต้องของข้อมูลก็เป็นส่วนสำคัญที่ผู้ประกอบการต้องคำนึงถึงเช่นเดียวกัน เพราะในสายโซ่การผลิตต่าง ๆ หากมีการถ่ายทอดข้อมูลที่ผิดพลาดอาจเกิดความเข้าใจ สับสน และไม่มั่นใจในการปฏิบัติตาม ดังนั้นผู้ที่เข้ามาให้ความช่วยเหลือผู้ประกอบการแต่ละรายจำเป็นต้องสร้างกระบวนการถ่ายทอดข้อมูลทั้งเงื่อนไขและขั้นตอนการปรับปรุงการผลิต ตลอดจนชี้แจงผลกระทบต้นทุนที่มีผลต่อราคาขายให้กับผู้ซื้อทราบ

อย่างไรก็ตาม จากการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม พบว่า ข้อมูลข่าวสารที่ผู้ประกอบการได้รับในครั้งแรกนั้นส่วนใหญ่มาจากลูกค้า บริษัทแม่ต่างประเทศ และคู่ค้า โดยมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 58.77 และจากหน่วยงานของรัฐ คิดเป็นร้อยละ 8.78 และ อื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 28.95 เมื่อพิจารณาข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ เปรียบเทียบระหว่างระเบียบ RoHS ซึ่งทางสหภาพยุโรปได้ประกาศออกมาพร้อมกัน เห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นว่ารับทราบระเบียบ RoHS มากกว่า 3 ปี จำนวน 63 ราย ไม่ทราบมาก่อนจำนวน 9 ราย ไม่ตอบแบบสอบถาม 28 จำนวน และสำหรับระเบียบ WEEE นั้น ผู้ประกอบการได้รับข้อมูลมาแล้วมากกว่า 3 ปี เพียง 38 ราย และจำนวนปีที่ลดหลั่นกันไป ดังตารางที่ 3-1 และ ตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-1 ผลการตอบแบบสอบถามจากผู้ประกอบการด้านช่องทางการรับรู้ข่าวสาร

	จำนวน	ร้อยละ
ลูกค้า	40	35.09
บริษัทแม่	17	14.91
supplier	10	8.77
สถาบันไฟฟ้า	4	3.51
MTEC/สมอ./หน่วยงานภาครัฐ	5	4.39
สื่อสาธารณะ	1	0.88
อื่นๆ	33	28.95
ไม่ตอบแบบสอบถาม	4	3.51

ตารางที่ 3-2 ผลการตอบแบบสอบถามจากผู้ประกอบการด้านการรับรู้ข่าวสารในครั้งแรก

	WEEE	RoHS
ไม่ทราบมาก่อน	9	9
1 ปี	4	0
2 ปี	9	0
3 ปี	12	0
มากกว่า 3 ปี	38	63
ไม่ตอบแบบสอบถาม	28	28

ข้อมูลจากแบบสอบถามสามารถสรุปถึงความถี่ที่ได้รับข้อมูลและความรู้ความเข้าใจในระเบียบ WEEE และ RoHS ของผู้ประกอบการในกลุ่มตัวอย่างแสดงดังในตารางที่ 3-3 และ ตารางที่ 3-4 ทำให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการรับรู้ข้อมูลของผู้ประกอบการเนื่องจากระเบียบทั้งสองมีการปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมช้อยกเว้นต้องมีการติดตามความคืบหน้าต่างๆ เป็นระยะ และที่มาของข้อมูลมาจากหลายแหล่ง ทำให้ผู้ประกอบการอาจเกิดความสับสนในข้อมูลที่ได้รับเช่นเดียวกัน และเป็นยอมรับว่าระเบียบทั้งสองมีความซับซ้อนของข้อเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์และในทางปฏิบัติยังไม่มีแนวทางที่ชัดเจน ทั้งในส่วนของการวิเคราะห์ผลวิธีการทดสอบตามเงื่อนไขในระเบียบ RoHS ความชัดเจนในภาระรับผิดชอบของแต่ละบทบาทเป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามความรู้ความสามารถของตัวแทนผู้ประกอบการที่ให้ข้อมูลก็ยังมีความเข้าใจใน "ระดับปานกลางถึงค่อนข้างมาก" สำหรับระเบียบ RoHS และสำหรับระเบียบ WEEE

ตารางที่ 3-3 ผลการตอบแบบสอบถามจากผู้ประกอบการด้านความรู้ความเข้าใจในระเบียบ WEEE และ RoHS

	WEEE	RoHS
ไม่ทราบมาก่อน	34	35
น้อย	15	6
ปานกลาง	13	10
ค่อนข้างมาก	2	12
มาก	1	2
ไม่ตอบแบบสอบถาม	35	35

ตารางที่ 3-4 ผลการตอบแบบสอบถามจากผู้ประกอบการด้านความถี่ในการได้รู้ข่าวสาร

	WEEE	RoHS
ไม่เคย	20	17
มากกว่า 3 เดือน	38	32
3 เดือน	5	10
1 เดือน	1	3
น้อยกว่า 1 เดือน	1	3
ไม่ตอบแบบสอบถาม	35	35

นอกจากนี้ จากการสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึกกับผู้ประกอบการ ได้รับข้อมูลว่า ในช่วงต้น ข้อมูลและข่าวสารที่เข้าถึงผู้ประกอบการจะมาจากบริษัทแม่ที่อยู่ต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศกลุ่มสหภาพยุโรปจะมีการให้ข้อมูลกับบริษัทลูกในไทยอย่างสม่ำเสมอ ถึงความเคลื่อนไหวต่างๆ ตั้งแต่ระเบียบ RoHS อยู่ในช่วงที่มีการพิจารณาฉบับร่างอยู่¹ จนมีความต้องการของลูกค้ามากขึ้นการปรับตัวเริ่มขยายตัวเต็มที่โดยเฉพาะลูกค้าที่เป็นบริษัทญี่ปุ่น จะให้ความสำคัญกับเรื่องนี้มาก นอกเหนือจากระเบียบ RoHS แล้วก็มีการให้แนวทางยกเลิก

¹ ข้อมูลจากผู้ประกอบการ : “การปรับตัวของโรงงานเริ่มต้นค่อนข้างทำได้รวดเร็วเนื่องจากข้อมูลที่มาถึงก่อน และได้รับคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญของบริษัทแม่มาให้ความรู้และจัดตั้งระบบบริหารจัดการผลิต รวมถึงแรงผลักดันจากความต้องการของลูกค้าที่มีสัดส่วนการส่งออกสหภาพยุโรปที่สูงถึง 30 %”

การสื่อสารข้อมูลผลกระทบในการดำเนินการของผู้ผลิตรายย่อยสามารถแจ้งข้อมูลให้กับผู้ซื้อเข้าใจถึงสภาพต้นทุนที่เพิ่มขึ้นได้ แต่โดยส่วนใหญ่แล้วต้นทุนการผลิตจะเป็นที่ทราบกันโดยปริยายอยู่แล้วซึ่งเมื่อเทียบกับราคาขายทั้งปีแล้วจะไม่สามารถร้องขอการเพิ่มราคาได้ ยกเว้นว่ามีต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจริง เช่นการปรับเปลี่ยนน้ำยาชุบโครเมียม (+3) ที่ราคาเพิ่มขึ้น 30 % เป็นต้น

สรุป

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการจะเห็นได้ว่าผู้ให้ข้อมูลหรือผู้ประกอบการมีการรับรู้เกี่ยวกับระเบียบ RoHS ได้รวดเร็ว เนื่องจากผู้ให้ข้อมูลคือลูกค้าและบริษัทแม่ต่างประเทศ ซึ่งผู้ประกอบการให้ความสำคัญกับข้อมูลที่ได้รับจากแหล่งข้อมูลทั้งสองประเภทนี้มาก

ค. ภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทาง

หน่วยงานภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทางที่เกี่ยวข้องในการรับข้อมูลเกี่ยวกับ WEEE คือ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติและสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ร่วมกันจัดตั้งเครือข่าย ThaiRoHS ขึ้นในปี 2548 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในการเตรียมความพร้อมสำหรับรับมือระเบียบที่เกิดขึ้น และเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันให้กับสินค้าไทย โดยจัดตั้งกลุ่มความร่วมมือในด้านต่างๆ ออกเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มจัดทำแนวทางปฏิบัติและข้อตกลงร่วม กลุ่มพัฒนาระบบการจัดเก็บและใช้ประโยชน์ฐานข้อมูล กลุ่มพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ทดสอบในประเทศ กลุ่มการทดสอบวัสดุใหม่ และกลุ่มพัฒนาศักยภาพของสมาชิก

สรุป

ภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทางมีผลการดำเนินงานในระดับดีมากเช่นกัน เนื่องจากเครือข่าย ThaiRoHS มีบทบาทสำคัญที่ทำให้ระดับการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับระเบียบ WEEE และ RoHS เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและได้รับข้อมูลในเชิงเทคนิคมากขึ้น

3.3.2 การเผยแพร่ข้อมูล

ก. ภาครัฐ

นอกจากสำนักงานพาณิชย์ ณ กรุงบรัสเซลส์ และ ThaiEurope.net ที่ดำเนินการเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบ WEEE ให้กับภาคีต่างๆที่เกี่ยวข้องแล้ว ในช่วง 2 ปีแรกที่ไทยเริ่มได้รับทราบข่าวเกี่ยวกับการพัฒนาระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป คือ ปี 2543-2544 นั้น ภาครัฐอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเช่นกระทรวงการต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงอุตสาหกรรม และกรมควบคุมมลพิษต่างได้จัดสัมมนาเพื่อเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบดังกล่าวให้กับภาคอุตสาหกรรมและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้รับทราบเช่นกัน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3-5

สรุป

จากการวิเคราะห์พบว่า ในช่วงก่อนประกาศใช้ระเบียบ ผลการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้ เนื่องจากภาคีที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่ โดยเฉพาะผู้ประกอบการที่เป็น SMEs ยังไม่ทราบเรื่องเกี่ยวกับระเบียบ WEEE มากนัก แม้ว่าจะมีการเผยแพร่ข้อมูลแก่ภาคีที่เกี่ยวข้องอย่างรวดเร็วก็ตาม แต่หลังจากที่มีการประกาศใช้ระเบียบ จนถึงระยะที่ระเบียบ WEEE มีผลบังคับใช้ พบว่าภาคีที่เกี่ยวข้องต่างๆ รวมถึงผู้ประกอบการ SMEs รับทราบเรื่องมากขึ้น และบางรายที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสายโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมส่งออกผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ดำเนินการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามระเบียบมากขึ้น จึงทำให้ผลการดำเนินงานในการเผยแพร่ข้อมูลของภาครัฐปรับมาอยู่ในระดับที่ดี

ข. ภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทาง

ส่วนภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทาง นอกจากเครือข่าย ThaiRoHS ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ และสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการเผยแพร่แล้ว ยังมีหน่วยงานอื่นๆ เช่น สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ต่างก็มีส่วนร่วมในการเผยแพร่ข้อมูลให้กับภาคีต่างๆ เช่นกัน โดยเฉพาะกับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3-5

สรุป

ในช่วงก่อนประกาศใช้ระเบียบ หน่วยงานในภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทางสามารถเผยแพร่ข้อมูลไปยังภาคีอื่นๆที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะผู้ประกอบการไทยได้ไม่มากนัก แต่ช่วงหลังประกาศใช้ระเบียบและหลังจากที่ระเบียบมีผลบังคับใช้ ผลการดำเนินงานได้ปรับมาอยู่ในระดับ “ดี” ซึ่งอาจเกิดจากการที่มีหน่วยงานต่างๆ ในภาควิชาการได้เข้ามารับทราบและตระหนักถึงปัญหา จึงได้ดำเนินการติดตามข้อมูลข่าวสารรวมถึงได้ร่วมศึกษาปัญหาและหาทางแก้ไขผลกระทบจากระเบียบ WEEE ที่มีต่ออุตสาหกรรมและประเทศไทยมากขึ้น จึงมีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารต่างๆ เกี่ยวกับระเบียบ WEEE ให้กับผู้ประกอบการไทยได้ทราบทั่วถึงมากขึ้น

ตารางที่ 3-5 ลำดับเหตุการณ์ในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับระเบียบ WEEE และ RoHS

ลำดับที่	1
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS
ชื่อ	สัมมนาเรื่อง “ระเบียบของสหภาพยุโรปว่าด้วยเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (EU-WEEE)”
หน่วยงาน	สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมร่วมกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม และสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ระยะเวลา	1 กันยายน 2543 (1 วัน)
วัตถุประสงค์	เพื่อให้ภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทยได้รับทราบสาระสำคัญ ความคืบหน้าและผลกระทบของร่างระเบียบ เพื่อเตรียมพร้อมรับมาตรการ
รายละเอียด	การสัมมนาในภาคเช้าจะเป็นการอภิปรายในหัวข้อเกี่ยวกับกฎ EU-WEEE และผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการค้าและสิ่งแวดล้อม โดยวิทยากรจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน สำหรับภาคบ่ายจะเป็นการประชุมกลุ่มย่อย เรื่องการเตรียมการรับมือ EU-WEEE หลังจากนั้นจะเป็นการเสนอผลการประชุมกลุ่มย่อยและสรุปผลการประชุม สัมมนาดังกล่าวมีผู้เข้าร่วมสัมมนาประกอบด้วย ผู้แทนจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน ผู้ประกอบการและผู้ทรงคุณวุฒิจากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ จำนวนทั้งสิ้น 300 คน
แหล่งอ้างอิง	ข้อมูลจากเว็บไซต์ สมอ.
ลำดับที่	2
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE
ชื่อ	สัมมนา “เทคโนโลยีวัสดุเพื่อสิ่งแวดล้อม” ครั้งที่ 1
หน่วยงาน	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ร่วมกับสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กรมโรงงานอุตสาหกรรม และกรมควบคุมมลพิษ

ระยะเวลา	26 เมษายน 2545 (1 วัน)
วัตถุประสงค์	- เป็นการรับทราบนโยบายการดำเนินการรับรองสินค้าปลอดสารพิษของบริษัทผู้ผลิตรายใหญ่ แนวทางปฏิบัติรวมถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น - เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดโครงสร้างที่ต้องเร่งพัฒนา เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันที่ยั่งยืนของประเทศต่อไป
รายละเอียด	1) การสัมมนาในหัวข้อเรื่อง "การจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อย่างครบวงจร" ในวันที่ 26 เมษายน 2545 ณ โรงแรม เซ็นจูรี่ พาร์ค
แหล่งอ้างอิง	ข้อมูลจากเว็บไซต์
ลำดับที่	3
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS
ชื่อ	สัมมนา "เทคโนโลยีวัสดุเพื่อสิ่งแวดล้อม"
หน่วยงาน	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ร่วมกับสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กรมโรงงานอุตสาหกรรม และกรมควบคุมมลพิษ
ระยะเวลา	2 ตุลาคม 2545 (1 วัน)
วัตถุประสงค์	ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินการตามระเบียบ WEEE และ RoHS ผลกระทบที่เกิดขึ้นและความสามารถในการปรับตัวของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย และแนวทางการปรับตัวของผู้ประกอบการ
รายละเอียด	สัมมนาหัวข้อเรื่อง "รีไซเคิลและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ยั่งยืน" ในวันที่ 2 ตุลาคม 2545 ณ โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ โดยร่วมกับภาคเอกชน นำเสนอผลประเมินการใช้วัสดุต้องห้ามและการนำกลับมาใช้ใหม่ตาม ระเบียบ WEEE & RoHS และนำเสนอการสำรวจความคิดเห็นของผู้ประกอบการดังนี้ ในเรื่องความพร้อมของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่อ ระเบียบ WEEE & RoHS ของสหภาพยุโรปว่า จากการที่เอ็มเทคได้มีการศึกษาและสำรวจโรงงานในเบื้องต้น โดยเข้าไปชมสายการผลิต นำชิ้นส่วนของโทรทัศน์ วิทยุ ส่วนประกอบต่างๆ มาชั่งน้ำหนัก สัมภาษณ์ ผู้ประกอบการ พบว่า ผู้ประกอบการพอทราบ เกี่ยวกับกฎระเบียบทั้งสองที่จะออกมา คิดเป็น 68% ส่วน 16% ไม่เคยทราบเรื่องนี้เลย 10% ปฏิเสธ ที่จะตอบ ส่วนที่เหลืออีก 4% ตอบว่าทราบเป็น อย่างดีและก็มีติดตามอย่างใกล้ชิด ซึ่ง 2 ใน 4 บริษัทนี้มีทีม Management เป็นคนไทยทั้งหมด สำหรับคำถามเกี่ยวกับผลกระทบต่อกิจการ 72% ตอบว่าได้รับผลกระทบ อีก 24% คาดว่าคงไม่ได้รับผลกระทบ ที่เหลือ 4% ตอบว่าไม่สามารถประเมินได้ ส่วนความจำเป็นในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เพื่อนำผลิตภัณฑ์เข้าไปขายในกลุ่มประเทศยุโรป 76% ตอบว่าจะต้องมีการปรับปรุง อย่างแน่นอน 8% ระบุว่าไม่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจจะ เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นๆ ที่ไม่ได้อยู่ในข่าย และอีก 16% ปฏิเสธที่จะตอบ ทางด้านการเตรียมความพร้อมรองรับ WEEE ในส่วนของการประเมินวิธีการจัดการซาก ผลิตภัณฑ์ มีอยู่เพียง 20% ที่เคยประเมิน อีก 56% ไม่เคยประเมิน และ

	สำหรับปัญหาเรื่องสารต้องห้ามทั้ง 6 ชนิด 76% ตอบว่า ได้รับผลกระทบโดยตรง 8% ได้รับผลกระทบทางอ้อม 12% ไม่แน่ใจ และ 4% ตอบว่ามั่นใจว่าไม่ได้รับผลกระทบ โดยที่ สารตะกั่วมีผู้ตอบแบบสอบถามกลับมาว่าเป็นปัญหามากที่สุดถึง 90% อีกส่วนหนึ่งคือ ส่วนที่ไปผสมพลาสติก คือ โพลีโบรมิเนท ไบฟีนิล (PBB) และโพลีโบรมิเนท ไดฟีนิลอีเทอร์ (PBDE) ส่วนปรอท แคดเมียม และโครเมียม ผู้ประกอบการเห็นว่าเป็นปัญหาน้อย ซึ่งจะตรงกันข้ามกับอุตสาหกรรมรถยนต์ที่จะใช้สารโครเมียมค่อนข้างสูง ทางด้านความพร้อมของผู้ประกอบการในการรับมือ กับ RoHS โดยเปลี่ยนหรือเลิกใช้สารต้องห้าม ผู้ประกอบการ 20% ตอบว่าสามารถเลิกใช้ได้ทันที ซึ่งในกลุ่มนี้มีการเตรียมการ มาหลายปีแล้ว 60% บอกว่ายังไม่สามารถเลิกใช้ได้เพราะยังมี ปัญหาอยู่ 20% คือ ไม่แน่ใจว่าจะเปลี่ยนได้หรือไม่ ทั้งนี้ สิ่งที่เป็นอุปสรรคในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ของ ผู้ประกอบการอยู่ที่ราคาวัสดุทดแทนมีราคาสูง (56%), ต้นทุน การ Recycle สูง ยังไม่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยี และขาดบุคลากร (40%), ไม่สามารถหา Supplier ในประเทศได้ (32%) และยังไม่มีความรู้ด้านวัสดุเพื่อสิ่งแวดล้อมเพียงพอ ขาดข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะ โครงสร้างอุตสาหกรรมในประเทศยังไม่อำนวย (28%) สำหรับความเสี่ยงในการพึ่งพาเทคโนโลยี ที่ยังไม่สมบูรณ์ (24%), ความเสี่ยงในการใช้วัสดุรีไซเคิล (20%), เงินทุนในการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงสายการผลิต (16%) และ ไม่สามารถออกแบบให้เป็นไปตามระเบียบโดยไม่กระทบข้อกำหนดอื่นๆ (12%)
แหล่งอ้างอิง	http://www.engineeringtoday.net/magazine/article/detail.asp?arid=508&pid=75
ลำดับที่	4
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS
ชื่อ	การสัมมนา “Seminar on Japan's Recycling System focusing on WEEE”
หน่วยงาน	สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
ระยะเวลา	25 ธันวาคม 2545 (1 วัน)
วัตถุประสงค์	- ให้ผู้ประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องได้ทราบข้อมูลเชิงลึก - แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์กับผู้เชี่ยวชาญจากองค์กรต่างๆ จากญี่ปุ่น ยุโรป และไทย ในเรื่องมาตรการการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงมาตรการการจำกัดการใช้สารอันตรายในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
รายละเอียด	- เพื่อเตรียมการ/แนวทางด้านเทคนิคของไทยในการจัดการ WEEE ในอนาคต – การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม (ให้มีความเหมาะสมกับการถอดแยกเพื่อจัดการหรือนำกลับมาใช้ใหม่) การศึกษาประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ - มาตรการด้านกฎหมาย ควรมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือออกกฎหมายเพื่อเติมใน

	มาตรการในการเรียกคืนซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มากำจัดหรือมาใช้ประโยชน์ บทบาทและหน้าที่ การเตรียมความพร้อมของภาคีที่เกี่ยวข้อง – ภาครัฐ ภาคเอกชนและประชาชน
แหล่งอ้างอิง	จดหมายเชิญและเอกสารประกอบการสัมมนา
ลำดับที่	5
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS จัดทำมาตรการจัดการ WEEE ในประเทศไทย
ชื่อ	การสัมมนาระดมความคิดเห็น “เกี่ยวกับแนวทางการจัดการเศษเหลือทิ้งของ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย”
หน่วยงาน	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ระยะเวลา	26 สิงหาคม 2546 (1 วัน)
วัตถุประสงค์	- เพื่อให้ข้อมูลผู้ประกอบการในสาระสำคัญของระเบียบ WEEE RoHS และ ข้อตกลง ทางการค้าของ WTO ที่เกี่ยวข้อง - นำเสนอข้อมูลภาพรวมการจัดการ WEEE และกฎหมายที่เกี่ยวข้องของไทย - ระดมความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อนำมาประกอบการจัดทำมาตรการจัดการ WEEE
รายละเอียด	
แหล่งอ้างอิง	ไฟล์นำเสนอจากเว็บไซต์ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ลำดับที่	6
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS จัดทำยุทธศาสตร์การจัดการ WEEE
ชื่อ	การสัมมนาเรื่อง "Waste management regulations: implications to electrical and electronic industries in Thailand"
หน่วยงาน	สมอ. ร่วมกับสำนักงานคณะผู้แทนคณะกรรมการการค้ายุโรปแห่งประเทศไทย และสภา อุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
ระยะเวลา	29 มกราคม 2547 (1 วัน)
วัตถุประสงค์	- เพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้กับผู้ส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย ไปยังสหภาพยุโรปได้รับทราบข้อมูลรายละเอียดที่ถูกต้องในเรื่องกฎระเบียบว่าด้วยเศษ เหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ - เพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ร่วมกัน ระหว่างผู้ส่งออกไทยและ ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย
รายละเอียด	- ผู้แทนจากหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และผู้ส่งออกที่สนใจจำนวนทั้งสิ้น 110 คน - สาระที่สำคัญได้แก่การให้ความรู้กับผู้เข้าร่วมสัมมนาในระเบียบ RoHS และ WEEE ของสหภาพยุโรป โดยได้เชิญผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศ (EOTC Expert) เป็นผู้นำเสนอ

แหล่งอ้างอิง	ข้อมูลจากเว็บไซต์
แหล่งอ้างอิง	เอกสารประกอบการสัมมนา
ลำดับที่	7
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS จัดทำยุทธศาสตร์การจัดการ WEEE
ชื่อ	การสัมมนา “การจัดทำมาตรการเรียกคืนซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์”
หน่วยงาน	กรมควบคุมมลพิษ และสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
ระยะเวลา	18 มีนาคม 2547 (1 วัน)
วัตถุประสงค์	เพื่อนำเสนอข้อมูลการสำรวจซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศ เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดกรอบยุทธศาสตร์การจัดการของประเทศ
รายละเอียด	นำเสนอความเป็นมาและผลสำรวจการทิ้งซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และทางเลือกของระบบการรวบรวม การรีไซเคิล และการนำเสนองกรอบยุทธศาสตร์ในการจัดการซากฯ ของประเทศไทย
แหล่งอ้างอิง	เอกสารประกอบการสัมมนา
ลำดับที่	8
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS ให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับ LCA และ EcoDesign เพื่อพัฒนา Eco Product
ชื่อ	การสัมมนา “LCA and Eco design in electrical & electronics Industry”
หน่วยงาน	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สภาอุตสาหกรรม และ AOTS
ระยะเวลา	31 มีนาคม 2547 (1 วัน)
วัตถุประสงค์	เพื่อให้ผู้ประกอบการ นักวิชาการ นักออกแบบผลิตภัณฑ์ทั้งภาครัฐและเอกชน ได้มีโอกาสรับรู้และเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลและความรู้ในด้านการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ และการออกแบบเชิงนิเวศน์เศรษฐกิจ
รายละเอียด	เสนอผลกระทบจากระเบียบ WEEE และ RoHS กับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และนำเสนอข้อมูลโครงการ LCA และ Ecodesign ที่มีในประเทศ รวมถึงแหล่งทุนที่ให้การสนับสนุน
แหล่งอ้างอิง	จดหมายเชิญสัมมนา
ลำดับที่	9
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ RoHS สร้างเสริมศักยภาพของบุคลากรห้องปฏิบัติการเพื่อทดสอบวิเคราะห์ RoHS
ชื่อ	การสัมมนา “Latest Development in Detecting Heavy Metal in Plastic and Electronics Parts”
หน่วยงาน	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ระยะเวลา	7 เมษายน 2547 (1 วัน)

วัตถุประสงค์	เพื่อให้ผู้ประกอบการมีความพร้อมในการรองรับกฎระเบียบ RoHS และรับทราบถึงเทคนิคการวิเคราะห์โลหะหนักในชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
รายละเอียด	สัมมนาในเรื่องที่เกี่ยวกับการควบคุมโลหะหนักและสารต้องห้ามต่าง ๆ ที่อยู่ในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้มีปริมาณไม่เกินที่กำหนดไว้ตามระเบียบ RoHS และแสดงนิทรรศการและการทดสอบหาค่าปริมาณโลหะหนักและสารต้องห้ามต่าง ๆ ที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนที่เป็นพลาสติกและเซรามิกส์ด้วย
แหล่งอ้างอิง	จดหมายเชิญสัมมนา
ลำดับที่	10
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS สร้างเสริมศักยภาพของบุคลากรห้องปฏิบัติการเพื่อทดสอบวิเคราะห์ RoHS
ชื่อ	สัมมนาเรื่อง “ผลกระทบจากระเบียบการ WEEE & RoHS และการวิเคราะห์หาสารอันตราย 6 ชนิดในผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์”
หน่วยงาน	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
ระยะเวลา	29 เมษายน 2547
วัตถุประสงค์	- เพื่อเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับระเบียบ WEEE & RoHS ของ EU ในหมู่ผู้ประกอบการเครื่องใช้ไฟฟ้า และผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวกับรายละเอียดและผลกระทบ - เพื่อประชาสัมพันธ์วิธีการวิเคราะห์ และเครื่องมือวิเคราะห์สารอันตราย 6 ชนิด ในระเบียบ RoHS ที่ผลิตโดย SHIMADZU CORPORATION ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้งานง่ายและรวดเร็ว - เพื่อประชาสัมพันธ์การบริการ บริษัท พาราไซแอนติฟิค จำกัด ในฐานะตัวแทนจำหน่ายแต่ผู้เดียวในประเทศไทย
รายละเอียด	- สรุปสถานการณ์ของระเบียบการ WEEE & RoHS ของกลุ่มประเทศ EU ในปัจจุบันและผลกระทบต่อผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย - การวิเคราะห์สารอันตราย 6 ชนิด โดยเครื่องมือวิเคราะห์ของ Shimadzu Corporation แบบ Screening และแบบละเอียดเชิงปริมาณ
แหล่งอ้างอิง	ข้อมูลจากเว็บไซต์ MTEC
ลำดับที่	11
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS
ชื่อ	การประชุมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญขยะอิเล็กทรอนิกส์ในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก
หน่วยงาน	UNEP regional Resource Center
ระยะเวลา	22-23 มิถุนายน 2547 (2 วัน)
วัตถุประสงค์	เพื่อควบคุมและ/หรือป้องกันผลกระทบที่เกิดจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก โดยการสร้างศักยภาพของประเทศสมาชิก ด้วยการสร้างความตระหนัก การจัดการ และมาตรการด้านกฎหมายเพื่อส่งเสริมการนำหลักการการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม, การตลาด การใช้วัสดุและพลังงานในผลิตภัณฑ์เครื่องอิเล็กทรอนิกส์อย่างมี

รายละเอียด	
แหล่งอ้างอิง	เอกสารประกอบสัมมนา
ลำดับที่	12
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS สร้างเสริมศักยภาพของบุคลากรห้องปฏิบัติการเพื่อทดสอบวิเคราะห์ RoHS
ชื่อ	สัมมนาพิเศษ “How to Design Electrical & Electronic Product under the EU Requirements”
หน่วยงาน	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ระยะเวลา	28 มิถุนายน 2547 (0.5 วัน)
วัตถุประสงค์	ผู้ประกอบการ นักวิชาการ ทั้งภาครัฐและเอกชน ได้มีโอกาสรับรู้และเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลความรู้และผลกระทบที่จะมีต่อการผลิตและการส่งออกของกลุ่มไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย
รายละเอียด	
แหล่งอ้างอิง	ข้อมูลจากเว็บไซต์สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ลำดับที่	13
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS
ชื่อ	สัมมนา “เทคโนโลยีวัสดุเพื่อสิ่งแวดล้อม” ครั้งที่ 3-4
หน่วยงาน	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ร่วมกับสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กรมโรงงานอุตสาหกรรม และกรมควบคุมมลพิษ
ระยะเวลา	29 มิถุนายน 2547 และ 16 กันยายน 2547 (2 วัน)
วัตถุประสงค์	- เป็นการรับทราบนโยบายการดำเนินการรับรองสินค้าปลอดสารพิษของบริษัทผู้ผลิตรายใหญ่ แนวทางปฏิบัติรวมถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น - เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดโครงสร้างที่ต้องเร่งพัฒนา เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันที่ยั่งยืนของประเทศต่อไป
รายละเอียด	1) การสัมมนาวิชาการในหัวข้อเรื่อง "แนวทางการใช้วัสดุทดแทนและการวิเคราะห์สารต้องห้ามในชิ้นส่วน/ผลิตภัณฑ์ ตามข้อบังคับของสหภาพยุโรป" ในวันที่ 29 มิถุนายน 2547 ณ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย 2) การสัมมนาในหัวข้อเรื่อง "การรับรองสินค้าปลอดสารพิษตามระเบียบ RoHS ของสหภาพยุโรปและโครงสร้างที่ต้องเร่งพัฒนาเพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันที่ยั่งยืน" ในวันที่ 16 กันยายน 2547
แหล่งอ้างอิง	http://www.mtec.or.th/th/news/news_release/news_release93.html
ลำดับที่	14
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS
ชื่อ	การสัมมนาพิเศษ “WEEE/RoHS Directives : Implications to electrical and electronics

หน่วยงาน	สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
ระยะเวลา	26 มกราคม 2548
วัตถุประสงค์	เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบข้อมูลเชิงลึกและแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น ประสบการณ์กับผู้เชี่ยวชาญจากองค์กรต่าง ๆ
รายละเอียด	
แหล่งอ้างอิง	เอกสารเชิญชวนเข้าร่วมสัมมนา
รายละเอียด	เป็นกิจกรรมหนึ่งในโครงการ “การจัดทำระบบติดตามวงจรชีวิตของซากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์”
ลำดับที่	15
ประเภท	รับและเผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS
ชื่อ	การส่งข้อมูลข่าวสารผ่านเว็บไซต์ “ไทย-ยุโรป.เน็ต”
หน่วยงาน	กระทรวงต่างประเทศ
ระยะเวลา	มีนาคม 2548 - ปัจจุบัน
วัตถุประสงค์	• เพื่อกลั่นกรองวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารเชิงลึกและสถานการณ์ที่ครอบคลุมทุกมิติของทวีปยุโรป ไม่ว่าจะเป็นเศรษฐกิจ การค้า ลู่ทางการส่งออกและการลงทุน การเมืองการต่างประเทศ และวิทยาการ-นวัตกรรม พร้อมแจ้งเตือนล่วงหน้าประเด็นที่อาจส่งผลกระทบต่อไทยในลักษณะครบวงจร • เป็นสื่อเสริมสร้างความเข้าใจที่ดีขึ้นเกี่ยวกับยุโรปและบทบาทของไทยในภูมิภาคนี้ เป็นคลังข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นมาของโครงสร้างทางการเมือง เศรษฐกิจและสังคมของสหภาพยุโรป ความสัมพันธ์ระหว่างไทยและสหภาพยุโรป • เป็นศูนย์กลางบริการข้อมูลความเคลื่อนไหวในยุโรปซึ่งมีผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมและทั้งบวกและลบต่อไทย • เป็นเวทีแสดงความข้อคิดเห็นและสอบถามปัญหาต่างๆ เพื่อเพิ่มโอกาสและเปิดโลกทัศน์ของไทยให้กว้างขึ้นในยุคโลกาภิวัตน์และ cyber inter-relations ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตลอดเวลา
รายละเอียด	• 24 กรกฎาคม 2549 แจ้งข้อมูล รู้จักกฎระเบียบ RoHS และ WEEE ของสหภาพยุโรป • 3 กรกฎาคม 2549 แจ้งข้อมูล อัยุเริ่มห้ามใช้สารอันตรายในเครื่องไฟฟ้าตามระเบียบ RoHS • 28 มิถุนายน 2549 แจ้งข้อมูล กฎระเบียบ RoHS และ WEEE ของสหภาพยุโรป • 3 เมษายน 2549 แจ้งข้อมูล การจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS online consultation) • 2 กุมภาพันธ์ 2549 แจ้งข้อมูล การจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS) • 25 มกราคม 2549 แจ้งข้อมูล เดือนกุมภาพันธ์ WEEE และ RoHS
แหล่งอ้างอิง	ข้อมูลจากเว็บไซต์

ลำดับที่	16
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE
ชื่อ	แจ้งข่าวสาร “ความคืบหน้าการบังคับใช้ระเบียบว่าด้วย WEEE และ RoHS”
หน่วยงาน	กรมการค้าต่างประเทศ
ระยะเวลา	11 สิงหาคม 2548
วัตถุประสงค์	เพื่อรายงานความคืบหน้าของระเบียบ WEEE ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง
รายละเอียด	รายงานความคืบหน้าของการดำเนินงานแต่ละประเทศใน EU ว่ามีความคืบหน้าและขั้นตอนการดำเนินงานที่แตกต่างกันอย่างไร เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้ประกอบการไทยที่ได้รับผลกระทบเตรียมการก่อนการทำการส่งออก
แหล่งอ้างอิง	http://www.thaieei.com/eip-content/new/thai/project/greencamp/1_1_0_8_0_5_weee_progress.pdf
ลำดับที่	17
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS สร้างเสริมศักยภาพของบุคลากรในเรื่องระเบียบ WEEE และ RoHS
ชื่อ	อุตสาหกรรมรักษ์สิ่งแวดล้อมและพลังงานนานาชาติ 2005
หน่วยงาน	สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ร่วมมือกับ Asian Productivity Organization (APO) ประเทศญี่ปุ่น
ระยะเวลา	6-9 ตุลาคม 2548 (4 วัน)
วัตถุประสงค์	- กระตุ้นให้ภาคธุรกิจและสาธารณชนตระหนักถึงความสำคัญของการปกป้องสิ่งแวดล้อมและช่วยส่งเสริม สนับสนุนสังคมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม - นำเสนอผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้กับผู้บริโภคและภาคอุตสาหกรรม - ส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมในการผลิตสินค้าที่ปลอดภัยต่อระบบนิเวศน์ - เปิดโอกาสในการเป็นสื่อกลางและเครือข่ายของทางธุรกิจของผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
รายละเอียด	- ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้แก่ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม กระทรวงพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เพื่อให้งานดังกล่าวเป็นเวทีแสดงศักยภาพและคุณภาพของสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้เป็นที่ยอมรับของผู้ค้าและผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ 'New Environmental Challenges for The Global Community' 'ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมของประชาคมโลก' - มหกรรมการแสดงนวัตกรรม เทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากภาครัฐและเอกชนแล้ว ยังมีการแลกเปลี่ยนผลงานวิจัย เทคโนโลยีการผลิตที่ก้าวหน้าทันสมัยและครบวงจรจากบริษัทชั้นนำ รวมถึงการประชุมสัมมนาเชิง

แหล่งอ้างอิง	ข้อมูลจากเว็บไซต์สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
ลำดับที่	18
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS สร้างเสริมศักยภาพของบุคลากรในเรื่องระเบียบ WEEE และ RoHS
ชื่อ	การอบรมสัมมนา “สภาวะเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็น และแนวทางการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม กับการบริหารองค์การแบบยั่งยืนด้วย TQM”
หน่วยงาน	สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
ระยะเวลา	วันที่ 28 ตุลาคม 2548
วัตถุประสงค์	• สถานประกอบการที่อยู่ในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ ได้รับทราบสภาวะปัญหาอุปสรรค และปัจจัยต่าง ๆ ในการแข่งขัน • รับทราบกฎระเบียบว่าด้วยการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ WEEE และการจำกัดสารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ • ทราบแนวทางการบริหารองค์การแบบยั่งยืนโดยใช้เทคนิค TQM
รายละเอียด	
แหล่งอ้างอิง	ข้อมูลจากเว็บไซต์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
ลำดับที่	19
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS สร้างเสริมศักยภาพของบุคลากรห้องปฏิบัติการเพื่อทดสอบวิเคราะห์ RoHS
ชื่อ	สัมมนาการวิเคราะห์หาปริมาณสารต้องห้ามตามระเบียบ RoHS & WEEE ของสหภาพยุโรป
หน่วยงาน	สำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ
ระยะเวลา	20 มกราคม 2549
วัตถุประสงค์	เพื่อให้ภาคอุตสาหกรรมและ ผู้ประกอบการ ได้รู้ถึงข้อกำหนด RoHS & WEEE และการนำไปประยุกต์ใช้ใน การวิเคราะห์สารต้องห้ามตามระเบียบ RoHS การรองรับข้อกำหนดตามระเบียบ RoHS ของประเทศไทย
รายละเอียด	
แหล่งอ้างอิง	ข้อมูลจากเว็บไซต์กรมวิทยาศาสตร์บริการ
ลำดับที่	20
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS สร้างเสริมศักยภาพของบุคลากรในเรื่องระเบียบ WEEE และ RoHS
ชื่อ	การสัมมนาพิเศษ “รวมพลังผลิตสินค้ารักษ์สิ่งแวดล้อม เพื่อการแข่งขันที่ยั่งยืนของอุตสาหกรรมไทย”
หน่วยงาน	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค)
ระยะเวลา	27 มีนาคม 2549 (1 วัน)

วัตถุประสงค์	• เพื่อนำเสนอภาพรวมของกิจกรรมในโครงการ TREE-Green และ โครงการ Pro-TREE รวมทั้งบทบาทและวิสัยทัศน์ของหน่วยงานร่วมโครงการ เพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและภาคอุตสาหกรรม ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมเพื่อนำไปสู่การผลิตสินค้าปลอดสารต้องห้าม ที่แข่งขันได้และเป็นที่ยอมรับทั้งในระดับประเทศและในระดับสากล • เพื่อแนะนำกิจกรรมของโครงการที่จะช่วยให้อุตสาหกรรมก้าวผ่าน RoHS/ELV ได้อย่างมั่นใจ • เพื่อให้ผู้เข้าร่วมสัมมนาได้ทราบถึง ความคืบหน้าล่าสุดของกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมในตัวผลิตภัณฑ์ นโยบายและกลไกการสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจและการค้าของสหภาพยุโรป และ มาตรการรองรับกฎระเบียบของสหภาพยุโรปของไทย • เพื่อสาธิตเนื้อหาสาระใน ThaiRoHS webpage กิจกรรมในอนาคต และวิธีสมัครเข้าร่วมกิจกรรม
รายละเอียด	กิจกรรมภายใต้โครงการ “TREE-Green Project & Pro-TREE Project “ ด้วยการสนับสนุนจากสหภาพยุโรปและ MTEC จำนวนประมาณ 200 คน
แหล่งอ้างอิง	ข้อมูลจากเว็บไซต์
ลำดับที่	21
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS สร้างเสริมศักยภาพของบุคลากรในเรื่องระเบียบ WEEE และ RoHS ให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับ LCA และ EcoDesign เพื่อพัฒนา Eco Product
ชื่อ	การสัมมนาพิเศษ “กฎระเบียบ WEEE RoHS EuP LCA Eco-Design and Integrated management”
หน่วยงาน	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ระยะเวลา	20-22 มิถุนายน 2549 (3 ครั้ง)
วัตถุประสงค์	
รายละเอียด	ภายใต้โครงการ “Capacity Building on Life Cycle Analysis and Eco Design for the Electrical and Electronic Institute of Thailand (EEI)” • “กฎระเบียบ WEEE RoHS EuP LCA Eco-Design” • “Integrated management “ • “LCA & Eco Design Pilot Project และ Best Practice”
แหล่งอ้างอิง	ข้อมูลจากเว็บไซต์ MTEC
ลำดับที่	22
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS
ชื่อ	การสัมมนาพิเศษ “จุดยืนของภาครัฐและเอกชนในการรับมือกับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรป”
หน่วยงาน	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ระยะเวลา	30 สิงหาคม 2549 (1 วัน)

วัตถุประสงค์	เพื่อให้ผู้ประกอบการ นักวิชาการทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ได้รับรู้และเข้าใจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรป รวมทั้งการรับมือและการแก้ปัญหาในด้านดังกล่าว เพื่อเสริมสร้างศักยภาพให้กับภาคอุตสาหกรรมให้กับประเทศไทย
รายละเอียด	เป็นกิจกรรมหนึ่งภายใต้โครงการ “ขับเคลื่อนเพื่อผลิตภัณฑ์ที่สะอาดและสร้างความพร้อมสำหรับ SME ของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรปโดยใช้ Green Camp”
แหล่งอ้างอิง	จดหมายเชิญและเอกสารประกอบสัมมนา
ลำดับที่	23
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS
ชื่อ	การสัมมนา 'Profit from Environmental Regulations - The Swedish Experience and Business Practice'
หน่วยงาน	กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ สถานทูตสวีเดน ประจำกรุงเทพมหานคร กรมยุโรป กระทรวงการต่างประเทศ หอการค้าไทย และสมาคมอุตสาหกรรมเครื่องเรือนไทย
ระยะเวลา	28 กันยายน 2549 (1 วัน)
วัตถุประสงค์	- เพื่อส่งเสริมความร่วมมือทางเศรษฐกิจ ภายใต้แผนปฏิบัติการร่วมไทย-สวีเดน - ให้ความรู้เกี่ยวกับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการค้า โดยเฉพาะระเบียบ REACH WEEE และ RoHS
รายละเอียด	- จัดขึ้นที่กรุงเทพและเชียงใหม่มีผู้เข้าร่วมประมาณ 260 คน - มีวิทยากรที่เข้าร่วมประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงานภาครัฐด้านการค้าและเคมีภัณฑ์ของสวีเดน คือ Swedish Federation of Trade ศูนย์ Open Trade Gate สวีเดนและ Swedish Chemicals Inspectorate (KemI) พร้อมทั้งวิทยากรจากบริษัท IKEA และบริษัท Electrolux มาร่วมบรรยายและถ่ายทอดประสบการณ์การปรับตัวของสวีเดนและบริษัทเอกชนของสวีเดนต่อมาตรการทางด้านการค้าที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมของ EU - ภายหลังการสัมมนามีการจัดทำสรุปเนื้อหาเพื่อแพร่เผยทางอินเทอร์เน็ตอย่างละเอียด
แหล่งอ้างอิง	ข้อมูลจากเว็บไซต์
ลำดับที่	24
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS
ชื่อ	สัมมนาพิเศษ “ก้าวต่อไปของอุตสาหกรรมไทยกับระเบียบ RoHS/ELV/EuP”
หน่วยงาน	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค)
ระยะเวลา	19 มีนาคม 2550 (1 วัน)
วัตถุประสงค์	- เพื่อรายงานและสรุปกิจกรรมของโครงการตลอดในช่วง 1 ปี - เพื่อรายงานและแสดงความก้าวหน้ารวมถึงความพร้อมของอุตสาหกรรมไทยต่อการรับมือกับกฎ ข้อกำหนดในการผลิตสินค้าที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม - เพื่อรับฟังทิศทางการดำเนินการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการเพิ่มขีด

รายละเอียด	เผยแพร่ข้อมูล หนังสือความรู้ที่ได้จากการดำเนินงานโครงการกับภาคเอกชน 31 โรงงานที่ประเมินว่ามีความพร้อมในรองรับระเบียบ RoHS ซึ่งชุดหนังสือประกอบด้วย หนังสือคู่มือการปรับตัว และหนังสือในชุดความรู้ด้านเทคนิคที่เกี่ยวข้องอีกหลายเล่ม
แหล่งอ้างอิง	ข้อมูลจากเว็บไซต์
ลำดับที่	25
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE
ชื่อ	การสัมมนา “Road Map การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมสู่ยุทธศาสตร์การจัดการซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์”
หน่วยงาน	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ระยะเวลา	7 กันยายน 2550 (1 วัน)
วัตถุประสงค์	-ไม่ได้ระบุ-
รายละเอียด	โครงการเตรียมความพร้อมของอุตสาหกรรมต่อกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมและมาตรฐานโลก ภายใต้โครงการหน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศในการผลิตฮาร์ดดิสก์ (Center of Excellence in Hard Disc Manufacturing)
แหล่งอ้างอิง	เอกสารประกอบสัมมนา
ลำดับที่	26
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS สร้างเสริมศักยภาพของบุคลากรในเรื่องระเบียบ WEEE และ RoHS
ชื่อ	โครงการ “การเสริมสร้างศักยภาพผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมเพื่อพัฒนาการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบองค์รวม”
หน่วยงาน	สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมร่วมกับสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
ระยะเวลา	สิงหาคม – ธันวาคม 2550 (4 เดือน)
วัตถุประสงค์	- สร้างความตระหนักในระเบียบ ข้อกำหนด มาตรฐาน ที่เป็นมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลกับการค้าแก่ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม - ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กของไทยด้วยเครื่องมือการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เพื่อสร้างความพร้อมต่อการดำเนินการธุรกิจตามมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลกับการค้าที่มีอยู่ในปัจจุบันและที่กำลังเกิดขึ้นในอนาคต - สรุปสถานะเบื้องต้นผู้ประกอบการในการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลกับการค้าโดยใช้เครื่องมือการจัดการสิ่งแวดล้อม และสรุปความต้องการการสนับสนุนผู้ประกอบการเพื่อลดภาระจากมาตรการดังกล่าว
รายละเอียด	โครงการนี้เป็นการให้ความรู้กับผู้ประกอบการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม และมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการค้า รวมถึงระเบียบ WEEE และ RoHS โดยการฝึกอบรมจำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 50 คนเป็นเวลา 3 วัน จำนวนรวม 150 คน และได้จัดทำข้อสรุปความต้องการของผู้ประกอบการในการรับรองมาตรการ กฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพ

แหล่งอ้างอิง	รายงานสรุปโครงการ
ลำดับที่	27
ประเภท	เผยแพร่ข้อมูลระเบียบ WEEE และ RoHS สร้างเสริมศักยภาพของบุคลากรในเรื่องระเบียบ WEEE และ RoHS
ชื่อ	การอบรมเชิงปฏิบัติการ “แนวทางการจัดการซากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับประเทศไทย”
หน่วยงาน	กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ระยะเวลา	1-2 พฤศจิกายน 2550 (2 วัน)
วัตถุประสงค์	- เสริมแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและการจัดการซากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่เกี่ยวข้องในกติกการค้าสากล สำหรับหน่วยงานของรัฐ ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมรีไซเคิลชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ - เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ระหว่างหน่วยงานของรัฐ ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม การผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมรีไซเคิลชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1. เพื่อระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการรีไซเคิลและการจัดการซากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

3.3.3 การประเมินสถานการณ์

ก. ภาครัฐ

จากการสำรวจข้อมูลของหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง พบว่าหน่วยงานทั้งในกระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงพาณิชย์ได้มีการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไว้ เช่น กรมโรงงานอุตสาหกรรมมีข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม ส่วนสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมได้มีการจัดทำรายงานสถานการณ์เศรษฐกิจสำหรับอุตสาหกรรมดังกล่าวเป็นรายไตรมาสและรายปี รวมถึงได้ร่วมกับสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จัดทำรายงานข้อมูลอุตสาหกรรมเชิงเปรียบเทียบ (Benchmarking) ส่วนกรมการค้าต่างประเทศ กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ และกรมส่งเสริมการค้าส่งออกได้รวบรวมข้อมูลและกฎระเบียบทางการค้าต่างๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไว้ ยกเว้นข้อมูลด้านมาตรฐานที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็นผู้รวบรวม ทำให้ทราบว่าประเทศไทยมีฐานข้อมูลเกี่ยวกับกฎระเบียบการค้า การส่งออก รวมถึงข้อมูลทางเศรษฐกิจมานานแล้ว ส่วนกรมควบคุมมลพิษได้มีการจัดเก็บข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จากครัวเรือน ข้อมูลด้านการประเมินศักยภาพบุคลากรเฉพาะอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์นั้น ได้มีการจัดเก็บและประเมินเมื่อมีการ

สรุป

จากข้อมูล พบว่าขีดความสามารถในการประเมินตนเองของภาครัฐก่อนที่จะมีการประกาศระเบียบ WEEE และ RoHS ยังมีอยู่น้อย เพราะถึงแม้จะมีฐานข้อมูลเกี่ยวกับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลพื้นฐานด้านเศรษฐกิจเป็นส่วนใหญ่ ส่วนฐานข้อมูลด้านเทคโนโลยีการรีไซเคิลและเทคโนโลยีการผลิตและฐานข้อมูล DfE, DfR, LCI, LCA รวมถึงเพื่อใช้สำหรับการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้น ยังไม่ได้มีการรวบรวมจัดเก็บเป็นระบบ อีกทั้งยังไม่ได้มีการรวบรวมข้อมูลและให้บริการแบบ one-stop-service ที่ผู้ผลิตและผู้สนใจทั่วไปสามารถเข้าถึงหรือนำไปใช้ได้โดยง่าย ทำให้ต้องแยกไปค้นหาตามหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง (ตารางที่ 3-10)

ข. ภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทาง

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในภาคนี้ ได้แก่ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นสถาบันเฉพาะทาง ได้ทำหน้าที่ในการรวบรวมข้อมูลสถานการณ์เศรษฐกิจของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย เช่น ข้อมูลแรงงาน ข้อมูลโรงงาน ข้อมูลการส่งออกและนำเข้า รวมถึงข้อมูลด้านการวิจัยและพัฒนาด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (DfE) นอกจากนี้ ยังมีศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติที่ได้รวบรวมข้อมูลงานวิจัยและพัฒนาด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมไว้ในฐานข้อมูลงานวิจัยของหน่วยงาน

จากข้อมูล พบว่าขีดความสามารถในการประเมินตนเองของไทยก่อนที่จะมีการประกาศระเบียบ WEEE ยังมีอยู่น้อย เพราะถึงแม้จะมีฐานข้อมูลเกี่ยวกับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลพื้นฐานด้านเศรษฐกิจเป็นส่วนใหญ่ ส่วนฐานข้อมูลด้านเทคโนโลยีการรีไซเคิลและฐานข้อมูล DfE, DfR, LCI เพื่อใช้สำหรับการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้น ยังไม่ได้มีการรวบรวมจัดเก็บเป็นระบบ อีกทั้งยังไม่ได้มีการรวบรวมข้อมูลและให้บริการแบบ one-stop-service ที่ผู้ผลิตและผู้สนใจทั่วไปสามารถเข้าถึงหรือนำไปใช้ได้โดยง่าย ทำให้ต้องแยกไปค้นหาตามหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง (ตารางที่ 3-10)

สรุป

ผลการดำเนินงานคล้ายคลึงกับภาครัฐคืออยู่ในระดับที่ต่ำ เนื่องจากไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบแบบที่เป็น one-stop-service ทำให้ต้องดำเนินการค้นหาตามหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทีละหน่วยงาน

3.3.4 การกำหนดค่าที่ของประเทศ

ภาครัฐ

หน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้องในเรื่องนี้ คือ กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศและกระทรวงการต่างประเทศ ซึ่งมีหน้าที่ในการเจรจาต่อรอง โดย หน่วยงานทั้งสองดังกล่าวควรจะมีการหารือร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น หน่วยงานในสังกัดกระทรวงอุตสาหกรรม สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และกรมควบคุมมลพิษ เพื่อกำหนดค่าที่และจุดยืนของไทย อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลที่ได้จากการสัมมนาและสัมภาษณ์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพบว่าการสอบถามความคิดเห็นของภาคีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง แต่ผลตอบรับจากการสอบถามมีน้อยมาก ทั้งนี้อาจเกิดจาก 1) ในช่วงแรกผู้ประกอบการที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระเบียบ WEEE และ RoHS นั้นยังมีเป็นจำนวนน้อย 2) ข้อมูลพื้นฐานที่จะใช้ในการวิเคราะห์ขีดความสามารถของไทยยังมีน้อย โดยเฉพาะเรื่องของเทคโนโลยีการรีไซเคิล ข้อมูลที่เป็นพื้นฐานและงานวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมหรือการออกแบบเพื่อรีไซเคิลซึ่งยังมีน้อยและกระจัดกระจายตามหน่วยงานต่างๆ ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการกำหนดจุดยืน และ 3) อำนาจการต่อรองของไทยมีน้ำหนักน้อยมาก เนื่องจากไทยมีส่วนแบ่งทางการค้าในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในตลาดของสหภาพยุโรปน้อย จึงมิได้มีการประกาศจุดยืนของประเทศในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับระเบียบ WEEE

สรุป

ผลการดำเนินงานอยู่ในระดับ “ต่ำ” เพราะประเทศไทยมิได้มีการกำหนดค่าที่และประกาศจุดยืนของประเทศในกรณีของระเบียบ WEEE และ RoHS ทั้งนี้ เนื่องจากยังขาดข้อมูลที่จะสามารถประเมินสถานภาพของไทยได้อย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตามคณะผู้แทนประเทศไทยและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างก็พยายามที่จะเจรจาต่อรองเพื่อขอการสนับสนุนในด้านวิชาการจากสหภาพยุโรป เพื่อดำเนินการเสริมสร้างศักยภาพให้กับอุตสาหกรรมไทยให้ได้มากที่สุด

3.3.5 การกำหนดแนวทางการดำเนินงาน

1) มาตรการเชิงรับ

➢ การปรับแก้กฎหมาย/มาตรฐาน

ภาครัฐ

ภายหลังจากที่ได้มีการรับทราบข่าวสารเกี่ยวกับระเบียบ WEEE ของสหภาพยุโรป (ช่วงก่อนที่ระเบียบจะประกาศใช้และก่อนมีผลบังคับใช้) กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้ออกกฎระเบียบหลายฉบับภายใต้ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมและประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อรองรับผลกระทบที่จะเกิดจากระเบียบ WEEE โดยในปี 2545 ได้มีประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาอนุญาตประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ 105 และลำดับที่ 106 พ.ศ. 2545 เพื่อระบุแนวทางปฏิบัติในการพิจารณาอนุญาตโดยจำแนกรายละเอียดของประเภทหรือชนิดของโรงงาน และกำหนดให้โรงงานประเภท 105 และ 106 ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และได้ประกาศระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมในเรื่องเดียวกันนี้ ว่าด้วยเรื่องรายละเอียดหลักเกณฑ์การพิจารณาอนุญาตประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ 105 และลำดับที่ 106 พ.ศ. 2545 นอกจากนี้ ยังได้ออกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุดิบอันตราย ซึ่งระบุให้เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้แล้วรวมทั้งชิ้นส่วนอุปกรณ์หรือส่วนประกอบของเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้แล้ว (ตามบัญชีแนบท้ายประกาศ) เป็นวัตถุดิบอันตรายชนิดที่ 3 ซึ่งผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก หรือ ผู้มีไว้ในครอบครองต้องได้รับใบอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่ก่อนจึงจะประกอบกันได้

ต่อมาในปี 2546 ได้ออกประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง เงื่อนไขในการอนุญาตให้นำเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้แล้วที่เป็นวัตถุดิบอันตรายเข้ามาในราชอาณาจักร ประกาศ ณ วันที่ 26 กันยายน พ.ศ. 2546 กำหนดควบคุมการนำเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้แล้ว และชิ้นส่วนอุปกรณ์หรือส่วนประกอบที่นำเข้ามาเพื่อการจำหน่ายหรือใช้ซ้ำ เพื่อการซ่อมแซมหรือปรับปรุง เพื่อการดัดแปลงหรือปรับปรุง และเพื่อการคัดแยกหรือการแปรรูป ต้องขออนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม และปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนด และในปีเดียวกันนั้น ภายหลังจากระเบียบ WEEE ได้มีการประกาศบังคับใช้อย่างเป็นทางการ นายกรัฐมนตรีได้จัดการประชุมคณะรัฐมนตรีวาระพิเศษเพื่อพิจารณาการทบทวนกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมของกระทรวงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และกรมศุลกากรได้ออกประกาศกรมศุลกากร ที่ 50/2546 เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมรหัสสถิติสินค้า เพื่อเพิ่มเติมรหัสสินค้าให้ครอบคลุมซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ทุกประเภท ซึ่ง

นอกจากนี้ ปลายปี 2546 สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมและกรมควบคุมมลพิษได้ร่วมกันศึกษาการจัดทำร่างพระราชบัญญัติส่งเสริมการจัดการของเสียอันตรายจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้ว ร่วมกับหน่วยงานและภาคีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทาง เพื่อสร้างกลไกการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่เมื่อหมดอายุการใช้งานแล้วจะกลายเป็นของเสียอันตรายตั้งแต่ก่อนที่จะมีการนำไปใช้อุปโภคบริโภคด้วยการกำหนดค่าธรรมเนียมในการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ซากผลิตภัณฑ์ ดังกล่าามีมูลค่าในทางเศรษฐกิจและมีการนำกลับใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และลงโทษผู้ฝ่าฝืนที่ไม่ปฏิบัติตามกฎหมายโดยการปล่อยให้มีการรั่วไหลหรือแพร่กระจายของมลพิษออกจากซากผลิตภัณฑ์ ดังกล่าว ซึ่งจะทำให้เกิดระบบการบริหารจัดการที่ครบวงจร ทั้งการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน การใช้หลักผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย (Polluter Pays Principle) และการเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการจัดตั้งศูนย์รับซื้อคืน ซึ่งร่างพระราชบัญญัติดังกล่าวได้จัดทำเสร็จสิ้นในปี 2547 หลังจากนั้น ในปี 2548 คณะอนุกรรมการกำกับการพัฒนากฎหมายของส่วนราชการ โดยรองนายกรัฐมนตรี (นายวิษณุ เครืองาม) เป็นประธานในการประชุม ได้มีมติ (วันที่ 22 มีนาคม 2548) เห็นชอบตามมติคณะรัฐมนตรี ให้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรับผิดชอบในการจัดทำ “พระราชบัญญัติส่งเสริมการจัดการของเสียอันตรายจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้ว พ.ศ.” ซึ่งกรมควบคุมมลพิษได้จัดการประชุมและเวียนร่างพระราชบัญญัติส่งเสริมการจัดการของเสียอันตรายจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้ว ให้กับภาคีต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อรับฟังความคิดเห็นและนำมาดำเนินการปรับปรุง ต่อมาในปี 2549 ได้มีการเวียนร่างพระราชบัญญัติส่งเสริมการจัดการของเสียอันตรายจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้ว ซึ่งได้มีการปรับปรุงแล้วให้กับหน่วยงานต่างๆในกระทรวงที่เกี่ยวข้องเพื่อพิจารณาทบทวนและนำเสนอต่อคณะรัฐมนตรีเพื่อพิจารณาต่อไป แต่เนื่องจากเหตุการณ์ทางการเมืองในช่วงปลายปี 2549 ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงรัฐบาล ร่างพระราชบัญญัตินี้จึงถูกส่งคืนเพื่อเวียนให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องทบทวนใหม่อีกครั้ง แต่เมื่อเกิดรัฐธรรมนูญปี 2550 ซึ่งระบุว่าจัดการการเงินพิเศษจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกระทรวงการคลังก่อน ทำให้กระทรวงการคลัง โดยสำนักงานเศรษฐกิจการคลังมีแนวคิดที่จะจัดทำ (ร่าง) พระราชบัญญัติเครื่องมือเศรษฐกิจศาสตร์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างกรอบกฎหมายในการนำเครื่องมือทางเศรษฐกิจศาสตร์ (เช่น ภาษีสิ่งแวดล้อม การเก็บค่าธรรมเนียม หรือใบอนุญาตการปล่อยมลพิษ) มาใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมและมลพิษทุกชนิด ซึ่งร่างพระราชบัญญัติเครื่องมือเศรษฐกิจศาสตร์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมได้จัดทำเสร็จสิ้นแล้ว โดยประกอบไปด้วยเครื่องมือเศรษฐกิจศาสตร์ในการจัดการสิ่งแวดล้อม 3 ประเภทหลัก ได้แก่ emission charge คือการเก็บค่าธรรมเนียมการปล่อยมลพิษ

ด้วยเหตุนี้ กระทรวงการคลังจึงได้ขอให้กรมควบคุมมลพิษปรับลดระดับของ (ร่าง) พระราชบัญญัติส่งเสริมการจัดการของเสียอันตรายจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้ว ให้มาเป็นพระราชกฤษฎีกาแทน เพื่อจัดระเบียบให้เป็นกฎหมายที่อยู่ภายใต้กรอบของ (ร่าง) พระราชบัญญัติเครื่องมือเศรษฐกิจศาสตร์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมเดียวกัน ซึ่งกรมควบคุมมลพิษกำลังดำเนินการปรับปรุงในปัจจุบัน

ในปี 2549 ได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการวิชาการที่ 1008 (กว. 1008) ขึ้น โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมทำหน้าที่เป็นฝ่ายเลขานุการ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม – ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่อาจมีสารอันตราย : การจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิด (หรือที่เรียกว่ามาตรฐาน Thai RoHS) เพื่อให้ประเทศไทยมีกฎระเบียบในการจำกัดการใช้สารอันตรายในสินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเพื่อคุ้มครองสุขภาพของมนุษย์ รวมถึงทำให้การรีไซเคิลและการกำจัดซากของสินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม

และในปีที่ผ่านมาได้มีการประชุมเพื่อร่างและพิจารณาแก้ไขปรับปรุงภายหลังจากที่เวียนให้หน่วยงานและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องให้ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นจำนวน 2 ครั้ง ปัจจุบัน (ร่าง) มาตรฐาน Thai RoHS อยู่ในขั้นตอนการประกาศลงในราชกิจจานุเบกษา โดยจะถูกประกาศเป็นมาตรฐานทั่วไป ทั้งนี้ เพื่อรอให้การพิจารณาทบทวนระเบียบ RoHS ของสหภาพยุโรปเสร็จสิ้นและเพื่อลดภาระการทดสอบของอุตสาหกรรม โดยรอให้มี compliance assessment method และวิธีการทดสอบ compliance through process เสียก่อน จากนั้น จึงจะมีการปรับ ThaiRoHS ให้เป็นมาตรฐานบังคับ ซึ่ง กว.1008 เสนอให้ประกาศบังคับใช้เป็นรายผลิตภัณฑ์ โดยในขณะนี้ยังอยู่ในขั้นตอนพิจารณาข้อเสนอดังกล่าว

สรุป

ผลการดำเนินงานด้านการแก้ไขเพิ่มเติมกฎหมายและมาตรฐานเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ของไทยในช่วงก่อนระเบียบมีผลบังคับใช้นั้นยังอยู่ในระดับที่มีผลน้อย แต่ก็มีมีการปรับตัวเพิ่มขึ้นหลังจากระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรปมีผลบังคับใช้ เนื่องจากมีการร่างกฎหมายในการจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

➤ กำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์ และมาตรการต่าง ๆ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

ภาครัฐ

หน่วยงานภาครัฐได้เริ่มกระบวนการจัดทำมาตรการและยุทธศาสตร์ในการรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป โดยได้เริ่มมีการประชุมอย่างเป็นทางการของคณะกรรมการนโยบายเศรษฐกิจระหว่างประเทศ (กนศ.) เมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2543 ซึ่งมีมติให้แต่งตั้งคณะกรรมการติดตามผลกระทบและกำหนดนโยบายของไทยต่อการออกกฎหมายว่าด้วยเศษเหลือทิ้งผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE) และกฎหมายว่าด้วยการห้ามใช้สารอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS) ของสหภาพยุโรป โดยมีอธิบดีกรมการค้าต่างประเทศเป็นประธานคณะกรรมการฯ ทำหน้าที่ในการรวบรวมข้อเสนอแนะ ความคิดเห็น และข้อมูลเกี่ยวกับบทบาทและหน้าที่ของแต่ละหน่วยงานที่ได้มีการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับระเบียบ WEEE และ RoHS รวมถึงแนวทางการดำเนินการและกลยุทธ์ในการเตรียมรับมือผลกระทบจากการบังคับใช้ระเบียบดังกล่าวที่หน่วยงานต่างๆ ได้ร่วมกันจัดทำขึ้น เพื่อใช้ประกอบการจัดทำเป็นข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของไทยและแจ้งต่อ EU เพื่อแสดงจุดยืนของประเทศไทย และเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เจรจาต่อรองกับ EU ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณะอนุกรรมการฯ ดังกล่าวยังทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การดำเนินมาตรการเตรียมการรองรับเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมีเอกภาพ และจัดตั้งกลุ่มทำงานหรือจัดจ้างที่ปรึกษา เพื่อติดตามความเคลื่อนไหวในการดำเนินการเกี่ยวกับผลกระทบจากการบังคับใช้ของกฎหมายดังกล่าวในกรณีที่มีความจำเป็น พร้อมทั้งให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ที่ทันต่อสถานการณ์ โดยในขณะนี้คณะอนุกรรมการฯ ดังกล่าว ได้หมดวาระการดำเนินงานแล้ว

ต่อมาในปี 2545 กรมการค้าต่างประเทศได้มอบหมายให้สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นผู้ดำเนินการโครงการศึกษาผลกระทบต่ออุตสาหกรรมไทยและเสนอแนวทางในการรับมือกับมาตรการภายใต้ระเบียบ WEEE และ ROHS โดยวัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการนี้ คือ การจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางในการดำเนินการของไทยเกี่ยวกับการจัดการเศษเหลือทิ้งผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และการห้ามใช้สารอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมกับเสริมสร้างความพร้อมในด้านข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบ WEEE และ RoHS แก่ผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน และวิเคราะห์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมส่งออกสินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้ประกอบการได้รับทราบสภาพ บทบาท อุปสรรค และปัญหาที่แท้จริงของอุตสาหกรรมรายสาขาของตน โดยสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ร่วมกับสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติในการดำเนินงานโครงการดังกล่าว

หลังจากนั้น สำนักงานคณะกรรมการบริหารนโยบายการนำเข้าได้เสนอมาตรการนำเข้าที่เกี่ยวข้องกับเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่อคณะรัฐมนตรี โดยสาระสำคัญคือการห้ามมิให้มีการนำเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าฯ ที่ใช้แล้วที่จะเป็นเศษเหลือทิ้งหรือจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือเป็นอันตรายต่อบุคคล สัตว์ และพืช ยกเว้นในกรณีที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจของประเทศและต่อผู้บริโภค โดยมอบหมายให้กรมศุลกากรรับผิดชอบในการแยกรหัสสถิติผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าฯ ที่ใช้แล้วออกจากผลิตภัณฑ์ใหม่ ให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมออกประกาศควบคุมการนำเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าฯ ที่ใช้แล้วตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย และมอบหมายให้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นหน่วยงานหลักในการพิจารณาดำเนินการร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามหลักการที่ไม่ควรให้มีการนำเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าฯ ที่ใช้แล้ว ยกเว้นกรณีที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ ซึ่งมาตรการดังกล่าวได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2546

นอกจากนี้ ยังมีหน่วยงานอื่น เช่น สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมได้ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดทำกรอบการดำเนินงานและแผนปฏิบัติการ/โครงการของกระทรวงอุตสาหกรรมในการเตรียมการด้านการรองรับผลกระทบของระเบียบ WEEE และ RoHS โดยการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการรองรับผลกระทบจากระเบียบฯ (เช่น การเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร การพัฒนาเทคโนโลยี ฯลฯ) และด้านการจัดการซากผลิตภัณฑ์ฯ ของประเทศไทย (เช่น การออกกฎหมาย ระเบียบ และมาตรฐานต่างๆ) และเมื่อสหภาพยุโรปได้กำหนดนโยบายและกฎระเบียบต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เช่น Registration

และต่อมา สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมได้ร่วมกับกรมควบคุมมลพิษและหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง จัดทำ “ยุทธศาสตร์ในการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์” ขึ้น โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชนในการกำหนดยุทธศาสตร์การจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งคณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบในยุทธศาสตร์ฉบับนี้แล้ว เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2550

ส่วนกรมควบคุมมลพิษก็ได้พัฒนาและจัดทำแผนการจัดการมูลฝอยแห่งชาติ ซึ่งได้กำหนดมาตรการและแนวทางปฏิบัติที่รองรับการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการขยะมูลฝอยตั้งแต่จุดกำเนิดจนถึงการกำจัดขั้นสุดท้าย (โดยครอบคลุมถึงขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดขึ้นจากบ้านเรือน) ซึ่งแผนฯ ดังกล่าวประกอบไปด้วย 11 ขั้นตอน คือ การนำวัตถุดิบจากธรรมชาติและวัสดุรีไซเคิลแล้วทั้งในประเทศและที่นำเข้าจากต่างประเทศมาผลิตสินค้า การผลิตสินค้า การนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ การจำหน่ายสินค้า การบริโภคสินค้า การคัดแยกขั้นที่หนึ่งการเก็บรวบรวมและขนส่ง การบริโภคสินค้า การคัดแยกขั้นที่สอง การบำบัดและกำจัด การนำไปใช้ประโยชน์ และการสิ้นสุด การใช้งานระบบโดยมาตรการที่กำหนดจำแนกได้ 4 ด้าน ได้แก่ สังคม เศรษฐศาสตร์ กฎหมาย และการสนับสนุนอื่นๆ

นอกจากนี้ กรมควบคุมมลพิษยังได้จัดทำโครงการจัดทำมาตรการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยความร่วมมือจากรัฐบาลญี่ปุ่น มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบสถานการณ์ และเส้นทาง/โครงข่าย (waste flow) ปัจจุบันของเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย ทั้งในด้านปริมาณและระบบการจัดการ ปัญหาและอุปสรรค พร้อมทั้งเสนอแนะประเภทของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นปัญหาและควรได้รับการควบคุมอย่างเร่งด่วน และข้อเสนอแนวทางการพัฒนาระบบที่เหมาะสมในการจัดการเศษเหลือ

และกรมควบคุมมลพิษยังได้ร่วมกับสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม และหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงอุตสาหกรรม และหน่วยงานอื่นๆ จัดทำ “ยุทธศาสตร์ในการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์” ขึ้น โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนในการกำหนดยุทธศาสตร์การจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งคณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบในยุทธศาสตร์ฉบับนี้แล้ว เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2550

นอกจากนี้ ในระหว่างปี 2547-2548 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ได้มีงบประมาณสนับสนุนให้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยดำเนินโครงการวิจัยเรื่อง “การศึกษาและพัฒนากรอบการดำเนินงานเพื่อรองรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานภาพด้านการผลิตผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในต่างประเทศและประเทศไทย รวมถึงพัฒนากรอบการทำงานแผนที่เส้นทางเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับรองรับการสนับสนุนการผลิตผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

สรุป

ในช่วงก่อนระเบียบ WEEE และ RoHS มีผลบังคับใช้ ผลการดำเนินงานด้านการกำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์และมาตรการเพื่อรองรับระเบียบทั้งสองยังอยู่ในระดับ “ต่ำ” เพราะแม้จะมีการกำหนดมาตรการรับมือต่างๆ แต่ควรที่เตรียมมาตรการรองรับตั้งแต่ก่อนที่มีการประกาศระเบียบแล้ว ส่วนในช่วงหลังจากระเบียบ WEEE และ RoHS มีผลบังคับใช้ แม้จะมีการปรับตัวดีขึ้น แต่ก็อยู่ในระดับปานกลางเท่านั้น เพราะมาตรการ/แผนงาน/โครงการ รวมถึงยุทธศาสตร์รองรับระเบียบฯ ดังกล่าวได้รับการอนุมัติและประกาศใช้ช้าไปเช่นกัน (ตารางที่ 3-10)

- การพัฒนาศักยภาพของอุตสาหกรรมไทย ได้แก่

■ การวิจัยและพัฒนา และการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเอื้อต่อการรีไซเคิล (Design for Environment and Design for Recycle: DfE & DfR)

ภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทาง

ในปี 2545 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ร่วมกับศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) ดำเนินโครงการวิจัยการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ภายใต้ "โครงการศึกษาผลกระทบต่อดูอุตสาหกรรมไทยและเสนอแนะแนวทางในการรับมือกับมาตรการภายใต้ระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป" ของกรมการค้าต่างประเทศ เพื่อวิจัยออกแบบปรับปรุงผลิตภัณฑ์ 1 ชนิด คือ เครื่องปรับอากาศ ให้สอดคล้องกับร่างระเบียบ WEEE โดยใช้หลักการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-design)

นอกจากนี้ ในปี 2547-2548 ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ได้ร่วมทุนกับบริษัทเอกชนในการดำเนินโครงการ "Eco-Compressor การปรับปรุงการออกแบบโดยการเปลี่ยนกระบวนการผลิตจากกระบวนการหล่อ เป็นกระบวนการขึ้นเตอรึง" เพื่อปรับปรุงการออกแบบชิ้นส่วนคอมเพรสเซอร์สำหรับตู้เย็น

และในปี 2549-2551 สถาบัน SIRIM Berhad (Standards and Industrial Research Institute of Malaysia) ร่วมกับ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย สถาบัน IZM Fraunhofer ประเทศเยอรมันและ สถาบัน Innovation Center CiTQ ประเทศสเปน ได้จัดทำโครงการ "การผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืน ทางออกระยะยาวเพื่อลดการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมในเขตเมือง – การพัฒนากรอบการดำเนินงานต้นแบบสำหรับผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์" ขึ้น โดยได้รับทุนสนับสนุนจากสหภาพยุโรปภายใต้แผนงาน Asia Pro Eco II เพื่อส่งเสริมศักยภาพของผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ให้สามารถพัฒนากระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ปรับปรุงกระบวนการการผลิต ตลอดจนถึงพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การทดแทนสารอันตราย ความสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ และลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เป็นต้น ผ่านกิจกรรมให้ความรู้และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้วยการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ การศึกษาดูงาน และร่วมลงมือปฏิบัติงานใน โครงการนำร่องเพื่อสาธิตการปฏิบัติการในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืน สำหรับผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีผู้ผลิตในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2 บริษัทเข้าร่วมโครงการนำร่องดังกล่าวและได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้หลักการของการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ จนได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 2 ชนิด คือ บัลลัสต์อิเล็กทรอนิกส์ และ เครื่องสำรองไฟ (UPS)

สรุป

แม้ว่าจะมีการดำเนินการวิจัยและพัฒนา รวมถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยบ้าง แต่ก็ยังมีน้อย ทั้งนี้ ส่วนหนึ่งเกิดจากไทยยังขาดฐานข้อมูลเกี่ยวกับบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อมและการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ ดังนั้น กล่าวได้ว่าผลการดำเนินงานทั้งในช่วงก่อนและหลังระเบียบ WEEE บังคับใช้นั้นยังอยู่ในระดับ “ต่ำ”

■ การวิจัยและพัฒนาเพื่อหาวัสดุทดแทน

ก. ภาคอุตสาหกรรม

ผลกระทบที่เกิดจากการวัตถุดิบเดิมไม่เป็นไปตามระเบียบ RoHS นั้น ไม่ใช่เพียงแค่การจัดการวัตถุดิบที่ปลอดภัยต้องห้ามตามระเบียบ RoHS จะเป็นแนวทางแก้ไขทั้งหมด ดังนั้น ผู้ประกอบการที่เป็นฐานการผลิตของบริษัทข้ามชาติจึงได้รับความช่วยเหลือและได้รับคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญที่บริษัทผู้ร่วมทุนหรือบริษัทแม่ส่งเข้ามาช่วยเหลือในด้านการวิจัยและพัฒนาปรับปรุงกระบวนการผลิตที่ได้รับผลกระทบ รวมถึงบางครั้งได้รับการช่วยเหลือผ่านสายโซ่การผลิตของตนเอง ซึ่งแตกต่างจากผู้ประกอบการไทยที่ส่วนใหญ่จะเป็นแบบรับจ้างผลิต ด้วยการรับแบบต่าง ๆ จากผู้ว่าจ้าง (ซึ่งก็คือผู้ซื้อ Tier 0) มาผลิตหรือประกอบเป็นส่วนๆ ไม่มีการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตนเอง หรือหากมีก็จำเป็นต้องมีหน่วยวิจัยพัฒนาที่เข้มแข็งพอที่จะคัดเลือกวัตถุดิบ แต่ก็มีข้อจำกัดด้านต้นทุนและข้อมูลเกี่ยวกับข้อกำหนดต่างประเทศ เนื่องจากในประเทศไทย มีเพียงผู้ผลิตชิ้นส่วนรายใหญ่ (Tier 1) ที่มีเป็นบริษัทร่วมลงทุนจากต่างประเทศเท่านั้นจึงจะมีศักยภาพในสองด้านนี้ นอกเหนือจากนั้น ผู้ประกอบการในระดับ Tier 2-3 จำเป็นต้องคัดเลือกเทคโนโลยี ศึกษาข้อมูล และดำเนินการตามที่ถูกคำร้องขอให้ได้ ซึ่งจากการสอบถามกับผู้ประกอบการบางรายพบว่า supplier รายย่อยที่เคยสั่งซื้ออุปกรณ์หรือสารเคมีบางรายไม่สามารถให้ข้อมูลตามที่ร้องขอได้ จึงต้องเลือก supplier รายใหม่ที่ข้อมูลได้

การทดลองหรือทดสอบวัตถุดิบทดแทน ในระดับของผู้ประกอบการไทยจะเป็นในลักษณะ “ลองผิด-ลองถูก” และทดสอบค่าคุณสมบัติต่าง ๆ ว่าได้ตรงตามข้อกำหนดของสินค้าหรือไม่ ซึ่งในแต่ละครั้งก็มีค่าใช้จ่าย ยกตัวอย่างเช่นในการทดสอบสารเติมแต่งของพลาสติกชนิดใหม่ที่ supplier เสนอเข้ามา มีค่าใช้จ่ายประมาณ 30,000 บาท รวมกับค่าทดสอบสารตามระเบียบ RoHS อีก 6,000 บาทต่อครั้ง และสำหรับผู้ประกอบการในบริษัทข้ามชาติไม่จำเป็นต้องทดสอบวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนเอง เนื่องจากมีความช่วยเหลือด้านเทคนิคจากบริษัทแม่อยู่แล้ว ยกตัวอย่างเช่นการปรับเปลี่ยนสารบัดกรีให้เป็นประเภทไม่มีตะกั่วต้องปรับเปลี่ยนสภาวะของเครื่องจักรใหม่เนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้ได้สูงขึ้น ผู้ปฏิบัติงานของไทย

สรุป

ผู้ผลิตรายใหญ่ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยทั้งที่มี brand เป็นของตนเองและที่เป็น OEM นั้น ส่วนใหญ่จะเป็นบริษัทข้ามชาติ ทำให้การกำหนดนโยบายต่างๆ รวมถึงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ล้วนมาจากบริษัทแม่ทั้งสิ้น ส่วนผู้ประกอบการไทยที่เป็นผู้ผลิตใน tier 1, 2 ก็มีข้อจำกัดในด้านการลงทุนและข้อมูลพื้นฐาน ทำให้มีการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ค่อนข้างน้อย ดังนั้น ผลการดำเนินงานด้านนี้จึงอยู่ในระดับ “ต่ำ” ทั้งในช่วงก่อนและหลังระเบียบ RoHS มีผลบังคับใช้

อาจกล่าวได้ว่า อุปสรรคต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ประกอบการไทยคือการไม่มีการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย และเพราะฐานะการรับจ้างผลิตและไม่มีตราสินค้าของตนเองทำให้ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีของต่างชาติ ซึ่งในยุคที่เทคโนโลยีก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว แต่ผู้ประกอบการไทยยังไม่มีการปรับปรุงเทคโนโลยีให้ทันสมัย และมีแนวโน้มว่าจะเป็นปัญหาใหญ่ในอนาคต ดังเช่น

- กรณีของอุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์ คือการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์จากหลอดภาพแบบ CRT เป็นแบบ LCD ซึ่งในขณะนี้บริษัทผลิตหลอดภาพ CRT ของไทย 2 แห่งของไทยได้ปิดตัวไป โดยต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น แต่ในขณะที่ต่างประเทศนำเข้าหลอดภาพที่ใช้แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์ใหม่ ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำกว่าของไทยค่อนข้างมาก ดังนั้นภาพรวมของการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์หลอดภาพ CRT จะถูกแทนที่ด้วย LCD มากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีโรงงานจอแสดงผล LCD ในประเทศขึ้นมาทดแทน

- ในกรณีเทคโนโลยีอินเวอร์เตอร์ของเครื่องปรับอากาศ ที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้มากขึ้น แต่ด้วยราคาสูงกว่าเครื่องปรับอากาศแบบเก่าทำให้ตลาดยังไม่กำลังซื้อและผลักดันผู้ผลิตให้นำเทคโนโลยีดังกล่าวมาผลิตกันอย่างจริงจัง ซึ่งทั่วโลก (โดยเฉพาะสหภาพยุโรปหรือญี่ปุ่นที่มีกฎหมายกำหนด) มีอัตราการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าประหยัดพลังงานมากขึ้น หากผู้ประกอบการมิได้เตรียมการไว้ก่อนอาจสูญเสียตลาดที่มีกำลังซื้อสูง ๆ ในอนาคตได้

- กลุ่มอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ ไดรฟ์ก็เป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญของไทย แต่กำลังระหว่างช่วงเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีเช่นเดียวกันจากเทคโนโลยีจานหมุน

ข. ภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทาง

ในปี 2547 ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติได้สนับสนุนการวิจัยเรื่อง "จัดทำได้จัดทำโครงการ "การศึกษาเพื่อประเมินการใช้วัสดุต้องห้ามและการนำกลับมาใช้ใหม่ตามระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป ในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย" ขึ้น เพื่อศึกษาและรวบรวมข้อมูลสถานภาพของการใช้วัสดุ ประเมินผลกระทบและความพร้อมในการใช้วัสดุทดแทนตามระเบียบ WEEE และ RoHS ของภาคอุตสาหกรรมไทย และเพื่อทำการวิเคราะห์หามาตรการรองรับที่เหมาะสมกับสภาวะการณ์ในประเทศ ซึ่งจากผลการศึกษาในส่วนของการใช้วัสดุทดแทน พบว่า ผู้ประกอบการยังมีความต้องการความรู้ความเข้าใจเพิ่มเติมในด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ นอกจากนี้ การวิจัยและพัฒนาหาวัสดุทดแทนสารต้องห้ามตามระเบียบ RoHS ที่ผ่านมายังมีน้อย และบางครั้งยังซ้ำกับผลการวิจัยจากต่างประเทศที่มีการจดสิทธิบัตรไว้แล้ว

สรุป

ผลการดำเนินงานด้านการวิจัยและพัฒนาเพื่อหาวัสดุทดแทนของภาครัฐได้อยู่ในระดับ "ต่ำ" ทั้งในช่วงก่อนที่ระเบียบ RoHS มีผลบังคับใช้ และหลังจากระเบียบ RoHS มีผลบังคับใช้แล้ว เนื่องจากยังมีการวิจัยและพัฒนาหาวัสดุทดแทนน้อย

■ การพัฒนาระดับเทคโนโลยีรีไซเคิลของไทย

ภาคอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมรีไซเคิลของไทยเป็นอุตสาหกรรมที่มูลค่ามหาศาลต่อปี และมีผู้ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมนี้จำนวนมากเนื่องจากประเทศไทยมีระบบการรวบรวมและจัดเก็บด้วยค่าธรรมเนียม (ชาเลนจ์และร้านรับซื้อของเก่า) ซึ่งใช้แรงงานคนเป็นหลัก ทั้งนี้มีผู้ประกอบการรายใหญ่และมีสาขาในหลายจังหวัดคือ บริษัทวงษ์พาณิชย์ จำกัด มีสำนักงานใหญ่ที่จังหวัดพิษณุโลก โดยรับวัสดุจำพวกกระดาษ พลาสติก โลหะ เป็นต้น แต่สำหรับการรี

ตามสถิติของกรมโรงงานอุตสาหกรรม พบว่า มีโรงงานคัดแยกเพื่อรีไซเคิลอุปกรณ์และชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่จดทะเบียนกับกรมโรงงานประเภท 105 จำนวน 24 โรงงานและโรงงานในลำดับที่ 106 อีก 15 โรงงาน (ข้อมูลปี 2550) แต่ในความเป็นจริงนั้นยังมีโรงงานที่ประกอบกิจการรับซื้อและคัดแยกขยะรีไซเคิลอีกเป็นจำนวนมากที่ไม่ได้จดทะเบียนและลักลอบดำเนินการอยู่ สำหรับซากเครื่องใช้ไฟฟ้าบางประเภท เช่น แบตเตอรี่ขนาดเล็ก หลอดฟลูออเรสเซนต์ ผู้ผลิต²มีความสามารถในการนำกลับทรัพยากรต่าง ๆ เองได้ แต่ด้วยสภาพของผลิตภัณฑ์นั้นไม่มีวัสดุที่มีมูลค่ามากนัก จึงถูกละเลยจากผู้ประกอบการคัดแยกรายย่อย ซากผลิตภัณฑ์เหล่านี้จึงตกค้างอยู่สิ่งแวดล้อมปริมาณมาก ในขณะที่เวียนกันภาครัฐได้ดำเนินโครงการร่วมมือกับภาคเอกชน โดยพยายามรณรงค์ให้ประชาชนแยกทิ้งซากผลิตภัณฑ์เหล่านี้ตั้งแต่ที่ต้นทาง เพื่อนำกลับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลและนำกลับโลหะหนักต่าง ๆ ที่มีอยู่กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

แต่สำหรับซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ตามบ้านยังไม่มีการดำเนินการที่เป็นรูปธรรมมากนัก จะมีเพียงบางโรงงานที่มีกระบวนการรีไซเคิลซึ่งรับเศษวัสดุมาจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง ทั้งในรูปของผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน (off-specification) หรือเศษขยะอุตสาหกรรม เช่น ขอบแผ่น PCB ที่ถูกตัดทิ้ง เป็นต้น จนเมื่อปีพ.ศ. 2550 บริษัท วงษ์พาณิชย์ จำกัด ได้เปิดสายการคัดแยกชิ้นส่วนและกำจัด ซาก/ของเสีย/เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยการรับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีตำหนิจากโรงงานผลิต และรับซื้อจากครัวเรือนเพื่อคัดแยกวัสดุรีไซเคิลเพื่อนำกลับเป็นวัสดุดิบในการผลิตและส่วนชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่คัดแยกได้ถูกส่งขายเป็นอะไหล่ไปยังต่างประเทศ แต่ด้วยปัญหาปริมาณของซากจากครัวเรือนมีน้อยและมีกระบวนการคัดแยกวัสดุด้วยแรงงานปริมาณมากกว่าวัสดุรีไซเคิลพื้นฐาน (กระดาษ ขวดพลาสติก) ทำให้ราคารับซื้อขยะเหล่านี้มีมูลค่าที่น้อยมากเมื่อเทียบกับราคาผลิตภัณฑ์ใหม่ ดังตารางที่ 3-6

² บริษัท ไทยโตชิบาไลต์ติ้ง จำกัด และบริษัท ฟิลิปส์ จำกัด เข้าร่วมโครงการแยกทิ้งซากหลอดฯ ออกจากขยะมูลฝอยทั่วไปโดยไม่ทำให้หลอดแตกและรวบรวมไว้ในภาชนะที่เหมาะสม บริษัท พานาโซนิค จำกัดสร้างโรงงานรีไซเคิลหลอดไฟ 1 แห่ง ตามข้อกำหนดของระเบียบ WEEE ที่จังหวัดปทุมธานี

ตารางที่ 3-6 ราคาซื้อขายซากและชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของบริษัท วงศ์พาณิชย์ จำกัด

รายการ	ราคา (บาท/หน่วย)
แผ่น PCB เชี่ยวติดไอซีอุปกรณ์ใน CPU	10.-
แผ่น PCB เชี่ยวติดไอซีอุปกรณ์ใน	10.-
CPU	8.-
UPS	8.-
จอคอม	3.-
เครื่องแฟกซ์	5.-
เครื่องถ่ายเอกสาร	5.-
โทรศัพท์สำนักงาน	5.-
กระติกน้ำร้อน	5.-

ที่มา : <http://www.wongpanit.com/today-price.php> และเป็นราคาเมื่อเดือนกรกฎาคม 2551

แต่อย่างไรก็ดีตัวอย่างของบริษัทวงศ์พาณิชย์ จำกัดก็นั้นเป็นโรงงานต้นแบบและแนวทางที่ดีในการจัดการซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้องวิธี ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และเป็นการนำกลับทรัพยากรที่มีค่ากลับมาใช้ประโยชน์ รวมถึงเป็นสร้างจิตสำนึกให้กับประชาชนโดยทั่วไปถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในขยะหรือซากของเสียที่อยู่ในครัวเรือน

สรุป

จากข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่าระดับเทคโนโลยีรีไซเคิลของไทยตั้งแต่ก่อนระเบียบ WEEE มีผลบังคับใช้ จนถึงหลังจากที่ระเบียบ WEEE มีผลบังคับใช้ อยู่ในขั้น “พื้นฐาน” เท่านั้น

■ การพัฒนาเทคโนโลยีและการจัดการในกระบวนการผลิต

ก. ภาคอุตสาหกรรม

จากการเก็บข้อมูลผู้ประกอบการด้วยแบบสอบถามในประเด็นการลงทุนเพื่อปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตโดยแยกส่วนของต้นทุนเครื่องมือทดสอบวัสดุ และต้นทุนเครื่องจักรในการผลิตใหม่ พบว่ามีผู้ประกอบการที่ลงทุนเครื่องมือทดสอบวัสดุมี 16 ราย ที่ตอบว่าได้ลงทุน โดยให้เหตุผลว่าตัวอย่างที่ต้องวิเคราะห์นั้นมีปริมาณมากและไม่สะดวกที่จะใช้บริการภายนอก ส่วนที่ตอบว่าไม่มีการลงทุน 20 ราย ให้เหตุผลว่าใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลของ Supplier และส่งตรวจผลิตภัณฑ์กับห้องปฏิบัติการภายนอกตามที่ลูกค้าร้องขออยู่แล้ว ส่วนอีก 64 รายไม่ตอบแบบสอบถาม ซึ่งจากการวิเคราะห์ผู้ประกอบการที่ได้ลงทุนไปนั้นเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ (Tier 0 และ 1) เท่านั้นที่มีความสามารถในการศักยภาพในการลงทุนเครื่องมือทดสอบ

สำหรับการลงทุนเครื่องจักร เนื่องจากเครื่องจักรเก่าไม่สามารถใช้งานกับสารทดแทนหรือกระบวนการผลิตใหม่ได้ตามระเบียบ RoHS ได้ พบว่ามีจำนวน 6 ราย และที่ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนมีทั้งหมด 28 ราย ซึ่งส่วนใหญ่ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่าเครื่องจักรเก่าสามารถปรับปรุงให้ใช้กับวัตถุดิบใหม่ได้ และที่ไม่ตอบแบบสอบถามในข้อนี้อีกจำนวน 66 ราย ดังแสดงผลสรุปในตารางที่ 3-7

ตารางที่ 3-7 ผลการตอบแบบสอบถามจากผู้ประกอบการในด้านการลงทุนเทคโนโลยีการผลิต

การลงทุนในเครื่องมือทดสอบวัสดุและชิ้นส่วน	ราย
• ลงทุน	16
• ไม่ลงทุน	20
• ไม่ตอบแบบสอบถาม	64
การเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่	ราย
• เปลี่ยน	6
• ไม่เปลี่ยน	28
• ไม่ตอบแบบสอบถาม	66

จากการสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึกจากผู้ประกอบการ พบว่าปัจจุบันยังมีการผลิตทั้งแบบ “ผ่าน RoHS” และ “ไม่ผ่าน RoHS” จัดการผลิตแยกเป็น 2 สายการผลิตที่ชัดเจน มีภาระที่ต้องแยกการจัดเก็บวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ ด้วยการขึ้นทะเบียนบรรจุด้วยสัญลักษณ์ การวางแผนการผลิตจะต้องเป็นไปอย่างแม่นยำ เพราะหากมีการสลับหรือเปลี่ยนเครื่องจักรจะต้องมีการล้าง ทำความสะอาดวัตถุดิบที่ไม่เป็นไปตาม RoHS ออกจนหมดก่อน ยกตัวอย่างเช่น การสลับเครื่องจักรจะต้องล้างเครื่องจักรทุกครั้งที่มีการปรับเปลี่ยนวัตถุดิบ แต่ครั้งมีค่าใช้จ่ายประมาณ 30,000 – 40,000 บาท สำหรับการผ่านวัตถุดิบใหม่ (เม็ดพลาสติก) เข้าเครื่องฉีด/ขึ้นรูปพลาสติกจนกว่าจะมั่นใจว่าปราศจากการปนเปื้อนวัตถุดิบเก่าก่อน

สำหรับผู้ประกอบการขนาดใหญ่จำเป็นต้องจัดทำระบบขึ้นเพื่อสร้างความมั่นใจในการผลิต โดยระบบที่จัดทำขึ้นนั้นมีทั้งแบบที่รวมกับระบบควบคุมคุณภาพ ISO 9001 และระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 โดยเพิ่มเติมข้อกำหนดหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่เกี่ยวกับสารต้องห้ามตามระเบียบ RoHS ลงไป หรือสำหรับผู้ผลิตขนาดใหญ่ยึด

การปรับตัวเพื่อรับผลกระทบที่เกิดขึ้นกับวัตถุดิบและชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีหลายส่วนด้วยกัน ผู้ประกอบการเริ่มจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงและความสำคัญของแต่ชิ้นส่วนก่อน โดยกลุ่มที่มีการใช้ในปริมาณที่สูง (ปริมาณมากหรือเป็นชิ้นส่วนทั่วไปใช้กับทุกผลิตภัณฑ์รุ่น (general part)) กลุ่มนี้จะต้องถูกเริ่มตรวจสอบก่อน ยกตัวอย่างเช่นในผลิตภัณฑ์มอเตอร์สำหรับเครื่องปรับอากาศ โดยชิ้นส่วนและวัตถุดิบที่มีประสพปัญหาในการแก้ไขมากที่สุดได้แก่ วานิช สารบัดกรี และ ชิ้นส่วนที่ใช้ยึดติด (fastener)³ เป็นต้น สำหรับการดำเนินการปรับกระบวนการผลิตต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระเบียบ RoHS ที่สำคัญนั้น คือการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรและสารบัดกรีทดแทน (แบบไร้สารตะกั่ว) มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงขึ้นกับเทคโนโลยีที่ใช้ เนื่องจากเทคโนโลยีการเชื่อมชิ้นส่วนไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กับแผ่นวงจรพิมพ์ที่สำคัญและแพร่หลายมีด้วยกัน 2 แบบคือ SMT และ PTH การปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมนั้น มีประเด็นที่สำคัญดังนี้

เทคโนโลยีเซอร์เฟสมอนท์ (SMT) สำหรับการเชื่อมต่อวงจรกับอุปกรณ์แบบไม่มีขา การวางอุปกรณ์บนแผ่นวงจรพิมพ์จะต้องมีการยึดติดด้วยสารบัดกรี และทำ

³ วานิช ที่ใช้ในมอเตอร์มีใช้อยู่เดิมมีตะกั่วเป็นองค์ประกอบเกินกว่าที่กำหนด และทางผู้ขายได้นำชนิดใหม่มาใช้ทดแทนสารบัดกรี โดยปกติทางโรงงานใช้เชื่อมประสานอุปกรณ์ไฟฟ้าในมอเตอร์แบบมือถือ เครื่องจักรที่ใช้อยู่เดิมสามารถใช้กับสารบัดกรีแบบไม่มีตะกั่วได้ทันที

ชิ้นส่วนที่ใช้ยึดติด (fastener) เช่น น็อตและสกรูที่ใช้เดิมเป็นแบบชุบโครเมียมเฮกซะวาเลนซ์ ได้เปลี่ยนเป็นแบบโครเมียมไตรวาเลนซ์ ซึ่งมีต้นทุนที่เพิ่มขึ้นทั้งหมดประมาณ 200,000 บาทต่อปี

สีฟันทึกล้อมมอเตอร์ ทั้งในรูปของสีน้ำและสีผงได้เปลี่ยนสีที่มี pigment เป็นโลหะหนักที่อยู่ในรายการสารต้องห้ามออกทั้งหมด ยกเว้นสีน้ำ เป็นลูกยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติที่ทางโรงงานไม่สามารถหาแหล่งผลิตยางแท่งธรรมชาติได้ จึงเปลี่ยนวัสดุเป็นยางสังเคราะห์ที่สามารถยึดยันแหล่งที่มาและมีผลทดสอบองค์ประกอบได้แน่นอนกว่า

เทคโนโลยีเพลททูล (PTH) สำหรับการเชื่อมต่อวงจรกับอุปกรณ์แบบมีขายาว เครื่องจักรทำหน้าที่ในขั้นตอนการแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนเครื่องเตรียมอุปกรณ์ตามลำดับการใส่ (Part Preparation) เครื่องเสียบ/ใส่อุปกรณ์ (Through Hole Insertion) และเครื่องบัดกรี (Wave Soldering) เมื่อต้องดำเนินการเปลี่ยนสารบัดกรีทดแทนสารบัดกรีแบบตะกั่วเป็นส่วนผสมจะต้องทำการเปลี่ยนหรือล้างอ่างบัดกรีให้ปราศจากตะกั่ว พร้อมทั้งอุณหภูมิที่ใช้ในอ่างบัดกรีต้องเพิ่มสูงขึ้น ต้นทุนในการปรับเปลี่ยนเหล่านี้ประมาณ 50,000 ถึง 200,000 บาท

สรุป

ผลการดำเนินงานในด้านนี้ทั้งก่อนและหลังระเบียบ RoHS มีผลบังคับใช้อยู่ในระดับที่ค่อนข้าง “ต่ำ” เนื่องจากบริษัทแม่ในต่างประเทศไม่มีนโยบายให้ผู้ประกอบการใน tier 0 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นบริษัทข้ามชาติหรือรับจ้างประกอบมีหน้าที่ในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี ดังนั้น การดำเนินงานส่วนใหญ่เป็นการปรับปรุงเครื่องจักรและซื้อเครื่องทดสอบปริมาณสารเพิ่มเติมเท่านั้น ส่วนผู้ประกอบการใน tier 1 และ 2 นั้น ใช้เทคโนโลยีการผลิตจากต่างประเทศเสมอ เนื่องจากการวิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตนั้นต้องอาศัยเงินลงทุนจำนวนมากและบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ ซึ่งล้วนเป็นข้อจำกัดที่ทำให้ผู้ประกอบการรายย่อยไม่สามารถดำเนินการเองได้

ข. ภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทาง

ภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทางได้มีการดำเนินงานต่างๆ ทั้งการอบรมและสัมมนาเพื่อสนับสนุนผู้ประกอบการมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระเบียบ RoHS เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ได้ตามข้อกำหนด (ตารางที่ 3-5) อย่างไรก็ตาม การจัดทำโครงการเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและการจัดการในกระบวนการผลิตเพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบการโดยยังมีน้อย ซึ่งจากการทบทวนข้อมูลมีอยู่ไม่กี่โครงการ เช่น การร่วมทุนระหว่างศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติกับบริษัทเอกชนในการดำเนินโครงการ "Eco-Compressor" การปรับปรุงการออกแบบโดยการ

สรุป

ผลการดำเนินงานด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและการจัดการในกระบวนการผลิตของภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทางในช่วงก่อนและหลังระเบียบ RoHS มีผลบังคับใช้ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก คืออยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากข้อจำกัดด้านงบประมาณ

■ การเสริมสร้างศักยภาพของบุคลากร

ก. ภาครัฐ

ในการเสริมสร้างศักยภาพของบุคลากร มีหน่วยงานภาครัฐหลายหน่วยงานที่ได้ดำเนินงานด้านนี้ (โดยการประชุมและสัมมนาการให้ความรู้ในเชิงเทคนิค นอกเหนือจากการให้ความรู้ในเรื่องของการตีความระเบียบ WEEE (รายละเอียดดังตารางที่ 3-5)

นอกจากนี้ ยังมีการดำเนินโครงการต่างๆ เพื่อสร้างศักยภาพให้กับผู้ประกอบการดังเช่น กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและเหมืองแร่ได้สนับสนุนให้สำนักสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย จัดทำโครงการพัฒนาส่งเสริมชุมชนอุตสาหกรรมพื้นฐานและอุตสาหกรรมเหมืองแร่สู่ความเป็นเมืองนิเวศน์ ซึ่งเป็นการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อให้ความรู้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ความชำนาญ และสร้างเครือข่ายการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและบุคลากรเพื่อรองรับการดำเนินการตามโครงการฯ ในพื้นที่ 5 จังหวัด คือ จังหวัดขอนแก่น ฉะเชิงเทรา พระนครศรีอยุธยา เชียงใหม่ และ สุราษฎร์ธานี ซึ่งผลที่ได้คือ สามารถสร้างความรู้ความเข้าใจในหลักการของเมืองนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-Town) รวมถึงการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมให้แก่หน่วยงานภาครัฐ ภาคประชาชน และกลุ่มอุตสาหกรรม เพื่อการพัฒนาและส่งเสริมให้เกิดชุมชนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถผลักดันให้เกิดเครือข่ายความร่วมมือในการพัฒนาสู่ความเป็นเมืองนิเวศเศรษฐกิจระหว่างภาครัฐ ภาคประชาชน และผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม พร้อมทั้งกระตุ้นให้กลุ่มอุตสาหกรรมเกิดการตื่นตัวในการบริหารจัดการทรัพยากรหรือวัตถุดิบปัจจัยการผลิต การนำของเหลือใช้และของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ตามหลักการของ 3R (Reduce, Reuse, Recycle) รวมถึงการปรับปรุงกระบวนการผลิตสินค้าให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

และสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้มอบหมายให้สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ดำเนินโครงการขับเคลื่อนผลิตภัณฑ์ที่สะอาดและสร้างความพร้อมสำหรับ SMEs ของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งออก

ในปี 2549 ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติร่วมกับ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และสถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยการสนับสนุนงบประมาณจาก EU และ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ดำเนินโครงการ “TREE-Green” โดยมีแผนกิจกรรมหลัก 2 ด้าน คือ 1) พัฒนาแนวทางปฏิบัติและคู่มือที่เป็นที่ยอมรับทั้งในระดับประเทศและในระดับสากลเพื่อให้ผู้ประกอบการไทยสามารถผลิตสินค้าปลอดสารต้องห้ามที่แข่งขันได้ในตลาดสากล และ 2) เตรียมความพร้อมผู้ประกอบการไทยโดยเฉพาะในกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ยานยนต์และชิ้นส่วน ให้มีความรู้ความเข้าใจในการผลิตสินค้าปลอดสารต้องห้าม และจัดหาความรู้ ถ่ายทอดโดยการอบรมสัมมนา และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ในการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมให้กับผู้ประกอบการ SMEs ในปัจจุบัน ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติได้ดำเนินโครงการความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่น ผ่าน Green Aid Plan จำนวน 1 โครงการ เรื่อง “โปรแกรมเทคโนโลยีการออกแบบและการผลิตเพื่อสิ่งแวดล้อม และเพิ่มประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมไทย หรือ Green Manufacturing Technical Assistance Program (GMTAP)” ซึ่งเป็นโครงการที่เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี 2546 เป็นต้นมา โดยเป็นโครงการที่ผนวกเอาความรู้และเทคโนโลยีภายในศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ เข้ากับความรู้และเทคโนโลยีที่ได้รับจากประเทศญี่ปุ่น แล้วนำมาประยุกต์ใช้กับปัญหาของอุตสาหกรรมไทยและเพื่อนบ้าน ซึ่งในระยะแรกได้มุ่งเน้นที่การพัฒนากำลังคนและสร้างขีดความสามารถของไทยโดยเฉพาะในด้าน LCA และ Eco-Design ผ่านรูปแบบต่างๆ เช่น การฝึกอบรมด้านเทคนิค และดูงานของบริษัทชั้นนำและสถาบันวิจัยในญี่ปุ่น ในระยะต่อมา เป็นการนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้จริงในการแก้ปัญหาของภาคอุตสาหกรรมในประเทศ โดยจัดทำโครงการวิจัยนำร่องในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุตสาหกรรมสาขา

สรุป

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น พบว่าผลการดำเนินงานในการสร้างเสริมศักยภาพอุตสาหกรรมมีการปรับตัวดีขึ้น จากระดับ “ต่ำ” ในช่วงก่อนที่ระเบียบมีการบังคับใช้ เป็น “ปานกลาง” ในช่วงหลังจากระเบียบมีการบังคับใช้ ทั้งนี้ เนื่องจากมีกิจกรรมการสัมมนาและฝึกอบรมของหน่วยงานภาครัฐและภาควิชาการเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ให้กับบุคลากรทั้งในหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนเพิ่มขยายในวงกว้างมากขึ้น

ข. ภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทาง

ส่วนภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทางที่ได้มีการจัดประชุมและสัมมนาเพื่อพัฒนาศักยภาพของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สมาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น รายละเอียดดังตารางที่ 3-5

นอกจากนี้ ในปัจจุบัน ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ได้ดำเนินโครงการความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่น ผ่าน Green Aid Plan จำนวน 1 โครงการ เรื่อง “โปรแกรมเทคโนโลยีการออกแบบและการผลิตเพื่อสิ่งแวดล้อม และเพิ่มประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมไทย หรือ Green Manufacturing Technical Assistance Program (GMTAP)” ซึ่งเป็นโครงการที่เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี 2546 เป็นต้นมา โดยเป็นโครงการที่ผนวกเอาความรู้และเทคโนโลยีภายในศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ เข้ากับความรู้และเทคโนโลยีที่ได้รับจากประเทศญี่ปุ่น แล้วนำมาประยุกต์ใช้กับปัญหาของอุตสาหกรรมไทยและเพื่อนบ้าน ซึ่งในระยะแรกได้มุ่งเน้นที่การพัฒนากำลังคนและสร้างขีดความสามารถของไทยโดยเฉพาะในด้าน LCA และ Eco-Design ผ่านรูปแบบต่างๆ เช่น การฝึกอบรมด้านเทคนิค และดูงานของบริษัทชั้นนำและสถาบันวิจัยในญี่ปุ่น ในระยะต่อมา เป็นการนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้จริงในการแก้ปัญหาของภาคอุตสาหกรรมในประเทศ โดยจัดทำโครงการวิจัยนำร่องในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุตสาหกรรมสาขา

สรุป

ผลการดำเนินงานภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทางมีการปรับตัวดีขึ้นเช่นกัน จากระดับ “ต่ำ” ในช่วงก่อนระเบียบ WEEE มีผลบังคับใช้ เป็นระดับ “ปานกลาง” ในช่วงหลังจากระเบียบมีผลบังคับใช้ เพราะมีโครงการ พร้อมทั้งกิจกรรมการประชุมสัมมนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการรองรับระเบียบ WEEE ให้กับบุคลากรทั้งในหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนเพิ่มขยายในวงกว้างมากขึ้น

■ **การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน** หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะกรมควบคุมมลพิษและกรมโรงงานอุตสาหกรรม ได้ดำเนินโครงการนำร่องหลายโครงการ โดยโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ซึ่งประกอบไปด้วย

- ระบบการเรียกคืนและรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ภาครัฐ

ในปี 2546 กรมควบคุมมลพิษได้จัดทำโครงการนำร่อง เรื่อง “กลไกการเรียกคืนซากแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือ” เพื่อสร้างระบบการจัดการซากแบตเตอรี่มือถือ โดยได้มีการจัดประชุมขอความร่วมมือจากผู้ประกอบการดำเนินโครงการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ เรียกคืนซากแบตเตอรี่โทรศัพท์เคลื่อนที่และเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่และนำไปกำจัดอย่างถูกต้อง มีการจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้และจัดโครงการรณรงค์ร่วมกันระหว่างกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและผู้ประกอบธุรกิจโทรศัพท์เคลื่อนที่ในวันสิ่งแวดล้อมไทย เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2546 ทั้งนี้ในปี 2548 ได้ขยายผลโครงการ โดยจัดทำกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ จัดประกวดตราสัญลักษณ์ของโครงการ จัดทำภาชนะรับคืนซากแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือ จัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้ จัดทำสื่อรณรงค์ประชาสัมพันธ์แก่ประชาชนในการรับคืนซากแบตเตอรี่ฯ และประสานขอความร่วมมือกับ ภาคเอกชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำหนดจุดรับคืนซากแบตเตอรี่ฯ และพิจารณาวางระบบการจัดการ ที่มีความเหมาะสมตามหลักวิชาการและปลอดภัย รวมทั้งการจัดตั้งหุ้นส่วนความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนรวม 20 หน่วยงาน ในการรับคืนซากแบตเตอรี่ฯ โดยได้มีการแถลงข่าวและลงนามในบันทึกความร่วมมือ เมื่อวันที่ 23 กันยายน 2548 โดยภายหลังการลงนามฯ จะได้มีการร่วมมือกันดำเนินงานและประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องในเรียกเก็บคืนซากแบตเตอรี่ฯ จากประชาชนให้นำมาทิ้ง ในภาชนะรับคืนซากแบตเตอรี่ฯ ที่จะจัดวางไว้ตามศูนย์บริการ ร้านจำหน่ายโทรศัพท์มือถือ และหน่วยงาน ที่เข้าร่วมโครงการ

นอกจากโครงการศึกษาความเหมาะสมและโครงการนำร่องต่างๆ เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการรวบรวมและนำซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไปรีไซเคิลแล้ว ยังมีโครงการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ปี 2547-2548 สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ร่วมกับกรมควบคุมมลพิษ โดยการสนับสนุนของศูนย์ภูมิภาคอนุสัญญาบาเซล ณ ประเทศจีน ในการจัดทำโครงการสำรวจการนำเข้าและการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก โดยการสำรวจข้อมูลในประเทศไทย ได้แก่ การผลิตและการนำเข้าผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์และเครื่องรับโทรทัศน์ ปริมาณซากผลิตภัณฑ์ฯ ดังกล่าวที่เกิดขึ้น วิเคราะห์รูปแบบการใช้งาน

อย่างไรก็ตาม จากการสำรวจของกรมควบคุมมลพิษพบว่าในปัจจุบัน ยังไม่มีระบบการจัดเก็บและรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทย แต่ซากผลิตภัณฑ์เหล่านี้ส่วนใหญ่จะถูกจัดเก็บโดยชาเลนจ์หรือผ่านร้านซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีอยู่ถึง 3,000 กว่าร้านทั่วประเทศ ขณะที่โรงงานรีไซเคิลในประเทศไทยที่มีการรีไซเคิลซากผลิตภัณฑ์เหล่านี้ (นอกเหนือจากการคัดแยกโดยชาเลนจ์) มีเพียง 11 โรงงานเท่านั้น⁴

สรุป

จากข้อมูลข้างต้น พบว่าแม้จะเริ่มมีการดำเนินโครงการนำร่อง แต่ประเทศไทยยังมิได้มีระบบการจัดเก็บรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้องตามหลักการจัดการด้านสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้การดำเนินงานในด้านนี้ทั้งในช่วงก่อนและหลังจากที่ระเบียบ WEEE มีผลบังคับใช้ ยังอยู่ในระดับ “ต่ำ”

- โรงงานรีไซเคิล

ภาครัฐ

ในด้านของโรงงานรีไซเคิลซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า กรมควบคุมมลพิษ ได้ดำเนินโครงการศึกษาเพื่อจัดตั้งศูนย์กำจัดของเสียอันตรายจากชุมชน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเสนอแนะพื้นที่ที่เหมาะสมในการจัดตั้งเป็นศูนย์กำจัดของเสียอันตรายจากชุมชนสำหรับจังหวัดในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก รวม 18 จังหวัด ออกแบบเบื้องต้น เสนอเทคโนโลยี รูปแบบการลงทุน ประเมินค่าใช้จ่ายในการลงทุน และประมาณอัตราค่าบริการที่เหมาะสม ซึ่งโครงการนี้ได้ดำเนินการแล้วเสร็จในเดือนเมษายน 2546 จากนั้นได้จัดทำโครงการต่อเนื่อง คือ “โครงการจัดตั้งศูนย์จัดการของเสียเคมีวัตถุจากชุมชน” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ศักยภาพของรูปแบบการบริหารจัดการโครงการและการลงทุนของภาคเอกชน และเพื่อกำหนดหลักเกณฑ์แนวทางการกำกับควบคุมในการจัดตั้งและดำเนินการศูนย์ฯ อย่างมีประสิทธิภาพและครบวงจร ซึ่งดำเนินการแล้วเสร็จในเดือนกันยายน 2547 และได้จัดทำโครงการนำร่องในปีงบประมาณ 2549

⁴ ข้อมูลจากการนำเสนอของกรมควบคุมมลพิษในการประชุม Focus group meeting on electrical and electronics industries (Roundtable meeting) ในวันที่ 30 พฤษภาคม 2551 ณ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

นอกจากนี้ กรมโรงงานอุตสาหกรรมยังได้จัดทำโครงการศึกษาความเหมาะสมในการจัดตั้งโรงงานกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อศึกษาและรวบรวมข้อกำหนดเกี่ยวกับโรงงานด้านต่างๆ รวมทั้งศึกษาความเป็นไปได้และค่าใช้จ่าย ความคุ้มค่าในการดำเนินการโรงงานกำจัดกากของเสีย เพื่อเป็นฐานข้อมูลและแนวทางในการกระตุ้นให้ภาคเอกชนเห็นความสำคัญของการจัดการกากของเสียจากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และได้ดำเนินการส่งเจ้าหน้าที่ไปทัศนศึกษาดูงานโรงงานรีไซเคิลและการจัดการเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงห้องปฏิบัติการวิจัยในประเทศญี่ปุ่น เกาหลี และสหภาพยุโรปในปี 2546 รวมถึงกำลังดำเนินการจัดทำโครงการนำร่องและศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งโรงงานรีไซเคิลเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นโครงการในปี พ.ศ. 2550-2551

และในปี 2548-2549 สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และ ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ ดำเนินโครงการศึกษาการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยจัดทำโรงงานนำร่องในการรีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน⁵

สรุป

จากข้อมูลข้างต้น ยังมีโรงงานรีไซเคิลสำหรับซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อยู่น้อย แม้ว่าจะจะมีการจัดทำโครงการนำร่องและมีมาตรการส่งเสริมในด้านนี้อยู่ก็ตาม ทำให้ผลการดำเนินงานในของการพัฒนาและส่งเสริมให้เกิดโรงงานรีไซเคิลเพื่อรองรับระเบียบ WEEE ถูกจัดอยู่ในระดับ “ต่ำ” ทั้งนี้ เนื่องจากการดำเนินงานดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยระยะเวลาในการดำเนินงานเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า รวมถึงการระดมทุนในการจัดตั้งโรงงานรีไซเคิล ซึ่งหากต้องการให้เป็นไปอย่างครบวงจรและถูกต้องตามหลักวิชาการ ไม่เกิดผลกระทบเชิงลบต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถสกัดเอาวัสดุมีค่าจากซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อนำกลับไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตใหม่แล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยเงินลงทุนในด้านเทคโนโลยีการรีไซเคิลเป็นจำนวนมาก

⁵ จากการนำเสนอ “การจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์” ของกรมควบคุมมลพิษ ในการประชุม “Focus Group Meeting on Electrical and Electronics Industries (Roundtable Discussion)” ในวันที่ 30 พฤษภาคม 2551 ณ ห้องส.อ.ท.1 สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

- โรงงานบำบัดของเสียจากซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ภาครัฐ

ยังไม่ปรากฏข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานบำบัดของเสียจากซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยตรง มีเพียงการส่งซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จากโรงงานในภาคอุตสาหกรรมไปบำบัด/กำจัดกับโรงงานประเภท 105, 106 ที่ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรมเท่านั้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรงงานที่รับบำบัด/กำจัดของเสียอันตรายทั่วไป ที่รับบำบัด/กำจัดซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ด้วย

สรุป

เนื่องจากพบว่ายังไม่มีการดำเนินการในด้านนี้อย่างจริงจัง จึงให้ผลการดำเนินงานทั้งก่อนและหลังระเบียบ WEEE มีผลบังคับใช้อยู่ในระดับ “ต่ำ”

- ห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐานและมีคุณภาพเป็นที่เชื่อถือทั้งในและต่างประเทศ

ภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทาง

สำหรับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับระเบียบ RoHS ของภาครัฐนั้น สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้เริ่มดำเนินการเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการทดสอบตั้งแต่ปี 2547 โดยใช้งบประมาณ 150 ล้านบาทในการปรับปรุงห้องปฏิบัติการทดสอบ ชื่อเครื่องมือทดสอบ ฝึกอบรมบุคลากร (ตารางที่ 3-5) และได้เริ่มเปิดให้บริการทดสอบผลิตภัณฑ์ตามระเบียบ RoHS ตั้งแต่ปี 2549 เป็นต้นมา

ส่วนศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ก็ได้มีการจัดตั้งห้องปฏิบัติการทดสอบเพื่อรองรับระเบียบ RoHS เช่นกัน โดยใช้งบประมาณ 100 ล้านบาทในการจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบสารปนเปื้อนในวัสดุ (Trace Element Analysis Laboratory: TEA-Lab) เพื่อวิเคราะห์หาสารปนเปื้อน PBB/PBDE แคดเมียม โครเมียม ตะกั่วปรอท ในวัสดุ รวมถึงใช้ในการชื่อเครื่องมือทดสอบ และฝึกอบรมบุคลากร

นอกจากนี้ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ยังได้ร่วมกันจัดตั้งเครือข่ายผู้ประกอบการไทยและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อรองรับระเบียบ RoHS ในรูปของเครือข่ายสมัครใจ Thai-RoHS ภายใต้เงินสนับสนุนของสหภาพยุโรป โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 2548

สรุป

จากข้อมูลดังกล่าวประกอบกับการสัมภาษณ์หน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง คือ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ และ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงกลุ่มผู้ประกอบการ พบว่าในช่วงก่อนที่ระเบียบ RoHS จะมีผลบังคับใช้นั้น ห้องปฏิบัติการทดสอบในประเทศไทยทั้งภาครัฐและภาคเอกชนมีไม่เพียงพอต่อความต้องการเนื่องจากในช่วงแรกที่มีการประกาศใช้ระเบียบ RoHS ผู้ประกอบการที่เป็นผู้ประกอบการชิ้นส่วนมีความต้องการไปทดสอบรับรองผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนทุกชนิดจากซัพพลายเออร์ เพื่อเป็นหลักประกันว่าวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ได้มา มีความสอดคล้องตามข้อกำหนดของ RoHS ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผลการดำเนินงานในช่วงก่อนระเบียบมีผลบังคับใช้อยู่ในระดับต่ำ

อย่างไรก็ตาม ในช่วงหลังจากระเบียบ RoHS มีผลบังคับใช้ ผลการดำเนินงานปรับตัวเพิ่มขึ้นมาอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจาก ห้องปฏิบัติการทดสอบสารอันตรายในไทยมีเพียงพอกับความต้องการของลูกค้าแล้ว ซึ่งเป็นผลมาจากปริมาณความต้องการไปรับรองลดลง เพราะผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเริ่มมีความเข้าใจในหลักของการทดสอบรับรองมากขึ้น ประกอบกับสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติได้เร่งเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการมาตั้งแต่ ปี 2547 ทั้งการจัดซื้อเครื่องมืออุปกรณ์การทดสอบสำหรับห้องปฏิบัติการเพิ่ม การพัฒนาบุคลากรในห้องปฏิบัติการทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อให้สามารถทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ตามระเบียบ RoHS ได้ แต่ที่ได้ผลการดำเนินงานในระดับ “ปานกลาง” นั้น เนื่องจากยังคงมีอุปสรรคที่สำคัญคือ เรื่องของความน่าเชื่อถือของห้องปฏิบัติการทดสอบของไทย ที่ผู้ประกอบการรายใหญ่ในประเทศซึ่งส่วนใหญ่เป็นสาขาหรือ OEM ของบริษัทข้ามชาติ รวมถึงลูกค้าจากต่างประเทศให้ความเชื่อถือเฉพาะห้องปฏิบัติการทดสอบของ SGS และ Intertek ซึ่งเป็นของบริษัทต่างประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากห้องปฏิบัติการของบริษัททั้งสองแห่งที่กล่าวมานั้น มีสาขาที่สามารถให้บริการถึง 50-60 ประเทศทั่วโลก และแต่ละสาขายังมีมาตรฐานการทดสอบที่เหมือนกัน ทำให้การอ้างอิงว่าเป็นผลทดสอบจากทั้งสองบริษัทนี้กลายเป็นหลักประกันประการหนึ่งว่าผลิตภัณฑ์จะต้องผ่าน RoHS แน่แน่นอน ขณะที่ห้องปฏิบัติการของไทยกลับเสียเปรียบในแง่ที่ว่า มีสาขาที่ให้บริการทดสอบและรับรองผลิตภัณฑ์ภายในประเทศเท่านั้น

➤ การเปิดตลาดใหม่

ก. ภาครัฐ

สำหรับการเปิดตลาดใหม่ ซึ่งโดยปกติเป็นหน้าที่ของกรมส่งเสริมการค้าส่งออกและกระทรวงพาณิชย์ ในการจัด Roadshow และจัดแสดงนิทรรศการสินค้าทั้งในและต่างประเทศเพื่อส่งเสริมสินค้าไทยนั้น พบว่า มีเพียงตารางกิจกรรมการดำเนินงานทั่วไป แต่ไม่ได้มีการวางแผนเฉพาะเจาะจงว่าจะต้องมีการเปิดตลาดใหม่เพื่อหลีกเลี่ยงตลาดสหภาพยุโรปในกรณีที่ระเบียบ WEEE มีการบังคับใช้

สรุป

จากการวิเคราะห์ พบว่า การเปิดตลาดใหม่ของภาครัฐไม่ได้เกิดขึ้นเนื่องจากระเบียบ WEEE แต่ก็ไม่สามารถสรุปได้ว่าการดำเนินงานอยู่ระดับต่ำ เนื่องจากผู้ประกอบการไม่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากระเบียบ WEEE จึงทำให้ไม่จำเป็นต้องดำเนินการในด้านนี้แต่อย่างใด

ข. ภาคอุตสาหกรรม

เนื่องผู้ประกอบการใน tier ต่ำ ๆ ของประเทศไทย เป็นบริษัทร่วมทุนจากต่างประเทศหรือบริษัทแม่อยู่ต่างประเทศอยู่แล้ว ดังนั้นนโยบายการเปิดตลาดใหม่ของแต่ละรายจะในการตัดสินใจของบริษัทแม่เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งที่ผ่านมาการขยายประเทศสมาชิกและกฎระเบียบของสหภาพยุโรปนั้นได้ส่งผลโดยอ้อมกับทิศทางการส่งออกอยู่แล้ว เช่นในกรณีที่บริษัทของต่างประเทศได้ขยายฐานการผลิตในประเทศยุโรปใหม่ ซึ่งมีต้นทุนใกล้เคียงกับไทยเพื่อเป็นฐานการผลิตเพื่อส่งออกในสหภาพยุโรปโดยเฉพาะเท่านั้น และปรับยอดการส่งออกของไทยไปยังภูมิภาคอื่น เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามบริษัทร่วมทุนในหลาย ๆ แห่งก็เห็นโอกาสในการขยายตลาดในสหภาพยุโรป ด้วยเทคโนโลยีและรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เช่นกัน เมื่อพิจารณาเฉพาะระเบียบ WEEE และ RoHS นั้น ผู้ผลิตของไทยมีความสามารถในการผลิตเพื่อส่งออกสหภาพยุโรปอยู่แล้วแต่ด้วยปริมาณการซื้อและระยะทางที่ไกลกว่าประเทศคู่ค้าในภูมิภาคอื่น ๆ ทำให้ผู้ประกอบการไทยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญและศักยภาพในการแข่งขันเชิงต้นทุนในตลาดใหม่ ๆ สำคัญกว่า เช่น อาเซียน หรือ ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นต้น

สรุป

จากข้อมูลข้างต้น ไม่อาจกล่าวได้ว่าการดำเนินงานของภาคอุตสาหกรรมในการเปิดตลาดใหม่เพื่อรองรับระเบียบ WEEE นั้นอยู่ในระดับ “ต่ำ” เนื่องจากการเปิดตลาดใหม่ที่เกิดขึ้น มิได้กระทำเพื่อรองรับระเบียบ WEEE แต่เกิดจากนโยบายของบริษัทแม่และปัจจัยในการลงทุนด้านอื่น ๆ มากกว่า

2) มาตรการเชิงรุก

➢ การพัฒนานโยบาย ยุทธศาสตร์ กฎหมาย มาตรฐาน เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

ภาครัฐ

ในปี 2547-2548 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ได้มีงบประมาณสนับสนุนให้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยดำเนินโครงการวิจัยเรื่อง "การศึกษาและพัฒนารอบการดำเนินงานเพื่อรองรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานภาพด้านการผลิตผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในต่างประเทศและประเทศไทย รวมถึงพัฒนารอบการทำงานแผนที่เส้นทางเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับรองรับการสนับสนุนการผลิตผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ในปี 2549 คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ โดยสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้จัดทำกรอบแผนการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม 2550-2554 ซึ่งในกลยุทธ์ที่ 5 ได้ระบุให้ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน โดยให้ความสำคัญต่อกำลังรองรับและศักยภาพการผลิตตามธรรมชาติ และเน้นการส่งเสริมคุณภาพและสร้างมูลค่าเพิ่มมากกว่าการเร่งรัดนำทรัพยากรมาใช้ประโยชน์ เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายของประเทศด้านการผลิต ในการเป็น "ครัวของโลก" และ "ศูนย์การท่องเที่ยวเอเชีย"

และในปีเดียวกัน สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้มอบหมายให้สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยดำเนินโครงการ "การจัดทำยุทธศาสตร์การบริโภคที่ยั่งยืน" ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดด้านการบริโภคที่ยั่งยืนในบริบทไทยและประเมินสถานการณ์การบริโภคที่ยั่งยืนของประเทศ จัดทำยุทธศาสตร์และแนวทางการบริโภคที่ยั่งยืนของประเทศ และกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์ที่ควรให้ความสำคัญเป็นลำดับแรกๆ เพื่อขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ดังกล่าวไปสู่การปฏิบัติ

ต่อมาในปี 2550 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้ประกาศใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (2550-2554) ซึ่งในแผนฯ 10 นั้น ได้ระบุถึงแนวทางการพัฒนาภายใต้ยุทธศาสตร์การพัฒนาบนฐานความหลากหลายทางชีวภาพและการสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม โดยให้เพิ่มประสิทธิภาพของกลไกการจัดการ ขยะอิเล็กทรอนิกส์และของเสียอันตราย โดยใช้แรงจูงใจทาง

นอกจากนี้ เมื่อวันที่ 22 มกราคม 2551 คณะรัฐมนตรีมีมติ อนุมัติตามมติคณะกรรมการกลั่นกรองเรื่องเสนอคณะรัฐมนตรี คณะที่ 1 ที่มีมติเห็นชอบตามที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสนอแผนการส่งเสริมการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ ปี พ.ศ. 2551 - พ.ศ. 2554 โดยในแผนฯ ดังกล่าวได้เสนอให้หน่วยงานภาครัฐต่างๆ ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมตามเป้าหมายดังนี้

- ให้หน่วยงานภาครัฐระดับกรมหรือเทียบเท่าดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในปี พ.ศ. 2551 พ.ศ. 2552 พ.ศ. 2553 และ พ.ศ. 2554 เป็นจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 50 75 และ 100 ตามลำดับ
- ให้หน่วยงานดังกล่าวกำหนดเป้าหมายปริมาณการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการแต่ละประเภทที่ได้กำหนดเกณฑ์ข้อกำหนดที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมไว้แล้วในแต่ละปีงบประมาณ ดังนี้ ปี พ.ศ. 2551 พ.ศ. 2552 พ.ศ. 2553 และ พ.ศ. 2554 คิดเป็นไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 30 40 และ 60 ของสินค้าและบริการแต่ละประเภทที่ได้กำหนดเกณฑ์ข้อกำหนดตามลำดับ
- ให้ทุกหน่วยงานราชการระดับกรมหรือเทียบเท่า รายงานผลการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในรอบ 6 เดือน ของปีงบประมาณไปยังกรมควบคุมมลพิษ และให้กรมควบคุมมลพิษจัดทำรายงานผลการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของภาครัฐรายปี และนำเสนอคณะรัฐมนตรีทราบต่อไป

สรุป

จะเห็นได้ว่าไทยมีการพัฒนานโยบาย แผน และยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนตั้งแต่ก่อนระเบียบ WEEE และ RoHS มีผลบังคับใช้แล้ว อย่างไรก็ตาม นโยบาย แผน และยุทธศาสตร์ยังมิได้มีการแปลงไปสู่การปฏิบัติมากนัก จึงทำให้ผลการดำเนินงานในด้านนี้อยู่ในระดับ “ปานกลาง”

➢ การมีส่วนร่วมในการพัฒนากฎระเบียบในระดับสากล

ภาครัฐ

ประเทศไทยได้ส่งผู้แทนเข้าร่วมในคณะทำงานคณะที่ 2 (WG2) ภายใต้คณะกรรมการทางเทคนิคคณะที่ 111 (TC 111 : Environmental standardization for electrical and electronic products and systems) ของ International Electrotechnical Commission (IEC) โดยคณะทำงานคณะนี้ มีหน้าที่ในการพัฒนามาตรฐาน IEC 62430 (Environmental conscious design for electrical and electronic products and systems)

นอกจากนี้ ยังมีผู้แทนไทยที่อยู่ในคณะทำงานคณะที่ 3 (WG3) ภายใต้คณะกรรมการทางเทคนิคคณะที่ 111 (TC 111 : Environmental standardization for electrical and electronic products and systems) ของ International Electrotechnical Commission (IEC) โดยคณะทำงานคณะนี้ มีหน้าที่ในการพัฒนามาตรฐาน IEC 62321 (Procedures for the determination of levels of regulated substances in electromechanical products) ซึ่งเป็นมาตรฐานการทดสอบปริมาณสารอันตรายในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สรุป

เนื่องจากไทยได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการพัฒนามาตรฐาน IEC 62430 (Environmental conscious design for electrical and electronic products and systems) และ IEC 62321 (Procedures for the determination of levels of regulated substances in electromechanical products) จึงทำให้ผลการดำเนินงานในด้านนี้อยู่ในระดับปานกลาง

➢ การจัดทำฐานข้อมูลบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม (Life Cycle Inventory: LCI) และการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA) เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ

ก. ภาครัฐ

หน่วยงานของภาครัฐที่สำคัญที่มีการดำเนินงานจัดทำฐานข้อมูลบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม (Life Cycle Inventory : LCI) ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คือ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งได้มอบหมายให้สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยจัดทำฐานข้อมูล LCI ของวัตถุดิบพื้นฐานที่สำคัญ 3 ประเภท (ปูนซีเมนต์ การผลิตไฟฟ้า เหล็กแท่งใหญ่) ซึ่งเป็นกิจกรรมภายใต้โครงการยกระดับการให้บริการฉลากเขียวรับรองผลิตภัณฑ์แก่อุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มปริมาณสินค้าฉลากเขียวในตลาดภายในประเทศ ที่เป็นโครงการย่อยภายใต้โครงการเพิ่มขีดความสามารถอุตสาหกรรมไทยกับต่างประเทศตามกฎระเบียบของประเทศคู่ค้า

สรุป

จากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นว่าการจัดทำฐานข้อมูล LCI และ LCA ในส่วนภาครัฐยังมีน้อย จึงทำให้ผลการดำเนินงานทั้งก่อนและหลังระเบียบ WEEE มีผลบังคับใช้อยู่ในระดับ “ต่ำ” ทั้งนี้ อาจเนื่องจากการจัดทำฐานข้อมูล LCI และ LCA นั้นไม่ใช่หน้าที่หลักของภาครัฐ จึงทำให้มีการวิจัย LCI และ LCA ในภาครัฐน้อย แต่ไปอยู่ในภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทางมากกว่า

ข. ภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทาง

สำหรับภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทางที่สำคัญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำฐานข้อมูล LCI และ LCA ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย และสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ ยังมีข้อมูล LCA ที่ได้จากการทำวิทยานิพนธ์ในระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัยต่างๆ ดังแสดงในสรุป

แม้ว่าจะมีการจัดทำฐานข้อมูล LCI และ LCA มากขึ้นในช่วงหลังจากระเบียบมีผลบังคับใช้ แต่ยังนับว่าน้อย โดยเฉพาะฐานข้อมูลของวัสดุและการใช้พลังงานขั้นพื้นฐานซึ่งจำเป็นต่อไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาก จึงนับได้ว่าผลการดำเนินงานยังอยู่ในระดับต่ำทั้งในช่วงก่อนและหลังระเบียบ WEEE และ RoHS มีการบังคับใช้

สรุป

แม้ว่าจะมีการจัดทำฐานข้อมูล LCI และ LCA มากขึ้นในช่วงหลังจากระเบียบมีผลบังคับใช้ แต่ยังนับว่าน้อย โดยเฉพาะฐานข้อมูลของวัสดุและการใช้พลังงานขั้นพื้นฐานซึ่งจำเป็นต่อไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมาก จึงนับได้ว่าผลการดำเนินงานยังอยู่ในระดับต่ำทั้งในช่วงก่อนและหลังระเบียบ WEEE และ RoHS มีการบังคับใช้ (ตารางที่ 3-8)

ตารางที่ 3-8 โครงการวิจัย LCA และ LCI ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ผลิตภัณฑ์	ปีที่วิจัย	หน่วยงานที่ดำเนินการ	ประเภท
โครงการวิจัย			
Electricity Grid Mix in Thailand	2544	สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย	LCI
Audiocassette Tape	2545	สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย	LCA
เครื่องปรับอากาศและเครื่องรับ	2546	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	LCA

ผลิตภัณฑ์	ปีที่วิจัย	หน่วยงานที่ดำเนินการ	ประเภท
		สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย	
โรตารีคอมเพรสเซอร์	2548	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ	LCA
ตู้เย็น	2548	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ	LCA
ฐานข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมของการผลิตพลังงานและวัสดุพื้นฐานของประเทศ	2549-2551	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ	LCI
อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (7 อุปกรณ์)	2549	บริษัทอินเตอร์ไทย อินดัสเตรียล ซิสเต็มส์ จำกัด	LCI
ฐานข้อมูลสิ่งแวดล้อมของการผลิตเหล็กขั้นกลางและเหล็กขั้นปลาย	2551	สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย	LCI
วิทยานิพนธ์			
Electricity generating (thermal and hydro power plant) of Thailand	2546	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	LCA
Energy production from bio-gasse in a sugar mill	2546	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	LCA
โรตารีคอมเพรสเซอร์	2547	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	LCA
Energy production from rice husk	2547	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	LCA
คอมเพรสเซอร์แบบหมุน	2547	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	LCA
ตู้เย็นที่ใช้ในบ้าน	2548	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	LCA
หลอดฟลูออเรสเซนต์	2548	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	LCA

ที่มา : สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย 2551.

➤ การผลิตและการซื้อสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Eco-product)

ก. ภาคอุตสาหกรรม

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญอันหนึ่งในการรักษาตลาดที่มีข้อกำหนดหรือตลาดที่มีความสนใจด้านสิ่งแวดล้อมสูง เช่น ยุโรป ญี่ปุ่น เป็นต้น ปัจจุบันมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญและได้นับการยอมรับจากทั่วโลก คือมาตรฐานของฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม (Ecolabel Scheme) โครงการฉลากเขียวของประเทศไทย ริเริ่มขึ้นโดยคณะกรรมการนักธุรกิจเพื่อสิ่งแวดล้อมไทย (Thailand Business Council for Sustainable Development, TBCSD) เมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2536 และได้รับความเห็นชอบและความร่วมมือจากกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงวิทยาศาสตร์และ

โครงการฉลากเขียวเกิดขึ้น เพื่อเป็นหน่วยงานอิสระที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ที่มีความเป็นกลาง เชื่อถือได้ ตลอดจนดูแลควบคุมคุณภาพทางสิ่งแวดล้อม โดยส่งเสริมให้เกิดความตระหนักและป้องกันมลพิษที่อาจเกิดขึ้นตลอดทั้งวัฏจักรชีวิต อย่างเป็นระบบและโปร่งใส เนื่องจาก สินค้าสีเขียว ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดในปัจจุบันเกิดจากการประชาสัมพันธ์ของผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่ายโดยอิสระเท่านั้น ปัจจุบันได้มีข้อกำหนดสำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น 40 ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อกำหนดเสร็จสมบูรณ์แล้ว พร้อมให้ บริษัท/ผู้ผลิต ยื่นขอการใช้เครื่องหมายฉลากเขียว โดยมีข้อกำหนดสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ดังตารางที่ 3-9

ตารางที่ 3-9 ข้อกำหนดฉลากเขียวของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และจำนวนรุ่นที่ได้รับการรับรอง

รหัสมาตรฐาน	ชื่อข้อกำหนด	ปี	จำนวนรุ่น
TGL-12-97	คอมพิวเตอร์	2540	0
TGL-13-97	เครื่องซักผ้า	2540	0
TGL-15-98	มอเตอร์	2541	0
TGL-27-00	เครื่องถ่ายเอกสาร	2543	20
TGL-34-04	เครื่องรับโทรทัศน์	2547	0
TGL-35-03	โทรศัพท์มือถือ	2546	0
TGL-36-03	เครื่องโทรสาร	2546	0
TGL-2-R2-02	หลอดฟลูออเรสเซนต์	2546	28
TGL-3-R2-02	ตู้เย็น	2546	13
TGL-7-R1-03	เครื่องปรับอากาศ	2546	9
TGL-37-04	เครื่องพิมพ์	2547	0
TGL-39-04	เครื่องเล่น/บันทึกสัญญาณภาพและเสียง	2547	0

หมายเหตุ : ข้อมูลล่าสุดถึง 30 มิถุนายน 2551

http://www.tei.or.th/greenlabel/th_index.html

สรุป

จะเห็นได้ว่าผู้ประกอบการไทยยังไม่ค่อยเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์จากการได้ฉลากเขียวเท่าที่ควร (ตารางที่ 3-9) ซึ่งผู้ประกอบการให้ความเห็นว่ากระบวนการดำเนินการขอฉลากใช้เวลานาน ประกอบกับสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีช่วงอายุที่สั้น เปลี่ยนรุ่นรวดเร็ว จึงไม่ค่อยได้ดำเนินการขอฉลากเท่าไรนัก ถึงแม้ว่าตลอดเวลาที่ผ่านมาหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องและได้รับการสนับสนุนและผลักดันจากภาครัฐ จึงสามารถสรุปได้ว่าผู้ประกอบการไทยยังต้องให้ความสำคัญต่อฉลากเพื่อ

ข. ภาคประชาชน

จากการสอบถามผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ฉลากเขียว พบว่า ปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของประชาชนส่วนใหญ่ยังคงมาจากคุณภาพและราคาเป็นสำคัญ โดยน้ำหนักของปัจจัยด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์มีน้อยมากไม่ว่าจะเป็นช่วงก่อนหรือหลังจากระเบียบ WEEE มีผลบังคับใช้ก็ตาม ดังจะเห็นได้จากสินค้าที่ได้ฉลากเขียวมิได้มีการขยายตัวในอัตราที่เพิ่มขึ้นมากนัก ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีนัยสำคัญประการหนึ่งที่บอกได้ว่าเนื่องจาก “อุปสงค์” ไม่เพิ่ม “อุปทาน” จึงไม่เพิ่มตามไปด้วย

สรุป

จากข้อมูลเบื้องต้น ทำให้พบว่าการปรับตัวในการซื้อผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในภาคประชาชนยังมีน้อย ยกเว้นผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ติดฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 จะมีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อของผู้บริโภค เนื่องจากมีผลกระทบโดยตรงต่อค่าใช้จ่ายด้านการใช้ไฟฟ้าของตน ส่วนปัจจัยด้านการซื้อผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำจากวัสดุรีไซเคิลหรือทำจากวัสดุที่มีอัตราการรีไซเคิลสูงนั้นไม่ได้มีผลต่อการเลือกซื้อ

➢ การคาดการณ์แนวโน้มและทิศทางการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

ภาครัฐ

ในช่วงก่อนที่ระเบียบ WEEE และ RoHS มีผลบังคับใช้ ยังไม่ได้มีการดำเนินการใดๆ ให้เห็นเป็นรูปธรรมว่าภาครัฐมีการคาดการณ์แนวโน้มและทิศทางของกฎระเบียบใหม่ๆ ด้านสิ่งแวดล้อมที่จะตามมา แต่ในช่วงหลัง พบว่าประเทศไทยได้เริ่มมีการคาดการณ์แนวโน้มของกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมในเวทีระดับโลกมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการอนุมัติและจัดสรรงบประมาณให้กับโครงการเพิ่มขีดความสามารถของอุตสาหกรรมไทยในการแข่งขันภายใต้กฎระเบียบของประเทศคู่ค้า (EU White paper) ที่เสนอโดยสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ในปี 2550

สรุป

จากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นว่าแนวทางการดำเนินงานด้านนี้เพิ่มขึ้นจากระดับ “ต่ำ” ในช่วงก่อนที่ระเบียบ WEEE และ RoHS มีผลบังคับใช้ ไปเป็นระดับ “ปานกลาง” ในภายหลังที่ระเบียบมีผลบังคับใช้แล้ว

ตารางที่ 3-10 ตัวอย่างการดำเนินงานปรับตัวของภาครัฐและภาควิชาการเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS

รายการ	หน่วยงาน	ก่อนประกาศ (2545)	บังคับใช้ WEEE		บังคับใช้ RoHS	
			ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
			(2546-2548)	(2549)	(2546-2549)	(2550)
การเตรียมการ						
- การรับข้อมูล						
1. ติดตามความก้าวหน้าของการบังคับใช้ระเบียบ WEEE และ RoHS และได้รายงานความคืบหน้าให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องของไทยอย่างต่อเนื่อง	สำนักงานพาณิชย์ ณ กรุงบรัสเซลส์	2543				
2. แต่งตั้งคณะกรรมการติดตามผลกระทบและกำหนดนโยบายของไทยต่อการออกกฎหมาย WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป	คณะกรรมการนโยบายเศรษฐกิจระหว่างประเทศ กรมการค้าต่างประเทศ	7 ก.ค. 2543				
3. การติดตามความก้าวหน้าของการบังคับใช้ระเบียบ WEEE และ RoHS	- ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ - ThaiEurope.net		2548		2548	
- การเผยแพร่ข้อมูล						
4. การสัมมนา การประชุม และการประชุมเชิงปฏิบัติการต่างๆ เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับระเบียบ WEEE และ RoHS อย่างน้อย 28 กิจกรรมตั้งแต่ปี 2543-2551	หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง	2543-2545	2546-2548	2548-2550	2546-2548	2548-2550
การประเมินสถานการณ์						
ฐานข้อมูลอุตสาหกรรม (ด้านเศรษฐกิจ ศักยภาพบุคลากร เทคโนโลยีการรีไซเคิล การวิจัยและพัฒนา ด้าน DfE, DfR, LCI นโยบายและมาตรการ มาตรฐาน กฎหมายด้านการค้าและ						
5. งานเก็บ ตรวจสอบ บันทึกข้อมูลอุตสาหกรรมรายเดือน (ภารกิจของ สศอ.)	สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม	มีมานานแล้ว				
6. งานสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลอุตสาหกรรมรายเดือน	สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม					

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม: ศึกษากรณี WEEE และ RoHS

หน่วยงาน	ก่อนประกาศ (2545)	บังคับใช้ WEEE		บังคับใช้ RoHS	
		ก่อน (2546-2548)	หลัง (2549)	ก่อน (2546-2549)	หลัง (2550)
7. โครงการจัดทำข้อมูลอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เชิงเปรียบเทียบ (EEE benchmarking)	- สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ - สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม	2546 และ 2548		2546 และ 2548	
8. โครงการบริการข้อมูลสารสนเทศแก่ SMEs	กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม		2549-2554		2549-2554
9. โครงการพัฒนาผู้ประกอบการไทยด้านมาตรฐานและกฎระเบียบข้อบังคับทางวิชาการในการส่งออก	สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม		2549-2551		2549-2551
10. โครงการ National case study on environmental requirements, market access, and competitiveness in the electronics sector	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (UNCTAD)	2546-2547		2546-2547	
การกำหนดทำที่ของประเทศ					
11. ไม่มีการประกาศจุดยืนของประเทศ					
การกำหนดแนวทางเพื่อดำเนินการ					
เชิงรับ					
ปรับแก้กฎหมาย/มาตรฐานภายในประเทศ					
12. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาอนุญาตประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ 105 และลำดับที่ 106 พ.ศ. 2545	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	2545			
13. ระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยเรื่องรายละเอียดหลักเกณฑ์การพิจารณาอนุญาตประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ 105 และลำดับที่ 106 พ.ศ. 2545	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	2545			
14. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุดิบทราย ระบุให้เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้แล้วรวมทั้งชิ้นส่วนอุปกรณ์หรือ	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	2546			

หน่วยงาน	ก่อนประกาศ (2545)	บังคับใช้ WEEE		บังคับใช้ RoHS	
		ก่อน (2546-2548)	หลัง (2549)	ก่อน (2546-2549)	หลัง (2550)
15. ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง เงื่อนไขในการอนุญาตให้นำเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้แล้วที่เป็นวัตถุอันตรายเข้ามาในราชอาณาจักร	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	2546			
16. ประกาศกรมศุลกากร ที่ 50/2546 เรื่อง แก้ไขเพิ่มเติมรหัสสถิติสินค้า - เพื่อเพิ่มเติมรหัสสินค้าให้ครอบคลุมซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ทุกประเภท	กรมศุลกากร	2546			
17. การประชุมคณะรัฐมนตรีวาระพิเศษเพื่อพิจารณาการทบทวนกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมของกระทรวงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง	สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี	2546		2546	
18. (ร่าง) พระราชบัญญัติเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม พ.ศ.	สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง		2551 (รอพิจารณา)		
19. (ร่าง) พระราชบัญญัติส่งเสริมการจัดการของเสียอันตรายจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้ว พ.ศ.	กรมควบคุมมลพิษ		2551 (รอพิจารณา)		
20. (ร่าง) บริภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่อาจมีสารอันตราย : การจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิด	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม				2551 (รอประกาศลงราชกิจจานุเบกษา)
กำหนดนโยบาย มาตรการ และยุทธศาสตร์					
21. แผนการจัดการมูลฝอยแห่งชาติ	กรมควบคุมมลพิษ	2546			
22. (เสนอ) มาตรการนำเข้าที่เกี่ยวข้องกับ	สำนักงานคณะกรรมการบริหาร	13 ส.ค.			

หน่วยงาน	ก่อนประกาศ (2545)	บังคับใช้ WEEE		บังคับใช้ RoHS	
		ก่อน (2546-2548)	หลัง (2549)	ก่อน (2546-2549)	หลัง (2550)
23. โครงการศึกษาผลกระทบต่ออุตสาหกรรมไทยและเสนอแนวทางในการรับมือกับมาตรการภายใต้ระเบียบ WEEE และ RoHS ซึ่งประกอบไปด้วยโครงการย่อย 6 โครงการ - โครงการสร้างอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ - โครงการศึกษาผลกระทบของระเบียบ WEEE และ RoHS ต่ออุตสาหกรรมส่งออกสินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ - โครงการวิเคราะห์ระเบียบ WEEE & RoHS ในเชิงกฎหมาย	กรมการค้าต่างประเทศ - สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ - สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย - จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)	2546		2546	
24. โครงการจัดทำมาตรการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	กรมควบคุมมลพิษ (โดยความร่วมมือจากรัฐบาลญี่ปุ่น)	2547			
25. แต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดมาตรการรองรับนโยบายและกฎระเบียบของสหภาพยุโรป	สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม	2548		2548	
26. โครงการเพิ่มขีดความสามารถอุตสาหกรรมไทยในการแข่งขันภายใต้กฎระเบียบของประเทศคู่ค้า (EU White paper)	สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (หน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง)		2550		2550
27. ยุทธศาสตร์ในการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ - คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบในวันที่ 24 กรกฎาคม 2550	กรมควบคุมมลพิษ (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมและหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องใน		2550		

รายการ	หน่วยงาน	ก่อนประกาศ (2545)	บังคับใช้ WEEE		บังคับใช้ RoHS	
			ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
			(2546-2548)	(2549)	(2546-2549)	(2550)
- เทคโนโลยีการใช้เซลล์และการพัฒนา R&D และเทคโนโลยีสำหรับ DfE/DfR และการหาวัสดุทดแทน						
โครงการศึกษาผลกระทบต่ออุตสาหกรรมไทยและเสนอแนวทางในการรับมือกับมาตรการภายใต้ระเบียบ WEEE และ RoHS ซึ่งประกอบไปด้วยโครงการย่อย 6 โครงการ - โครงการศึกษาประเมินวัฏจักรชีวิต (Life cycle assessment, LCA) ของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ – เครื่องปรับอากาศ และ โทรทัศน์สี - โครงการศึกษาแนวทางการดำเนินการของไทยที่เกี่ยวข้องกับการห้ามใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ - โครงการวิจัยการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ – เครื่องปรับอากาศ	กรมการค้าต่างประเทศ - สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย - ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ - มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์		2546		2546	
- การเสริมสร้างศักยภาพของบุคลากร						
28. โครงการขับเคลื่อนผลิตภัณฑ์ที่สะอาดและสร้างความพร้อมสำหรับ SMEs ของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรปโดยใช้ Green Camp	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ / ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ)		2548-2549		2548-2549	
29. ตั้งเครือข่ายสมัครใจ Thai-RoHS	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุ				ต้นปี 2548	

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม: ศึกษากรณี WEEE และ RoHS

รายการ	หน่วยงาน	ก่อนประกาศ (2545)	บังคับใช้ WEEE		บังคับใช้ RoHS	
			ก่อน (2546-2548)	หลัง (2549)	ก่อน (2546-2549)	หลัง (2550)
30. โครงการ "TREE-Green"	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ / กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย / สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม / Funding by EU)			2549	2549	
31. โครงการพัฒนาส่งเสริมชุมชนอุตสาหกรรมพื้นฐานและอุตสาหกรรมเหมือนแร่สู่ความเป็นเมืองนิเวศน์	กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและเหมืองแร่ (สำนักสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย)			2550		2550
- โครงสร้างพื้นฐาน						
32. โครงการนำร่อง "กลไกการเรียกคืนซากแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือ"	กรมควบคุมมลพิษ		2546			
33. โครงการสำรวจการนำเข้าและการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (กรมควบคุมมลพิษ / Funding by ศูนย์ภูมิภาคอนุสัญญาบาเซล ณ ประเทศจีน)		2547-2548			
34. โครงการจัดทำระบบติดตามวงจรชีวิตของซากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	กรมโรงงานอุตสาหกรรม (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)			2550-2551		
35. โครงการศึกษาความเหมาะสมในการจัดตั้งโรงงานกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์	กรมโรงงานอุตสาหกรรม		2546			
36. โครงการนำร่องและศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้ง	กรมโรงงานอุตสาหกรรม			2550-2551		

หน่วยงาน	ก่อนประกาศ (2545)	บังคับใช้ WEEE		บังคับใช้ RoHS	
		ก่อน (2546-2548)	หลัง (2549)	ก่อน (2546-2549)	หลัง (2550)
37. โครงการศึกษาการจัดการซากผลิตภัณฑ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ - จัดทำโรงงานนำร่องใน การใช้เซลล์ขยะอิเล็กทรอนิกส์	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย / ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุ แห่งชาติ)	2548-2549			
38. โครงการศึกษาเพื่อจัดตั้งศูนย์กำจัดของเสียอันตราย จากชุมชน	กรมควบคุมมลพิษ	เม.ย. 2546			
39. โครงการจัดตั้งศูนย์จัดการของเสียเคมีวัตถุจาก ชุมชน	กรมควบคุมมลพิษ	2547			
40. โครงการนำร่องในการจัดตั้งศูนย์จัดการของเสียเคมี วัตถุจากชุมชน	กรมควบคุมมลพิษ		2549		
41. โครงการเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการ ทดสอบผลิตภัณฑ์เพื่อรองรับระเบียบ RoHS	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์			2547-2550	
42. โครงการจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สารปนเปื้อน ในวัสดุ (ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบสารปนเปื้อนใน วัสดุ - Trace Element Analysis Laboratory: TEA-Lab)	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุ แห่งชาติ				2551
เชิงรุก					
พัฒนานโยบาย ยุทธศาสตร์ กฎหมาย มาตรฐาน เพื่อมุ่งไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน					
43. โครงการศึกษาและพัฒนากรอบการดำเนินงานเพื่อ รองรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุ แห่งชาติ / จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย)	2547-2548		2547-2548	
44. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการ		2550		2550

รายการ	หน่วยงาน	ก่อนประกาศ (2545)	บังคับใช้ WEEE		บังคับใช้ RoHS	
			ก่อน (2546-2548)	หลัง (2549)	ก่อน (2546-2549)	หลัง (2550)
45. นโยบายการจัดการสิ่งแวดลอม พ.ศ. 2550-2554	สำนักงานนโยบายและแผน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม			2550		2550
46. ยุทธศาสตร์การบริโภคที่ยั่งยืน	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ			2550		2550
มีส่วนร่วมในการพัฒนากฎระเบียบในระดับสากล						
47. ประเทศไทยได้ส่งตัวแทนเข้าร่วมในคณะทำงานด้าน เทคนิค TC111-WG2 และ WG3 ตั้งแต่เริ่มแรก เพื่อจัดทำ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์					2549	
จัดทำฐานข้อมูล LCI – LCA Database						
48. โครงการการทำบัญชีรายการข้อมูลมลสารสู่อากาศที่ เกิดจากการผลิตไฟฟ้า	สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (Funding by Japan Environmental Management Association For Industry: JEMAI)	2543-2544				
49. โครงการการพัฒนากรณีศึกษาการประเมินวัฏจักร ชีวิตผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย - เทปบันทึกเสียง รุ่น EF 60	สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (ข้อมูลจาก บริษัท Sony Magnetic Products (Thailand) 2 funding by Asian Productivity Organization: APO)	2544-2545				
50. เตรียมฐานข้อมูลเพื่อการออกแบบเชิงนิเวศ เศรษฐกิจ: ฐานข้อมูลวัฏจักรชีวิตของโรตารีคอมเพรสเซอร์ และโครงการการประเมินวัฏจักรชีวิตของตู้เย็น	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุ แห่งชาติ		2546-2548		2546-2548	
51. ฐานข้อมูล Life Cycle Inventory (LCI) ของวัตถุดิบ พื้นฐานที่สำคัญ 3 ประเภท (เป็นกิจกรรมภายใต้โครงการ	สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สถาบัน			2550		2550

หน่วยงาน	ก่อนประกาศ (2545)	บังคับใช้ WEEE		บังคับใช้ RoHS	
		ก่อน (2546-2548)	หลัง (2549)	ก่อน (2546-2549)	หลัง (2550)
การวิจัย พัฒนา และผลิต eco-product					
52. โครงการ "Eco-Compressor" การปรับปรุงการออกแบบโดยการเปลี่ยนกระบวนการผลิตจากกระบวนการหล่อ เป็นกระบวนการขึ้นเตาจริง	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (ร่วมทุนกับบริษัทเอกชน)			2547-2548	
53. โครงการ "โปรแกรมเทคโนโลยีการออกแบบและการผลิตเพื่อสิ่งแวดล้อม และเพิ่มประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมไทย หรือ Green Manufacturing Technical Assistance Program (GMTAP)"	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (โครงการความร่วมมือกับประเทศญี่ปุ่น ผ่าน Green Aid Plan)				2551

3.4 การดำเนินงานของต่างประเทศเปรียบเทียบกับไทย

3.4.1 จีน

ในช่วงก่อนที่จะมีการออกระเบียบ EU WEEE ประเทศจีนได้มีการประกาศรายการซากหรือขยะที่ต้องห้ามมิให้นำเข้าประเทศ (List of Waste Prohibited for Import) ในปี 2539 โดยใช้ออนุสัญญาบาเซลเป็นฐานมาปรับใช้ เพื่อป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม อันเนื่องมาจากการจัดการและการใช้เทคโนโลยีที่ไม่ถูกวิธี เช่น การเผาในที่โล่ง การใช้กรดในการสกัดเอาโลหะมีค่าออกมาของธุรกิจการนำเข้าซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของจีน (โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จากประเทศสหรัฐอเมริกา) ที่ขยายตัวขึ้นตามการเติบโตของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของจีน เนื่องจากต้องการนำเอาวัตถุ/ชิ้นส่วนที่ยังมีมูลค่าของซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มารีไซเคิลเป็นทรัพยากรในการผลิตของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศ

ต่อมาภายหลังจากที่สหภาพยุโรปได้ประกาศบังคับใช้ระเบียบ WEEE และ RoHS ประเทศจีนก็ได้มีการพัฒนากฎหมายเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS โดย State Environmental Protection Administration (SEPA) ได้ประกาศแนวทางในการจัดการ WEEE ของจีนในเดือนกันยายน 2546 หลังจากนั้น ในปี 2547 ได้เริ่มดำเนินการปรับปรุงกฎหมายที่มีอยู่เดิม ซึ่งสภาประชาชนได้ผ่านและมีผลบังคับใช้ในวันที่ 1 เมษายน 2548 โดยกฎหมายฉบับนี้ได้รวมข้อกำหนดที่เกี่ยวกับการแยกส่วน การรีไซเคิลและการกำจัด WEEE ไว้ด้วย ในชื่อ “the Management Method on Prevention and cure of Environmental Pollution in WEEE”

ต่อมาได้มีการจัดทำยุทธศาสตร์ “Management Regulation on the Recycling and Treatment of Disposed Appliances and Electronics Products (MRRTDAEP)” หรือ China WEEE ซึ่งยกร่างขึ้นโดยปรับจากกฎหมายที่ได้ประกาศใช้ในปี 2548 ด้วยความร่วมมือของ 6 กระทรวงที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรวมถึง กระทรวงอุตสาหกรรมสารสนเทศ (Ministry of Information Industry: MII) กระทรวงพาณิชย์ (Ministry of Commerce) กรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (the State Environmental Protection Administration of China: SEPA) และคณะกรรมการพัฒนาและปฏิรูปแห่งรัฐ (State Development and Reform Commission: SDRC) ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตและนำเข้า และนำหลัก Extended Producer Responsibility (EPR) เข้ามาบังคับใช้ โดยมีผลบังคับใช้ในปี 2551

สำหรับการรองรับระเบียบ RoHS จีนได้ออกคำสั่งกระทรวงอุตสาหกรรมสารสนเทศที่ 39 เรื่อง มาตรการควบคุมมลพิษที่เกิดจากผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ (Management Measures on the Control of Pollution Caused by Electronic Information Products) หรือ China RoHS ในวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2549 โดยมีวัตถุประสงค์ใกล้เคียงกับระเบียบ RoHS ของสหภาพยุโรป คือ เพื่อการจำกัดการใช้สารพิษและสารอันตรายที่คล้ายคลึงกันกับที่กำหนดใน RoHS ได้แก่ สารตะกั่ว (Pb)ปรอท (Hg) แคดเมียม (Cd) โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ (Cr(VI)) โพลีโบรมิเนตเต็ดไบฟีนิล (PBB) โพลีโบรมิเนตเต็ดไดฟีนิล อีเทอร์ (PBDE) และสารพิษและสารอันตรายอื่นที่กำหนดโดยรัฐบาล⁶ ในผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Information Products: EIP)⁷ ซึ่งใน China RoHS ได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามระดับความเข้มงวดของการควบคุมการใช้สารอันตราย คือ 1) ผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป และ 2) ผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ที่มีรายชื่ออยู่ในบัญชีการควบคุมการก่อกมลพิษในผลิตภัณฑ์สำคัญ (Catalogue for Pollution Control in Key Electronic Information Products)ซึ่งคำสั่งนี้มีผลบังคับใช้ในวันที่ 1 มีนาคม 2550

อย่างไรก็ตาม รัฐบาลยังมิได้มีการประกาศรายการสินค้าที่อยู่ในข่ายของผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องถูกควบคุมโดยระเบียบ China RoHS จนกระทั่งวันที่ 16 มีนาคม 2549 ได้มีการประกาศรายการสินค้านี้ดังกล่าว โดยแบ่ง EIP ออกเป็น 11 กลุ่มครอบคลุมสินค้าเกือบทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับอิเล็กทรอนิกส์ ตั้งแต่วัสดุ วัตถุดิบ เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ชิ้นส่วน แผงวงจร ไปจนถึงสินค้าสำเร็จรูป

ต่อมาในวันที่ 6 พฤศจิกายน 2549 จีนได้ประกาศใช้มาตรฐานเกี่ยวกับ RoHS เพิ่มอีก 3 มาตรฐาน คือ

1. มาตรฐาน SJ/T 11363 – 2006 : เกี่ยวกับการให้คำจำกัดความของคำต่างๆ ที่จะใช้ใน China RoHS และกำหนดขีดจำกัดปริมาณสารต้องห้ามใน EIP โดยแบ่ง EIP ออกเป็น 3 กลุ่มคือ A, B, C ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีข้อกำหนดแตกต่างกัน

2. มาตรฐาน SJ/T 11364 – 2006 : กำหนดให้ EIP ภายใต้คำสั่งที่ 39 ทุกชิ้นที่วางตลาดในจีนต้องติดเครื่องหมาย "Pollution Control Logo" ที่ตัวสินค้า ยกเว้นกรณี EIP

⁶ จะกำหนดในแคตตาล็อกการควบคุมการก่อกมลพิษฯ

⁷ ในคำสั่งนี้ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ประเภทอิเล็กทรอนิกส์ในเรดาร์ อุปกรณ์สื่อสาร วิทยุโทรทัศน์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องใช้ในบ้าน ชิ้นส่วนและส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ การประยุกต์ใช้งานอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ สินค้าซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์ประกอบ

3. มาตรฐาน SJ/T 11365 – 2006 : มาตรฐานการทดสอบหาสารอันตรายที่กำหนดใน China RoHS ที่พอจะใช้เป็นแนวทางการทดสอบได้ โดยมีเนื้อหาวิธีทดสอบใกล้เคียงกับ IEC 62321 แต่มีความละเอียดมากกว่า ให้คำแนะนำในประเด็นที่อาจทำให้การทดสอบผิดพลาด รวมถึงวิธีการยืนยันความถูกต้องของผลทดสอบที่ได้

ในด้านโครงสร้างพื้นฐานที่จะรองรับ WEEE นั้น ระบบการรวบรวมและการรีไซเคิลที่ประเทศจีนมีอยู่สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ 1) informal sector (ชาเล้ง) ซึ่งมีการรวบรวมของเสียและรีไซเคิลแต่วิธีที่ใช้ไม่เป็นไปตามมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย ทำให้เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของผู้รวบรวมและผู้รีไซเคิล และวัตถุดิบที่มีค่าบางชนิดต้องสูญเสียไป และ 2) formal sector หรือก็คือบริษัทการรวบรวมและโรงงานรีไซเคิลที่จดทะเบียนอย่างถูกต้องและใช้วิธีการที่เหมาะสม แต่ก็ทำให้มีต้นทุนสูงกว่า เพราะใช้รถบรรทุกจัดเก็บและจัดเก็บได้น้อยกว่า informal (เนื่องจากโรงงาน รีไซเคิลซื้อซากจากบริษัทที่ดำเนินการจัดเก็บอีกต่อหนึ่ง) แต่ปลอดภัยกว่าเพราะมีระบบรีไซเคิลและกำจัดบำบัดอย่างถูกวิธี

นอกจากนี้ ในปี 2549 รัฐบาลจีนได้สร้างศูนย์รีไซเคิลเป็นโครงการนำร่องเพื่อจัดตั้งระบบการรวบรวมและรีไซเคิลซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ภายในประเทศจีนที่ Tsingdao city ใน Shandong Province และอีกที่คือ Zhejiang Province ส่วนอีก 2 แห่งจะใช้พื้นที่ใน Beijing และ Tianjin และคาดว่าจะสร้างเสร็จภายในปี 2550

และเมื่อพิจารณาถึงความพร้อมของอุตสาหกรรม จากการสำรวจ (Global Source : 2005) พบว่า ครึ่งหนึ่งของผู้ผลิตที่ตอบแบบสอบถามสามารถดำเนินการตามระเบียบ RoHS ได้ และอีกร้อยละ 98 ของผู้ผลิตที่ไม่สามารถดำเนินการตามระเบียบ RoHS มีแผนที่จะปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้ได้ตามระเบียบดังกล่าวหลังจากกรกฎาคม 2549

นอกจากนี้ จีนยังได้ดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา WEEE ในหลายๆ ด้าน ทั้งการให้ความรู้ จัดตั้งศูนย์แลกเปลี่ยนข้อมูล และจัดทำโครงการร่วมกับ UNEP ในปี 2549 และเปิดศูนย์ส่งเสริมการจัดการ WEEE ของภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก ในชื่อ “Asia-Pacific WEEE

3.4.2 ไต้หวัน

หน่วยงานพิทักษ์สิ่งแวดล้อม (EPA) ของไต้หวันได้ออกกฎระเบียบการเรียกคืนและรีไซเคิลสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน (Take-back and recycling regulation for electrical home appliances) ได้แก่ โทรทัศน์ ตู้เย็น เครื่องซักผ้า เครื่องปรับอากาศ และคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่มีนาคม 2541 ซึ่งกฎระเบียบนี้บังคับให้ผู้ผลิตและผู้นำเข้าจะต้องเรียกคืนซากผลิตภัณฑ์ของตน

ด้วยเหตุนี้ ทำให้ในปัจจุบัน ไต้หวันมีโรงงานที่ทำหน้าที่ถอดชิ้นส่วน รีไซเคิลและนำเศษวัสดุ (scrap) ของเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านทั้งหมดอายุถึง 6 โรงงาน (Chen, et.al : 2005) โดยระบบการเรียกคืนและรีไซเคิลนี้เกิดขึ้นจากการดำเนินการร่วมกันระหว่างผู้ผลิตและผู้นำเข้า คณะกรรมการทบทวนค่าธรรมเนียมการรีไซเคิล คณะกรรมการบริหารจัดการกองทุนรีไซเคิล คณะกรรมการสอบสวนข้อมูลและตรวจติดตาม ผู้ที่ทำหน้าที่รีไซเคิลและถอดชิ้นส่วนภาครัฐ และองค์กรผู้บริโภค โดยผู้ผลิตและผู้นำเข้ามีภาระหน้าที่ในการจ่ายค่าธรรมเนียมการรีไซเคิลสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านเครื่องใหม่ที่ขายไปในตลาด โดยนำไปฝากไว้ในกองทุนการรีไซเคิลซึ่งเป็นองค์กรที่ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการระบบการเรียกคืนและรีไซเคิล

แม้ว่าไต้หวันมิได้มีการออกกฎระเบียบหรือกฎหมายใดๆ ที่คล้ายคลึงกับระเบียบ RoHS เลย แต่ภาครัฐคือ Taiwan RoHS Service Corps ก็ได้ดำเนินการส่งเสริมศักยภาพของภาคเอกชน โดยเฉพาะผู้ผลิตขนาดกลางและขนาดย่อมให้สามารถผลิตสินค้าที่เป็นไปตามระเบียบ RoHS โดยในช่วงกลางปี 2548 ได้ส่งเสริมให้มีการทำนำหลัก Green Supply Chain มาใช้ โดยให้บริษัทขนาดใหญ่ช่วยบริษัทขนาดเล็ก ให้สามารถผลิตสินค้าที่เป็นไปตามระเบียบ RoHS ได้ ซึ่งจากการสำรวจ (Global Sources : 2005) พบว่ามีผู้ผลิตที่ส่งออกสินค้าที่สามารถผลิตสินค้าเป็นไปตามระเบียบ RoHS ได้ถึงร้อยละ 63 และที่เหลือมีแผนที่จะปรับกระบวนการผลิตให้ปลอดภัยต่อก้าวให้ได้ก่อนที่ระเบียบ RoHS มีผลบังคับใช้ในเดือนกรกฎาคม 2549

นอกจากนี้ รัฐบาลไต้หวัน โดย Industrial Technology Research Institute ยังได้มีการพัฒนาฐานข้อมูล LCA-LCI ของไต้หวันขึ้น ซึ่งถือเป็นฐานข้อมูลสำคัญที่มีส่วนช่วยให้

3.4.3 เกาหลีใต้

ตั้งแต่ปี 2535 ประเทศเกาหลีใต้ได้ออกมาตรการในการรีไซเคิลซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ระบบ Waste deposit-refund system ในแลกเปลี่ยนสินค้าและบรรจุภัณฑ์ที่สามารถรีไซเคิลได้ โดยผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์บังคับใช้ในปีดังกล่าวคือ โทรทัศน์และเครื่องซักผ้า ต่อจากนั้น ก็ได้ประกาศบังคับใช้กับตู้เย็นและเครื่องปรับอากาศในปี 2536 และ 2540 ตามลำดับ นอกจากนี้ ในปี 2546 ได้มีการประกาศใช้ Extended producer responsibility (EPR) system ทำให้ผู้ผลิตต้องรับผิดชอบตลอดวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ของตน ทั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดนวัตกรรมในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และมีการจัดการด้านใช้วัตถุดิบและธุรกิจ โดยใช้แรงจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เริ่มก่อนคือ โทรทัศน์ ตู้เย็น เครื่องซักผ้า แอร์ และคอมพิวเตอร์ ต่อมาในปี 2548 ก็ได้บังคับใช้กับอุปกรณ์เครื่องเสียงและโทรศัพท์มือถือ และในปี 2551 บังคับใช้กับโทรทัศน์และเครื่องปริ้นเตอร์

นอกจากนี้ ในปี 2548 กระทรวงสิ่งแวดล้อมได้เริ่มจัดทำร่างพระราชบัญญัติเรื่องการแปรรูปทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และยานยนต์ (Act for Resource Recycling of EEE and Vehicles) ฉบับแรกขึ้นเมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2548 และฉบับที่ 2 เมื่อกุมภาพันธ์ 2549 จากนั้น ได้มีการแจ้งต่อคณะกรรมการ TBT ของ WTO ตั้งแต่วันที่ 30 มีนาคม 2549 (G/TBT/N/KOR/105) และเมื่อวันที่ 2 เมษายน 2550 รัฐสภาเกาหลีใต้ผ่านพระราชบัญญัติเรื่องการแปรรูปทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และยานยนต์แล้ว ซึ่งจะมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 1 มกราคม 2551 เป็นต้นไป โดยจะเป็นกรอบ/แนวทางในการออกกฎหมายลูกหรือมาตรการบังคับใช้ที่เป็นกฎหมายในระดับกฤษฎีกาที่ออกโดยประธานาธิบดี (Presidential Decree) ซึ่งกฤษฎีกาที่เกาหลีจะออกในวาระต่อไป จะเป็นกฎหมายที่มีผลบังคับกับผู้ประกอบการโดยตรง เนื้อหาประกอบด้วยทั้งข้อกำหนดเรื่องการจำกัดการใช้สารอันตราย ประเภทโลหะหนักและสารหน่วงการติดไฟทั้งในสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และยานยนต์ และข้อกำหนดเรื่องความรับผิดชอบในการรีไซเคิล กล่าวคือ เป็นการออกกฎหมายที่คล้ายคลึงกับ EU RoHS, WEEE, ELV รวมกันในการอบกฎหมายฉบับเดียว แต่มีลักษณะเป็นแนวนโยบายอย่างกว้างๆ ที่ไม่มีรายละเอียดข้อกำหนดที่เฉพาะเจาะจง ดังนั้น จึงมิได้มีการกำหนดประเภทสินค้าที่จะควบคุม รายการสาร

ในส่วนของการสร้างพื้นฐานเกี่ยวกับระบบการรีไซเคิล เกาหลีใต้มีศูนย์รีไซเคิลของภาครัฐตั้งแต่ปี 2541 สามารถรีไซเคิลตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ และเครื่องซักผ้าโดยมีอัตราการรีไซเคิล 880,000 หน่วยต่อปี ส่วนศูนย์รีไซเคิลภาคเอกชนทำหน้าที่ในการรีไซเคิลโทรทัศน์ทั้งหมด เนื่องจากเกาหลีใต้ได้มีระบบ waste deposit-refund มานานแล้ว

สำหรับศักยภาพของผู้ประกอบการ พบว่ามีเพียงร้อยละ 9 ของผู้ผลิตที่ตอบแบบสอบถามสามารถผลิตสินค้าได้ตามระเบียบ RoHS แต่ร้อยละ 91 ของผู้ผลิตที่ยังไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามระเบียบ RoHS จะผลิตสินค้าที่เป็นไปตามระเบียบดังกล่าวได้ (Global Source : 2005)

3.4.4 มาเลเซีย

เนื่องจากประเทศมาเลเซียเป็นประเทศผู้ผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์เพื่อส่งออกสูงเป็นอันดับต้นๆ ของภูมิภาคอาเซียน โดยมีบริษัทต่างชาติชั้นนำเข้ามาเพื่อดำเนินการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ค่อนข้างมาก ดังนั้นบริษัทข้ามชาติเหล่านี้จึงสามารถดำเนินการเพื่อรองรับระเบียบ RoHS ได้อย่างดีและภาครัฐไม่ต้องการดำเนินการช่วยเหลือสนับสนุนมากนัก โดยที่หน่วยงานของภาครัฐนำด้วยกระทรวงการค้าต่างประเทศ (Ministry of International Trade ; MITI) ได้ตั้งคณะกรรมการระดับชาติเพื่อติดตามและรับฟังข้อคิดเห็นของผู้ประกอบการในประเด็นที่เป็นอุปสรรคต่อการค้าเป็นผู้รับผิดชอบหลักในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป

ในประเด็นการจัดการเศษเหลือทิ้งของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มาเลเซียได้กำหนดให้ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อยู่ภายใต้รายการซากของเสียในกลุ่ม Solid Waste 110 (Code SW 110) (ปี 2548) ซึ่งเป็นกฎหมายภายใต้พระราชบัญญัติคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Quality Act 1974) และถูกกำหนดให้ต้องมีการจัดการซาก/ของเสียโดยผู้ที่รวบรวมซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จากอุตสาหกรรมจะต้องได้รับใบอนุญาตจากกรมสิ่งแวดล้อม (Department of Environment) ซึ่งปัจจุบันมีผู้ได้รับอนุญาตทั้งหมด 108 ราย และมีผู้ดำเนินการอยู่ทั้งสิ้น 9 ราย⁸ สำหรับการจัดการ WEEE ของภาค

⁸ เอกสารประกอบการสัมมนา “Seminar on Global Environmental Regulatory Challenges for Electrical and Electronic Equipment”, Soon, C. S., 2007.

ส่วนประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับระเบียบ RoHS ของสหภาพยุโรปนั้น มาเลเซียยังมิได้มีการออกกฎหมายหรือมาตรฐานในลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาบังคับใช้ แต่พบว่า SIRIM Berhad ซึ่งเป็นหน่วยงานจัดทำมาตรฐานและให้การรับรองผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของประเทศมาเลเซีย ได้จัดตั้งคณะทำงานเพื่อจัดทำ (ร่าง) เกณฑ์ผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ปลอดภัยอันตราย ในชื่อ “Ecolabelling Criteria for Electrical and Electronic Equipment and Components with Restricted Hazardous Substance” ขึ้นในเดือนกันยายน 2549 โดยมีกำหนดที่จะเผยแพร่ร่างมาตรฐานเพื่อรับฟังข้อคิดเห็นต่อภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในเดือนมิถุนายน 2550

สำหรับความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานเกี่ยวกับระบบการรวบรวมซากนั้น พบว่ามีการดำเนินการเฉพาะในภาคอุตสาหกรรมที่รัฐป็น ส่วนในรัฐอื่นคาดว่าจะยังไม่มีหรือเพิ่งเริ่มจัดตั้งระบบเนื่องจากกฎหมาย SEPCMA เพิ่งประกาศใช้เมื่อกลางปี 2550 แต่ในส่วนของบริษัทรีไซเคิลนั้น พบว่ามีการประกอบกิจการรีไซเคิลซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จากโรงงานอยู่มากในรัฐป็น ขณะที่การวิจัยและพัฒนาการผลิตและ DfE สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยังพอมืออยู่บ้างในรัฐป็น เนื่องจากเป็นรัฐที่เป็นศูนย์กลางของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศ

3.4.5 เปรียบเทียบการดำเนินงานของไทยเทียบกับ 4 ประเทศในแถบเอเชีย

จากข้อมูลที่กำลังมาข้างต้น เมื่อเปรียบเทียบความพร้อมและการดำเนินงานปรับตัวของทั้ง 4 ประเทศคือ จีน เกาหลีใต้ ไต้หวัน และมาเลเซีย กับประเทศไทย โดยแบ่งเป็น 9 หัวข้อหลัก ที่ครอบคลุมการดำเนินงานเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS (ตารางที่ 3-11) พบว่า

ตารางที่ 3-11 เปรียบเทียบการปรับตัวของไทยกับ 4 ประเทศ

	ไทย	จีน	ไต้หวัน	เกาหลีใต้	มาเลเซีย
กฎหมาย	ร่าง WEEE / RoHS (2551)	WEEE (2547) RoHS (2549)	WEEE (2541)	EPR (2546) WEEE/RoHS (2550)	Code SW110 (2548) WEEE (household) (2550) Zero waste Strategy (in Penang, 2545)
เทคโนโลยีการรีไซเคิล	ยังไม่พร้อม (2551)	n.a	มี	มีแต่ยังไม่ถึง EU std. (2550)	n.a
การวิจัยและ	น้อย (2551)	n.a	มี	มี	Penang-น้อย (2549)
ระบบการ	Pilot (2546)	มีแต่ผู้ขายยังไม่ได้ (2551)	มี (2541)	Deposit refund (2535)	Penang-Industry (2549)
โรงงานรีไซเคิล	11 แห่ง (2551)	Pilot 4 แห่ง(2549)	Start (2541) – RF, AC, WM, TV	เริ่ม (2541) - RF, AC, WM, TV, PCs, mobile ~ 50% (@2547)	มากใน Penang (2549) (ประเทศ - 58% HW recycled)
ความสามารถใน	เฉพาะรายใหญ่และที่ต้องส่งออก SMEs ยังน้อย	Expected 99.68% (ก่อน ก.ค. 49)	63% (2548)	Expected 91% (ภายใน ก.ค. 49)	n.a
ห้องปฏิบัติการ	พร้อม (2550)	n.a	มี (2548)	n.a	n.a
เครือข่าย	ThaiRoHS (2548) ThaiGDN	n.a	TaiwanGDN	KoreaGDN	MalaysiaGDN
Eco-product ฐานข้อมูล LCI,	Green label awarded 163 รุ่น 20 ผลิตภัณฑ์ (2551) Nat'l LCI (2551-2553)	Eco-label	ศักยภาพสูงและสามารถสร้าง trend green consumerism ได้	eco-label awarded 4,000 ผลิตภัณฑ์ (2550)	Nat'l LCI (2549-2553)

1. การปรับตัวในด้านกฎหมายเพื่อรองรับระเบียบ WEEE ของไต้หวันมีการบังคับใช้มานานกว่าประเทศอื่นๆ อีก 4 ประเทศ แต่ครอบคลุมเฉพาะเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน 5 ประเภท คือ โทรทัศน์ ตู้เย็น เครื่องซักผ้า เครื่องปรับอากาศ และคอมพิวเตอร์ เท่านั้น รองลงมาคือจีนที่สามารถออกกฎหมายรองรับระเบียบ WEEE ได้เร็วที่สุด และครอบคลุมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภทคล้ายกับ WEEE ของสหภาพยุโรป ส่วนประเทศ

ส่วนการปรับตัวในด้านกฎหมายเพื่อรองรับระเบียบ RoHS พบว่าประเทศจีนมีความรวดเร็วในการปรับตัวมากที่สุดคือประกาศใช้กฎหมาย China RoHS ไปเมื่อปี 2549 ตามด้วยเกาหลีใต้ ขณะที่ไทยยังอยู่ในขั้นตอนการประกาศใช้เป็นมาตรฐาน (แบบทั่วไป) ในราชกิจจานุเบกษา โดยมีได้วันที่ยังไม่มีสัญญาณว่าจะมีการออกกฎหมาย/มาตรฐานที่คล้ายคลึงกับ RoHS เช่นประเทศอื่น

2. ด้านเทคโนโลยีการรีไซเคิลที่จะรองรับระเบียบ WEEE พบว่าเกาหลีใต้มีความพร้อมมากที่สุด อาจเนื่องจากเป็นประเทศที่มีระดับการพัฒนาของเทคโนโลยีมากที่สุด เพราะจัดเป็นประเทศที่มี brand ที่มีชื่อเสียงระดับโลกเป็นของตนเองเมื่อเทียบกับอีก 4 ประเทศที่เหลือที่มีลักษณะเป็น OEM เป็นส่วนใหญ่ ทำให้เกาหลีใต้มีการเร่งพัฒนาในด้านเทคโนโลยีมากกว่าประเทศอื่น แม้ว่าจะยังไม่ได้มาตรฐานของสหภาพยุโรปก็ตาม ส่วนไต้หวันแม้จะมีเทคโนโลยีบ้าง แต่ก็พร้อมสำหรับการรีไซเคิลเครื่องใช้ไฟฟ้า 5 ประเภทตามกฎหมาย Take-back and recycling regulation for electrical home appliances ของไต้หวัน ส่วนประเทศไทยยังต้องอาศัยเทคโนโลยีการรีไซเคิลจากต่างประเทศ ส่วนที่มีในประเทศก็เป็นเทคโนโลยีในระดับขั้นพื้นฐาน ขณะที่ประเทศจีนและมาเลเซียยังไม่มีข้อมูล

3. ด้านการวิจัยและพัฒนาและการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS พบว่าประเทศที่มีการดำเนินงานได้แก่เกาหลีใต้ ไต้หวัน ส่วนไทยและมาเลเซียยังมีน้อย ขณะที่ไม่มีข้อมูลของประเทศจีน

4. ด้านระบบการรวบรวมและจัดเก็บซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ประเทศที่มีการจัดการอย่างเป็นระบบมายาวนานที่สุดคือเกาหลีใต้ แต่ครอบคลุมเฉพาะเครื่องใช้ไฟฟ้า 4 ประเภทตามมาตรการในการรีไซเคิลซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ระบบ Waste deposit-refund system ของประเทศ ขณะที่ไต้หวันตามมาเป็นอันดับ 2 และครอบคลุมเฉพาะสินค้า 5 ประเภทภายใต้กฎหมาย Take-back and recycling regulation for electrical home appliances ของไต้หวัน ส่วนจีนกับไทยนั้นแต่เดิมเป็นหน้าที่ของชาเลนจ์ในการเก็บรวบรวมซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มารีไซเคิล แต่ไม่ได้มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบและถูกวิธี ต่อมาขณะที่ไทยยังคงอยู่ในช่วงของการจัดทำโครงการนำร่องในการคืนซากแบตเตอรี่มือถือและหลอดฟลูออเรสเซนต์อย่างเป็นระบบตั้งแต่ปี 2546 จีนก็ได้เริ่มใช้ระบบการจัดเก็บรวบรวมซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยให้ผู้ประกอบการที่ทำหน้าที่

5. ด้านความพร้อมของโรงงานรีไซเคิล พบว่าเกาหลีใต้และไต้หวันมีความพร้อมมากกว่าประเทศอื่น เนื่องจากมีการดำเนินงานมายาวนานกว่า ทำให้สามารถรีไซเคิลซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มากกว่าประเทศอื่น ส่วนจีนได้มีการตั้งโรงงานรีไซเคิลนำร่องจำนวน 4 โรงตั้งแต่ปี 2549 เป็นต้นมา และประเทศไทยมีโรงงานรีไซเคิล (ที่มีเทคโนโลยีไม่ซับซ้อน) จำนวน 11 แห่งทั่วประเทศ ขณะที่มาเลเซีย เท่าที่ปรากฏข้อมูลพบว่ามีโรงงานรีไซเคิลมากในรัฐปีนัง แต่ส่วนใหญ่เป็นการรีไซเคิลสำหรับซากจากโรงงาน มิใช่สำหรับซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับบ้านเรือน

6. สำหรับความสามารถในการผลิตสินค้าให้เป็นไปตามข้อกำหนดของระเบียบ RoHS พบว่าจาก 3 ประเทศที่มีการสำรวจโดย Global Sources เมื่อปี 2549 ประเทศจีนมีขีดความสามารถในการผลิตสินค้าที่เป็นไปตามระเบียบ RoHS มากที่สุด รองลงมาเป็นเกาหลีใต้และไต้หวันตามลำดับ ในส่วนของประเทศไทย จากข้อมูลการสัมภาษณ์โรงงานและจากการประชุมร่วมกับผู้ประกอบการ พบว่าผู้ประกอบการไทยส่วนใหญ่ที่เป็น OEM หรือมี brand เป็นของตนเองหรือเป็น SMEs ที่อยู่ในสายโซ่อุปทานการส่งออกสินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไปยังสหภาพยุโรปสามารถผลิตสินค้าตามข้อกำหนดของ RoHS ได้ ยกเว้น SMEs ที่ไม่ได้อยู่ในสายโซ่อุปทานการส่งออก ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมาก ยังไม่รับทราบถึงระเบียบ RoHS หรือไม่สามารถผลิตสินค้าตามระเบียบ RoHS ได้

7. ด้านห้องปฏิบัติการทดสอบผลิตภัณฑ์เพื่อตรวจสอบหาสาร 6 ชนิดตามระเบียบ RoHS พบว่าทั้งไทยและไต้หวันมีความพร้อม แต่จากการพูดคุยกับผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พบว่าไทยยังมีปัญหาในเรื่องของการยอมรับจากบริษัทข้ามชาติที่เป็นคู่ค้า ส่วนอีก 3 ประเทศ คือจีน เกาหลีใต้ และมาเลเซียยังไม่พบข้อมูลยืนยันในเรื่องนี้

8. ด้านของการมีเครือข่ายเพื่อช่วยกันพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สามารถรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS นั้น พบว่าไทย เกาหลีใต้ ไต้หวัน และมาเลเซียมีเครือข่าย Green Design Network ในประเทศของตนเองและมีการประสานงานแลกเปลี่ยนข้อมูลในระหว่างประเทศด้วย นอกจากนี้ ประเทศไทยยังมีเครือข่าย ThaiRoHS ที่เป็นเครือข่ายความร่วมมือระหว่างภาคอุตสาหกรรมและภาครัฐในการแลกเปลี่ยนความรู้ด้านวิชาการและเทคนิคเกี่ยวกับปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามระเบียบ RoHS

9. ด้านการผลิต eco-product หรือสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและการจัดทำฐานข้อมูล LCI, LCA ในระดับชาติ พบว่าไทยและมาเลเซียมีการเริ่มทำ National LCI database ใกล้เคียงกัน คือ มาเลเซียเริ่มดำเนินการในปี 2549 และจะแล้วเสร็จในปี 2553 ส่วนไทยเริ่มดำเนินการในปี 2551 และจะแล้วเสร็จในปี 2553 เช่นกัน นอกจากนี้ ไทยยังมีการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น สินค้าที่ได้รับฉลากเขียว ซึ่งจากข้อมูลล่าสุดในเดือนมีนาคม 2551 มีผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากเขียว 163 รุ่น 20 ผลิตภัณฑ์ แต่น้อยกว่าเกาหลีใต้ซึ่งได้รับ eco-label ถึง 4,000 ผลิตภัณฑ์ ส่วนประเทศจีนก็มีการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเช่นกัน ในขณะที่พบว่าไต้หวันก็เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้ และสามารถเป็นประเทศที่สร้าง trend ของการบริโภคที่ยั่งยืนได้ เนื่องจากมีรัฐบาลให้การสนับสนุนทางด้านการวิจัยและพัฒนาที่ทำงานร่วมกับอุตสาหกรรม

บทที่ 4

ผลกระทบจากระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป ต่อความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย

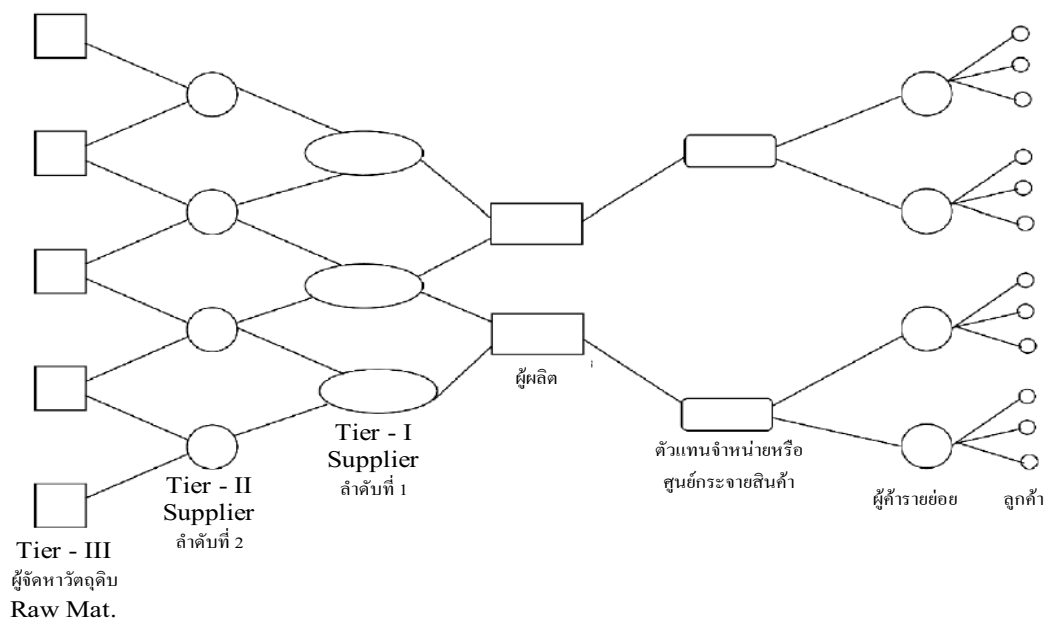
ในบทนี้จะกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยกับการผลิตในต่างประเทศ ผ่านระบบสายโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมนี้ ความสัมพันธ์นี้อาจส่งผลกระทบต่อระดับการพัฒนาและปริมาณการผลิต (รวมทั้งปริมาณการส่งออก) ของสินค้าดังกล่าวในประเทศไทย (หัวข้อ 4.1) ประกอบการระเบียบ WEEE และ RoHS ได้ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรป ไม่ว่าจะเป็นการผลิตนั้นจะเกิดขึ้นในประเทศใดก็ตาม รวมทั้งประเทศไทย ดังนั้น ระเบียบดังกล่าวนี้ อาจส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันของผู้ผลิตสินค้าดังกล่าวได้ ถ้าผู้ผลิตมิได้มีการปรับตัวเพื่อรองรับระเบียบดังกล่าว การพิจารณาผลกระทบของระเบียบนี้สามารถพิจารณาได้หลายมิติ (หัวข้อ 4.2) โดยจะนำมิติต่าง ๆ นั้นมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมของผลิตภัณฑ์เป้าหมายแต่ละชนิด โดยในบทนี้จะวิเคราะห์เป็นรายผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เครื่องปรับอากาศ (หัวข้อ 4.3) ตู้เย็น (หัวข้อ 4.4) โทรสาร (หัวข้อ 4.5) จานบันทึกแบบแข็ง (หัวข้อ 4.6) โทรทัศน์สี (หัวข้อ 4.7) และ แผ่นวงจรพิมพ์ (หัวข้อ 4.8) ผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเหล่านี้จะกล่าวโดยสรุปในตอนท้าย (หัวข้อ 4.9)

4.1 สายโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย

เนื่องด้วยสายโซ่อุปทานในระดับโลกมีความซับซ้อนด้วยเงื่อนไขการผลิตและปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง (เช่น การบริหารการผลิต การจัดการความเสี่ยงและความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นและนโยบายขององค์กร) เมื่อการผลิตผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีส่วนประกอบจำนวนมากและผลิตภัณฑ์มีความหลากหลาย ทำให้การบริหารสายโซ่อุปทานการผลิตให้มีความยืดหยุ่นและตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญ อีกทั้งยังต้องควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่นำมาประกอบหรือผลิต นอกจากนี้ วัตถุดิบและส่วนประกอบเหล่านี้อาจมาจากหลายสิบประเทศ (ทั้งมีการส่งกลับไปยังมาเพื่อผลิตหรือประกอบอีกครั้งหนึ่ง) โดยตลอดการผลิตบริษัทผู้ว่าจ้างผลิตนั้นจะมีกระบวนการสื่อสาร การควบคุมการผลิต การตรวจสอบคุณภาพของสินค้า ทั้งทางตรงโดยผ่านส่งตัวอย่างสินค้าเพื่อรับรอง

เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยผู้จัดหาวัตถุดิบและผลิตชิ้นส่วน (Supplier) เป็นลำดับ (Tier) ในสายโซ่อุปทานเป็นชั้น ๆ ดังรูปที่ 4-1 โดย supplier ในลำดับล่างสุดจะเป็นผู้ผลิตวัตถุดิบตั้งต้นหรือสารเคมีรวมถึงผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำของอุตสาหกรรม และ supplier ที่ลำดับถัดมาที่อยู่ระดับกลางน้ำ ได้แก่ Tier 2 และ 1 เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วน ส่วนประกอบ หรือรับจ้างประกอบผลิตภัณฑ์สำเร็จให้กับผู้ว่าจ้างผลิตเพื่อติดตราสินค้าและจำหน่ายต่อไป จะเห็นได้ว่าผู้จัดเตรียมวัตถุดิบ ผู้ผลิตชิ้นส่วนและส่วนประกอบต่าง ๆ จะมีจำนวนมาก และอยู่ในภาคการผลิตที่แท้จริง (Real Sector) ของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

รูปที่ 4-1 สายโซ่อุปทานของอุตสาหกรรม

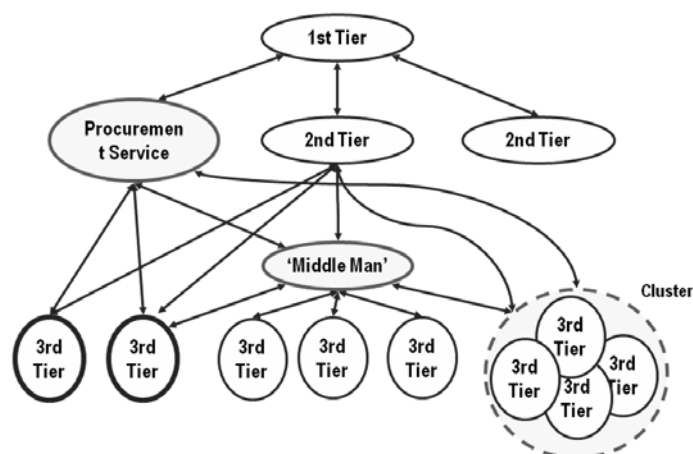


ที่มา : Chardar, Kamar, 2001

เนื่องจากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยชิ้นส่วนจำนวนมากและผลิตภัณฑ์หนึ่งๆ นั้นมีหลายรุ่น ดังนั้น การมีสายโซ่อุปทานหนึ่งสายสำหรับผลิตภัณฑ์เดียวจึงเป็นไปได้ยาก เพราะ supplier จะมีการผลิตและส่งมอบสินค้าให้กับหลายผู้ว่าจ้าง หลายผลิตภัณฑ์ และผู้ว่าจ้างไม่สามารถผูกสัญญา กับ supplier ของชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่งเพียงรายเดียวได้ เนื่องจากมีความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจและเงื่อนไขทางการค้า ความเชื่อมโยงของสายโซ่อุปทานจึงเกิดความซับซ้อนและกลายเป็นเครือข่ายสายโซ่อุปทานระดับโลก ซึ่งเป็นโครงสร้างของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

การจัดซื้อเป็นองค์ประกอบสำคัญของจัดหาวัตถุดิบในเครือข่ายโลก การจัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนผ่านการจัดซื้อในรูปแบบต่างๆ ดังรูปที่ 4-2 แสดงให้เห็นถึงกลไกที่บริษัทผู้ซื้อ (สายโซ่อุปทานระดับบน) ใช้ ได้แก่ (1) การจัดซื้อผ่านผู้บริการจัดหาวัตถุดิบ (procurement service) โดยทำหน้าที่ติดต่อโดยตรงกับผู้ผลิตรายย่อย กำหนดราคา ควบคุมคุณภาพ และจัดส่งวัตถุดิบ/ชิ้นส่วนให้กับผู้ซื้อ (2) การจัดซื้อผ่านคนกลาง (middle man) ทำหน้าที่เป็นตัวเป็นแทนจำหน่ายให้กับผู้ผลิตรายย่อย โดยส่วนมากจะเป็นวัตถุดิบ/ชิ้นส่วนที่มีการใช้แพร่หลาย และมีความสำคัญต่อการผลิตไม่มากนัก และ (3) การจัดซื้อผ่านกลุ่มผู้ผลิตรายย่อย โดยผู้ผลิตรายย่อยทำหน้าที่เป็นผู้จำหน่ายเอง และรวมกลุ่มเพื่อให้มีกำลังการผลิตที่เพียงพอต่อคำสั่งซื้อปริมาณมากๆ และเพิ่มอำนาจในการต่อรองกับผู้ซื้อได้ (แต่ความสม่ำเสมอของวัตถุดิบ/ชิ้นส่วนอาจมีความไม่แน่นอนเนื่องจากมาจากผู้ผลิตหลายราย) การบริหารงานจัดซื้อของผู้ผลิตรายใหญ่ในปัจจุบันมีการจัดซื้อทั้ง 3 รูปแบบนี้ แต่สำหรับวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนของบริษัทข้ามชาติจำเป็นต้องผ่านกระบวนการรับรองจากบริษัทก่อนจึงสามารถนำมาใช้ผลิตภายในประเทศไทย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการบริหารสายโซ่อุปทานผ่านกลไกการจัดซื้อภายในประเทศด้วย

รูปที่ 4-2 เครือข่ายการจัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนผ่านการจัดซื้อในรูปแบบต่างๆ



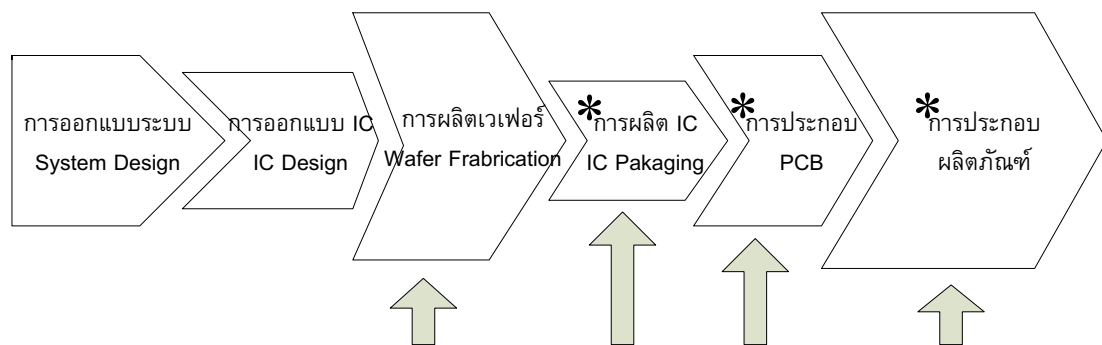
ที่มา: ดร.นุชรินทร์ ราษฎร์กุล, WEEE and RoHS Update and design implications.

ลักษณะของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทยที่ผ่านมามีลักษณะที่สำคัญคือ ใช้เทคโนโลยีระดับปานกลางสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า และใช้เทคโนโลยีระดับค่อนข้างสูงในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีพัฒนาการและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และใช้เงินลงทุนจำนวนมาก (Capital incentive) อีกทั้งต้องแข่งขันกับบริษัทต่างๆ ที่อยู่ทั่วโลก บริษัทในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นบริษัทข้ามชาติที่เข้ามาตั้งฐานการผลิตในประเทศ โดยดำเนินการผลิตสำหรับอุปโภคในประเทศส่วนหนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งที่เน้นการผลิตเพื่อการส่งออกเป็นหลัก (โดยการสนับสนุนของภาครัฐผ่านคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน BOI) โดยที่บริษัทแม่ (จากประเทศญี่ปุ่นเป็นส่วนใหญ่) ลงทุนสร้างโรงงานและจัดหาวัตถุดิบจากภายในประเทศ จนก่อให้เกิดอุตสาหกรรมต้นน้ำที่มีการขยายตัวในระยะเวลาต่อมา ซึ่งมีทั้งที่เป็นบริษัทของคนไทย และบริษัทข้ามชาติหรือบริษัทร่วมทุน

ด้วยปรากฏการณ์นี้ อาจสรุปได้ว่า สายโซ่อุปทานของการผลิตของไทยนั้นเป็นส่วนหนึ่งของสายโซ่การผลิตระดับโลก หากพิจารณาถึงการย้ายฐานการผลิตเข้ามาของบริษัทต่างชาติของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จากแบบจำลองสายโซ่คุณค่า (Value Chain) ที่มีการศึกษาไว้ของ MTEC พบว่า อุตสาหกรรมต้นน้ำซึ่งมีมูลค่าสูงของผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบวงจรรวม การผลิตวงจรรวม และการตลาด เป็นกระบวนการที่มียังอยู่ในประเทศไทยน้อยมาก อีกทั้งยังไม่มีการผลิตวงจรรวม (Wafer fabrication) ในประเทศในเชิงพาณิชย์เลย เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในกลุ่มอาเซียน เช่น สิงคโปร์ มาเลเซีย ที่ยังมีการผลิตวงจรรวม (Wafer fabrication) ทั้งที่อาจเป็นการลงทุนจากต่างชาติหรือจากภาครัฐก็ได้ ด้วยเหตุนี้ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดขึ้นในประเทศไทยจึงมีมูลค่าเพิ่ม (value added) ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากผู้ประกอบการต่างชาติใช้ประเทศไทยเป็นฐานการประกอบ (assembly) เพื่อส่งออก โดยมีการทำวิจัยและพัฒนาเพียงส่วนน้อยหรือไม่มี ในขณะที่ผู้ประกอบการไทยมักเป็นบริษัทขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งเน้นการผลิตผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนซึ่งมีมูลค่าต่ำทางปลายห่วงโซ่มูลค่า บ้างก็เป็นลักษณะของการผลิตเพื่อส่งให้บริษัทแม่หรือเป็นการรับจ้างผลิต (Subcontract Manufacturing) และไม่มีการทำวิจัยพัฒนาออกแบบและการตลาด

สายโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4-3 โดยผลิตภัณฑ์เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์จะประกอบด้วยแผงวงจรรวม (Integrated Circuit) ที่อยู่บนแผ่นวงจรพิมพ์เพื่อควบคุมอุปกรณ์ภายในต่างๆ เป็นต้น

รูปที่ 4-3 แบบจำลองข้อมูลค่าของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ไทย



* หมายถึง เป็นอุตสาหกรรมที่ประเทศไทยมีอยู่แล้วและอาจจะเริ่มเสียเปรียบหากไม่มีอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ต้นน้ำ

↑ หมายถึง วัตถุดิบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น Blank wafer พลาสติก connector หม้อแปลง cable
ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

4.2 กรอบการวิเคราะห์ผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย

สินค้าเป้าหมายแต่ละสินค้าจะแบ่งประเด็นการวิเคราะห์ออกเป็น 4 หัวข้อ คือ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออก การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิต และ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า โดยในแต่ละหัวข้อมีแนวทางการพิจารณาหลายประการ ซึ่งมีรายละเอียดพอสังเขป ดังนี้

(1) **การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม** ในหัวข้อนี้นี้จะกล่าวพอสังเขปเรื่องการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมเป้าหมายที่เกิดขึ้นภายในประเทศไทยโดยมีแนวทางที่จะนำมาพิจารณา 2 ประเด็น คือ

ประเด็นที่หนึ่ง การเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ประกอบการ โดยมีสมมติฐานว่ามาตรการเหล่านี้ไม่น่าจะมีผลต่อการเลิกกิจการของผู้ประกอบการรายเดิม โดยปัจจัยด้านการเพิ่มขึ้นของต้นทุนมิใช่ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ผู้ประกอบการรายเดิมเลิกกิจการ (ต้นทุนการผลิตอาจจะเพิ่มขึ้นไม่มาก (อันเนื่องมาจากการปฏิบัติตามมาตรการต่างๆ) หรือ อาจจะเพิ่มขึ้นมากก็ตาม) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้ประกอบการอาจมีอำนาจการต่อรองด้านราคา หรือสามารถผลักราคา

อนึ่ง ข้อมูลด้านผู้ประกอบการของกรมโรงงานอุตสาหกรรมประเภท 71-74 นั้น การศึกษานี้จัดว่าเป็นผู้ประกอบการในกลุ่ม Tier 0 ของอุตสาหกรรม สำหรับผู้ประกอบการใน Tier 1 และ 2 นั้น มีข้อจำกัดด้านข้อมูล จึงไม่สามารถทราบได้อย่างแน่ชัดว่า จำนวนผู้ประกอบการในกลุ่มนี้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างใดบ้าง อย่างไรก็ตาม จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการพบว่า ภายใต้สายโซ่อุปทาน กลุ่มผู้ประกอบการประเภท Tier 0 บางรายได้มีการเปลี่ยนการสั่งซื้อสินค้าจากผู้ประกอบการ (Tier 1 หรือ Tier 2) ที่มีขีดความสามารถจำกัดในการปรับปรุงคุณภาพสินค้าให้ตรงตามระเบียบ RoHS ไปยังผู้ประกอบการรายใหม่ที่มีขีดความสามารถดีกว่า (ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการที่มีสายสัมพันธ์กับบริษัทข้ามชาติทั้งทางตรงและทางอ้อม) ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า ในบางกรณีผู้ประกอบการรายเล็กหรือขนาดกลางของไทย (Tier 1 และหรือ 2) อาจประสบปัญหาการดำเนินธุรกิจกับผู้ประกอบการที่ต้องผลิตและส่งสินค้าไปขายยังสหภาพยุโรป ดังนั้น ด้วยข้อจำกัดด้านเวลาและข้อมูลการศึกษานี้จึงไม่สามารถศึกษาเจาะลึกได้ว่า ผู้ประกอบการรายย่อยหรือขนาดกลางของไทยมีการปรับตัวอย่างไร โดยเฉพาะการปรับตัวด้านต้นทุนและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจำนวนผู้ประกอบการทั้งหมดของสายโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมได้ การศึกษานี้จึงกล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ประกอบการในกลุ่ม Tier 0 เท่านั้น

ประเด็นที่สอง การเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิต โดยมีข้อสมมติฐานว่า ถ้าจำนวนผู้ประกอบการเท่าเดิม หรือ กำลังการผลิตเท่าเดิม มาตรการ WEEE และ RoHS ไม่น่าจะมีผลต่อปริมาณการผลิตเท่าใดนัก (สมมติให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ เช่น ยอดขายในการส่งออกคงที่ ฯลฯ) อย่างไรก็ตาม ถ้าปริมาณการผลิตเท่าเดิม อาจส่งผลต่อการขยายตลาดในสหภาพยุโรป (และตลาดของตลาดประเทศอื่นๆ) แต่ถ้าปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น อาจจะเป็นผลมาจากการขยายตลาดทั้งในสหภาพยุโรปและในประเทศอื่นๆ ด้วย รวมทั้งอาจมีการขยายตลาดภายในประเทศอีกด้วย เพราะสินค้าเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

(2) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออก เพื่อหลีกเลี่ยงการผันผวนของค่าเงินบาท การศึกษานี้จะพิจารณามูลค่าและราคาของสินค้าในรูปของเงินตราต่างประเทศ (เหรียญสหรัฐ) ซึ่งเป็นราคาที่ตกลงซื้อขายในตลาดต่างประเทศ การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออกจะแบ่งการพิจารณาออกเป็น 3 ประเด็น ได้แก่

ประเด็นที่หนึ่ง ทิศทางการส่งออกในตลาดโลก โดยจำแนกออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านมูลค่าการส่งออก ด้านปริมาณการส่งออก และด้านราคาการส่งออก (หรือราคานำเข้า ณ

อนึ่ง การศึกษาในครั้งนี้ เน้นการส่งออกสินค้าที่ออกจากประเทศไทยส่งตรงไปยังสหภาพยุโรป มิได้รวมสินค้าของไทยที่ส่งออกไปยังประเทศอื่น เพื่อนำไปผลิตหรือแปรรูปก่อนที่จะส่งต่อไปยังสหภาพยุโรป (เช่น สิงคโปร์) ดังนั้น ในความเป็นจริงแล้ว สินค้าไทยที่ส่งไปยังสหภาพยุโรปอาจจะมีปริมาณที่มากกว่าตัวเลขที่ปรากฏในข้อมูลที่จะวิเคราะห์ต่อไปนี้อย่างไรก็ดี ตัวเลขของข้อมูลที่จะบ่งบอกว่า สินค้าไทยที่ส่งไปยังสหภาพยุโรป (ที่ผ่านประเทศที่สาม) มีจริงเป็นปริมาณเท่าใดนั้น ไม่สามารถจัดเก็บได้ จึงขอละเว้นที่จะกล่าวถึงในที่นี้

ประเด็นที่สอง ศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคในประเทศไทยและในสหภาพยุโรป ซึ่งจะใช้ดัชนีชี้วัดบางตัว โดยในการวัดอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายในประเทศและภายนอกประเทศนั้น มีเครื่องมือชี้วัดที่แตกต่างกัน การวัดอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายในประเทศจะพิจารณาจากจำนวนผู้บริโภคในตลาดว่ามีมากน้อยเพียงใด และผู้บริโภคภายในประเทศมีสินค้าอื่นที่สามารถมาทดแทนได้มากน้อยเพียงไร อีกทั้งผู้บริโภคมีกำลังความสามารถในการซื้อแค่ไหน

ในการวัดอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายนอกประเทศ นั้น ในที่นี้ “ผู้บริโภคภายนอก” หมายถึง ประเทศต่างๆที่เป็นผู้นำเข้าสินค้าจากไทย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือประเทศคู่ค้าของไทยนั่นเอง ดังนั้น “ผู้บริโภคในสหภาพยุโรป” ในที่นี้จึงหมายถึง “สหภาพยุโรปในภาพรวมทั้งประเทศ” ด้วยเหตุนี้ ในการวัดอำนาจการต่อรองผู้บริโภคในสหภาพยุโรป จึงหมายถึง อำนาจการต่อรองของสหภาพยุโรป จะมีมากน้อยเพียงใด เมื่อเปรียบเทียบกับอำนาจการต่อรองของประเทศอื่นๆในฐานะประเทศคู่ค้าของไทยเช่นกัน การเปรียบเทียบดังกล่าวต้องพิจารณาจากสัดส่วนการส่งออกของไทยไปยังประเทศต่างๆ รวมทั้งการส่งออกไปยังสหภาพยุโรป และ ต้องพิจารณาจากส่วนแบ่งทางการตลาดของไทยในตลาดสหภาพยุโรป เปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่งในสหภาพยุโรปด้วย

อำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายนอกประเทศนั้น นอกจากจะพิจารณาจากจำนวนประเทศที่ส่งออก หรือจำนวนผู้นำเข้าในต่างประเทศแล้ว ยังต้องพิจารณาอีก 2 ประการได้แก่

ประการที่หนึ่ง เปรียบเทียบสัดส่วนการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรป (25 ประเทศ) กับตลาดอื่นๆ เพื่อพิจารณาว่า ตลาดสหภาพยุโรปมีความสำคัญต่อประเทศไทยในเชิง

$$\frac{Total\ Export(X)}{Total\ Export(X)} = \frac{X_{Thai-EU} + X_{Thai-US} + X_{Thai-Japan} + X_{Thai-ASEAN} + X_{Thai-others}}{X}$$

$$1 = \frac{X_{Thai-EU}}{X} + \frac{X_{Thai-US}}{X} + \frac{X_{Thai-Japan}}{X} + \frac{X_{Thai-ASEAN}}{X} + \frac{X_{Thai-others}}{X}$$

ประการที่สอง เปรียบเทียบความเข้มข้นของการส่งออกสินค้าไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรป และตลาดนอกสหภาพยุโรป (บางประเทศ) เพื่อศึกษาว่า การค้าระหว่างประเทศไทยกับสหภาพยุโรปมีอุปสรรคมากน้อยเพียงใด เมื่อเทียบกับการค้าของไทยกับตลาดนอกสหภาพยุโรป โดยการคำนวณดัชนีความเข้มข้นทางการค้า (Trade Intensity Index)

ดัชนีความเข้มข้นทางการค้า เป็นดัชนีในการวัดระดับความสัมพันธ์ทางการค้าระหว่าง 2 ประเทศ ว่ามีความเข้มข้นมากน้อยแค่ไหน หรือมีอุปสรรคขัดขวางทางการค้ามากน้อยเพียงใด อุปสรรคทางการค้าระหว่าง 2 ประเทศอาจประกอบด้วย (1) ต้นทุนการขนส่ง (2) มาตรการกีดกันทางการค้า หรือมาตรการปกป้องคุ้มครองอุตสาหกรรมภายในประเทศ (Protection) เช่น มาตรการด้านภาษีศุลกากร การจำกัดปริมาณการนำเข้า และ (3) การขาดข้อมูลข่าวสารในด้านธุรกิจ อุปสรรคทั้ง 3 ประการเหล่านี้ทำให้ราคาสินค้านำเข้าสูงขึ้น และทำให้ราคาสินค้าชนิดเดียวกันแตกต่างกันระหว่างประเทศผู้นำเข้าต่างๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ทางการค้าแบบทวิภาคี (Bilateral trading relationship) ระหว่างประเทศคู่ค้าที่จะทำให้ต้นทุนหรืออุปสรรคดังกล่าวมีน้อยลง

การวัดความเข้มข้นทางการค้า (I_{ij}) จึงวัดจากการเปรียบเทียบส่วนแบ่งการค้าระหว่างประเทศ i และ j กับส่วนแบ่งการค้าระหว่างประเทศ j กับประเทศอื่น ยกตัวอย่างเช่น การวัดความเข้มข้นการส่งออกของประเทศ i ไปยังประเทศ j (I_{ij}) จะวัดจากการเปรียบเทียบส่วนแบ่งการส่งออกของประเทศ i ไปยังประเทศ j (X_{ij} / X_i) กับส่วนแบ่งการนำเข้าของประเทศ j จากประเทศอื่นๆในโลก (w) ยกเว้นการนำเข้าจากประเทศ i ($M_j / (M_w - M_i)$)

$$\text{นั่นคือ } I_{ij} = \frac{(X_{ij} / X_i)}{[M_j / (M_w - M_i)]}$$

หากดัชนี I_{ij} มีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่า การนำเข้าของประเทศ j จากประเทศ i มีสัดส่วนเท่ากับการนำเข้าจากประเทศอื่นๆในโลก หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ประเทศ j (ในฐานะแหล่งส่งออก

หากดัชนี I_{ij} มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า การนำเข้าของประเทศ j จากประเทศ i มีสัดส่วนมากกว่าการนำเข้าจากประเทศอื่นๆในโลก หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ประเทศ j (ในฐานะแหล่งส่งออกของประเทศ i) มีความสำคัญต่อประเทศ i มากกว่าการค้าของประเทศ j กับประเทศอื่นๆในโลก หรืออาจกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า การส่งออกของประเทศ i ไปยังประเทศ j มีความเข้มข้นหรือสำคัญมากกว่าการส่งออกของประเทศ i ไปยังตลาดโลก นั่นเอง

ยกตัวอย่างเช่น ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังสหภาพยุโรป และ ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังประเทศสหรัฐอเมริกาสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$I_{Thai,EU} = \frac{(X_{Thai-EU} / X_{Thai})}{[M_{EU} / (M_{world} - M_{Thai})]}$$

$$I_{Thai,US} = \frac{(X_{Thai-US} / X_{Thai})}{[M_{US} / (M_{world} - M_{Thai})]}$$

โดยการวัดดัชนีความเข้มข้นการส่งออกของการศึกษาในครั้งนี้จะพิจารณาเฉพาะประเทศที่มีมูลค่าการนำเข้าสินค้าจากไทยสูง มาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความสำคัญต่อการส่งออกของประเทศไทย หรืออาจกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า การส่งออกของประเทศไทย ไปยังประเทศดังกล่าวอาจจะมีค่าเข้มข้นหรือสำคัญมากกว่าการส่งออกของประเทศไทยไปยังตลาดโลก

ประเด็นที่สาม ศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการไทยในตลาดสหภาพยุโรปและในตลาดประเทศอื่นๆ โดยการวัดอำนาจการต่อรองทางการตลาดระหว่างผู้ประกอบการด้วยกันนั้น มีเครื่องมือชี้วัดได้หลายตัว เครื่องมือที่ใช้กันส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือที่วัดระดับขีดความสามารถของผู้ประกอบการไทยกับผู้ประกอบการในตลาดต่างประเทศที่เป็นคู่แข่งทางการค้า ในการศึกษาครั้งนี้ จะพิจารณาเครื่องมือชี้วัดอำนาจการต่อรองทางการตลาด 3 ประการ ได้แก่

ประการแรก การวัดอำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการไทยในสหภาพยุโรป โดยการเปรียบเทียบส่วนแบ่งทางการตลาดของสินค้าไทยในสหภาพยุโรป หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งต้องการศึกษาว่า สินค้าไทยในสหภาพยุโรปมีประเทศคู่แข่งใดบ้างที่สำคัญ โดยจะพิจารณา

ประการที่สอง การวัดความสามารถของผู้ประกอบการในด้านต้นทุนการผลิต เนื่องจากการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อวิเคราะห์ว่า ระเบียบ WEEE และ RoHS จะส่งผลกระทบต่อโครงสร้างต้นทุนการผลิตของผู้ประกอบการไทยหรือไม่

การวัดขีดความสามารถของผู้ประกอบการในด้านต้นทุนการผลิตนั้น หมายถึง ผู้ประกอบการใดที่มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำ ย่อมสามารถตั้งราคาขายได้ต่ำกว่า หรือ ย่อมมีความสามารถในการเข้าครองตลาดได้มากกว่า (หากไม่มีกฎระเบียบอื่นๆกีดกันการค้า) การที่ผู้ประกอบการมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำกว่าคู่แข่งนั้น นักเศรษฐศาสตร์มักเรียกว่า ผู้ประกอบการนั้นมีความได้เปรียบคู่แข่ง การพิจารณาความได้เปรียบคู่แข่งนั้น มีเครื่องมือชี้วัดหลายตัว ซึ่งการศึกษานี้จะพิจารณาเพียง 2 ตัวเท่านั้น คือ ดัชนีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบโดยเปิดเผย และ ดัชนีความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบ ซึ่งจะกล่าวพอสังเขปดังนี้

ดัชนีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบโดยเปิดเผย (Revealed Comparative Advantage (RCA) Index) เป็นการวัดส่วนแบ่งการตลาดของสินค้า c ของประเทศ i ในการส่งออกไปในตลาดโลก หากประเทศ i สามารถส่งออกสินค้า c ไปในตลาดโลกได้มาก หรือมีส่วนแบ่งทางการตลาดสูง แสดงว่า ประเทศ i มีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบโดยเปิดเผยมากกว่าประเทศใดๆ อย่างไรก็ดี ในปัจจุบันนี้ แต่ละประเทศมีการนำเข้าและส่งออกสินค้าชนิดเดียวกัน (ภายใต้รหัสศุลกากรเดียวกัน) ดังนั้น จึงต้องนำเรื่องการขาดดุลและการเกินดุลการค้าของสินค้า c มาพิจารณาด้วย ดังนั้น ดัชนี RCA จึงมีสูตรการคำนวณดังนี้¹

$$RCA = \ln \left[\frac{X_c}{M_c} \right] \bullet \left(\frac{\sum_{c=1}^n X}{\sum_{c=1}^n M} \right) \times 100$$

โดยที่ X_c แสดง มูลค่าส่งออกสินค้า c ของประเทศ i ไปสหภาพยุโรป
 $\sum X$ แสดง มูลค่าส่งออกรวมของสินค้าทุกชนิดที่ผลิตโดยประเทศ i ไปสหภาพยุโรป
 M_c แสดง มูลค่าการนำเข้าสินค้า c ของประเทศ i จากสหภาพยุโรป
 $\sum M$ แสดง มูลค่านำเข้ารวมสินค้าทุกชนิดของประเทศ i จากสหภาพยุโรป

¹ Yilmaz, B. (2003) "Turkey's competitiveness in the European Union: A comparison with five candidate countries- Bulgaria, the Czech Republic, Hungary, Poland, Romania-and the EU15." Ezoneplus Working Paper No. 12.

จะเห็นว่า และถ้าค่าดัชนี RCA ยิ่งอยู่ในระดับที่สูงเท่าไร ย่อมแสดงว่า ประเทศ i ประสบความสำเร็จในการค้าสินค้า c หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ประเทศ i มีการค้าเกินดุลในสินค้า c แต่ถ้าค่า RCA อยู่ในระดับต่ำ แสดงว่า การส่งออกสินค้า c ของประเทศ i ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จากคุณสมบัติของสมการ Logarithm จะส่งผลให้ค่า RCA เป็นได้ทั้ง ค่าบวก และ ค่าลบ กล่าวคือ ถ้าสัดส่วน (X/M) มีค่ามากกว่า 1 (หรือการส่งออกมากกว่าการนำเข้า) จะส่งผลให้ค่า RCA มีค่าเป็นบวก แต่ถ้าสัดส่วน (X/M) มีค่าน้อยกว่า 1 (หรือการส่งออกน้อยกว่าการนำเข้า) จะส่งผลให้ค่า RCA มีค่าเป็นลบ (หรือมีค่าต่ำกว่าระดับ 0) ซึ่งจะสะท้อนว่า ประเทศ i ไม่มีความสามารถในการแข่งขันในสินค้า c

อย่างไรก็ตาม การนำดัชนี RCA มาใช้อธิบายสถานการณ์แข่งขันมีข้อด้อยอยู่ คือ เราไม่สามารถนำค่า RCA ของแต่ละประเทศมาเปรียบเทียบกันได้ เนื่องจากค่า RCA บ่งบอกแต่เพียงว่า ถ้าค่า RCA ของประเทศ i และ j ต่างก็สูงกว่า 1 (ในการส่งออกสินค้า c ไปยังสหภาพยุโรปเหมือนกัน) แสดงว่า ทั้งสองประเทศมีความได้เปรียบการค้าในสินค้า c ในตลาดสหภาพยุโรป แต่ค่า RCA ไม่สามารถบอกได้ว่า ประเทศ i หรือ j ใครจะมีความได้เปรียบมากกว่ากัน ด้วยเหตุนี้จึงต้องพิจารณาจากเครื่องมือชี้วัดอีกตัวหนึ่ง คือ ดัชนีความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Export Performance: CEP Index)

ดัชนีความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบ เป็นการพัฒนามาจากดัชนี RCA เนื่องจากดัชนี RCA มีได้ค่าหนึ่งถึง นโยบายแทรกแซงทางการค้าต่างๆของประเทศผู้นำเข้า (ทั้งที่อยู่ในรูปของภาษีนำเข้าและอุปสรรคการค้าที่มีใช้ภาษี) ซึ่งอาจจะส่งผลให้ค่า RCA ที่คำนวณได้นั้น แปลผลการวิเคราะห์หาค่าเคลื่อนจากความเป็นจริง² ดังนั้น จึงควรวัดความสามารถในการส่งออกของแต่ละประเทศที่มีพื้นฐานมาจากการคำนึงถึงสัดส่วนในการส่งออกเป็นสำคัญ โดยมีสมการดังนี้

$$CEP = \left(\frac{X_{ci}}{X_{cj}} \right) / \left(\frac{\sum X_i}{\sum X_j} \right)$$

โดยที่ X_{ci} แสดงมูลค่าส่งออกสินค้าชนิดที่ c ของประเทศ i (ไทย) ไปยังสหภาพยุโรป
 X_{cj} แสดงมูลค่าส่งออกสินค้าชนิดที่ c ของประเทศ j (ประเทศคู่แข่ง) ไปยังสหภาพยุโรป
 $\sum X_i$ แสดงมูลค่าส่งออกของประเทศไทย ไปยังสหภาพยุโรป

² Donges, Juergen B. (1982). The Second Enlargement of the European Community: Adjustment Requirements and Challenges for Policy Reform.

$\sum x_j$ แสดงมูลค่าส่งออกรวมของประเทศ j (ประเทศคู่แข่ง) ไปยังสหภาพยุโรป

โดยค่าดัชนี CEP ของไทยจะมีค่าเท่ากับ 1 และถ้าค่าดัชนี CEP ของประเทศอื่นๆ ที่ศึกษา (หรือประเทศคู่แข่ง) มีค่ามากกว่า 1 เสมอ หมายความว่า การส่งออกสินค้าชนิด c ของไทยนั้นมีสัดส่วนในการส่งออกต่อการส่งออกทั้งหมดของประเทศไทยมากกว่าสัดส่วนการส่งออกสินค้า c ของประเทศคู่แข่งต่อการส่งออกทั้งหมดของประเทศคู่แข่ง (ที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ) ซึ่งเราอาจสรุปได้ว่า ในกรณีเช่นนี้ ประเทศไทยมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบในการส่งออกสินค้าชนิดดังกล่าวเมื่อเทียบกับประเทศคู่แข่ง

ประการที่สาม การวัดอำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการไทยในตลาดอื่นๆ โดยการเปรียบเทียบส่วนแบ่งทางการตลาดของสินค้าไทยที่ส่งออกไปยังตลาดโลก เพื่อศึกษาว่า สินค้าไทยนั้นมีทิศทางของส่วนแบ่งทางการตลาดเป็นอย่างไร สามารถครองตลาดได้มากน้อยเพียงใด และมีประเทศใดบ้างที่อาจจัดเป็นประเทศคู่แข่งของไทยในตลาดโลก

(3) การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิต ในหัวข้อนี้จะกล่าวพอสังเขปเรื่องการเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตภายในประเทศไทยที่เกิดจากมาตรการ RoHS และ WEEE

ประการแรก ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากมาตรการ RoHS ที่มีผลกระทบต่อต้นทุนของผู้ผลิต ส่วนใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายที่ผู้ผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์จะต้องรับภาระในการเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิต เพื่อให้มีสินค้าที่ส่งไปยังสหภาพยุโรปมีสารต้องห้าม 6 ชนิด โดยการศึกษาในครั้งนี้ได้แบ่งค่าใช้จ่ายออกเป็น 3 ส่วน คือ ค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอก ค่าผู้เชี่ยวชาญ/สัมมนาและประชุม/ฝึกอบรม และค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ ซึ่งค่าใช้จ่ายเหล่านี้อาจจะก่อให้เกิดต้นทุนเพิ่มมาก-น้อยเพียงไรต่อผู้ประกอบการนั้น ขึ้นอยู่กับการผลิตในแต่ละ Tier ของสินค้าต่างๆ ของไทย ในการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายนี้ ใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการในแต่ละ Tier ของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย 6 ชนิด โดยผู้ประกอบการที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาครั้งนี้จำนวน 10 ราย

ประการที่สอง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากมาตรการ WEEE ที่มีผลกระทบต่อต้นทุนของผู้ผลิต การศึกษาในครั้งนี้จะดูการปรับตัวในการใช้มาตรการกำจัดซากอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศสมาชิกสหภาพยุโรป เพื่อให้เห็นถึงค่าใช้จ่ายที่อาจจะเกิดขึ้นแก่ผู้นำเข้าและผู้ผลิตในสหภาพยุโรปเมื่อถูกผูกมัดด้วยการจัดการซากอิเล็กทรอนิกส์ มีผลบังคับให้ผู้ผลิต ต้องรับผิดชอบในการ เก็บรวบรวมและบำบัดซากอิเล็กทรอนิกส์ ในอัตราที่จะเพิ่มขึ้นทุกปี และ ตามสัดส่วนสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่นำเข้าตั้งแต่สิงหาคม 2005 โดยเทศบาลมีหน้าที่จัดตั้งจุดจัดเก็บรวบรวม (Collection points) และ ผู้ผลิตต้องรับคืนซากอิเล็กทรอนิกส์ ที่

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับผู้ผลิตและผู้นำเข้าของสหภาพยุโรปดังกล่าวนี้ ยังไม่รวมค่าสมาชิกขององค์กรหรือหน่วยงานที่ทำหน้าที่จัดเก็บและรวบรวมซากอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งอาจเป็นอัตราค่าธรรมเนียมรายปี (ซึ่งในบางกรณีค่าธรรมเนียมอาจไม่เท่ากันระหว่างธุรกิจขนาดเล็กและขนาดใหญ่) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกฎระเบียบของประเทศต่างๆในสหภาพยุโรป

ถึงกระนั้น ในขณะนี้ ยังไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้นำเข้าในสหภาพยุโรปนั้นมีภาระค่าใช้จ่ายเหล่านี้เท่าใด และจะผลักภาระค่าใช้จ่ายเหล่านี้มายังผู้ส่งออกของไทยอย่างไรและมากน้อยเพียงใด ประกอบกับผู้ประกอบการที่ตอบแบบสอบถามก็ได้แสดงรายการต้นทุนที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากมาตรการ WEEE จึงทำให้การศึกษาเรื่องผลกระทบด้านต้นทุนของมาตรการ WEEE ในการศึกษาขึ้นอยู่กับวงจำกัดมาก ดังนั้น ในบทนี้จึงขอกล่าวเฉพาะภาระต้นทุนอันเนื่องมาจากมาตรการ RoHS เพียงอย่างเดียว

(4) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า โดยพิจารณาจาก ทิศทางการนำเข้าจากประเทศคู่ค้าสำคัญ ที่ได้ปฏิบัติตามระเบียบ WEEE และ RoHS โดยจำแนกออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านมูลค่าการนำเข้า ด้านปริมาณการนำเข้า และด้านราคาการนำเข้า ว่ามีแนวโน้มเป็นอย่างไร เพื่อให้ทราบถึงผลจากมาตรการ WEEE และ RoHS จะก่อให้เกิดการเบี่ยงเบนของตลาดของสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ จากประเทศที่มีมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการผลิต และการกำจัดซากอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งอาจจะทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าราคาถูก แต่มีคุณภาพและอายุการใช้งานต่ำทะลักเข้า เป็นขยะอันตราย ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

4.3 เครื่องปรับอากาศ (HS 841510)

4.3.1 โครงสร้างอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศในประเทศไทย

สินค้าประเภทเครื่องปรับอากาศ จัดเป็นสินค้าที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจไทยเป็นอย่างมาก และยังเป็นสินค้าที่มีมูลค่าการส่งออกติดอันดับ 1 ใน 5 ในหมวดเครื่องใช้ไฟฟ้าของไทย การส่งออกในช่วง 4 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2546-2549) ไทยส่งออกเครื่องปรับอากาศและ

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศในประเทศไทยมีประเด็นที่พิจารณา ดังนี้

ประเด็นที่หนึ่ง จำนวนโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศ โดยในปี 2547 (ค.ศ. 2002) มีจำนวนผู้ประกอบการที่มีการขึ้นทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในฐานะข้อมูลของโรงงานอุตสาหกรรม ประเภท 71-74 พบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 62 โรงงาน และมีคนงานจำนวน 10,970 คน ต่อมาในปี 2549 (ค.ศ. 2006) พบว่า มีจำนวนโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศ ทั้งสิ้น 96 โรงงาน ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 55 เมื่อเทียบกับปี 2547 (ค.ศ.2002) และมีคนงานจำนวน 22,344 คน ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 104 เมื่อเทียบกับปี 2547 (ค.ศ.2002) [กลุ่มสถิติและเผยแพร่สารสนเทศอุตสาหกรรม, ศูนย์สารสนเทศโรงงานอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม] แสดงให้เห็นว่า มาตรการ WEEE และ RoHS อาจมีใช้ปัจจัยที่สำคัญที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อโครงสร้างอุตสาหกรรมผลิตเครื่องปรับอากาศของไทย

ประเด็นที่สอง ปริมาณการผลิตเครื่องปรับอากาศภายในประเทศจะพิจารณาจากการผลิตชิ้นส่วนเนื่องจากข้อจำกัดทางด้านข้อมูล โดยมีสมมุติฐานว่าการผลิต Air conditioner Compressors 1 ชิ้น เพื่อเป็นชิ้นส่วนในการผลิตเครื่องปรับอากาศ 1 เครื่อง จากตาราง 4-1 จะเห็นว่าปริมาณการผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศในประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ.2547-2550 มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นในทุกๆ ชิ้นส่วนของเครื่องปรับอากาศ จึงอาจอนุมานได้ว่า ปริมาณการผลิตเครื่องปรับอากาศภายในประเทศไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ดังนั้น มาตรการ WEEE และ RoHS จึงอาจจะมีใช้ปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อปริมาณการผลิตเท่าใดนัก

ตาราง 4-1 ปริมาณการผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศในประเทศ

(หน่วย : ชิ้น)

ประเภทของชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ	2547	2548	2549	2550
Air conditioner Separate type Condensing unit	3,703,922	4,093,280	3,895,291	5,291,078
Air conditioner Separate type Fan - coil unit	5,167,384	4,953,485	5,050,439	7,088,524
Air conditioner Compressors	10,538,020	10,686,114	11,015,208	11,916,407

ที่มา สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

4.3.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย

ในหัวข้อนี้จะแบ่งพิจารณาออกเป็น 3 ประเด็นได้แก่

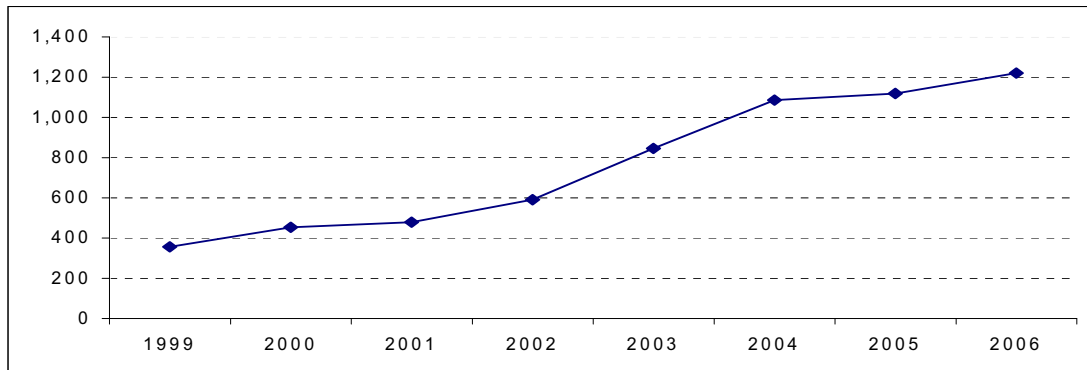
ประเด็นที่หนึ่ง ทิศทางการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังตลาดโลก และ ตลาดสหภาพยุโรป โดยในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) การส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังตลาดโลกมีมูลค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากมูลค่าประมาณ 380 ล้านดอลลาร์สหรัฐในปี 2542 (ค.ศ. 1999) เป็น ประมาณ 1, 200 ล้านดอลลาร์สหรัฐในปี 2549 (ค.ศ. 2006) ซึ่งอาจเป็นผลมาจากปัจจัย 2 ประการ คือ ปริมาณการส่งออก และราคาต่อหน่วย (รูปที่ 4-4)

เมื่อพิจารณาปริมาณการส่งออกแล้ว พบว่า ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศไปยังตลาดโลกของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และ ไปในทิศทางเดียวกับมูลค่าการส่งออก (รูปที่ 4-5)

เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของเครื่องปรับอากาศที่ส่งออกไปยังตลาดโลกนั้น พบว่า ในช่วงปี 2542-2544 (ค.ศ.1999-2001)มีแนวโน้มลดลงจากประมาณ 200 เหรียญสหรัฐต่อเครื่องเป็น 130 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง แต่ในช่วงหลังปี 2544 (ค.ศ. 2001) ราคาต่อหน่วยของเครื่องปรับอากาศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยในปี 2547 ราคาต่อหน่วยของเครื่องปรับอากาศอยู่ที่ประมาณ 200 เหรียญสหรัฐและค่อนข้างคงที่จนถึงปี 2549(ค.ศ.2006) (รูปที่ 4-6) ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า การเพิ่มขึ้นของมูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังตลาดโลก เป็นผลมาจากปริมาณการส่งออกนั่นเอง (ในขณะที่ราคาต่อหน่วยมีอิทธิพลกำหนดมูลค่าการส่งออกน้อยกว่า)

รูปที่ 4-4 มูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยในตลาดโลก

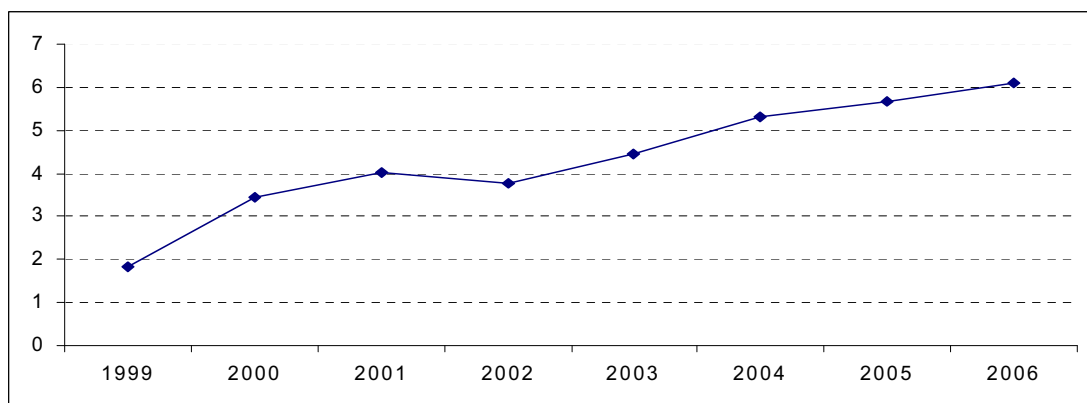
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-5 ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยในตลาดโลก

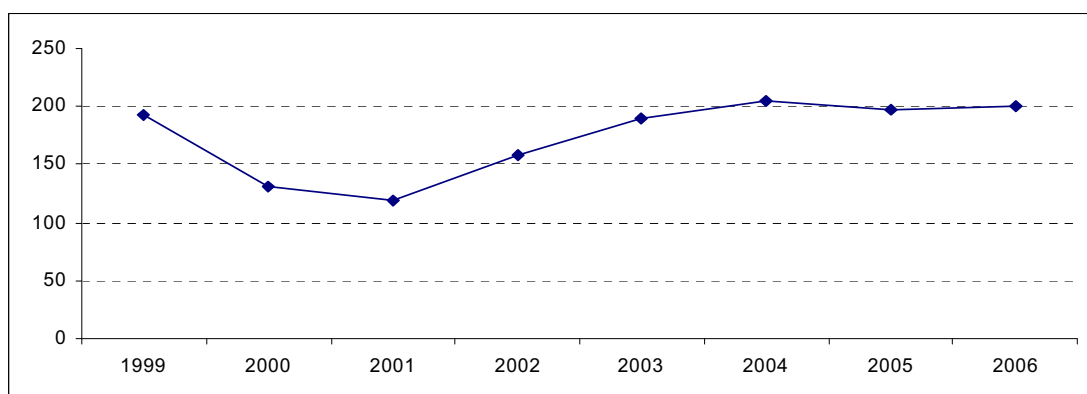
(หน่วย : ล้านเครื่อง)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-6 ราคาต่อหน่วยของเครื่องปรับอากาศของไทยในตลาดโลก

(หน่วย : เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง)



ที่มา: UNSTAT

สำหรับการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปในช่วงปี 2542-2544 (ค.ศ. 1999-2001) พบว่า มีมูลค่าเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ โดยมีมูลค่าการส่งออกประมาณ 120 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2542 (ค.ศ. 1999) เป็นประมาณ 150 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2545 (ค.ศ. 2002) หลังจากนั้นปี 2545-2547 (ค.ศ. 2002-2004) มีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จาก 150 เป็น 320 และ 500 ล้านเหรียญสหรัฐ ตามลำดับ แต่หลังจากปี 2004 มูลค่าการส่งออกมีแนวโน้มลดลง โดยในปี 2549 มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 310 ล้านเหรียญสหรัฐ (รูปที่ 4-7)

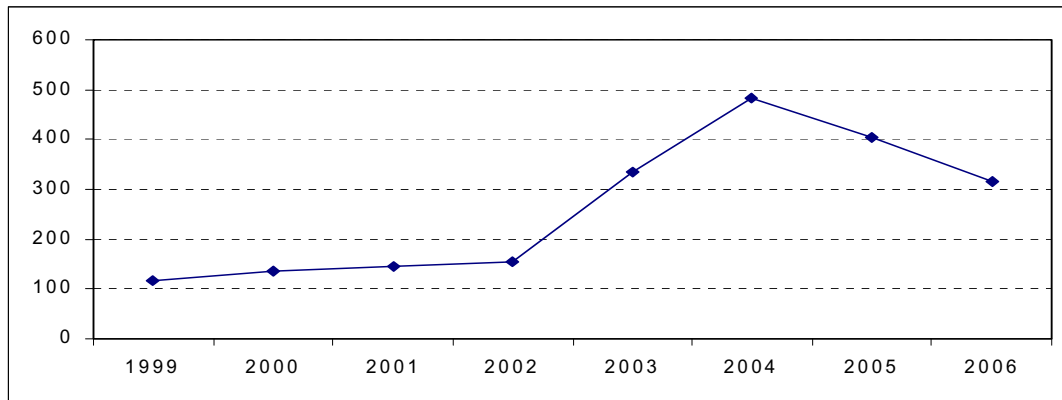
การเพิ่มขึ้นของมูลค่าการส่งออกดังกล่าว อาจเป็นผลมาจากปัจจัยด้านปริมาณการส่งออกมากกว่าด้านปัจจัยทางด้านราคา กล่าวคือ เมื่อพิจารณาตัวเลขด้านปริมาณการส่งออกแล้ว พบว่า ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศไปยังตลาดสหภาพยุโรปของไทยมีปริมาณเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2542-2547 (ค.ศ. 1999-2004) และปริมาณการส่งออกกลับลดลงในช่วงปี 2547-2549 (ค.ศ. 2004-2006) ซึ่งมีทิศทางเดียวกับมูลค่าการส่งออกในตลาดโลกเช่นกัน (รูปที่ 4-8)

ในขณะที่ราคาต่อหน่วยของเครื่องปรับอากาศที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรปมีแนวโน้มลดลงเพียงเล็กน้อยในช่วงปี 2542-2545 (ค.ศ. 1999-2002) จากประมาณ 190 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง เป็น 170 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง หลังจากนั้นก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็น 260 เหรียญสหรัฐต่อเครื่องในปี 2548 (ค.ศ. 2005) และ ลดลงอีกครั้งเป็น 240 เหรียญสหรัฐต่อเครื่องในปี 2549 (ค.ศ. 2006) (รูปที่ 4-9) อนึ่ง แนวโน้มทิศทางของราคาเครื่องปรับอากาศไปยังสหภาพยุโรปมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่ากรณีของการส่งออกไปยังตลาดโลก (เปรียบเทียบรูปที่ 4-6 กับ รูปที่ 4-9)

ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า การลดลงของมูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังสหภาพยุโรป เป็นผลมาจากทั้งปริมาณการส่งออกและราคา (ต่อหน่วย) นั้นเอง โดยปริมาณการส่งออกมีอิทธิพลในการกำหนดมูลค่าการส่งออกมากกว่าราคาต่อหน่วย

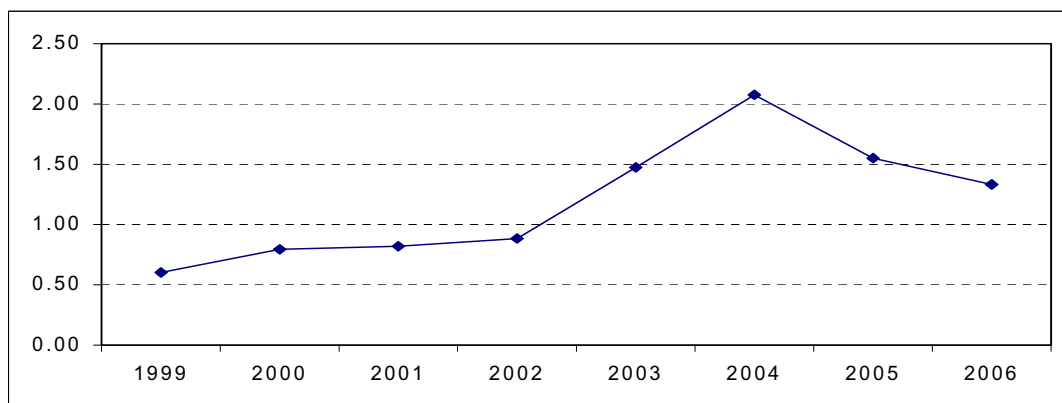
เมื่อพิจารณาสัดส่วนปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังสหภาพยุโรป เทียบกับปริมาณส่งออกเครื่องปรับอากาศของไปยังตลาดโลก พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2544-2547 จากร้อยละ 20 เป็นร้อยละ 39 ต่อมา ในช่วงปี 2547-2549 กลับแนวโน้มลดลงจากร้อยละ 39 เป็น 22 (รูปที่ 4-10) ซึ่งอาจหมายความว่า การส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปในช่วงปีนี้อาจเพิ่มขึ้นแต่เพิ่มขึ้นน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการส่งออกของไทยไปยังตลาดโลก ซึ่งเป็นช่วงเดียวกับที่มาตรการ WEEE และ RoHS มีการประกาศใช้

รูปที่ 4-7 มูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยในสหภาพยุโรป
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



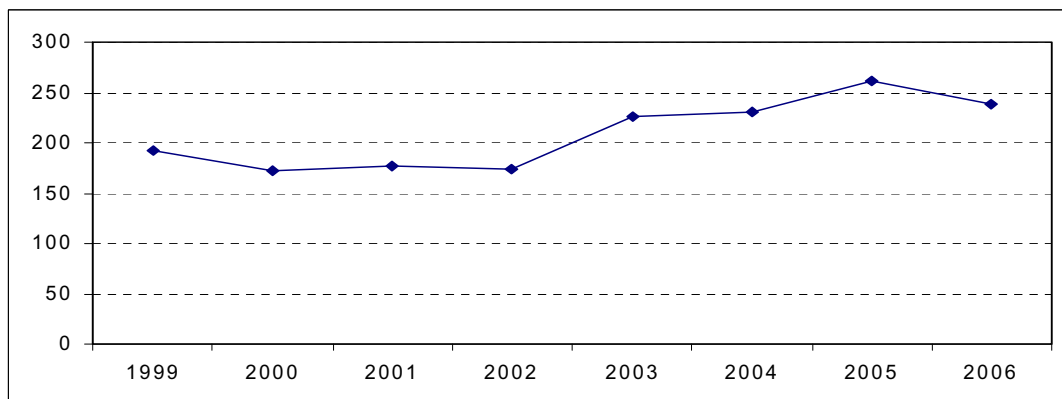
ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-8 ปริมาณการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยในสหภาพยุโรป
(หน่วย : ล้านเครื่อง)



ที่มา: UNSTAT

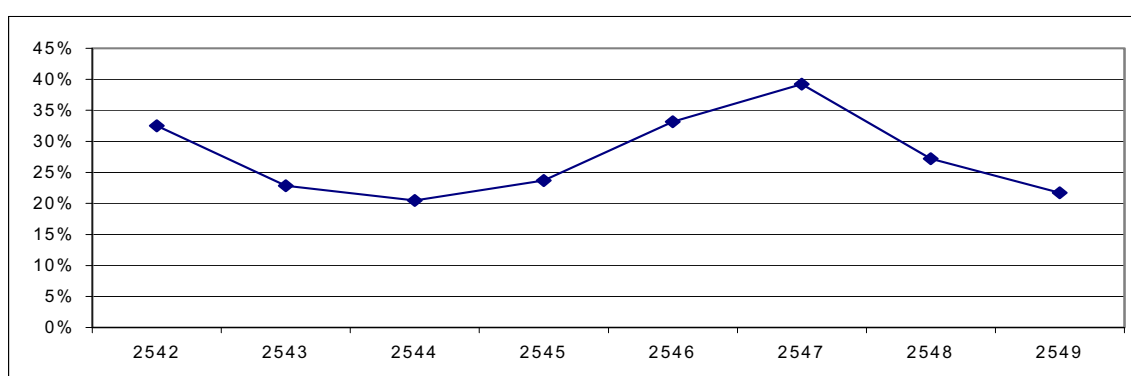
รูปที่ 4-9 ราคาต่อหน่วยของเครื่องปรับอากาศของไทยในสหภาพยุโรป
(หน่วย : เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง)



ที่มา: UNSTAT

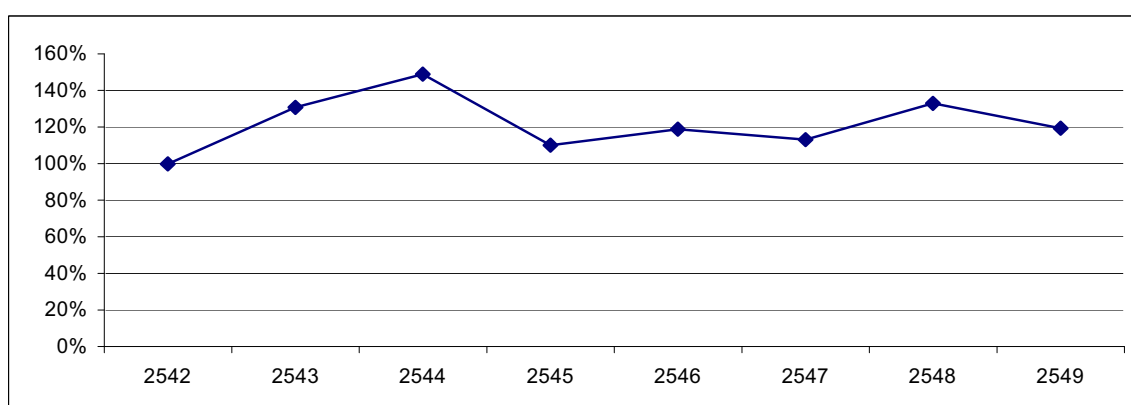
เมื่อพิจารณาสัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยัง สหภาพยุโรปเทียบกับราคาต่อหน่วยของการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังตลาดโลก พบว่า ช่วงหลังปี 2546 ราคาเปรียบเทียบของการส่งออกเครื่องปรับอากาศมีค่าเกินร้อยละ 100 มาโดยตลอด นี่อาจหมายถึง ราคาเครื่องปรับอากาศของไทยที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรปมีราคาสูงกว่าราคาเครื่องปรับอากาศของไทยที่ส่งออกไปยังตลาดโลกโดยเฉลี่ย (รูปที่ 4-11)

รูปที่ 4-10 สัดส่วนปริมาณการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับปริมาณส่งออกของไทยไปยังตลาดโลก กรณีเครื่องปรับอากาศ



ที่มา: จากการคำนวณ

รูปที่ 4-11 สัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับราคาต่อหน่วยที่ไทยส่งออกไปยังตลาดโลก กรณีเครื่องปรับอากาศ



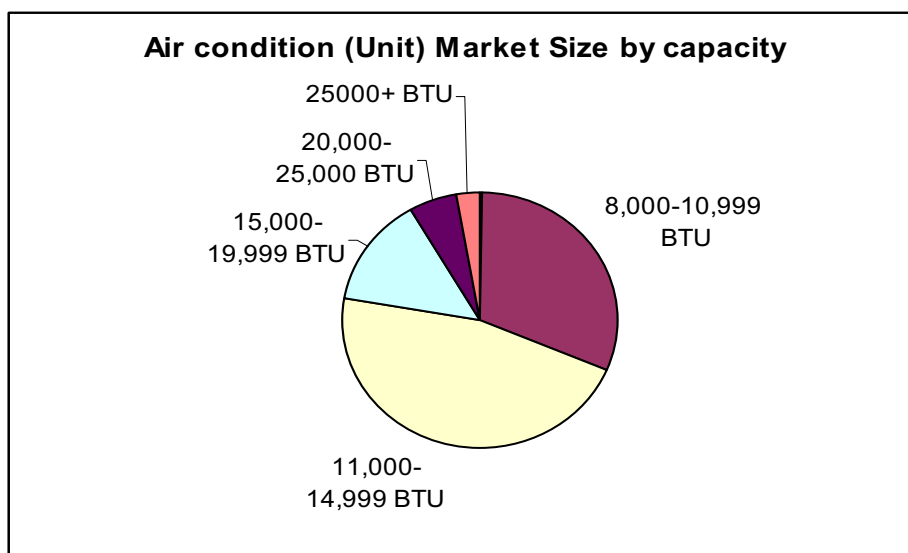
ที่มา: จากการคำนวณ

ดังนั้น จึงอาจอนุมานได้ว่า มาตรการ WEEE และ RoHS อาจก่อให้เกิดการเบี่ยงเบนของการส่งออกของไทยไปยังตลาดอื่น และสะท้อนถึงความจำเป็นที่ไทยจะต้องมี

ประเด็นที่สองศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคในประเทศไทยและในสหภาพยุโรปพบว่า ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศในประเทศไทยมีจำนวนถึง 182 โรงงาน นั้นหมายถึงการแข่งขันทางการผลิตที่สูงทั้งนี้อาจมาจากปัจจัยการผลิตในประเทศซึ่งหาได้ง่าย และมีราคาถูกซึ่งสะท้อนจากคณานในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศซึ่งมีถึงประมาณ 43,000 คน และจากสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตในประเทศที่มีถึงร้อยละ 80 จากปัจจัยการผลิตทั้งหมด

เมื่อพิจารณาปริมาณซื้อเครื่องปรับอากาศในประเทศในปี 2549 ปรับตัวลดลงเมื่อเทียบกับปีก่อน เนื่องจากผลของฤดูกาล โดยเครื่องปรับอากาศที่ได้รับความนิยมยังคงเป็นเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังขนาด 11000-14999 BTU (ร้อยละ 46) รองลงมาคือขนาด 8000-10999 BTU (ร้อยละ 29) ในขณะที่ปริมาณขายในประเทศทั้งปีมีจำนวน 361,459 เครื่องปรับตัวลงเล็กน้อย ลดลงร้อยละ 3 (รูปที่ 4-12) เนื่องจากปีนี้อากาศในประเทศค่อนข้างแปรปรวน ฤดูฝนมาเร็วผิดปกติ

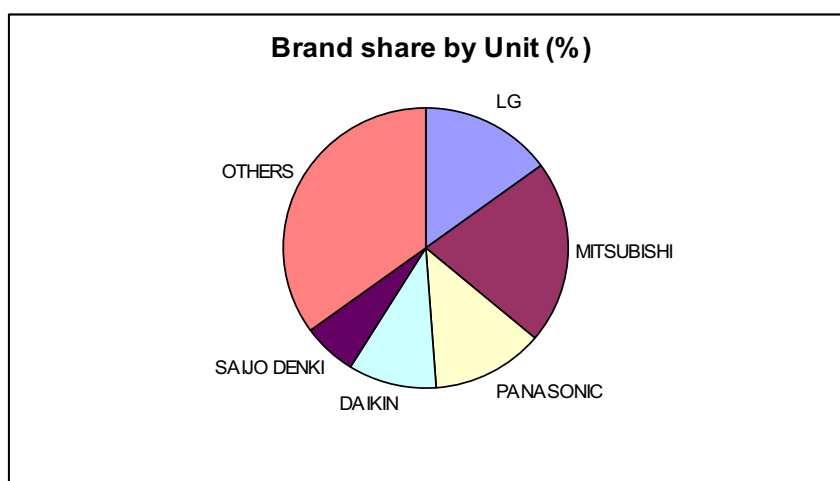
รูปที่ 4-12 ส่วนแบ่งการตลาดภายในประเทศแบ่งตามชนิดของเครื่องปรับอากาศ



ที่มา: สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

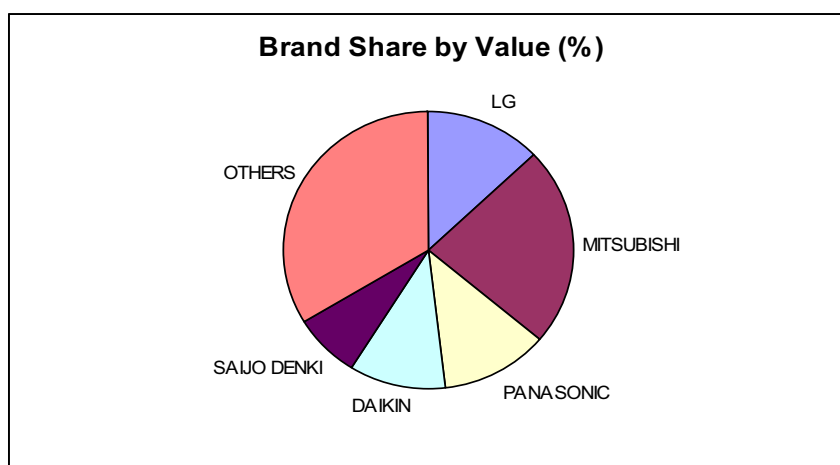
เมื่อพิจารณาส่วนแบ่งตลาดตามปริมาณพบว่า มีซูบิชิ ครองส่วนแบ่งตลาดมากที่สุด (ร้อยละ 21) รองลงมาคือ แอลจี (ร้อยละ 15) และพานาโซนิค (ร้อยละ 13) ตามลำดับ (รูปที่ 4-13) และเมื่อพิจารณาส่วนแบ่งตลาดตามมูลค่าพบว่าเครื่องปรับอากาศที่ได้รับความนิยม 3

รูปที่ 4-13 ส่วนแบ่งการตลาดภายในประเทศ (เครื่อง) แบ่งตามยี่ห้อของเครื่องปรับอากาศ



ที่มา: สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

รูปที่ 4-14 ส่วนแบ่งการตลาดภายในประเทศ (มูลค่า) แบ่งตามยี่ห้อของเครื่องปรับอากาศ



ที่มา: สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

³ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, รายงานสถานการณ์เศรษฐกิจอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ปี 2549 และ แนวโน้มปี 2550

จากการศึกษาภาพรวมของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ พบว่า⁴

1. อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศภายในประเทศเป็นอุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันสูง การใช้วัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ผลิตได้ในประเทศ (Local Content) ทำให้ผู้ผลิตสามารถใช้นโยบายสร้างจุดเด่นของผลิตภัณฑ์โดยมุ่งพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพและมาตรฐานสูง ซึ่งปัจจุบันเครื่องปรับอากาศมีข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ จะต้องมีความสัมพันธ์เป็นไปตามมาตรฐานบังคับด้านประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Performance : MEPS) สำหรับเครื่องปรับอากาศที่จะผลิตและนำเข้ามาจำหน่ายในประเทศ ผลจากมาตรการดังกล่าว มีส่วนช่วยให้อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศในประเทศมีศักยภาพในแข่งขันกับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและราคาต่ำและรักษาส่วนแบ่งตลาดในประเทศ (Domestic Market)

2. การใช้กำลังการผลิต (Capacity Utilization) เพื่อให้การผลิตได้ Economy of scale ซึ่งผู้ผลิตได้เน้นการขยายช่องทางตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยสร้าง Brand เอง และการรับจ้างผลิตแบบ OEM เพื่อขยายสัดส่วนการผลิตส่งออกไปยังตลาดต่างๆทั่วโลก รวมทั้งแนวโน้มความต้องการเครื่องปรับอากาศของตลาดในประเทศมีการขยายตัวดีขึ้นเนื่องจากอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศมีการแข่งขันสูงมาก ทั้งในด้านราคาและความเร็วในการส่งมอบสินค้า ผู้ผลิตได้วางแผนการผลิตโดยวิธีการสำรองสินค้าคงคลังไว้เป็นจำนวนมาก เพื่อสามารถผลิตสินค้าได้ทันทีที่มีการสั่งซื้อและมีอำนาจต่อรองกับผู้ซื้อ

ด้วยเหตุนี้จึงอาจสรุปได้ว่าอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายในประเทศโดยรวมนั้นดีกว่าผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ เพราะ ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศต้องเผชิญหน้ากับการแข่งขันทางด้านราคา และ ต้นทุนการผลิต อีกทั้ง เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

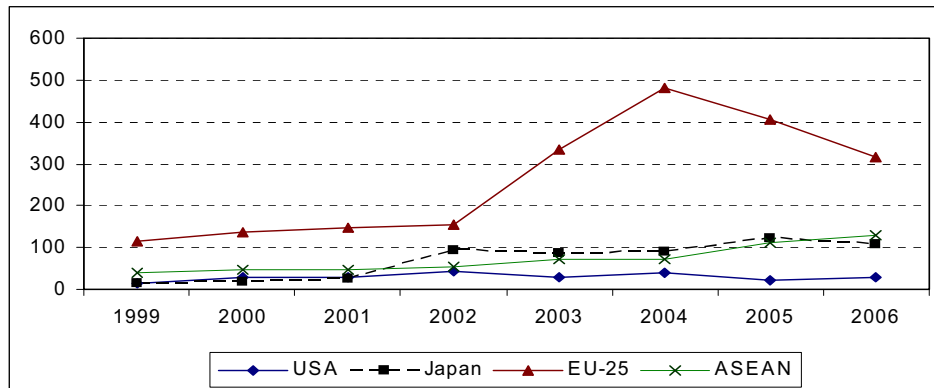
ในการศึกษา อำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายนอกประเทศสำหรับเครื่องปรับอากาศพบว่า หากเปรียบเทียบการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังประเทศต่างๆนั้น สหภาพยุโรป นับว่าเป็นตลาดที่ใหญ่ที่สุดของตลาดส่งออกเครื่องปรับอากาศไทย ทั้งนี้พิจารณาจาก มูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยัง สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น กลุ่มประเทศอาเซียน และ สหภาพยุโรป (รูปที่ 4-15) โดยในปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) เครื่องปรับอากาศไทยส่งออกไปยังสหภาพยุโรป เป็นมูลค่าสูงที่สุดในบรรดาทั้ง 4 ตลาด (100-500 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) รองลงมาคือตลาดอาเซียน (50-120 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) ญี่ปุ่น (50-100 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) และสหรัฐอเมริกา (20-50 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) โดยในช่วงปี 2542-2544 (ค.ศ. 1999-2001) พบว่า การส่งออกไปยังสหภาพยุโรปมีมูลค่าเพิ่มขึ้นอย่างช้า โดยมีมูลค่าการส่งออก

⁴ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การพัฒนาฐานข้อมูลอุตสาหกรรมเชิงเปรียบเทียบเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันสาขาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, 2548.

หากพิจารณาจากค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทย กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป และตลาดอื่นๆบางประเทศที่แสดงในรูปที่ 4-17 นั้น พบว่า ค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และเกาหลีใต้ มีค่าโดยเฉลี่ยน้อยกว่า 1 ในปี 2542-2549 (ค.ศ.1999-2006) ในขณะที่ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังตลาดญี่ปุ่น มีค่ามากกว่า 5 ในปี 2546 (ค.ศ. 2003) และมีแนวโน้มลดลง เป็นประมาณ 1 ในปี 2549 (ค.ศ. 2006) ค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังตุรกีลดลงอย่างรวดเร็วจาก 5.8 ในปี 2544(ค.ศ.2001) เป็น 1.8 ในปี 2545 (ค.ศ.2002) และค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังมาเลเซีย โดยเฉลี่ยมีค่ามากกว่า 1 และ(มีแนวโน้มลดลงในปี 2549) ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่าการนำเข้าเครื่องปรับอากาศจากประเทศไทยของสหภาพยุโรปมีความเข้มข้นน้อยกว่าประเทศอื่นๆ โดยในปี 2549 (ค.ศ.2006) เป็นรอง การนำเข้าเครื่องปรับอากาศจากประเทศไทยของญี่ปุ่น มาเลเซีย และจีน

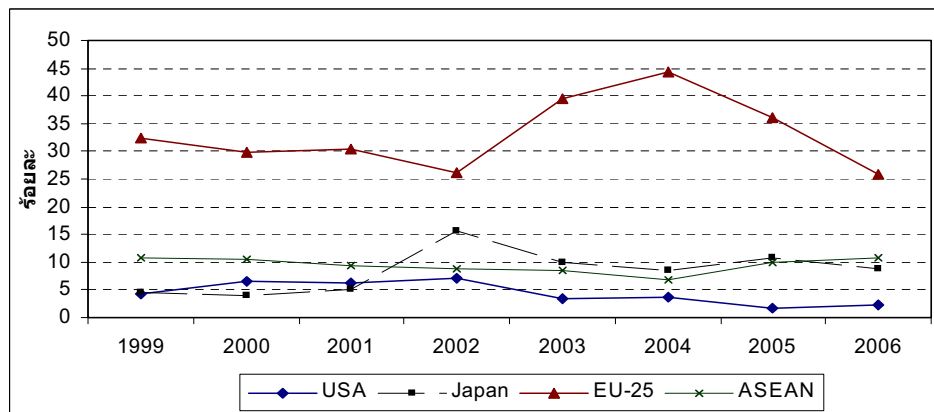
รูปที่ 4-15 ตลาดส่งออกที่สำคัญของเครื่องปรับอากาศของไทย (มูลค่าการส่งออก)

(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



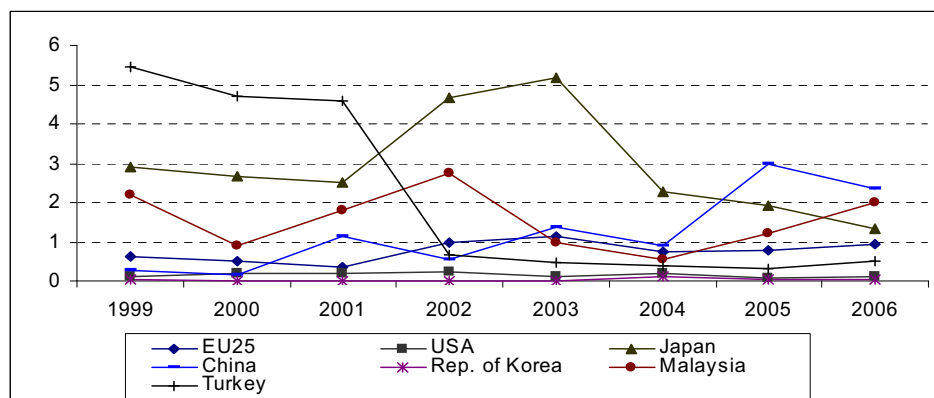
ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-16 ตลาดการส่งออกที่สำคัญของ เครื่องปรับอากาศของไทย (สัดส่วนการส่งออก)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-17 ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังตลาดสำคัญ



ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

จากค่าดัชนีเหล่านี้ อาจสรุปได้ว่า ทั้งๆ ที่มูลค่าการส่งออกของเครื่องปรับอากาศของไทยไปยัง สหภาพยุโรปสูงกว่าการส่งออกไปยังตลาดอื่นๆ (ดังแสดงในรูปที่ 6-8 และ 6-9 โดยเฉพาะในช่วงปี ค.ศ. 1999-2003) แต่การส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปแม้จะมีค่าความเข้มข้นน้อยกว่า 1 แต่ก็ยังอยู่ในระดับค่อนข้างคงที่เมื่อเปรียบเทียบกับดัชนีความเข้มข้นของประเทศอื่นซึ่งแสดงให้เห็นว่าสหภาพยุโรปมีแนวโน้มที่จะเป็นการนำเข้าเครื่องปรับอากาศจากประเทศไทยของมีความสำคัญไม่มากนักแต่ก็อยู่ในระดับค่อนข้างคงที่

ดังนั้น การกำหนดมาตรการเกี่ยวกับระเบียบ **WEEE/RoHS** อาจส่งผลกระทบต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยในสหภาพยุโรป ต่อผู้ประกอบการไทยที่พึ่งพิงการส่งออกเครื่องปรับอากาศไปยังสหภาพยุโรปเพียงตลาดเดียว และ อาจไม่ส่งผลกระทบร้ายแรงมากนักต่อการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยในภาพรวม เนื่องจากประเทศจีน มาเลเซีย และญี่ปุ่นยังคงเป็นตลาดที่มีความเข้มข้นทางการค้าสำหรับประเทศไทย (หรือพึ่งพิงการนำเข้าเครื่องปรับอากาศจากไทย)

ประเด็นที่สาม ศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการไทยในตลาดสหภาพยุโรปและในตลาดประเทศอื่นๆ พบว่า ในช่วงปี 2543-2546 (ค.ศ. 1999-2003) จีน จัดว่าเป็นคู่แข่งที่สำคัญ เนื่องจากมีส่วนแบ่งทางการตลาดมีค่าสูงกว่าของไทย (ตาราง 4-2) โดยเครื่องปรับอากาศของไทยมีส่วนแบ่งทางการตลาดร้อยละ 9.07-25.38 ในขณะที่จีน มีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปร้อยละ 18.64-34.03 ส่วนญี่ปุ่นนั้นมีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปอยู่ในช่วงร้อยละร้อยละ 7.97-18.42

โดยหลังจากปี 2546 (ค.ศ.2003) ส่วนแบ่งการตลาดของไทยลดลงอย่างต่อเนื่อง และ จีนมีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ในปี 2549 (ค.ศ.2006) จีนมีส่วนแบ่งการตลาดถึง 42.32 ส่วนไทยมีเพียง 17.15 ส่วนญี่ปุ่นนั้นมีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปลดลงจากร้อยละ 18.42 เป็นร้อยละ 8.6 ในปี 2547(ค.ศ.2004) และกลับเพิ่มสูงขึ้นเป็นร้อยละ 15.48 ในปี 2549 (ค.ศ.2006)

ตาราง 4-2 ส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องปรับอากาศ ในตลาดสหภาพยุโรป ประเทศ

พ.ศ.	ไทย	ญี่ปุ่น	จีน	อาเซียน-9	อื่น ๆ	รวม
2542	15.76	15.26	18.64	6.88	43.46	100
2543	11.86	8.34	22.78	11.57	45.44	100
2544	9.07	7.97	27.90	13.11	41.94	100
2545	22.46	12.05	28.63	6.66	30.20	100
2546	25.38	18.42	34.03	4.72	17.44	100
2547	15.84	8.60	56.47	2.82	16.26	100
2548	15.52	8.67	53.17	2.55	20.09	100
2549	17.15	15.48	42.32	5.03	20.03	100

ที่มา: UNSTAT

ในการคำนวณค่า RCA และ CEP ของประเทศไทยสำหรับเครื่องปรับอากาศ ที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรป พบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) สหรัฐอเมริกา และ ตุรกี มีใช้คู่แข่งของไทยในกลุ่มสินค้าเป้าหมาย ในขณะที่ จีน เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น และมาเลเซียเป็น ประเทศคู่แข่งที่สำคัญ กล่าวคือ ในตาราง 4-3 แสดงค่า RCA ของเครื่องปรับอากาศของประเทศไทยและของประเทศคู่แข่งในตลาดสหภาพยุโรป ซึ่งพบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) ประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จีน เกาหลีใต้ มาเลเซีย ตุรกี ต่างก็มีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบกับสหภาพยุโรปทั้งสิ้น โดยมีค่า RCA เป็นบวก หรือทุกประเทศดังกล่าวมีการค้าเกินดุลกับสหภาพยุโรป หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ทุกประเทศที่สนใจนี้ ประสบความสำเร็จในการค้าขายกับสหภาพยุโรปนั่นเอง สำหรับ ค่า RCA ของไทยนั้นมีค่ามากกว่าของสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จีน มาเลเซีย และ ตุรกี โดยสินค้าเครื่องปรับอากาศจาก จีน เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น และ มาเลเซียจะมีค่า RCA ใกล้เคียงกับของไทย แต่นั่นมิได้หมายความว่า สินค้าเครื่องปรับอากาศของไทยจะมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบมากกว่าหรือน้อยกว่าประเทศคู่แข่ง ทั้งนี้ต้องพิจารณาค่า CEP ต่อไป

ตาราง 4-3 ดัชนี RCA สำหรับการส่งออกเครื่องปรับอากาศไปยังสหภาพยุโรป

พ.ศ.	ไทย	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	จีน	เกาหลีใต้	มาเลเซีย	ตุรกี
2542	11.91	4.04	7.52	7.59	8.69	8.82	0.94
2543	10.2	3.89	7.11	8.86	10.1	10.31	0.3
2544	10.28	4.12	7.75	8.3	9.55	9.61	3.33
2545	10.11	4.11	8.78	9.54	10.14	10.06	3.96
2546	11.82	2.67	10.07	10.2	10.92	11.91	5.57
2547	10.99	3.64	9.72	11.35	10.45	12.77	4.77
2548	10.64	3.9	9.15	10.3	10.7	10.87	4.43
2549	10.85	3.81	9.47	10.3	11.2	10.92	4.13

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

ส่วนการคำนวณค่า CEP ของเครื่องปรับอากาศของไทยและประเทศคู่แข่งในตลาดสหภาพยุโรป แสดง ในตาราง 4-4 และพบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) ค่า CEP ของประเทศคู่แข่งของไทยที่ศึกษานี้ มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า สินค้าของไทยมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบกับสินค้าจาก สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ มาเลเซีย ตุรกี และ จีน (แม้ว่าต้นทุนการผลิตหรือราคาโดยเฉลี่ยของจีนจะต่ำกว่าของไทย) ตามลำดับ หรือ กล่าวอีกนัยหนึ่ง สัดส่วนการส่งออกเครื่องปรับอากาศ ของไทยไปสหภาพยุโรป (ต่อการส่งออกทั้งหมดของไทยไปสหภาพยุโรป) มีมากกว่า สัดส่วนการส่งออกเครื่องปรับอากาศ ของประเทศคู่แข่งเหล่านี้ที่ส่งไปยังสหภาพยุโรป (ต่อการส่งออกทั้งหมดที่ไปสหภาพยุโรป)

ตาราง 4-4 ดัชนี CEP สำหรับการส่งออกเครื่องปรับอากาศไปยังสหภาพยุโรป

ปี พ.ศ.	ไทย	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	จีน	เกาหลีใต้	มาเลเซีย	ตุรกี
2542	1	31.16	7.36	4.2	2.3	3.3	760.17
2543	1	30.36	9.66	2.87	1.4	1.4	348.61
2544	1	23.38	7.01	2.02	0.85	0.93	66.59
2545	1	217.37	11.41	5.87	2.21	4.58	111.76
2546	1	900.6	8.41	6.66	4.08	7.22	55.76
2547	1	625.84	10.6	2.78	2.71	6.87	86.4
2548	1	590.38	10.13	3.57	2.31	7.67	67.48
2549	1	412.96	5.85	6.04	3.14	4.27	69.82

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

สำหรับการศึกษาว่า อำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการผลิตเครื่องปรับอากาศของไทยในตลาดอื่นนั้น พิจารณาจากส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกว่าเป็นอย่างไรนั้น สามารถพิจารณาได้จากตาราง 4-5 ซึ่งพบว่าประเทศไทยมีส่วนแบ่งประมาณร้อยละ 16 ของการส่งออกเครื่องปรับอากาศในตลาดโลก ในขณะที่ จีน มีส่วนแบ่งทางการตลาดค่อนข้างสูง คือร้อยละ 44 ของมูลค่าการส่งออกในโลกและมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกับประเทศตุรกี อย่างไรก็ดี ส่วนแบ่งทางการตลาดของไทย สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น ในตลาดโลกนี้ยังคงอยู่ในระดับค่อนข้างคงที่ ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ.1999-2006) ในขณะที่ส่วนแบ่งทางการตลาดของ มาเลเซีย สหรัฐอเมริกา และ เกาหลีใต้มีแนวโน้มลดลง

ตาราง 4-5 ส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องปรับอากาศในตลาดโลก

ปี พ.ศ.	ไทย	สหภาพ	สหรัฐ	ญี่ปุ่น	จีน	เกาหลีใต้	มาเลเซีย	ตุรกี
2542	16.56	3.47	4.39	0.62	9.92	34.58	13.36	0.08
2543	15.61	2.47	3.36	0.36	10.74	36.80	11.00	0.06
2544	15.67	2.21	2.88	0.14	14.95	35.48	11.34	0.08
2545	15.73	1.90	2.46	0.34	23.46	31.22	6.63	0.07
2546	15.70	1.94	1.92	0.39	33.12	23.25	5.53	0.11
2547	15.23	1.74	1.43	0.59	37.98	19.00	6.07	0.15
2548	15.62	1.75	1.93	0.30	44.20	10.10	7.21	0.55
2549	15.96	2.57	1.72	0.53	44.52	8.38	6.53	0.30

ที่มา: UNSTAT

ผลการวิเคราะห์เรื่องส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกข้างต้นนั้น สรุปได้ว่าประเทศไทยมีอำนาจการต่อรองค่อนข้างสูงแต่ช่วงหลังปี 2546 (ค.ศ.2003) อำนาจการต่อรองของไทยเริ่มลดลง ข้อมูลดังกล่าวข้างต้น อาจสรุปได้ว่า สหภาพยุโรปจะเป็นแหล่งตลาดส่งออกเครื่องปรับอากาศ ที่สำคัญของไทย และไม่ได้เป็นประเทศคู่แข่งที่สำคัญในตลาดโลก นอกจากนี้ จีน เกาหลีใต้ และ มาเลเซีย ก็มีศักยภาพที่จะเป็นคู่แข่งที่สำคัญของไทย อีกทั้งยังมีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงทัดเทียมกับไทยอีกด้วย

4.3.3 การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตจากมาตรการ RoHS

โดยทั่วไปแล้ว ผู้ผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศต้องเผชิญกับความผันผวนของราคาทองแดง และราคาวัตถุดิบที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น เหล็กแผ่นรีดร้อน อลูมิเนียม

ตาราง 4-6 โครงสร้างสัดส่วนต้นทุนของการผลิตเครื่องปรับอากาศ

ชิ้นส่วน	สัดส่วนต้นทุน	แหล่งในประเทศ
คอมเพรสเซอร์	30	> 70%
อุปกรณ์ไฟฟ้า	22	> 80%
ชิ้นส่วนพลาสติก	9	> 95%
มอเตอร์และพัดลม	7	> 60%
ท่อทองแดง	7	< 50 %
แผ่นอลูมิเนียม	7	< 60%
โลหะเหล็กชุบดีบุก	5	< 90%
อื่น ๆ	13	> 80%
รวม	100	> 70%

ที่มา : จากการสำรวจผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศเพื่อการส่งออก

ตาราง 4-7 โครงสร้างต้นทุนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศในประเทศไทย

ประเภท	สัดส่วน (ร้อยละ)
วัตถุดิบ	90
- ในประเทศ	80
- นำเข้า	20
ค่าแรงงาน	3
ค่าเสื่อมราคาและอื่นๆ	7
รวม	100

ที่มา: สماعคผู้ประกอบการ, รายงานความก้าวหน้าของโครงการ ฯ

ตาราง 4-8 โครงสร้างต้นทุนผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศในประเทศไทย

ประเภท	สัดส่วน (%)
วัตถุดิบ	80
- ในประเทศ	100
- นำเข้า	-
ค่าแรงงาน	10
ค่าเสื่อมราคาและอื่นๆ	10
รวม	100

ที่มา: สมาคมผู้ประกอบการ, รายงานความก้าวหน้าของโครงการ ฯ

ตาราง 4-9 โครงสร้างต้นทุนผลผลิตคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ

รายการ	(ร.ก.น.ยง) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
1. ต้นทุนบริหาร	21.90
2. ต้นทุนแรงงาน	3.25
3. ต้นทุนวัตถุดิบในประเทศ	24.62
4. ต้นทุนวัตถุดิบต่างประเทศ	50.23
รวม	100

ที่มา : ข้อมูลจาก สศอ. ปี 2546

สำหรับการเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ประกอบการ อันเนื่องมาจากระเบียบ RoHS นั้น จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการผลิตเครื่องปรับอากาศในไทยทั้งหมด 18 โรงงาน มี ยอดรวมค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด 4.589 ล้านบาทต่อปี ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่เป็นค่า ทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอก โดยคิดเป็นร้อยละ 88.44 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น 4.589 ล้านบาทต่อปีนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นต้นทุนที่เพิ่มขึ้นไม่ มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด (แม้ว่าวัตถุดิบจะมีโครงสร้างต้นทุนเป็น สัดส่วนที่สูงก็ตาม)

จากตาราง 4-10 พบว่า ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากมาตรการ RoHS มิได้ส่งผลกระทบต่อผลผลิตใน Tier 0 เนื่องจากมีห้องปฏิบัติการเป็นของตนเอง และไม่มีค่าใช้จ่ายในการจ้าง ผู้เชี่ยวชาญมาเป็นวิทยากรในการฝึกอบรม เนื่องจากใช้วิทยากรและผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทแม่ จากต่างประเทศ และ ไม่มีค่าทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่เนื่องจากการเตรียมตัวรับมือกับ มาตรการของบริษัทแม่ และ มีการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีไว้อย่างดีแล้ว

ส่วนผู้ผลิตที่ต้องรับภาระต้นทุนที่เพิ่มสูงขึ้นมากที่สุดก็คือผู้ผลิตใน Tier 1 โดยมีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 925,500 บาทต่อปี คิดเป็นค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอกและค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ เฉลี่ยโรงงานละประมาณ 875,500 และ 50,000 บาท ตามลำดับ

ส่วนผู้ผลิตใน Tier 2 มีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 88,700 บาทต่อปี คิดเป็นค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอก 21,500 บาท/ปี/โรงงาน ค่าผู้เชี่ยวชาญ/สัมมนาและประชุม/ฝึกอบรม 18,200 บาท/ปี/โรงงาน และ ค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ 49,000 บาทต่อปีต่อโรงงาน

เป็นที่น่าสังเกตว่า โรงงานใน Tier 1 ไม่มีต้นทุนเพิ่มค่าผู้เชี่ยวชาญ/สัมมนาและประชุม/ฝึกอบรม อาจเพราะบริษัทแม่ของ Tier 0 รับผิดชอบค่าใช้จ่ายให้เพื่อให้ปรับตัวได้ ส่วนโรงงานใน Tier 2 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในทุกด้าน และ ค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ ยังมีค่าใกล้เคียงกับ Tier 1 เนื่องมาจากบริษัทส่วนหนึ่งมีลูกค้าเป็น Tier 0 ซึ่งวางแผนไขว่คว้าต้องการขึ้นส่วนประกอบที่ผ่านตาม RoHS แล้ว บริษัท Tier 2 ที่มีกำลังด้านการเงินจำเป็นต้องรักษาลูกค้าเอาไว้ โดยการติดตั้งเครื่องมือทดสอบและเครื่องจักรใหม่ ซึ่งเครื่องจักรบางประเภทจะมีราคาสูงกว่าบริษัท Tier 0 และ ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ที่เพิ่มขึ้นของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศจากมาตรการมาจากค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอก

ตาราง 4-10 ค่าใช้จ่ายจากระเบียบ RoHS ต่ออุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

Tier	จำนวน	ค่าทดสอบด้วยห้อง		ค่าผู้เชี่ยวชาญ/สัมมนาและ		ค่าเครื่องมือทดสอบและ		รวมค่าใช้จ่าย
		บาท/ปี	บาท/ปี/โรงงาน	บาท/ปี	บาท/ปี/โรงงาน	บาท/ปี	บาท/ปี/โรงงาน	บาท/ปี/โรงงาน
0	4	-	-	-	-	-	-	-
1	4	3,502,000	875,500	-	-	200,000	50,000	925,500
2	10	215,000	21,500	182,000	18,200	490,000	49,000	88,700
รวม	18	3,717,000	897,000	182,000	18,200	690,000	99,000	1,014,200

ที่มา: จากการสัมภาษณ์และแบบสอบถาม

4.3.4 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า

ในการศึกษาทิศทางทางการนำเข้าเครื่องปรับอากาศของไทยจากตลาดโลกพบว่า มีมูลค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก

ตลาดที่มีแนวโน้มของมูลค่าการนำเข้าสูงขึ้น คือ มาเลเซีย และ จีน โดยในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 0.381 เป็น 44.032 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และ 0.551 เป็น 9.071 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ตามลำดับ ส่วนตลาดที่มีแนวโน้มของมูลค่าการนำเข้าลดลง คือ เกาหลีใต้ โดยในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) มีมูลค่าลดลงจาก 0.687 เป็น 0.309 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และ ญี่ปุ่น โดยในช่วงปี 2547-2550 (ค.ศ.2004-2007) มีมูลค่าลดลงจาก 0.450 เป็น 0.403 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (ตาราง 4-11)

ตาราง 4-11 มูลค่าการนำเข้าเครื่องปรับอากาศของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย: ล้านดอลลาร์สหรัฐ)

ปี พ.ศ.	มาเลเซีย	จีน	เกาหลีใต้	ญี่ปุ่น	โลก
2545	0.381	0.551	0.687	0.255	9.286
2546	5.945	1.395	0.786	0.129	9.717
2547	16.364	1.712	1.328	0.450	21.313
2548	32.425	3.694	0.858	0.331	39.154
2549	37.243	2.686	0.128	0.333	42.149
2550	44.032	9.071	0.309	0.403	62.629

ที่มา : UNSTAT

เมื่อพิจารณาตัวเลขด้านปริมาณการนำเข้า พบว่า ปริมาณการนำเข้าเครื่องปรับอากาศจากตลาดโลกของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเป็นไปในทิศทางเดียวกับมูลค่าการนำเข้า โดยในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 67,822 เป็น 479,447 ล้านเครื่อง (ตาราง 4-12)

ตลาดที่มีแนวโน้มของปริมาณการนำเข้าสูงขึ้น คือ มาเลเซีย และ จีน โดยในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) มีปริมาณเพิ่มขึ้นจาก 27,567 เป็น 345,037 ล้านเครื่อง และ 5,315 เป็น 86,775 ล้านเครื่อง ตามลำดับ ส่วนตลาดที่มีแนวโน้มของปริมาณการนำเข้าลดลง คือ เกาหลีใต้ โดยในช่วงปี 2547-2550 (ค.ศ.2004-2007) มีมูลค่าลดลงจาก 8,639 เป็น 3,205 ล้านเครื่อง และ ญี่ปุ่นโดยในช่วงปี 2546-2550 (ค.ศ. 2003-2007) มีปริมาณลดลงจาก 5,230 เป็น 1,315 ล้านเครื่อง (ตาราง 4-12)

เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของเครื่องปรับอากาศที่นำเข้าจากตลาดโลกนั้น พบว่า ในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) มีแนวโน้มลดลงจาก 136.92 เป็น 105.61

ตาราง 4-12 ปริมาณการนำเข้าเครื่องปรับอากาศของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย: เครื่อง)

ปี พ.ศ.	มาเลเซีย	จีน	เกาหลีใต้	ญี่ปุ่น	โลก
2545	27,567	5,315	5,382	2,001	67,822
2546	44,275	17,130	5,784	5,230	77,776
2547	155,507	30,099	8,639	4,370	203,363
2548	276,739	71,377	5,801	2,132	380,422
2549	325,830	52,343	588	2,689	399,090
2550	345,037	86,775	3,205	1,315	479,447

ที่มา : UNSTAT

ตาราง 4-13 ราคาต่อหน่วยของการนำเข้าเครื่องปรับอากาศของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย : เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง)

ปี พ.ศ.	มาเลเซีย	จีน	เกาหลีใต้	ญี่ปุ่น	โลก
2545	138.24	103.82	127.74	127.63	136.92
2546	134.29	81.46	136.02	24.84	124.94
2547	105.23	56.90	153.78	103.19	104.80
2548	117.17	51.75	147.96	155.63	102.92
2549	114.30	51.32	217.81	123.92	105.61
2550	127.62	104.54	96.56	306.73	130.63

ที่มา : UNSTAT

ด้วยเหตุนี้จึงอาจสรุปได้ว่าประเทศไทยมีแนวโน้มการนำเข้าเครื่องปรับอากาศจากประเทศเกาหลีใต้ และ ญี่ปุ่น ลดลง เนื่องจากมีราคาแพง แต่มีแนวโน้มการนำเข้าเครื่องปรับอากาศราคาถูกจากประเทศมาเลเซีย และ จีน เพิ่มขึ้น

เนื่องด้วยตัวเลขการนำเข้าเครื่องปรับอากาศที่สูงขึ้นนี้ จึงเป็นที่น่าห่วงว่าเครื่องปรับอากาศที่มีราคาถูกอาจเป็นสินค้าด้อยคุณภาพและมีอายุการใช้งานสั้น และ ปัญหาที่อาจจะตามมาก็คือ ปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์จากการเบี่ยงเบนตลาดนำเข้าของผู้บริโภคในไทย ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องมาจากมาตรการ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรปก็เป็นได้

4.4 ตู้เย็น (HS 841821)

4.4.1 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมตู้เย็นในประเทศไทย

อุตสาหกรรมการผลิตตู้เย็นในประเทศไทย เป็นอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนการใช้วัตถุดิบ หรือ ชิ้นส่วนในประเทศ (Local Content) โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 64.14 ผู้ผลิตที่ใช้วัตถุดิบ หรือ ชิ้นส่วนในประเทศที่มีสัดส่วนต่ำที่สุดร้อยละ 49 และมีค่าสูงสุดถึงร้อยละ 75 ทั้งนี้ สัดส่วนการใช้วัตถุดิบและชิ้นส่วนในประเทศมีแนวโน้มลดลง แม้ว่าปัจจุบันชิ้นส่วนหลักๆ ของตู้เย็น ได้แก่ Compressor Evaporator ท่อทองแดง ชิ้นส่วนเหล็ก/พลาสติก ฯลฯ สามารถผลิตได้ในประเทศเกือบทั้งหมด

การใช้กำลังการผลิตโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 79 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Gross OEE) โดยเฉลี่ยร้อยละ 76.57 ซึ่งแสดงให้เห็นแนวโน้มของอุตสาหกรรมตู้เย็นมีปริมาณการผลิตและการใช้กำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้น ผลผลิตภาพแรงงานของโรงงานไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งสัดส่วนของผลผลิตต่อวันต่อจำนวนพนักงานในสายการผลิต โดยเฉลี่ยประมาณ 3.28 เครื่อง/วัน/คน อัตราของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตต่อจำนวนผลผลิตทั้งหมดโดยเฉลี่ยร้อยละ 2.09 โรงงาน มีอัตราของเสียสูงที่สุดเท่ากับร้อยละ 5 และค่าต่ำสุดร้อยละ 1 การผลิตตู้เย็นของไทยเติบโตมาจากการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมตู้เย็นในประเทศไทยมีประเด็นที่พิจารณา ดังนี้

ประเด็นที่หนึ่ง จำนวนโรงงานผลิตตู้เย็น โดยในปี 2547 (ค.ศ.2002) มีจำนวนผู้ประกอบการที่มีการขึ้นทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในฐานะข้อมูลของโรงงานอุตสาหกรรม ประเภท 71-74 พบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 33 โรงงาน และมีคนงานจำนวน 12,254 คน ต่อมาในปี 2549 (ค.ศ. 2006) พบว่า มีจำนวนโรงงานผลิตเครื่องตู้เย็นทั้งสิ้น 38 โรงงาน ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 15 เมื่อเทียบกับปี 2547 (ค.ศ.2002) [กลุ่มสถิติและเผยแพร่สารสนเทศอุตสาหกรรม, ศูนย์สารสนเทศโรงงานอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม] และมีคนงานจำนวน

ประเด็นที่สอง ปริมาณการผลิตตู้เย็นภายในประเทศ จากตาราง 4-14 จะเห็นว่าปริมาณการผลิตตู้เย็นในประเทศในช่วงปี พ.ศ.2547-2550 มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น มาตรการ WEEE และ RoHS จึงอาจจะไม่มีผลต่อการลดลงของปริมาณการผลิตเท่าใดนัก (สมมติให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ เช่น ยอดขายในการส่งออก คงที่ ฯลฯ) ในทางตรงกันข้ามการเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิตนี้อาจมีสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากมาตรการ WEEE/RoHS ของสหภาพยุโรป กล่าวคือ ผู้ประกอบการบางรายที่สามารถปรับตัวตามมาตรการนี้ได้ อาจขยายตลาดในสหภาพยุโรปได้ (ก่อนผู้ประกอบการในประเทศอื่นๆ) จึงทำให้ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่นๆที่อาจส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิตตู้เย็น เช่น กำลังซื้อของผู้บริโภคชาวไทยเพิ่มขึ้น และการขยายตัวในตลาดดีขึ้น

ตาราง 4-14 ปริมาณการผลิตตู้เย็นในประเทศ

(หน่วย : เครื่อง)

ประเภท	2547	2548	2549	2550
ตู้เย็น	3,705,896	4,010,334	4,332,812	4,455,129

ที่มา สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

4.4.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออกตู้เย็น

ในหัวข้อนี้จะแบ่งพิจารณาออกเป็น 3 ประเด็นได้แก่

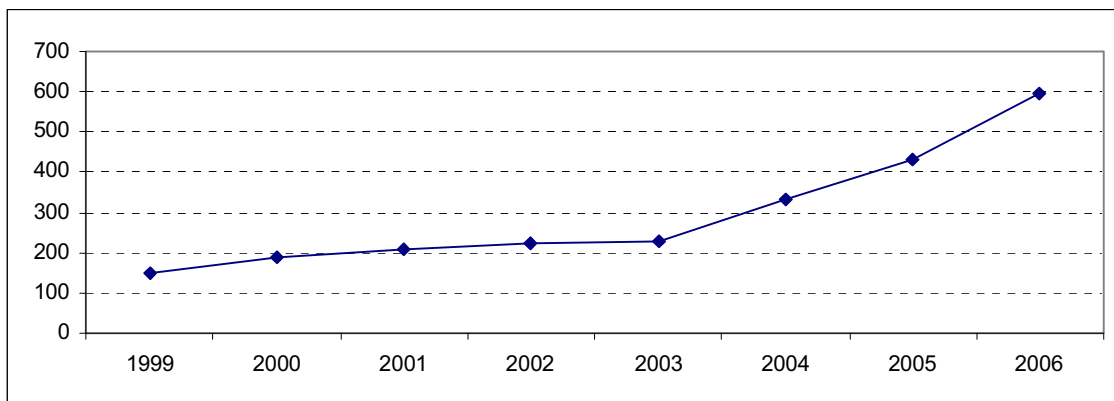
ประเด็นที่หนึ่ง ทิศทางการส่งออกเครื่องปรับอากาศของไทยไปยังตลาดโลก และ ตลาดสหภาพยุโรป โดยในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) มูลค่าการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังตลาดโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอดนับตั้งแต่ช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) รูปที่ 4-18 มูลค่าการส่งออกของไทยไปตลาดโลกเพิ่มขึ้นจากประมาณ 151 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2542 (ค.ศ. 1999) เป็น 597 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2549 (ค.ศ. 2006) โดยมูลค่าการส่งออกตู้เย็นไปยังตลาดโลกนั้น เป็นผลมาจากปัจจัยด้านราคาต่อเครื่อง และปัจจัยด้านปริมาณ กล่าวคือ ในตลาดโลก ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากราคา 20 เหรียญสหรัฐ ต่อเครื่อง ในปี 2545 (ค.ศ. 2002) เพิ่มขึ้นเป็น 175 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง ในปี 2549 (ค.ศ. 2006) ส่วนในด้านปริมาณการส่งออกไปยังตลาดโลกของตู้เย็น มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

การส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังสหภาพยุโรปมีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่นเดียวกันกับการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังตลาดโลก จากปี 2542 (ค.ศ. 1999) ซึ่งมีมูลค่าการส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปประมาณ 4 ล้านเหรียญสหรัฐ เพิ่มขึ้นเป็น 37 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2549 (ค.ศ.2006) (รูปที่ 4-21) เช่นเดียวกับปริมาณการส่งออกที่มีมากขึ้น แต่ในด้านราคาต่อเครื่องมีราคาไม่ค่อยผันผวนอยู่ที่เฉลี่ยประมาณ 220 เหรียญสหรัฐ (รูปที่ 4-22 และ 4-23)

จึงอาจกล่าวได้ว่า มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดโลกและในตลาดสหภาพยุโรปที่เพิ่มขึ้นนี้ต่างกัน โดยที่ตลาดโลกมีผลจากการเพิ่มขึ้นของราคา แต่สำหรับสหภาพยุโรปเป็นผลมาจากปริมาณการส่งออกเป็นหลัก (มิใช่เพราะราคา) หรือเป็นผลมาจากอุปสงค์ที่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา

รูปที่ 4-18 มูลค่าการส่งออกตู้เย็นไปยังตลาดโลก

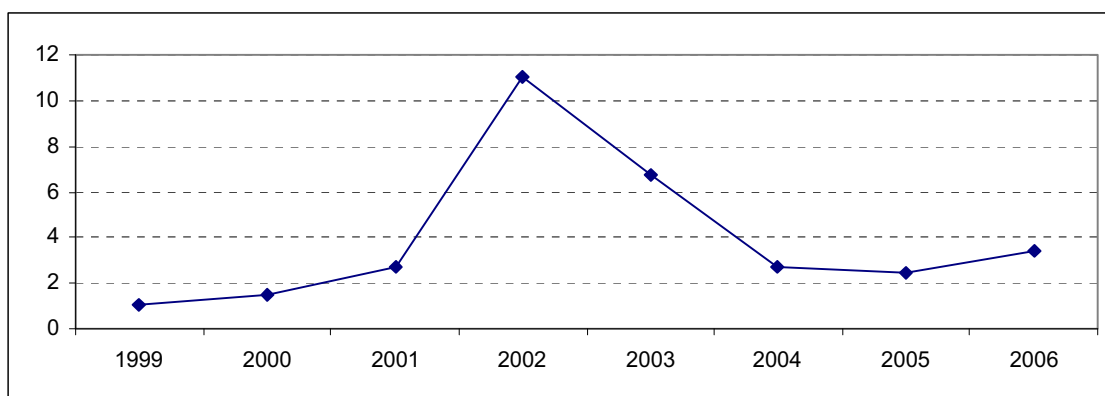
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-19 ปริมาณการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังตลาดโลก

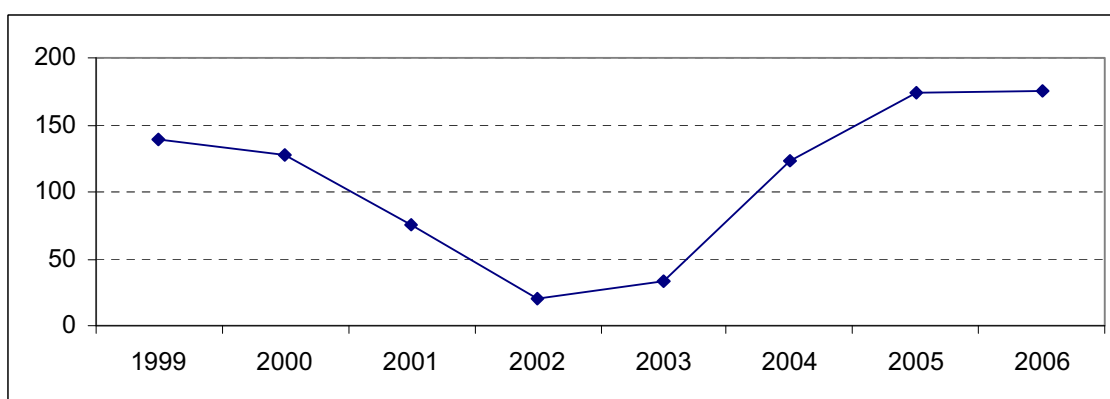
(หน่วย : ล้านเครื่อง)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-20 ราคาต่อหน่วยของการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังตลาดโลก

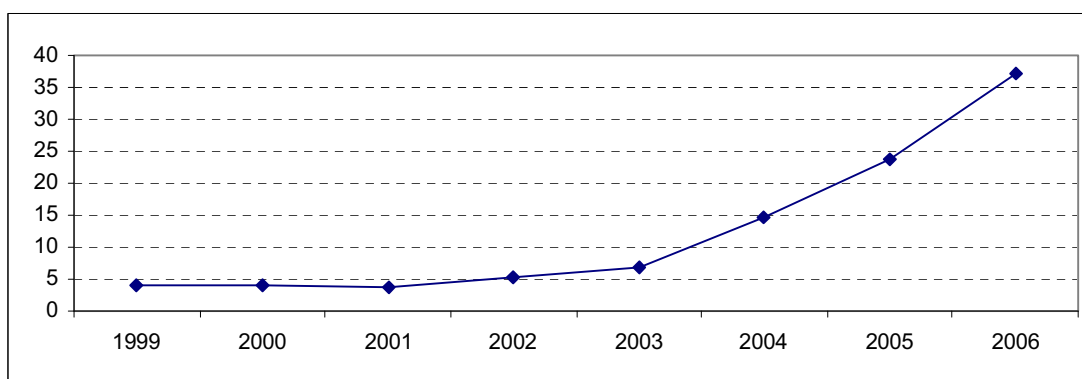
(หน่วย : เหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-21 มูลค่าการส่งออกตู้เย็นไปยังสหภาพยุโรป

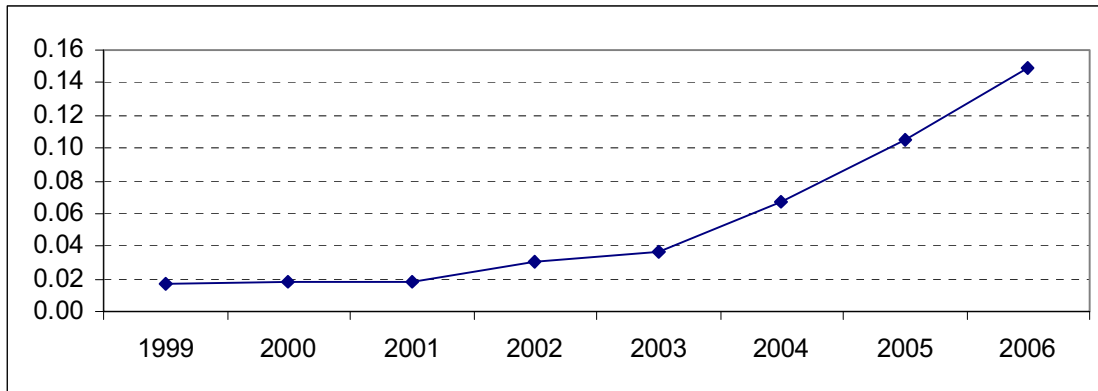
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-22 ปริมาณการส่งออกตู้เย็นไปยังสหภาพยุโรป

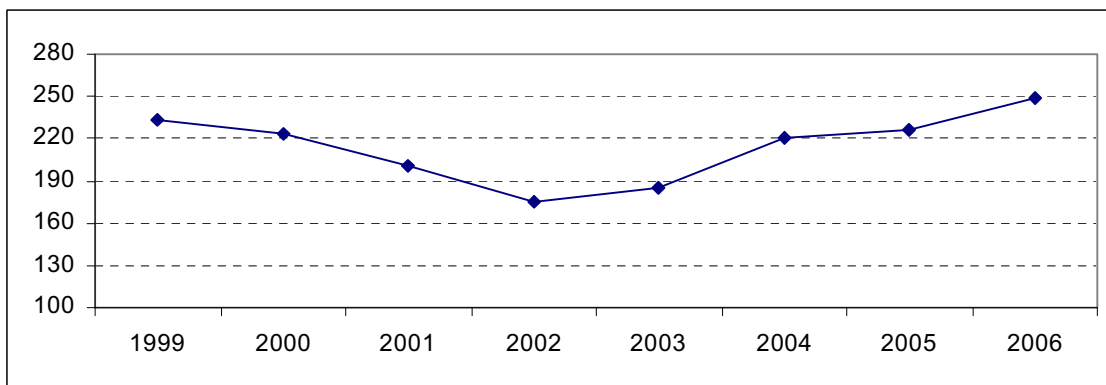
(หน่วย : ล้านเครื่อง)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-23 ราคาต่อหน่วยของการส่งออกตู้เย็นไปยังสหภาพยุโรป

หน่วย : เหรียญสหรัฐ



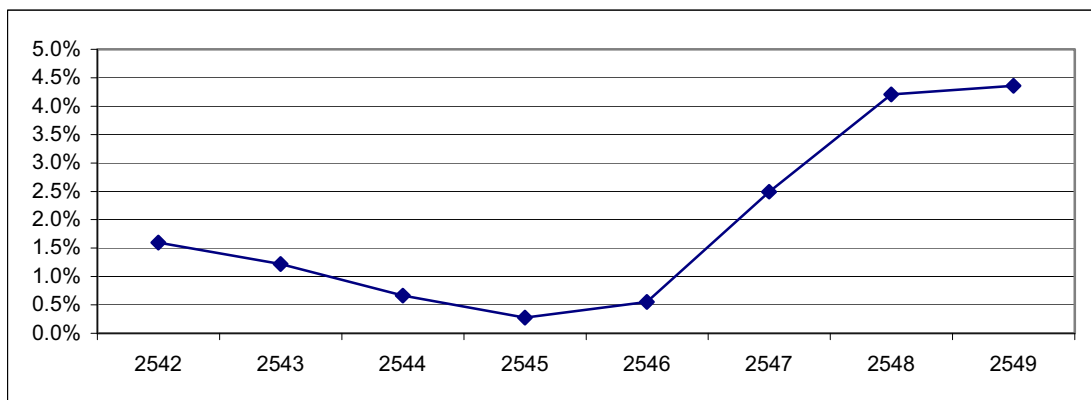
ที่มา: UNSTAT

เมื่อพิจารณาสัดส่วนปริมาณการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับปริมาณส่งออกตู้เย็นของไปยังตลาดโลก พบว่า มีแนวโน้มลดลงในช่วงปี 2542-2545 จากร้อยละ 1.6 เป็นร้อยละ 0.3 แต่ในช่วงปี 2545-2549 กลับเพิ่มขึ้น 0.3 จากร้อยละ 4.5 (รูปที่ 4-24) นั้นอาจหมายความว่า ในช่วงนี้การส่งออกของไทยไปยังตลาดโลกนั้นส่วนใหญ่เป็นการส่งออกไปยังสหภาพยุโรป แม้ว่าจะเป็นช่วงเดียวกับที่มาตรการ WEEE และ RoHS มีการประกาศใช้

เมื่อพิจารณาสัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังสหภาพยุโรป เทียบกับการราคาต่อหน่วยของการส่งออกตู้เย็นของไปยังตลาดโลก พบว่า ช่วงหลังปี 2546 ราคาเปรียบเทียบของการส่งออกตู้เย็นมีค่าเกินร้อยละ 100 มาโดยตลอด (รูปที่ 4-25) ซึ่ง

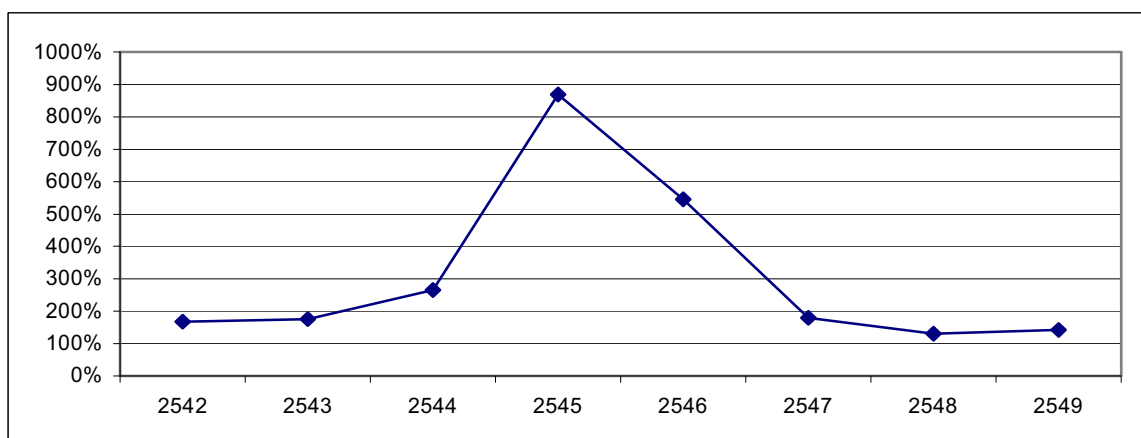
ด้วยเหตุนี้ จึงอาจอนุมานได้ว่าผู้ประกอบการผู้ยื่นของไทยอาจสามารถปรับตัวกับมาตรการ WEEE และ RoHS ได้ระดับหนึ่ง จึงทำให้สัดส่วนปริมาณการส่งออกดังกล่าวเพิ่มขึ้น ซึ่งสะท้อนว่าประเทศไทยมีความจำเป็นที่ควรส่งเสริมการปรับตัวหรือรับมือกับมาตรการ RoHS และ WEEE เพื่อรักษาส่วนแบ่งตลาดของสหภาพยุโรปไว้

รูปที่ 4-24 สัดส่วนปริมาณการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับปริมาณการส่งออกของไทยไปยังตลาดโลก กรณีตู้เย็น



ที่มา: จากการคำนวณ

รูปที่ 4-25 สัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับราคาต่อหน่วยที่ไทยส่งออกไปยังตลาดโลก กรณีตู้เย็น



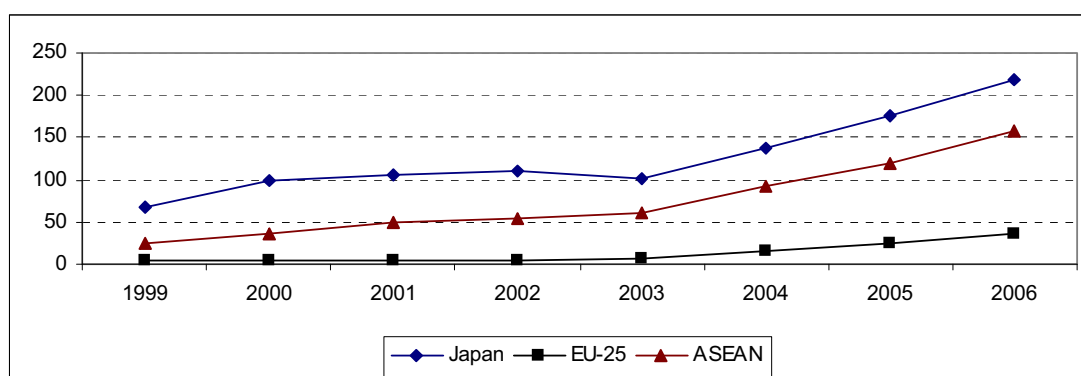
ที่มา: จากการคำนวณ

ประเด็นที่สองศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคในประเทศไทยและในสหภาพยุโรปพบว่า ประเทศไทยผลิตตู้เย็นเฉลี่ยประมาณ 4 ล้านเครื่องต่อปี และได้นำมาขายในประเทศเฉลี่ยประมาณ 1.2 ล้านเครื่องต่อปี (ที่มา สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม) แสดงว่า ตู้เย็นประมาณร้อยละ 30 ผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการใช้ภายในประเทศ ด้วยเหตุนี้ **จึงอาจสรุปได้ว่า** อำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายในประเทศโดยรวมนั้น มากกว่าของผู้ผลิตตู้เย็น (เพราะผู้บริโภคมีจำนวนน้อยกว่าหลายเท่า) อย่างไรก็ตาม ผู้บริโภคตู้เย็น ก็ไม่ได้มีอำนาจต่อรองกับผู้ผลิตมากนัก เนื่องจากผู้ผลิตตู้เย็นสามารถนำตู้เย็นที่ผลิต ส่งออกไปยังประเทศต่างๆ ได้

หากเปรียบเทียบการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังประเทศต่างๆ นั้น ตลาดสหภาพยุโรปยังนับว่าเป็นตลาดที่มีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี 2546-2549 (ค.ศ. 2003-2006) และในปี 2549 (ค.ศ. 2006) ตู้เย็นส่งออกไปยังสหภาพยุโรปเป็นมูลค่าประมาณ 37 ล้านเหรียญสหรัฐ จากในปี 2542 (ค.ศ. 2006) ที่มีมูลค่าเพียง 4 ล้านเหรียญสหรัฐ ถ้าพิจารณา มูลค่าการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังกลุ่มประเทศอาเซียนมีมูลค่า 25-156 ล้านเหรียญสหรัฐ) สหภาพยุโรปมีมูลค่า 4-37 ล้านเหรียญสหรัฐ และญี่ปุ่นมีมูลค่า 66-219 ล้านเหรียญสหรัฐ (รูปที่ 4-26 และ 4-27) มูลค่าการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังตลาดอาเซียน และญี่ปุ่น มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

รูปที่ 4-26 ตลาดการส่งออกที่สำคัญของตู้เย็นของไทย (มูลค่าการส่งออก)

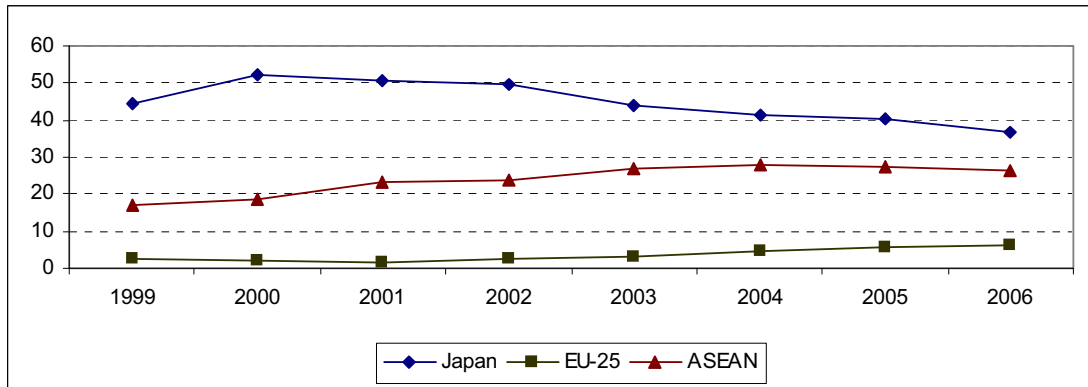
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-27 ตลาดการส่งออกที่สำคัญของตู้เย็นของไทย (สัดส่วนการส่งออก)

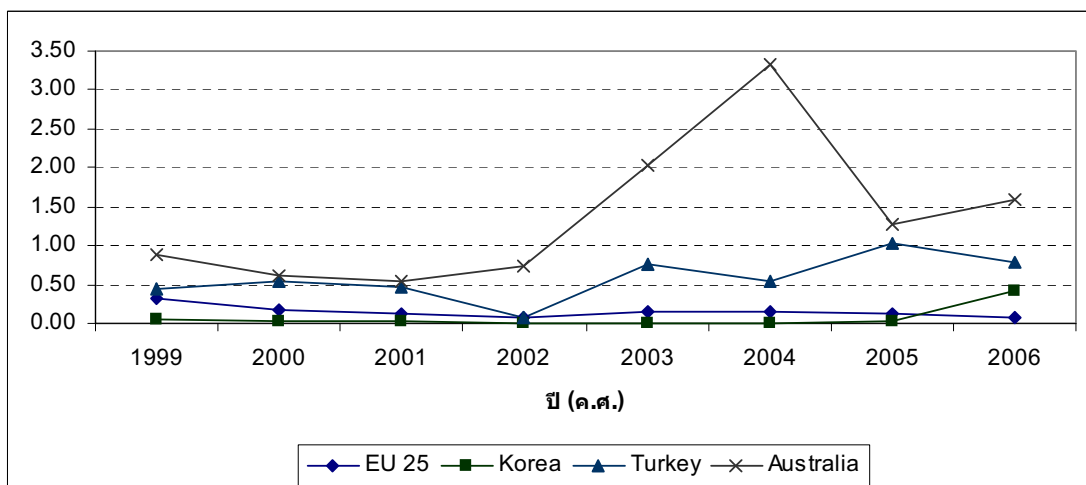
(หน่วย : ร้อยละ)

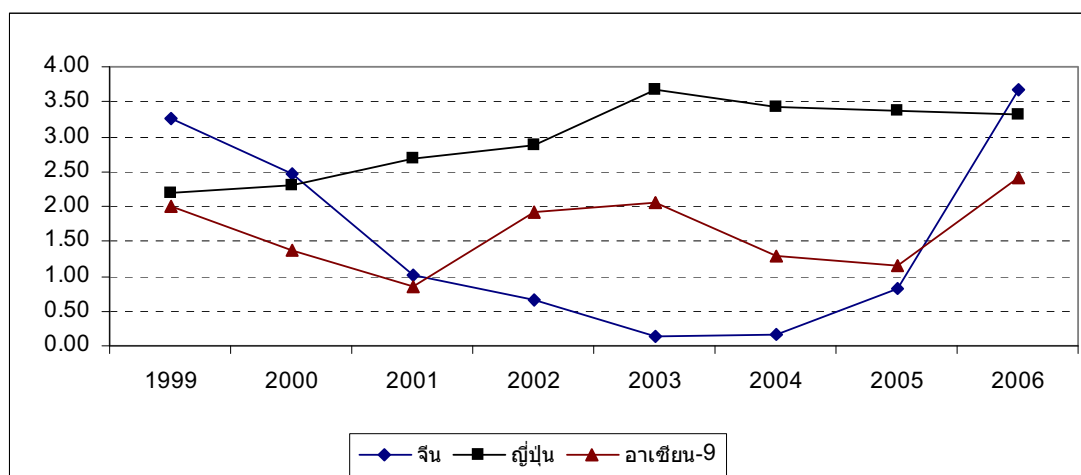


ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

หากพิจารณาจากค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป และไปยังตลาดอื่นๆบางประเทศ นั้น พบว่า ค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังสหภาพยุโรปมีค่าโดยเฉลี่ยน้อยกว่า 0.5 ในขณะที่ค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังญี่ปุ่น โดยเฉลี่ยมีค่าประมาณ 3-4 และดัชนีความเข้มข้นการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังตลาดญี่ปุ่นมีค่ามากกว่าทั้งตลาดสหภาพยุโรป อาเซียน เกาหลีใต้ จีน ตุรกี และออสเตรเลีย ที่แสดงใน (รูปที่ 4-28)

รูปที่ 4-28 ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังตลาดสำคัญ





ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่า การนำเข้าตู้เย็นจากประเทศไทยของสหภาพยุโรปมีความสำคัญน้อยกว่าการนำเข้าตู้เย็นจากประเทศอื่นๆ เล็กน้อย แต่สำหรับประเทศญี่ปุ่น และอาเซียน การนำเข้าตู้เย็นจากไทยมีความสำคัญมากกว่าการนำเข้าตู้เย็นจากประเทศอื่นๆ มาก

จากค่าดัชนีเหล่านี้ อาจสรุปได้ว่า ทั้งๆ ที่มูลค่าการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังสหภาพยุโรป น้อยกว่าการส่งออกไปยังญี่ปุ่น และอาเซียน และการส่งออกตู้เย็นของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปมีความเข้มข้นไม่มากนัก เมื่อเทียบกับจีน อาเซียน และ ญี่ปุ่น ซึ่งอาจเป็นผลมาจาก (ก) อุปสรรคทางการค้าที่สหภาพยุโรปกำหนดขึ้นเพื่อบังคับใช้สำหรับประเทศนอกกลุ่มสหภาพยุโรป และ (ข) ในขณะที่ประเทศภายในสหภาพยุโรปสามารถค้าขายได้ค่อนข้างเสรี

ดังนั้น การกำหนดมาตรการเกี่ยวกับระเบียบ WEEE/RoHS อาจจะไม่ส่งผลกระทบต่อการส่งออกตู้เย็นของไทยในสหภาพยุโรปมากนัก เพราะผู้ประกอบการไทยไม่ได้พึ่งพิงการส่งออกตู้เย็นไปยังสหภาพยุโรปเพียงตลาดเดียว เนื่องจากประเทศญี่ปุ่น และอาเซียน-9 ยังคงเป็นตลาดที่มีความเข้มข้นทางการค้าสำหรับประเทศไทย (หรือพึ่งพิงการนำเข้าตู้เย็นจากไทย)

กล่าวโดยสรุป ในการศึกษาอำนาจการต่อรองของสหภาพยุโรปในฐานะประเทศผู้บริโภคตู้เย็นของไทยนั้น พบว่า ในตลาดตู้เย็น สหภาพยุโรปเป็นแหล่งตลาดที่มีมูลค่าการส่งออกที่มีการเติบโตของไทยในเชิงมูลค่าและสัดส่วนการส่งออก แต่ในเชิงของการเปรียบเทียบความเข้มข้นในการส่งออกแล้ว สหภาพยุโรปมีความสำคัญค่อนข้างน้อยมากเมื่อเทียบกับจีน อาเซียน-9 และญี่ปุ่น

ประเด็นที่สาม ศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการไทยในตลาดสหภาพยุโรปและในตลาดประเทศอื่นๆ พบว่าสำหรับการเปรียบเทียบส่วนแบ่งทางการตลาดของตู้เย็นของไทยเฉพาะในสหภาพยุโรปนั้น พบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) มีส่วนแบ่งการตลาดอยู่ในระดับคงที่ (ตาราง 4-15) โดยตู้เย็นของไทยมีส่วนแบ่งทางการตลาดร้อยละ 1-2 ในขณะที่จีน มีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปร้อยละ 6 -25 ตุรกีมีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปมากที่สุดร้อยละ 24-51 เกาหลีใต้มีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปประมาณร้อยละ 8-20 (มีสัดส่วนลดลงเรื่อยๆ) และส่วนสหรัฐอเมริกา นั้น มีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปลดลงอย่างต่อเนื่องจากร้อยละ 15.46 ในปี 2542 (ค.ศ.1999) เป็นร้อยละ 1.66 ในปี 2549 (ค.ศ. 2006)

ตาราง 4-15 ส่วนแบ่งทางการตลาดของตู้เย็นในตลาดสหภาพยุโรป 25 ประเทศ

ปี ค.ศ.	ไทย	สหรัฐอเมริกา	ตุรกี	จีน	เกาหลีใต้	อื่น ๆ
2542	2.42	15.46	24.61	6.35	19.84	31.34
2543	1.65	14.13	29.46	14.18	18.77	21.81
2544	1.11	10.14	38.35	13.39	20.54	16.47
2545	0.81	5.97	44.01	15.57	18.66	14.99
2546	1.22	2.25	51.63	19.12	9.37	16.41
2547	1.65	2.48	49.49	25.07	5.97	15.35
2548	1.49	2.45	49.00	25.91	6.05	15.09
2549	1.35	1.66	51.04	22.85	8.89	14.20

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

ตาราง 4-16 แสดงค่า RCA ของตู้เย็นของประเทศไทยและของประเทศคู่แข่งในตลาดสหภาพยุโรป ซึ่งพบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) ประเทศไทย สหรัฐอเมริกา อาเซียน-9 ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ตุรกี และจีน ต่างก็มีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบ กับสหภาพยุโรปทั้งสิ้น โดยมีค่า RCA เป็นบวก หรือทุกประเทศดังกล่าวมีการค้าเกินดุลกับสหภาพยุโรป หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ทุกประเทศที่สนใจนี้ ประสบความสำเร็จในการค้าขายกับสหภาพยุโรปนั่นเอง สำหรับ ค่า RCA ของไทยในปี ค.ศ. 2006 นั้นมีค่ามากกว่าของสหรัฐอเมริกา อาเซียน-9 และญี่ปุ่น โดยสินค้าตู้เย็นจากจีน ตุรกี และเกาหลีใต้จะมีค่า RCA ใกล้เคียงกับของ แต่นั่นมิได้หมายความว่า สินค้าตู้เย็นของไทยจะมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบมากกว่าหรือน้อยกว่าประเทศคู่แข่ง ทั้งนี้ต้องพิจารณาค่า CEP ต่อไป

ตาราง 4-16 ดัชนี RCA ของประเทศต่างๆ ที่ส่งออกตู้เย็นไปยังสหภาพยุโรป 25 ประเทศ

ปี ค.ศ.	ไทย	เกาหลีใต้	อาเซียน	ญี่ปุ่น	จีน	อเมริกา	ตุรกี	ออสเตรเลีย
2542	10.58	8.61	3.88	3.56	9.57	7.07	6.62	2.27
2543	9.59	8.65	4.32	4.29	10.15	6.56	7.16	2.94
2544	8.79	8.46	2.23	3.65	9.29	6.19	8.63	2.76
2545	7.47	7.66	2.72	4.10	9.70	5.25	8.79	3.30
2546	9.08	6.88	5.63	3.76	9.07	3.65	8.67	2.88
2547	9.40	7.10	5.62	4.15	9.33	3.34	8.80	2.69
2548	9.20	7.51	4.47	3.50	10.14	3.40	8.71	2.78
2549	8.62	8.63	5.83	4.52	10.83	3.18	9.02	2.90

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

ส่วนการคำนวณค่า CEP ของตู้เย็นของไทยและประเทศคู่แข่งในตลาดสหภาพยุโรป แสดง ในตาราง 4-17 และพบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) ค่า CEP ของอาเซียน ญี่ปุ่น อเมริกา และออสเตรเลีย มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า สินค้าของไทยมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบกับสินค้าจาก ประเทศดังกล่าว หรือ กล่าวอีกนัยหนึ่ง สัดส่วนการส่งออกตู้เย็นของไทยไปสหภาพยุโรป (ต่อการส่งออกทั้งหมดของไทยไปสหภาพยุโรป) มีมากกว่า สัดส่วนการส่งออกตู้เย็นของประเทศคู่แข่งเหล่านี้ที่ส่งไปยังสหภาพยุโรป (ต่อการส่งออกทั้งหมดที่ไปสหภาพยุโรป) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะประเทศคู่แข่งเหล่านี้ให้ความสำคัญกับการส่งออกสินค้าอื่นๆไปยังสหภาพยุโรปด้วย เช่น แผ่นวงจรพิมพ์ เครื่องโทรสาร เป็นต้น ส่วนประเทศเกาหลีใต้ จีน และตุรกี ที่มีค่า CEP น้อยกว่า 1 แสดงว่า สินค้าของไทยเสียเปรียบเชิงเปรียบเทียบกับสินค้าจากประเทศเหล่านี้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ประเทศเหล่านี้บริษัทข้ามชาติมีฐานการผลิตตู้เย็นในประเทศใกล้สหภาพยุโรป (ตุรกี) หรือต้นทุนการผลิตต่ำกว่า และประเทศไทยให้ความสนใจกับการผลิตสินค้าอื่น เช่น เครื่องปรับอากาศ สิ่งทอ เสื้อผ้า เป็นต้น

ตาราง 4-17 ดัชนี CEP ของประเทศต่างๆ ที่ส่งออกตู้เย็นไปยังสหภาพยุโรป 25 ประเทศ

ปี พ.ศ.	ไทย	เกาหลีใต้	อาเซียน	ญี่ปุ่น	จีน	อเมริกา	ตุรกี	ออสเตรเลีย
2542	1	0.23	83.56	706.27	1.89	2.45	0.14	10.72
2543	1	0.17	34.91	359.43	0.64	1.78	0.08	4.56
2544	1	0.09	464.81	418.42	0.52	1.69	0.05	4.38
2545	1	0.09	252.81	252.90	0.39	2.05	0.04	2.70
2546	1	0.28	25.11	583.97	0.57	7.23	0.05	7.63
2547	1	0.65	42.62	426.98	0.65	8.20	0.08	6.95
2548	1	0.64	105.68	476.02	0.71	7.69	0.08	7.22
2549	1	0.46	22.71	273.43	0.88	9.97	0.07	7.03

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

สำหรับการศึกษาว่า อำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการผลิตตู้เย็นของไทยในตลาดอื่นนั้น พิจารณาจากส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกจะเป็นอย่างไรนั้น สามารถพิจารณาได้จากตาราง 4-18 ซึ่งพบว่าในปี ค. ศ. 1999 ประเทศไทยมีส่วนแบ่งร้อยละ 7.34 ของการส่งออกตู้เย็นในตลาดโลก ส่วนแบ่งทางการตลาดของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็น 17.15 ในปี ค.ศ. 2006 ในขณะที่ สหภาพยุโรปมีส่วนแบ่งทางการตลาดค่อนข้างคงที่ ค่าเฉลี่ยประมาณ ร้อยละ 7 ของมูลค่าการส่งออกในโลก ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) สำหรับส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกของจีนที่มีส่วนแบ่งการตลาดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากร้อยละ 5.04 เป็นร้อยละ 26.92 ตุรกีมีส่วนแบ่งการตลาดร้อยละ 6.76 -19.23 และส่วนแบ่งทางการตลาดของตู้เย็นของสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และอาเซียน-9 มีแนวโน้มลดลงทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์เรื่องส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกข้างต้นนั้น สรุปได้ว่าประเทศไทยมีอำนาจการต่อรองค่อนข้างสูง ชัดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยมีค่อนข้างมาก เนื่องจาก มีดัชนีความสามารถในการแข่งขันเชิงเปรียบเทียบมาก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น จนอาจกล่าวได้ว่าประเทศไทยมีความได้เปรียบในการส่งออกสินค้าประเภทตู้เย็นในตลาดโลก

ข้อมูลดังกล่าวข้างต้นอาจสรุปได้ว่า สหภาพยุโรปแม้ว่าจะไม่ได้เป็นแหล่งตลาดส่งออกตู้เย็นที่สำคัญของไทย และสหภาพยุโรปก็เป็นประเทศคู่แข่งที่สำคัญในตลาดโลกเช่นกัน นอกจากนี้ ตุรกี และ จีน ก็มีศักยภาพที่จะเป็นคู่แข่งที่สำคัญของไทย อีกทั้งยังมีส่วนแบ่งทางการตลาดของตู้เย็นสูงกว่าของไทยอีกด้วย (ซึ่งจีนมีส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกสูงถึงร้อยละ 26.92 และตุรกี มีส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกสูงถึงร้อยละ 12.18)

ตาราง 4-18 ส่วนแบ่งทางการตลาดของตู้เย็นในตลาดโลก

ปี ค.ศ.	ไทย	อาเซียน-9	สหรัฐ	สหภาพยุโรป	ญี่ปุ่น	จีน	ตุรกี	อื่น ๆ
2542	7.34	1.09	5.71	7.4	1.12	5.04	7.08	65.21
2543	9.1	1.32	4.83	7.02	0.9	8.54	6.76	61.54
2544	9.61	1.6	5.04	6.57	0.33	11.64	8.1	57.12
2545	10.5	0.55	2.93	7.28	0.32	12.79	12.76	52.86
2546	8.74	0.7	1.53	7.83	0.29	12.04	16.43	52.45
2547	10.87	0.6	1.32	7.38	0.3	14.84	16.84	47.85
2548	13.04	0.58	1.66	6.78	0.41	19.44	19.23	38.86
2549	17.15	0.4	1.62	7.08	0.58	26.92	12.18	34.07

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

4.4.3 การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตจากมาตรการ RoHS

โดยทั่วไปแล้ว ผู้ผลิตตู้เย็นใช้ชิ้นส่วนและวัตถุดิบที่ผลิตในประเทศ สำหรับชิ้นส่วนที่นำเข้าจากต่างประเทศมักเป็นสินค้าที่มีคุณภาพดีกว่า เช่น เครื่องระเหยคอมเพรสเซอร์ และ Thermostat เป็นต้น โครงสร้างต้นทุนของการผลิตตู้เย็น แสดงในตาราง 4-19 ส่วนโครงสร้างต้นทุนของการผลิตคอมเพรสเซอร์ในประเทศไทย แสดงในตาราง 4-20

สำหรับการเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ประกอบการ อันเนื่องมาจากระเบียบ RoHS นั้น จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการผลิตตู้เย็นในไทยทั้งหมด 17 โรงงาน มียอดรวมค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด 3.437 ล้านบาทต่อปี ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่มาจากค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอก คิดเป็นร้อยละ 69.69 ของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น 3.437 ล้านบาทต่อปีนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นต้นทุนที่เพิ่มขึ้นไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด (แม้ว่าวัตถุดิบจะมีโครงสร้างต้นทุนเป็นสัดส่วนที่สูงก็ตาม)

ตาราง 4-19 โครงสร้างต้นทุนการผลิตตู้เย็น

รายการ	(รง.กันยง) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	(รง.พานาโซนิค) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
1. ต้นทุนบริหาร	8.9	5-10
2. ต้นทุนแรงงาน	3.6	5-10
3. ต้นทุนวัตถุดิบ	49.1	60-75
4. ต้นทุนค่าเสื่อม	3.6	3-5
5. ผลกำไรเบื้องต้น	4.8	10-30
รวม	100	100

ที่มา : ข้อมูลสำรวจจากโครงการ Post Impact

ตาราง 4-20 โครงสร้างต้นทุนการผลิตคอมเพรสเซอร์ตู้เย็น

รายการ	(รง.กันยง) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
1. ต้นทุนบริหาร	21.71
2. ต้นทุนแรงงาน	3.26
3. ต้นทุนวัตถุดิบในประเทศ	21.19
4. ต้นทุนวัตถุดิบต่างประเทศ	53.84
รวม	100

ที่มา : ข้อมูลจากสศอ. ปี 2546

จากตาราง 4-21 พบว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดจากมาตรการ RoHS ทำให้ผู้ผลิตใน Tier 0 มีต้นทุนเฉลี่ยต่อโรงงานเพิ่มขึ้นทุกด้าน คือ ค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอก (เนื่องจากไม่มีห้องปฏิบัติการเป็นของตัวเอง) ค่าจ้างผู้เชี่ยวชาญมาเป็นวิทยากรในการฝึกอบรม (เนื่องจากต้องจ้างจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่มีประสบการณ์เพื่อมาเป็นที่ปรึกษา) ค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ (เนื่องจากเป็นความต้องการของลูกค้าและบริษัทต้องเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันโดยการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต และมีการส่งผลิตภัณฑ์ไปยังสหภาพยุโรป) โดยมีต้นทุนเฉลี่ยต่อโรงงานรวม 353,000 บาทต่อปี ส่วนผู้ผลิตใน Tier 1 มีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 40,750 บาทต่อปี และ ผู้ผลิตใน Tier 2 โดยมีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 206,889 บาทต่อปี

มีข้อสังเกต 3 ประการ คือ (1) ผู้ผลิตใน Tier 1 และ 2 ไม่มีค่าใช้จ่ายในด้านค่าเครื่องมือทดสอบและการติดตั้งเครื่องจักรใหม่ เนื่องจากบริษัทมีการเลือกซื้อวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตผ่านตาม RoHS แล้ว นอกจากนี้บางบริษัทเป็นธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมจึงมีเงินทุนหมุนเวียนไม่มากนัก และไม่สามารถลงทุนติดตั้งเครื่องมือทดสอบเครื่องจักรใหม่เพราะมีราคาแพง และไม่ได้ส่งผลิตภัณฑ์ไปยังสหภาพยุโรปโดยตรง (2) ส่วนผู้ผลิตใน Tier 2 ต้องรับภาระต้นทุนค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอกที่เพิ่มขึ้นมากกว่า Tier 0 และ Tier 1 เนื่องจากบริษัทส่วนหนึ่งมีลูกค้าเป็น Tier 0 ซึ่งวางเงื่อนไขว่าต้องรับประกันส่วนประกอบที่ผ่านตาม RoHS แล้ว บริษัท Tier 2 ที่มีกำลังด้านการเงินจำเป็นต้องรักษาลูกค้าเอาไว้ โดยการส่งวัตถุดิบของตนเองไปทดสอบยังห้องปฏิบัติการภายนอก นอกจากนี้แล้ว จำนวนชิ้นส่วนที่ส่งไปทดสอบในบางบริษัทมีจำนวนมาก จึงทำให้ค่าใช้จ่ายที่สูงตามไปด้วย และ (3) ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากมาตรการ RoHS ของอุตสาหกรรมผลิตตู้เย็นส่วนใหญ่มาจากค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอก

ตาราง 4-21 ผลกระทบค่าใช้จ่ายจากระเบียบ RoHS ต่ออุตสาหกรรมตู้เย็น

Tier	จำนวน	ค่าทดสอบด้วย		ค่าผู้เชี่ยวชาญ/สัมมนาและ		ค่าเครื่องมือทดสอบและ		รวมค่าใช้จ่าย
		บาท/ปี	บาท/ปี/โรงงาน	บาท/ปี	บาท/ปี/โรงงาน	บาท/ปี	บาท/ปี/โรงงาน	
0	4	750,000	187,500	537,000	134,250	125,000	31,250	353,000
1	4	102,000	25,500	61,000	15,250	-	-	40,750
2	9	1,850,000	205,556	12,000	1,333	-	-	206,889
รวม	17	2,702,000	418,556	610,000	150,833	125,000	31,250	600,639

ที่มา : จากการสัมภาษณ์

4.4.4 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า

ในการศึกษาทิศทางการนำเข้าตู้เย็นของไทยจากตลาดโลกพบว่า มีมูลค่าเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2545-2548 (ค.ศ.2002-2005) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 1.917 เป็น 4.003 ล้านดอลลาร์สหรัฐ แต่ในช่วงปี 2548-2550 (ค.ศ.2005-2007) กลับมีมูลค่าลดลงจาก 4.003 เป็น 0.960 ล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยไทยมีตลาดนำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ เกาหลีใต้ สหรัฐอเมริกา เอเชีย จีน

ตลาดที่มีแนวโน้มของมูลค่าการนำเข้าสูงขึ้น คือ เอเชีย โดยในช่วงปี 2545-2548 (ค.ศ.2002-2005) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 0.064 เป็น 0.704 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และ จีน โดยในช่วงปี 2546-2550 (ค.ศ.2003-2007) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 0.061 เป็น 0.310 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ส่วนตลาดที่มีแนวโน้มของมูลค่าการนำเข้าลดลง คือ เกาหลีใต้ โดยในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2007) มีมูลค่าลดลงจาก 1.214 เป็น 0.569 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และ สหรัฐอเมริกา โดยในช่วงปี 2545-2548 (ค.ศ.2002-2005) มีมูลค่าลดลงจาก 0.405 เป็น 0.157 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (ตาราง 4-22)

ตาราง 4-22 มูลค่าการนำเข้าตู้เย็นของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย : ล้านดอลลาร์สหรัฐ)

ปี พ.ศ.	เกาหลีใต้	สหรัฐอเมริกา	จีน	อื่นๆในเอเชีย	โลก
2545	1.214	0.405	N/A	0.064	1.917
2546	0.291	0.603	0.061	0.381	3.035
2547	1.192	0.170	0.062	0.376	3.853
2548	0.690	0.157	0.176	0.704	4.003
2549	0.569	N/A	0.297	0.174	1.882
2550	N/A	N/A	0.310	N/A	0.960

ที่มา : UNSTAT

เมื่อพิจารณาตัวเลขด้านปริมาณการนำเข้า พบว่า ปริมาณการนำเข้าตู้เย็นจากตลาดโลกของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2545-2548 (ค.ศ.2002-2005) แต่กลับมีแนวโน้มลดลงในช่วงปี 2548-2550 (ค.ศ.2005-2007) (ตาราง 4-23) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับมูลค่าการนำเข้า

ตลาดที่มีแนวโน้มของปริมาณการนำเข้าสูงขึ้น คือ เอเชีย โดยในช่วงปี 2545-2548 (ค.ศ.2002-2005) มีปริมาณเพิ่มขึ้นจาก 138 เป็น 1,928 ล้านเครื่อง และ จีน โดยในช่วงปี 2546-2550 (ค.ศ.2002-2005) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 1,029 เป็น 4,847 ล้านเครื่อง

เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของตู้เย็นที่นำเข้าจากตลาดโลกนั้น พบว่า ราคาตลาดในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก โดยตลาดที่มีแนวโน้มของราคานำเข้าลดลงคือจีน คือ เอเชีย โดยในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) มีราคาลดลงจาก 467.42 เป็น 392.93 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง ส่วนตลาดที่มีแนวโน้มของราคาการนำเข้าเพิ่มขึ้นคือ เกาหลีใต้ โดยในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) มีราคาเพิ่มขึ้นจาก 228.95 เป็น 566.53 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง และ สหรัฐอเมริกา โดยในช่วงปี 2546-2548 (ค.ศ.2003-2005) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 1091.83 เป็น 1298.61 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง ส่วนจีนนั้นราคาต่อหน่วยปรับตัวขึ้นลง (ตาราง 4-24)

ด้วยเหตุนี้จึงอาจสรุปได้ว่าประเทศไทยมีแนวโน้มการนำเข้าตู้เย็นจากประเทศเกาหลีใต้ และ สหรัฐอเมริกา ลดลง เนื่องจากมีราคาแพง แต่มีแนวโน้มการนำเข้าตู้เย็นราคาถูกจากเอเชีย และ จีน เพิ่มขึ้น

จึงเป็นที่น่าเป็นห่วงว่าตู้เย็นที่มีราคาถูกจากต่างประเทศอาจเป็นสินค้าด้อยคุณภาพและมีอายุการใช้งานสั้น ปัญหาที่ตามมาคือ ปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์จากการเบี่ยงเบนตลาดนำเข้าของผู้บริโภคในไทย เนื่องจากจากมาตรการ WEEE และ RoHS อย่างไรก็ดี ตาม ด้วยตัวเลขการนำเข้าตู้เย็นของไทยที่ลดลงในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดจากตู้เย็นที่หมดอายุการใช้งานแล้วอาจไม่มีผลกระทบรุนแรงมากนัก

ตาราง 4-23 ปริมาณการนำเข้าตู้เย็นของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย : เครื่อง)

ปี พ.ศ.	เกาหลีใต้	สหรัฐอเมริกา	จีน	อื่นๆในเอเชีย	โลก
2545	5,306	371	N/A	138	7,120
2546	493	593	1,029	1,466	9,399
2547	1,803	200	2,473	1,060	12,137
2548	1,043	121	2,994	1,928	14,863
2549	1,005	N/A	2,506	445	6,186
2550	N/A	N/A	4,847	N/A	6,913

ที่มา : UNSTAT

ตาราง 4-24 ราคาต่อหน่วยของการนำเข้าตู้เย็นของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย: เหรียญสหรัฐ)

ปี พ.ศ.	เกาหลีใต้	สหรัฐอเมริกา	จีน	อื่นๆในเอเชีย	โลก
2545	228.95	1091.83	N/A	467.42	269.33
2546	591.99	1017.08	59.99	260.11	322.92
2547	661.46	851.63	25.30	355.37	317.49
2548	661.97	1298.61	58.84	365.55	269.39
2549	566.53	N/A	118.87	392.93	304.32
2550	N/A	N/A	N/A	64.14	138.96

ที่มา : UNSTAT

4.5 โทรสาร (HS 851721)

4.5.1 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมโทรสารในประเทศไทย

อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องโทรสาร ในประเทศไทยเป็นอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนการใช้วัตถุดิบ/ชิ้นส่วนในประเทศ (Local Content) โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 53.33 และมีค่าสูงสุดสูงร้อยละ 70 ต่ำสุดร้อยละ 30 เนื่องจากวัตถุดิบหลักยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

การใช้กำลังการผลิตโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 80 ค่าสูงสุดถึงร้อยละ 100 และต่ำสุดร้อยละ 60 เนื่องจากการผลิตเครื่องโทรสาร เป็นการผลิตเพื่อการส่งออกเป็นส่วนใหญ่ ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Gross OEE) โดยเฉลี่ยร้อยละ 78.67 ค่าสูงสุดถึงร้อยละ 91 และค่าต่ำสุดร้อยละ 70

ผลิตภาพแรงงานของโรงงานผลิตเครื่องโทรสาร มีความแตกต่างกันพอสมควร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีและเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ซึ่งโรงงานมีประสิทธิภาพแรงงานโดยเฉลี่ย 8.65 เครื่อง/วัน/คนค่าสูงสุดเท่ากับ 9.8 เครื่อง/วัน/คน และโรงงานมีประสิทธิภาพแรงงานต่ำสุดเท่ากับ 7.69 เครื่อง/วัน/คน อัตราของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตต่อจำนวนผลผลิตทั้งหมดโดยเฉลี่ยร้อยละ 1.33

อุตสาหกรรมผลิตเครื่องโทรสารก็มีสภาพการแข่งขันที่ค่อนข้างรุนแรง โดยเฉพาะในด้านราคาขายของผลิตภัณฑ์ที่ลดลง แต่ต้นทุนการผลิตกลับมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมโทรสารในประเทศไทยมีประเด็นที่พิจารณา ดังนี้

ประเด็นที่หนึ่ง จำนวนโรงงานผลิตโทรสาร โดยในปี 2547 (ค.ศ.2002)มีจำนวนผู้ประกอบการที่มีการขึ้นทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในฐานะข้อมูลของโรงงานอุตสาหกรรมประเภท 71-74 พบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 39 โรงงาน และมีคนงานจำนวน 9,682 คน ต่อมาในปี 2549 (ค.ศ. 2006) พบว่า มีจำนวนโรงงานผลิตโทรสารทั้งสิ้น 54 โรงงาน ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 38 เมื่อเทียบกับปี 2547 (ค.ศ.2004) และมีคนงานจำนวน 15,247 คน ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 57 เมื่อเทียบกับปี 2547 (ค.ศ.2004) [กลุ่มสถิติและเผยแพร่สารสนเทศอุตสาหกรรม, ศูนย์สารสนเทศโรงงานอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม] แสดงให้เห็นว่ามาตรการ WEEE และ RoHS อาจไม่ได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อโครงสร้างอุตสาหกรรมผลิตโทรสารของไทย

ประเด็นที่สอง ปริมาณการผลิตโทรสารภายในประเทศ จากตาราง 4-25 จะเห็นว่าปริมาณการผลิตเครื่องโทรสารในประเทศในช่วงปี พ.ศ.2545-2546 ลดลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งอาจจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี เช่น ปัจจุบันมีการรับส่งข้อมูลกันทางอินเทอร์เน็ตมากขึ้น ประกอบกับเครื่องฟร้นเตอร์มีราคาถูก และเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่อุปกรณ์สำนักงาน 1 เครื่องสามารถทำหน้าที่ทั้งเป็นเครื่องฟร้นเตอร์-เครื่องถ่ายสำเนา-เครื่องส่งโทรสาร ทำให้ความต้องการซื้อเครื่องรับโทรสารลดลง ซึ่งไม่ได้เกิดจากผลของมาตรการ WEEE และ RoHS โดยตรง

ตาราง 4-25 ปริมาณการผลิตโทรสารในประเทศ

(หน่วย : เครื่อง)

ประเภท	2545	2546	2547	2548
Facsimile machines	4,384,986	2,288,076	n/a	n/a

ที่มา: รายงานภาวะการผลิตและการลงทุน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

4.5.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออกโทรสารของไทย

ในหัวข้อนี้จะแบ่งพิจารณาออกเป็น 3 ประเด็นได้แก่

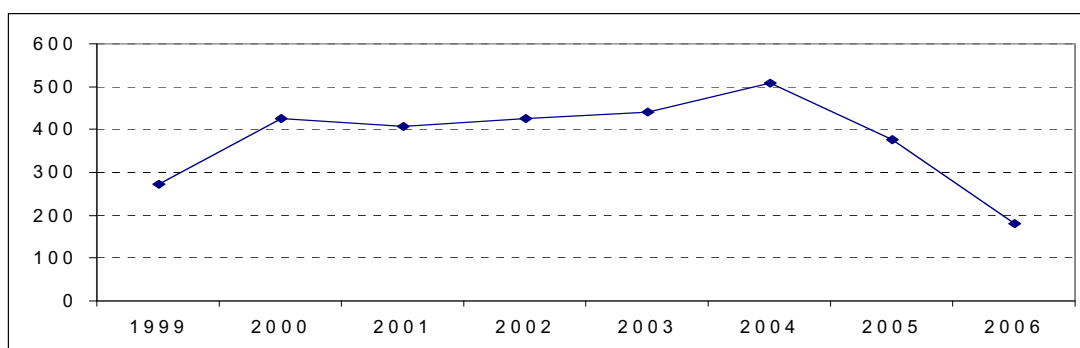
ประเด็นที่หนึ่ง ทิศทางการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังตลาดโลก และตลาดสหภาพยุโรป โดยในช่วงปี 2548-2549 (ค.ศ. 2005-2006) การส่งออกโทรสารของไทยไปยังตลาดโลกมีมูลค่าลดลงอย่างมาก ในช่วงปี 2548 (ค.ศ. 2005) มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 300 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และปี 2549 (ค.ศ. 2006) มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 180 ล้านดอลลาร์สหรัฐ จากในปี 2547 (ค.ศ. 2004) มูลค่าการส่งออกสูงถึง 500 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (รูปที่ 4-29) ปริมาณและราคาต่อหน่วยของการส่งออกเครื่องโทรสารไปยังตลาดโลกของไทยมีแนวโน้มลดลงอย่างเห็นได้ชัด ดังแสดงในรูปที่ 4-28 และ 4-29 นั้น ซึ่งมีลักษณะเดียวกันกับมูลค่าการส่งออกอื่น ๆ การที่ปริมาณและราคามีแนวโน้มลดลงนี้ น่าจะเป็นผลมาจากเทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้น และความล้าสมัยของสินค้า

ในช่วงปี 2548-2549 (ค.ศ. 2005-2006) การส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังสหภาพยุโรป พบว่ามูลค่าการส่งออกมีการลดลงมาก ในช่วงปี 2548 (ค.ศ. 2005) มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 76 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และปี 2549 (ค.ศ. 2006) มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 43 ล้านดอลลาร์สหรัฐ จากในปี 2547 (ค.ศ. 2004) มูลค่าการส่งออกสูงถึงประมาณ 160 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (รูปที่ 4-32) โดยในช่วง 2 ปี มีมูลค่าการส่งออกลดลงประมาณร้อยละ 400

มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปของโทรสารไทยที่มีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 4-33) นั้น เป็นผลมาจากปัจจัย 2 ประการ คือ ปริมาณการส่งออก และราคาต่อหน่วย เมื่อพิจารณาตัวเลขด้านปริมาณการส่งออกแล้ว พบว่า ปริมาณการส่งออกโทรสารไปยังตลาดสหภาพยุโรปของไทยมีความผันผวนไม่แน่นอน บางปีมีปริมาณลดลง บางปีก็มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมาก (รูปที่ 4-33) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปริมาณการสั่งซื้อที่แปรเปลี่ยนไปตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยี

รูปที่ 4-29 มูลค่าการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังตลาดโลก

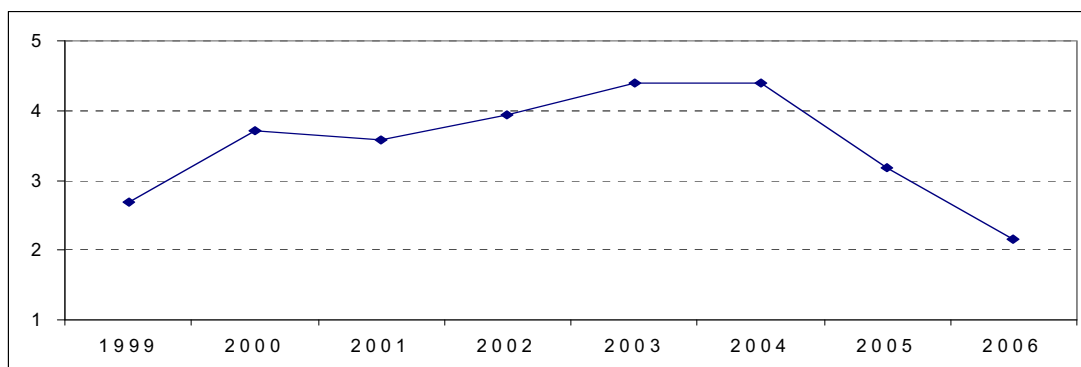
(หน่วย : ล้านดอลลาร์สหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-30 ปริมาณการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังตลาดโลก

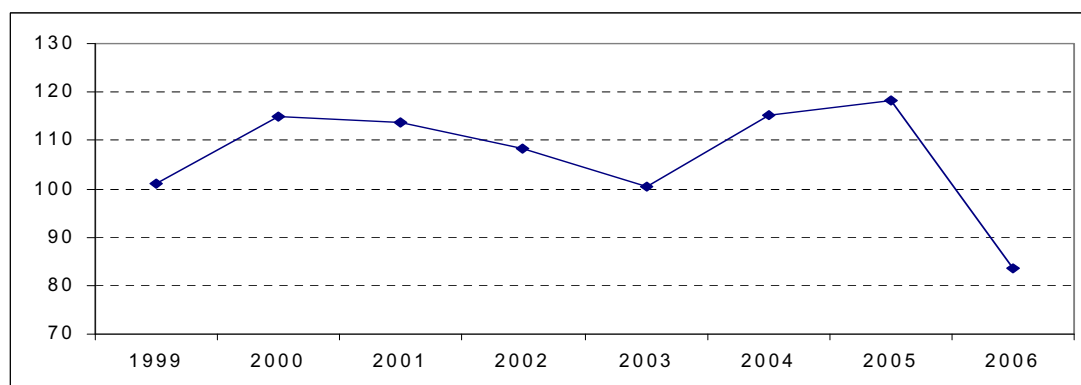
(หน่วย : ล้านเครื่อง)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-31 ราคาต่อหน่วยของการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังตลาดโลก

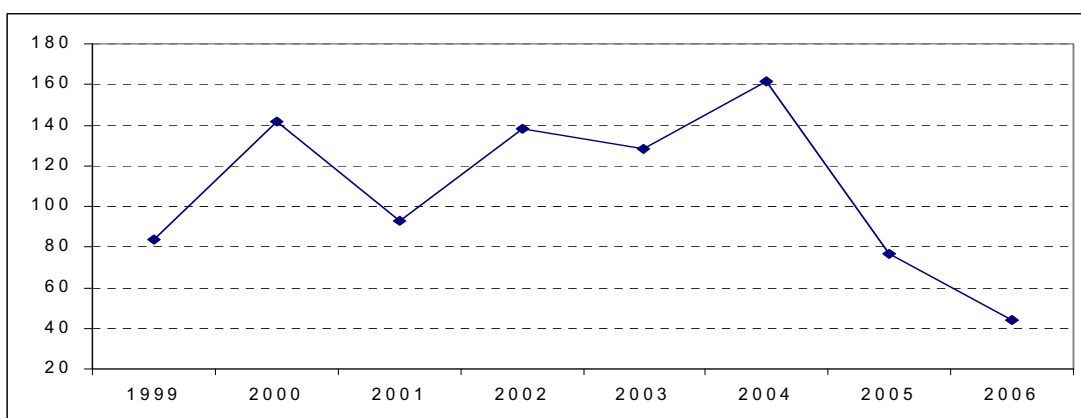
(หน่วย : เหรียญสหรัฐ/เครื่อง)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-32 มูลค่าการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังสหภาพยุโรป

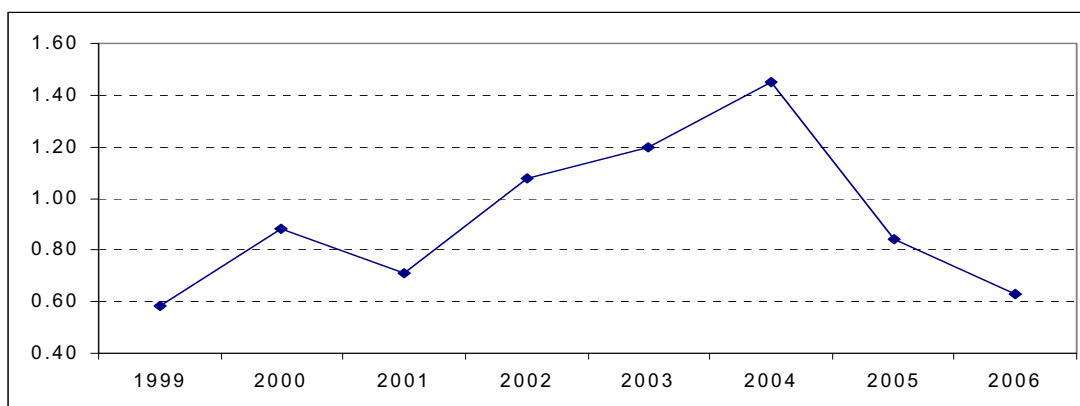
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-33 ปริมาณการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังสหภาพยุโรป

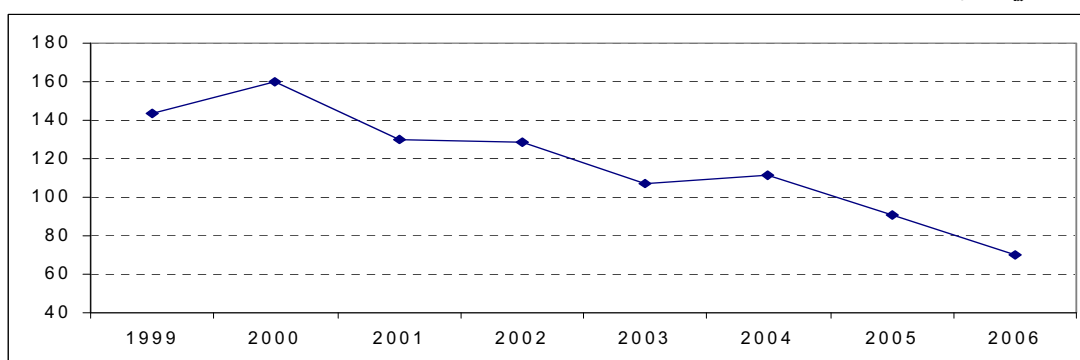
(หน่วย : ล้านเครื่อง)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-34 ราคาต่อหน่วยของการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังสหภาพยุโรป

(หน่วย : เหรียญสหรัฐ/เครื่อง)



ที่มา: UNSTAT

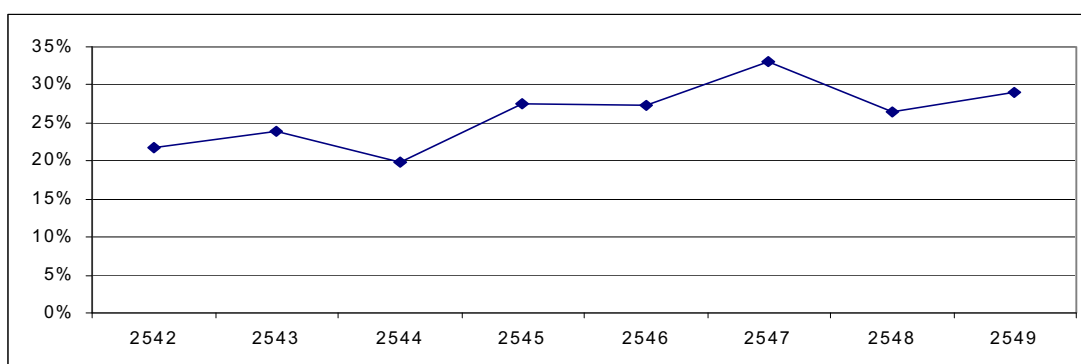
เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของโทรสารที่ส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปนั้นพบว่า มีแนวโน้มลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยลดลงจาก 160 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง เป็น 69 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง (รูปที่ 4-34) ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า การลดลงของมูลค่าการส่งออกโทรสารของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรป เป็นผลมาจากราคาต่อหน่วยลดลง ทำให้มูลค่าการส่งออกของไทยในช่วงปี 2548 และปี 2549 ได้ลดจำนวนลงอย่างมาก

เมื่อพิจารณาสัดส่วนปริมาณการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับปริมาณส่งออกเครื่องโทรสารของไปยังตลาดโลก พบว่า แกว่งตัวอยู่ในช่วงแคบๆ แต่โดยรวมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในช่วงปี 2542-2549 จากร้อยละ 22 เป็นร้อยละ 26 (รูปที่ 4-35) ซึ่งหมายถึง ปริมาณการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปในช่วงปีนี้เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเทียบ

เมื่อพิจารณาสัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังสหภาพยุโรป เทียบกับราคาต่อหน่วยของการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังตลาดโลก พบว่า ช่วงปี 2545-2549 มีแนวโน้มลดลง อย่างไรก็ตาม ราคาเปรียบเทียบของการส่งออกโทรสารยังมีค่าเกินร้อยละ 100 (รูปที่ 4-36) ซึ่งหมายความว่า ในตลาดสหภาพยุโรปนั้นเครื่องโทรสารของไทยมีราคาสูงกว่าราคาโทรสารของไทยที่ส่งออกไปยังตลาดโลกโดยเฉลี่ย แม้ว่าเครื่องโทรสารของไทยไปสหภาพยุโรปจะมีราคาต่อหน่วยลดลงก็ตาม

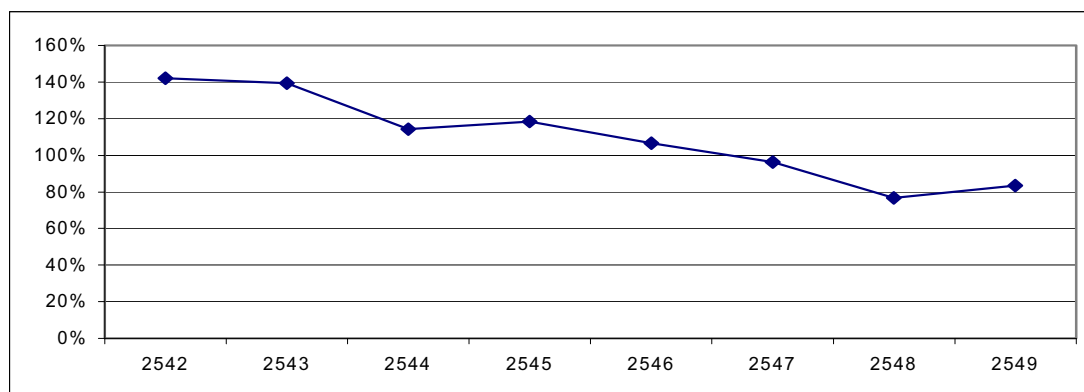
ด้วยเหตุนี้ จึงอาจอนุมานได้ว่ามาตรการ WEEE และ RoHS มีใช้ปัจจัยที่สำคัญที่จะก่อให้เกิดการเบี่ยงเบนของการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังตลาดอื่นๆ และสะท้อนให้เห็นว่า ผู้ประกอบการไทยหรือภาครัฐควรมีมาตรการเพื่อการปรับตัวหรือรับมือกับมาตรการ RoHS และ WEEE เพื่อรักษาส่วนแบ่งตลาดของสหภาพยุโรปไว้

รูปที่ 4-35 สัดส่วนปริมาณการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับปริมาณส่งออกของไทยไปยังตลาดโลก กรณีเครื่องโทรสาร



ที่มา: จากการคำนวณ

รูปที่ 4-36 สัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับราคาต่อหน่วยที่ไทยส่งออกไปยังตลาดโลก กรณีเครื่องโทรสาร



ที่มา: จากการคำนวณ

ประเด็นที่สองศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคในประเทศไทยและในสหภาพยุโรปพบว่า เครื่องโทรสารที่ผลิตในประเทศไทยส่วนมากผลิตเพื่อการส่งออกเป็นหลัก โดยมีปริมาณการขายในประเทศเมื่อเทียบกับปริมาณการผลิตในประเทศแล้ว ในช่วงปี 2545-2546 ลดลงจากประมาณร้อยละ 25 เป็น 2 ตามลำดับ (ตาราง 4-26) ด้วยเหตุนี้ จึงอาจสรุปได้ว่าอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายในประเทศโดยรวมนั้น ต่ำกว่าของผู้ผลิตเครื่องโทรสาร เพราะผู้บริโภคมีจำนวนไม่มาก เมื่อเทียบกับปริมาณการส่งออก อย่างไรก็ตาม ผู้ผลิตเครื่องโทรสาร ก็ไม่มีอำนาจการผูกขาดในการกำหนดราคา เนื่องจากผู้ผลิตมีเป็นจำนวนมาก และยังพบอีกว่า โดยทั่วไป ผู้ผลิตเครื่องโทรสาร จะมีการแข่งขันกันในด้านความทันสมัยและเทคโนโลยีที่ดีกว่า

ตาราง 4-26 ปริมาณการผลิตและขายเครื่องโทรสารของประเทศไทย

(หน่วย: เครื่อง)

โทรสาร	2545	2546	2547	2548	2549
ปริมาณการผลิตในประเทศ	4,384,986	2,288,076	n/a	n/a	n/a
ปริมาณการขายในประเทศ	1,051,556	44,671	n/a	n/a	n/a

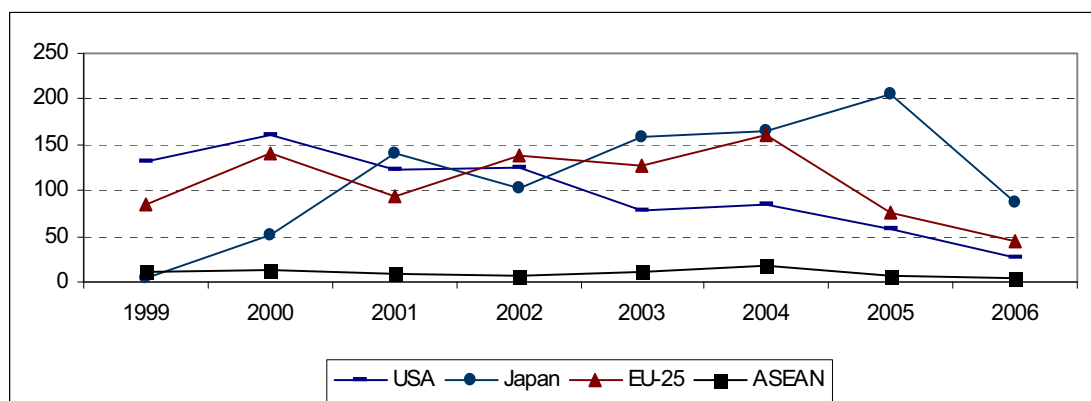
ที่มา: รายงานภาวะการผลิตและการลงทุน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

หากเปรียบเทียบการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังประเทศต่าง ๆ นั้น ตลาดสหภาพยุโรปยังนับว่าเป็นตลาดที่ใหญ่ของเครื่องโทรสารไทยเป็นอันดับสอง รองจากญี่ปุ่น ทั้งนี้พิจารณาจาก มูลค่าการส่งออกและสัดส่วนปริมาณการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังกลุ่มประเทศอาเซียน สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น (รูปที่ 4-37 และ 4-38) โดยในปี

หากพิจารณาจากค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป และไปยังตลาดอื่นๆบางประเทศที่แสดงในรูปที่ 4-39 นั้น พบว่า ค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังสหภาพยุโรปมีค่าโดยเฉลี่ยมากกว่า 1 เล็กน้อย ในขณะที่ค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังสหรัฐอเมริกาโดยเฉลี่ยมีค่าประมาณ 1.50 และดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังตลาดญี่ปุ่นมีค่ามากกว่าการส่งออกไปยังสหภาพยุโรป ยิ่งในปี 2547-2549 (ค.ศ. 2004-2006) มีค่าสูงขึ้นมาก ส่วนตลาดในอาเซียน-9 และจีน มีค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องโทรสารต่ำกว่า 1 ดังแสดงในรูปที่ 4-39 ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่า การนำเข้าเครื่องโทรสารจากประเทศไทยของสหภาพยุโรปมีความสำคัญเท่ากับการนำเข้าเครื่องโทรสารจากประเทศอื่นๆ การนำเข้าเครื่องโทรสารจากไทยของมาเลเซียมีความสำคัญมากกว่าการนำเข้าจากประเทศอื่นๆ (หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งมาเลเซียพึ่งพิงการนำเข้าโทรสารจากไทยพอสมควร) หรือไทยพึ่งพิงตลาดมาเลเซียในการส่งออกเครื่องโทรสารมากกว่าตลาดอื่น และการนำเข้าเครื่องโทรสารจากประเทศไทยของอาเซียนและจีน มีความสำคัญน้อยกว่าการนำเข้าเครื่องโทรสารจากประเทศอื่นๆ

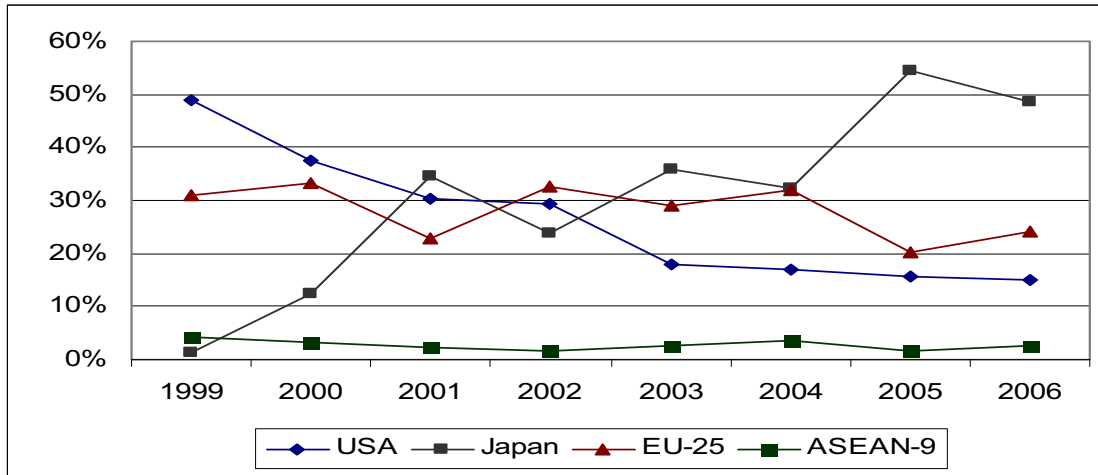
รูปที่ 4-37 ตลาดการส่งออกที่สำคัญของเครื่องโทรสารของไทย (มูลค่าการส่งออก)

(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



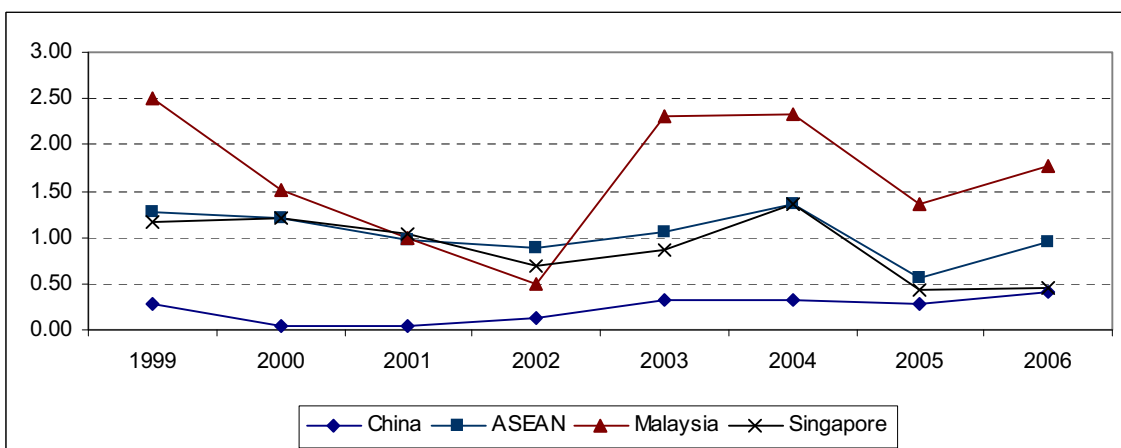
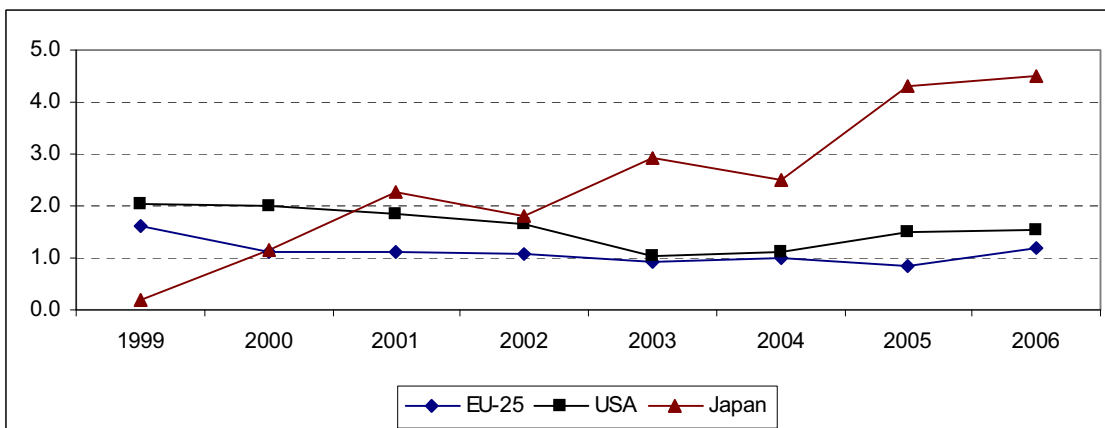
ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

รูปที่ 4-38 ตลาดการส่งออกที่สำคัญของเครื่องโทรสารของไทย (สัดส่วนการส่งออก)



ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

รูปที่ 4-39 ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังตลาดสำคัญ



ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

จากค่าดัชนีเหล่านี้ **อาจสรุปได้ว่า** แม้ว่ามูลค่าการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังสหภาพยุโรปสูงกว่าการส่งออกไปยังตลาดอื่นๆ ยกเว้นญี่ปุ่น (ดังแสดงในรูปที่ 4-35) แต่การส่งออกเครื่องโทรสารของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปมีความเข้มข้นไม่มากนัก เมื่อเทียบกับประเทศสหรัฐอเมริกา และ ญี่ปุ่น ซึ่งอาจเป็นผลมาจาก (ก) อุปสรรคทางการค้าที่สหภาพยุโรปกำหนดขึ้นเพื่อบังคับใช้สำหรับประเทศนอกกลุ่มสหภาพยุโรป และ (ข) ในขณะที่ประเทศภายในสหภาพยุโรปสามารถค้าขายได้ค่อนข้างเสรี

ดังนั้น การกำหนดมาตรการเกี่ยวกับระเบียบ **WEEE** และ **RoHS** อาจส่งผลกระทบร้ายแรงต่อการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยในสหภาพยุโรป หากผู้ประกอบการไทยที่พึ่งพิงการส่งออกเครื่องโทรสารไปยังสหภาพยุโรปเพียงตลาดเดียว แต่อาจไม่ส่งผลกระทบร้ายแรงมากนักต่อการส่งออกเครื่องโทรสารของไทยในภาพรวม เนื่องจากประเทศญี่ปุ่น มาเลเซีย และสหรัฐอเมริกายังคงเป็นตลาดที่มีความเข้มข้นทางการค้าสำหรับประเทศไทย (หรือพึ่งพิงการนำเข้าเครื่องโทรสารจากไทย)

กล่าวโดยสรุป ในการศึกษาอำนาจการต่อรองของสหภาพยุโรปในฐานะประเทศผู้บริโภคเครื่องโทรสารของไทยนั้น พบว่า ในตลาดเครื่องโทรสาร สหภาพยุโรปเป็นแหล่งตลาดที่สำคัญของไทยในเชิงมูลค่าและสัดส่วนการส่งออก แต่ในเชิงของการเปรียบเทียบความเข้มข้นในการส่งออกแล้ว สหภาพยุโรปมีความสำคัญค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับสหรัฐอเมริกา มาเลเซีย และญี่ปุ่น

ประเด็นที่สาม ศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการไทยในตลาดสหภาพยุโรปและในตลาดประเทศอื่นๆ พบว่า ส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องโทรสารของไทยเฉพาะในสหภาพยุโรปนั้น พบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) อาเซียน-9 และจีนอาจจัดว่าเป็นคู่แข่งที่สำคัญ เนื่องจากมีส่วนแบ่งทางการตลาดของทั้งสองกลุ่มประเทศมีค่าสูงกว่าของไทย (ตาราง 4-27) โดยเครื่องโทรสารของไทยมีส่วนแบ่งทางการตลาดร้อยละ 19.96-8.96 ซึ่งในช่วงปี 2549 (ปี ค.ศ. 2006) ส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องโทรสารลดลงอย่างมาก ในขณะที่อาเซียน-9 มีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปร้อยละ 32.5-16.21 และจีนมีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปมากที่สุดร้อยละ 60.10-11.39 และส่วนสหรัฐอเมริกานั้น มีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปลดลงอย่างต่อเนื่องจากร้อยละ 41.62 ในปี 2542 (ค.ศ.1999) เป็นร้อยละ 2.51 ในปี 2549 (ค.ศ. 2006)

ในการคำนวณค่า RCA และ CEP ของประเทศไทยสำหรับเครื่องโทรสารส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรป พบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) สหรัฐอเมริกา

ตาราง 4-28 แสดงค่า RCA ของเครื่องโทรสารของประเทศไทยและของประเทศคู่แข่งในตลาดสหภาพยุโรป ซึ่งพบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) ประเทศไทย สหรัฐอเมริกา อาเซียน-9 ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และจีน ต่างก็มีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบกันกับสหภาพยุโรปทั้งสิ้น โดยมีค่า RCA เป็นบวก หรือทุกประเทศดังกล่าวมีการค้าเกินดุลกับสหภาพยุโรป หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ทุกประเทศที่สนใจนี้ ประสบความสำเร็จในการค้าขายกับสหภาพยุโรปนั่นเอง สำหรับ ค่า RCA ของไทยนั้นมีค่ามากกว่าของสหรัฐอเมริกา อาเซียน-9 ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และจีน โดยสินค้าเครื่องโทรสารจากจีนและเกาหลีใต้จะมีค่า RCA ใกล้เคียงกับของไทย แต่นั่นมิได้หมายความว่า สินค้าเครื่องโทรสารของไทยจะมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบมากกว่าหรือน้อยกว่าประเทศคู่แข่ง ทั้งนี้ต้องพิจารณาค่า CEP ต่อไป

ตาราง 4-27 ส่วนแบ่งทางการตลาดของโทรสาร ในตลาดสหภาพยุโรป

ปี ค.ศ.	ไทย	อาเซียน-9	อเมริกา	จีน	ประเทศอื่น ๆ	รวม
2542	15.53	13.68	41.62	11.39	17.78	100
2543	15.14	31.98	19.17	20.48	13.23	100
2544	16.55	32.50	8.01	34.32	8.62	100
2545	19.96	28.81	6.02	33.76	11.46	100
2546	17.29	18.94	5.50	43.12	15.16	100
2547	19.20	16.21	4.01	52.29	8.29	100
2548	12.20	19.50	3.75	56.38	8.17	100
2549	8.96	20.48	2.51	60.10	7.95	100

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

ตาราง 4-28 ดัชนี RCA สำหรับการส่งออกโทรสารไปยังสหภาพยุโรป

ปี ค.ศ.	ไทย	เกาหลีใต้	อาเซียน	ญี่ปุ่น	จีน	อเมริกา
2542	11.66	10.62	9.85	11.77	12.53	6.13
2543	9.19	10.63	10.88	12.77	11.03	5.65
2544	13.85	11.87	11.40	12.39	12.27	5.48
2545	12.26	12.25	11.92	12.46	11.51	6.53
2546	12.63	19.07	10.07	12.24	11.86	5.33
2547	17.27	12.99	10.29	9.74	10.93	5.53
2548	12.50	11.38	9.70	9.84	13.43	3.27
2549	17.49	13.32	10.43	9.84	12.40	4.47

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

การคำนวณค่า CEP ของเครื่องโทรสารของไทยและประเทศคู่แข่งในตลาดสหภาพยุโรป แสดง ในตาราง 4-29 และพบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) ค่า CEP ของประเทศคู่แข่งของไทยที่ศึกษานี้ มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า สินค้าของไทยมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบกับสินค้าจาก สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น อาเซียน-9 เกาหลีใต้ และ จีน (แม้ว่าต้นทุนการผลิตหรือราคาโดยเฉลี่ยของจีนจะต่ำกว่าของไทย) ตามลำดับ หรือ กล่าวอีกนัยหนึ่ง สัดส่วนการส่งออกเครื่องโทรสาร ของไทยไปสหภาพยุโรป (ต่อการส่งออกทั้งหมดของไทยไปสหภาพยุโรป) มีมากกว่า สัดส่วนการส่งออกเครื่องโทรสารของประเทศคู่แข่งเหล่านี้ที่ส่งไปยังสหภาพยุโรป (ต่อการส่งออกทั้งหมดที่ไปสหภาพยุโรป) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะประเทศคู่แข่งเหล่านี้ให้ความสำคัญกับการส่งออกสินค้าอื่นๆไปยังสหภาพยุโรปด้วย เช่น เครื่องรับโทรทัศน์สี เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น

ตาราง 4-29 ดัชนี CEP สำหรับการส่งออกโทรสารไปยังสหภาพยุโรป

ปี ค.ศ.	ไทย	เกาหลีใต้	อาเซียน	ญี่ปุ่น	จีน	อเมริกา
2542	1	2.79	5.09	2.66	6.77	222.83
2543	1	3.73	2.16	5.37	4.07	479.85
2544	1	5.96	2.24	12.74	3.00	756.27
2545	1	5.09	3.22	20.31	4.42	560.28
2546	1	2.99	4.18	19.20	3.58	794.36
2547	1	6.65	5.17	27.56	3.63	812.84
2548	1	4.22	2.80	18.39	2.65	932.67
2549	1	3.85	1.94	18.85	2.22	524.86

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

สำหรับการศึกษาว่า อำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการผลิตเครื่องโทรสารของไทยในตลาดอื่นนั้น พิจารณาจากส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกจะเป็นอย่างไรนั้น สามารถพิจารณาได้จากตาราง 4-30 ซึ่งพบว่าประเทศไทยมีส่วนแบ่งทางการตลาดมีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะช่วงปี 2546 เป็นต้นมา จากร้อยละ 19.35 เป็นร้อยละ 6.33 ในปี 2549 ในขณะที่ สหภาพยุโรปมีส่วนแบ่งทางการตลาดค่อนข้างต่ำ คือประมาณร้อยละ 1.5-6 ของมูลค่าการส่งออกในโลก สำหรับส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกของจีนที่มีส่วนแบ่งการตลาดในตลาดโลกมากที่สุด แต่มีแนวโน้มลดลงเช่นกัน จากร้อยละ 22.42 เป็นร้อยละ 12.52 และส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องโทรสารของสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และอาเซียน-9 มีแนวโน้มลดลงทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์เรื่องส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกข้างต้นนั้น สรุปได้ว่า ประเทศไทยมีอำนาจการต่อรองค่อนข้างสูง ชี้ความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยมี

ข้อมูลดังกล่าวข้างต้นอาจสรุปได้ว่า สหภาพยุโรปแม้ว่าจะมิได้เป็นแหล่งตลาดส่งออกเครื่องโทรสารที่สำคัญของไทย แต่สหภาพยุโรปก็ยังคงพึ่งพิงการนำเข้าเครื่องโทรสารจากไทยอยู่มากพอสมควร อย่างไรก็ตาม อาเซียน-9 และจีน ก็มีศักยภาพที่จะเป็นคู่แข่งที่สำคัญของไทย อีกทั้งยังมีส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องโทรสารสูงกว่าของไทยอีกด้วย

ตาราง 4-30 ส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องโทรสารในตลาดโลก

ปี ค.ศ.	ไทย	อาเซียน-9	สหรัฐอเมริกา	สหภาพยุโรป	ญี่ปุ่น	จีน	เกาหลีใต้	อื่นๆ	รวม
2542	11.36	30.72	1.97	1.62	28.66	8.73	6.66	10.28	100.00
2543	16.09	26.98	2.05	1.53	15.67	11.95	1.84	23.90	100.00
2544	15.30	19.23	1.83	1.69	7.15	16.63	0.19	37.98	100.00
2545	17.81	17.71	2.07	2.17	4.73	21.17	0.86	33.49	100.00
2546	19.35	20.93	1.79	2.39	2.78	22.42	0.24	30.10	100.00
2547	18.31	16.54	1.41	3.33	1.54	20.21	0.76	37.90	100.00
2548	12.03	13.50	0.93	4.51	0.91	14.84	1.89	51.39	100.00
2549	6.33	16.40	0.97	6.26	0.83	12.52	3.65	53.05	100.00

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

4.5.3 การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตจากมาตรการ RoHS

โดยทั่วไปแล้ว ผู้ผลิตเครื่องโทรสารในประเทศไทยส่วนใหญ่ใช้ชิ้นส่วนและวัตถุดิบและพึ่งพิงเทคโนโลยีจากต่างประเทศ นอกจากนี้ ผู้ผลิตบางรายเป็นการผลิตแบบ OEM และผู้ผลิตบางรายเกิดจากการย้ายฐานการผลิตจากต่างประเทศ ดังนั้น ต้นทุนส่วนใหญ่จึงเป็นด้านวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ (ตาราง 4-31)

สำหรับการเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ประกอบการ อันเนื่องมาจากระเบียบ RoHS นั้น จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการผลิตตู้เย็นในไทยทั้งหมด 20 โรงงาน มียอดรวมค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด 2.942 ล้านบาทต่อปี ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่มาจากค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอก คิดเป็นร้อยละ 71.83 ของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นต้นทุนที่เพิ่มขึ้นไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด (แม้ว่าวัตถุดิบจะมีโครงสร้างต้นทุนเป็นสัดส่วนที่สูงก็ตาม)

ตาราง 4-31 โครงสร้างต้นทุนการผลิตเครื่องโทรสาร

รายการ	สัดส่วนวัตถุดิบ		คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
	ในประเทศ	นำเข้า	
1. ต้นทุนโลหะ	-	-	5
2. ต้นทุนแรงงาน	-	-	10
3. ต้นทุนวัตถุดิบ	20	80	75
4. ต้นทุนอื่นๆ	-	-	10
รวม	20	100	100

ที่มา : ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รวบรวมโดย ศูนย์วิจัยกสิกรรมไทย 2549

ตาราง 4-32 แสดงให้เห็นว่า ผู้ผลิตที่ต้องรับภาระต้นทุนที่เพิ่มสูงขึ้นมากที่สุดจากมาตรการ RoHS คือ ผู้ผลิตใน Tier 0 ซึ่งมีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 574,000 บาทต่อปี โดยมีต้นทุนค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในทุกด้าน คือ ค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอก (ซึ่งเป็นสัดส่วนที่สูงมาก) เนื่องจากไม่มีห้องปฏิบัติการเป็นของตนเอง ค่าจ้างผู้เชี่ยวชาญมาเป็นวิทยากรในการฝึกอบรม เนื่องจากต้องว่าจ้างจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่มีประสบการณ์เพื่อมาเป็นทีปรีกษา ค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ เนื่องจากเป็นความต้องการของลูกค้าและบริษัทต้องเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันโดยการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต และมีการส่งผลิตภัณฑ์ไปยังสหภาพยุโรป ส่วนผู้ผลิตใน Tier 1 มีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 2,000 บาทต่อปี และผู้ผลิตใน Tier 2 โดยมีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 6,200 บาทต่อปี

เป็นที่น่าสังเกตว่าผู้ผลิตใน Tier 1 และ 2 ไม่ได้รับผลกระทบจาก ค่าผู้เชี่ยวชาญ/สัมมนาและประชุม/ฝึกอบรม และ ค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ เนื่องจากบริษัทมีการเลือกซื้อวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตผ่านตาม RoHS แล้ว อีกประการหนึ่งคือ ส่วนใหญ่เป็นบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อมซึ่งมีเงินทุนหมุนเวียนไม่มากนัก และไม่สามารถลงทุนติดตั้งเครื่องมือทดสอบเครื่อง จักรใหม่เพราะมีราคาแพง และไม่ได้ส่งผลิตภัณฑ์ไปยังสหภาพยุโรปโดยตรง

ตาราง 4-32 ผลกระทบค่าใช้จ่ายจากระเบียบ RoHS ต่ออุตสาหกรรมเครื่องโทรสาร

Tier	จำนวน	ค่าทดสอบด้วย		ค่าผู้เชี่ยวชาญ/สัมมนา		ค่าเครื่องมือทดสอบและ		รวมค่าใช้จ่าย
		บาท/ปี	บาท/ปี/โรงงาน	บาท/ปี	บาท/ปี/โรงงาน	บาท/ปี	บาท/ปี/โรงงาน	บาท/ปี/โรงงาน
0	5	2,050,000	410,000	20,000	4,000	800,000	160,000	574,000
1	5	10,000	2,000	-	-	-	-	2,000
2	10	62,000	6,200	-	-	-	-	6,200
รวม	20	2,122,000	418,200	20,000	4,000	800,000	160,000	582,200

ที่มา : จากการสัมภาษณ์

4.5.4 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า

ในการศึกษาทิศทางการนำเข้าโทรสารของไทยจากตลาดโลกพบว่ามีมูลค่าเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2545-2546 (ค.ศ.2002-2003) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 10,128,445 เป็น 17,325,826 ล้านเหรียญสหรัฐ แต่ในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2005-2006) กลับมีมูลค่าลดลงจาก 17,325,826 เป็น 11,994,058 ล้านเหรียญสหรัฐ โดยไทยมีตลาดนำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ มาเลเซีย จีน ญี่ปุ่น และฟิลิปปินส์

ตลาดที่มีแนวโน้มของมูลค่าการนำเข้าสูงขึ้น คือ มาเลเซีย และ จีน โดยในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 4,494,775 เป็น 6,609,253 ล้านเหรียญสหรัฐ และ จาก 2,552,660 เป็น 4,142,900 ล้านเหรียญสหรัฐ ส่วนตลาดที่มีแนวโน้มของมูลค่าการนำเข้าลดลง คือ ญี่ปุ่น และ ฟิลิปปินส์ โดยในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) มีมูลค่าลดลงจาก 1,618,832 เป็น 191,271 ล้านเหรียญสหรัฐ และ 240,685 เป็น 120,386 ล้านเหรียญสหรัฐ ตามลำดับ (ตาราง 4-33)

เมื่อพิจารณาตัวเลขด้านปริมาณการนำเข้า ในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) พบว่า ปริมาณการนำเข้าโทรสารจากตลาดโลกของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จาก 80,691 เป็น 124,945 เครื่อง โดยตลาดที่มีแนวโน้มของปริมาณการนำเข้าสูงขึ้น คือ มาเลเซีย และ จีน โดยในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 43,951 เป็น 74,934 เครื่อง และ 17,354 เป็น 43,394 เครื่อง ตามลำดับ ส่วนตลาดที่มีแนวโน้มของปริมาณการนำเข้าลดลง คือ ญี่ปุ่น และ ฟิลิปปินส์ โดยในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) มีมูลค่าลดลงจาก 13,499 เป็น 670 เครื่อง และ 669 เป็น 359 เครื่อง ตามลำดับ (ตาราง 4-34)

เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของการนำเข้าโทรสารที่นำเข้าจากตลาดโลกนั้น พบว่า ราคาตลาดในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) ลดลงจาก 125.52 เป็น 95.99 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง โดยตลาดที่มีแนวโน้มของราคานำเข้าลดลงคือจีน คือ มาเลเซีย และ จีน โดย

ด้วยเหตุนี้จึงอาจสรุปได้ว่าประเทศไทยมีแนวโน้มการนำเข้าโทรสารจากประเทศญี่ปุ่น และ ฟิลิปปินส์ ลดลงเนื่องจากมีราคาแพง แต่มีแนวโน้มการนำเข้าโทรสารราคาถูกจากมาเลเซีย และ จีน เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน

จึงเป็นที่น่าเป็นห่วงว่าโทรสารที่มีราคาถูกอาจเป็นสินค้าด้อยคุณภาพและมีอายุการใช้งานสั้น ปัญหาที่ตามมาก็คือ ปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์จากการเบี่ยงเบนตลาดนำเข้าของผู้บริโภคในไทย ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องจากมาตรการ WEEE และ RoHS

ตาราง 4-33 มูลค่าการนำเข้าเครื่องโทรสารของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)

ปี พ.ศ.	มาเลเซีย	จีน	ญี่ปุ่น	ฟิลิปปินส์	โลก
2545	4,494,775	2,552,660	1,618,832	240,685	10,128,445
2546	6,186,716	4,900,347	775,885	313,918	17,325,826
2547	3,768,914	4,935,576	106,938	153,592	9,998,755
2548	3,949,342	4,480,106	258,442	430,272	9,809,868
2549	6,609,253	4,142,900	191,271	120,386	11,994,058

ที่มา: UNSTAT

ตาราง 4-34 ปริมาณการนำเข้าเครื่องโทรสารของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย : เครื่อง)

ปี พ.ศ.	มาเลเซีย	จีน	ญี่ปุ่น	ฟิลิปปินส์	โลก
2545	43,951	17,354	13,499	669	80,691
2546	56,520	39,768	5,114	907	136,145
2547	38,128	48,879	368	488	92,666
2548	50,381	49,172	1,204	1,349	105,427
2549	74,934	43,394	670	359	124,945

ที่มา: UNSTAT

ตาราง 4-35 ราคาต่อหน่วยของการนำเข้าเครื่องโทรสารของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย : บาทต่อเครื่อง)

ปี พ.ศ.	มาเลเซีย	จีน	ญี่ปุ่น	ฟิลิปปินส์	โลก
2545	102.27	147.09	119.92	359.77	125.52
2546	109.46	123.22	151.72	346.11	127.26
2547	98.85	100.98	290.59	314.74	107.90
2548	78.39	91.11	214.65	318.96	93.05
2549	88.20	95.47	285.48	335.34	95.99

ที่มา: UNSTAT

4.6 จานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) (HS 847170)

4.6.1 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมจานบันทึกแบบแข็งในประเทศไทย

ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นการลงทุนของชาวต่างชาติและได้รับสิทธิประโยชน์การส่งเสริมการลงทุนจากสำนักงานส่งเสริมการลงทุน (BOI) ประมาณร้อยละ 90 ของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตถูกส่งไปจำหน่ายต่างประเทศ ซึ่งเป็นไปตามนโยบายของบริษัทแม่ที่มาลงทุนในไทยที่กำหนดให้ไทยเป็นฐานประกอบเพื่อการส่งออก การจัดการทางด้านการตลาดส่วนใหญ่ดำเนินการโดยบริษัทแม่ ซึ่งอยู่ในต่างประเทศทำให้ฐานการผลิตในประเทศไทยไม่มีหน่วยงานทางด้านการตลาด การบริหารงานส่วนใหญ่มีชาวต่างชาติที่เป็นผู้บริหารในระดับสูงและระดับวิศวกร สำหรับพนักงานในสำนักงานและช่างเทคนิคส่วนใหญ่เป็นคนไทย ส่วนแรงงานที่อยู่ในสายการผลิตนั้นมีส่วนถึงร้อยละ 90 ของพนักงานทั้งหมด เป็นคนไทยซึ่งได้รับค่าจ้างเป็นรายวัน และใช้ทักษะความชำนาญในการทำงานโดยไม่ต้องอาศัยความรู้มากนัก เนื่องจากขั้นตอนการผลิตเป็นการใช้แรงงานในการประกอบชิ้นส่วนวัตถุดิบที่นำเข้าจากต่างประเทศ

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมจานบันทึกแบบแข็งในประเทศไทยมีประเด็นที่พิจารณา ดังนี้

ประเด็นที่หนึ่ง จำนวนโรงงานผลิตจานบันทึกแบบแข็ง โดยในปี 2547 (ค.ศ. 2002) มีจำนวนผู้ประกอบการที่มีการขึ้นทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในฐานข้อมูลของโรงงานอุตสาหกรรม ประเภท 71-74 พบว่าในปี 2547 มีจำนวนทั้งสิ้น 63 โรงงาน (มีพนักงานจำนวน 8,305 คน) ต่อมาในปี 2549 (ค.ศ. 2006) พบว่า มีจำนวนโรงงานผลิตจานบันทึกแบบแข็งทั้งสิ้น 70 โรงงาน และมีคนงานจำนวน 15,769 คน ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 11 และ

ประเด็นที่สอง ปริมาณการผลิตงานบันทึกแบบแข็งภายในประเทศ จากตาราง 4-36 จะเห็นว่าปริมาณการผลิตงานบันทึกแบบแข็งในประเทศในช่วงปี พ.ศ.2547-2550 มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น มาตรการ WEEE และ RoHS จึงอาจจะมีใช้ปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อปริมาณการผลิต (สมมติให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ เช่น ยอดขายในการส่งออก คงที่ ฯลฯ)

ตาราง 4-36 ปริมาณการผลิตงานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ในประเทศ

(หน่วย : เครื่อง)

ประเภท	2547	2548	2549	2550
Data Storage Unit Hard Disk Drive (HDD)	0	8,441,276	150,662,859	204,168,886

ที่มา สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

4.6.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออกงานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทย

ในหัวข้อนี้จะแบ่งพิจารณาออกเป็น 3 ประเด็นได้แก่

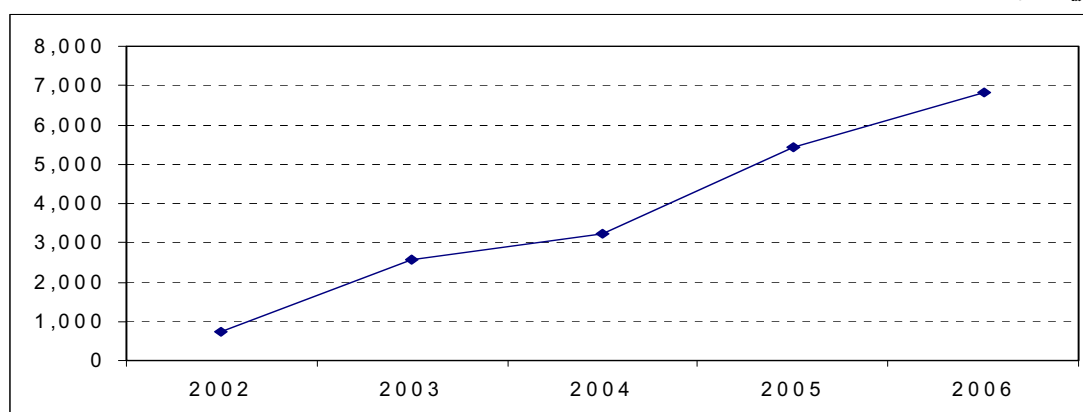
ประเด็นที่หนึ่ง ทิศทางการส่งออกงานบันทึกแบบแข็งของไทยไปยังตลาดโลก และ ตลาดสหภาพยุโรป โดยในช่วงปี 2544-2549 (ค.ศ. 2001-2006) การส่งออกงานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังตลาดโลกมีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน จากมูลค่าประมาณ 737ล้านเหรียญสหรัฐในปี 2545 (ค.ศ.2002) เป็นประมาณ 2,555 ล้านเหรียญสหรัฐในปี 2546 (ค.ศ. 2003) และ มูลค่าการส่งออกตั้งแต่ปี 2546 (ค.ศ.2003) ก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2549 (ค.ศ. 2006) มีมูลค่าการส่งออกถึง ประมาณ 6,812 ล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งมากกว่าปี 2542 (ค.ศ.1999) ถึง 9.2 เท่า (รูปที่ 4-40)

มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดโลกของงานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ไทยที่มีแนวโน้ม เพิ่มขึ้นนั้น เป็นผลมาจากปัจจัย 2 ประการ คือ ปริมาณการส่งออก และราคาต่อหน่วย เมื่อพิจารณาตัวเลขด้านปริมาณการส่งออกแล้ว พบว่า ปริมาณการส่งออกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นไปในทิศทางเดียวกับมูลค่าการส่งออก โดยจากปี 2545 (ค.ศ. 2002) ซึ่งมี

เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ที่ส่งออกไปยังตลาดโลกนั้น พบว่า มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยในปี 2002-2003 (ค.ศ. 2545-2546) จากประมาณ 51 เหรียญสหรัฐ/เครื่อง เป็น 48 เหรียญสหรัฐ/เครื่อง และหลังจากปี 2546 (ค.ศ.2003) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ โดยในปี 2549 (ค.ศ.2006) มีราคา 54.23 เหรียญสหรัฐ/เครื่อง อาจกล่าวได้ว่า การเพิ่มขึ้นของมูลค่าการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังตลาดโลก เป็นผลมาจากปริมาณการส่งออกที่เพิ่มนั่นเอง (ในขณะที่ราคาต่อหน่วยมีอิทธิพลกำหนดมูลค่าการส่งออกน้อยกว่า) (รูปที่ 4-42)

รูปที่ 4-40 มูลค่าการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังตลาดโลก

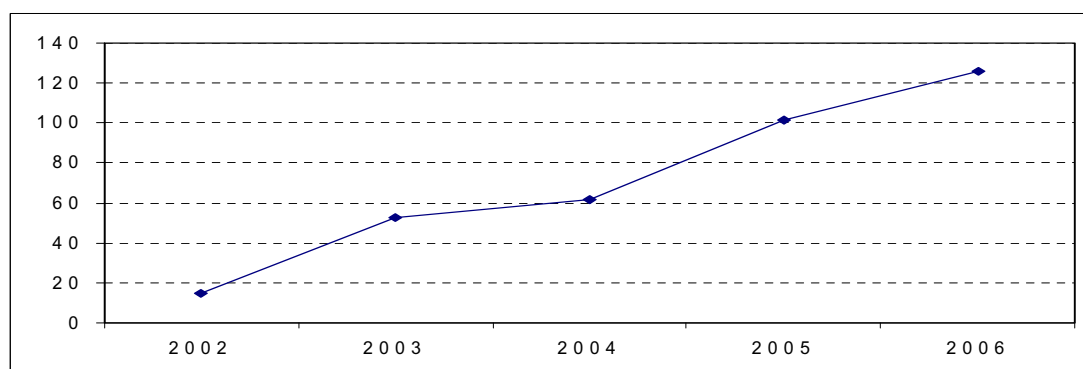
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-41 ปริมาณการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังตลาดโลก

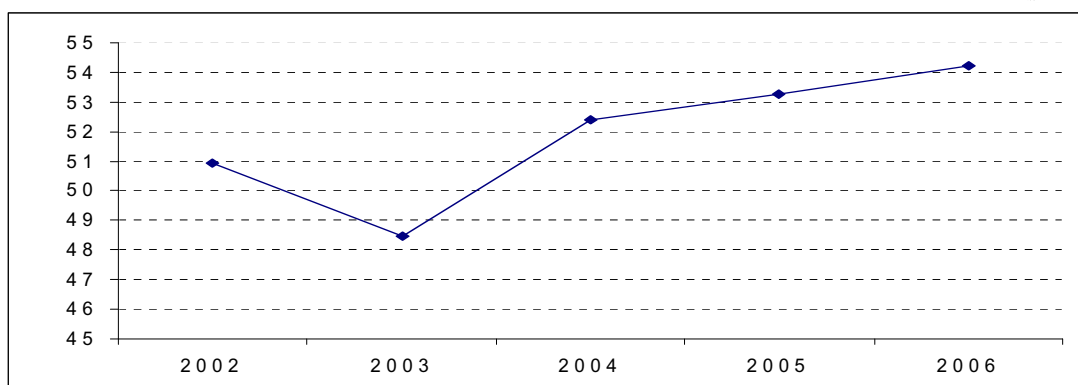
(หน่วย : ล้านชิ้น)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-42 ราคาต่อหน่วยของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยในตลาดโลก

(หน่วย : เหรียญสหรัฐ/ชิ้น)



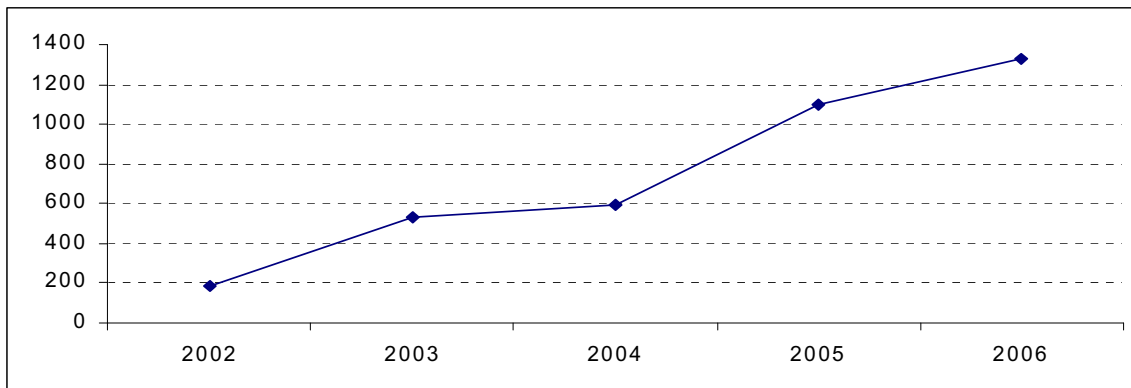
ที่มา: UNSTAT

สำหรับการส่งออกหน่วยจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปในช่วงปี 2545-2546 (ค.ศ. 2002-2003) พบว่า มีมูลค่าเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจากประมาณ 200 ล้านเหรียญสหรัฐ เป็น 550 ล้านเหรียญสหรัฐ และหลังจากปี 2546 (ค.ศ. 2003) ก็ยังคงมีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2549 (ค.ศ.2006) มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 1,380 ล้านเหรียญสหรัฐ

มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk)) ไทยที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นดังแสดงในรูปที่ 4-43 นั้น เป็นผลมาจากปัจจัย 2 ประการ คือ ปริมาณการส่งออก และราคาต่อหน่วย กล่าวคือ เมื่อพิจารณาตัวเลขด้านปริมาณการส่งออกแล้ว พบว่า ปริมาณการส่งออกหน่วยบันทึกความจำ (Storage units) ไปยังตลาดสหภาพยุโรปของไทยมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในช่วงปี 2545-2546 (ค.ศ. 2002-2003) พบว่า มีปริมาณเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจากประมาณ 16 ล้านเครื่อง เป็น 55 ล้านเครื่อง และหลังจากปี 2546 (ค.ศ. 2003) ก็ยังคงมีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2549 (ค.ศ.2006) มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 128 ล้านเครื่อง ซึ่งการเพิ่มขึ้นของปริมาณการส่งออกนั้นมีทิศทางเดียวกับมูลค่าการส่งออกในตลาดโลก (รูปที่ 4-44)

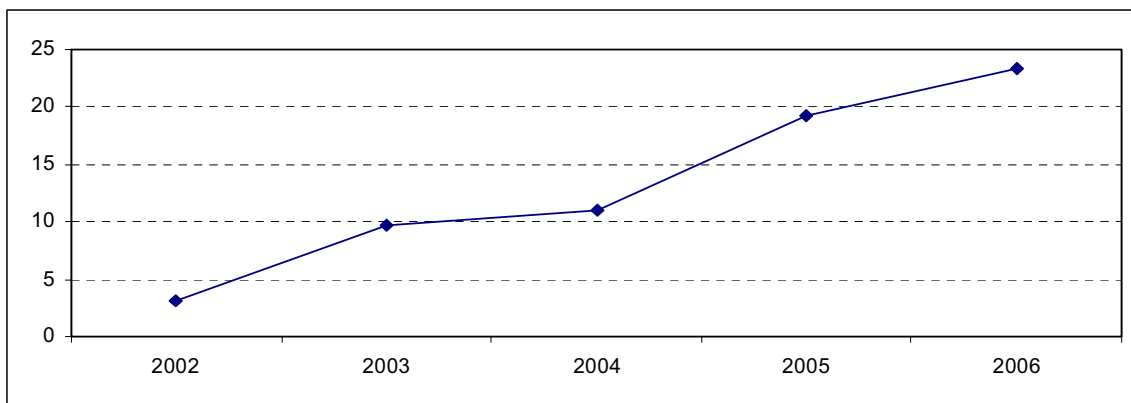
เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ที่ส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปนั้น พบว่า มีความแตกต่างจากกรณีของตลาดโลก กล่าวคือ ราคาต่อหน่วยของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรปมีแนวโน้มลดลงในช่วงปี 2547-2546 (ค.ศ. 2003-2004) จากประมาณ 55 เหรียญสหรัฐต่อเครื่องเป็น 54 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง หลังจากนั้นก็มีแนวโน้มก็เพิ่มขึ้นเป็น 57 เหรียญสหรัฐต่อเครื่องในปี 2549 (ค.ศ. 2006) (รูปที่ 4-45)

รูปที่ 4-43 มูลค่าการส่งออกหน่วยจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยในสหภาพยุโรป
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



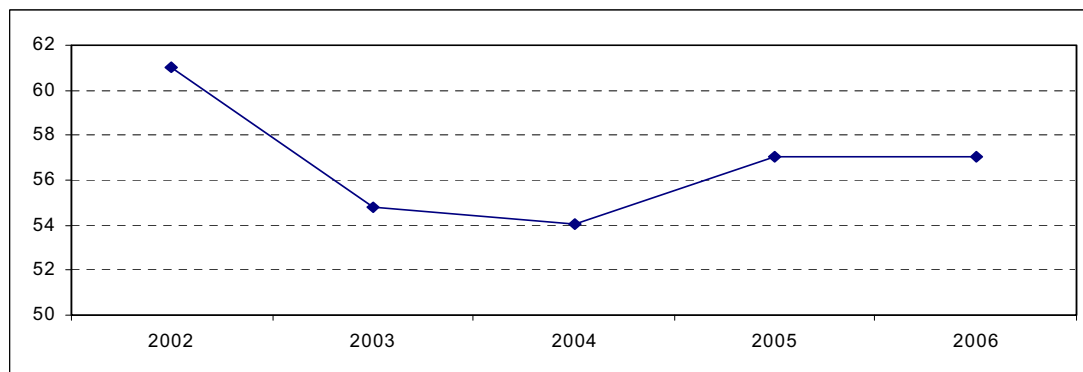
ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-44 ปริมาณการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยในสหภาพยุโรป
(หน่วย : ชิ้น)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-45 ราคาต่อหน่วยของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยในสหภาพยุโรป
(หน่วย : เหรียญสหรัฐ/ชิ้น)

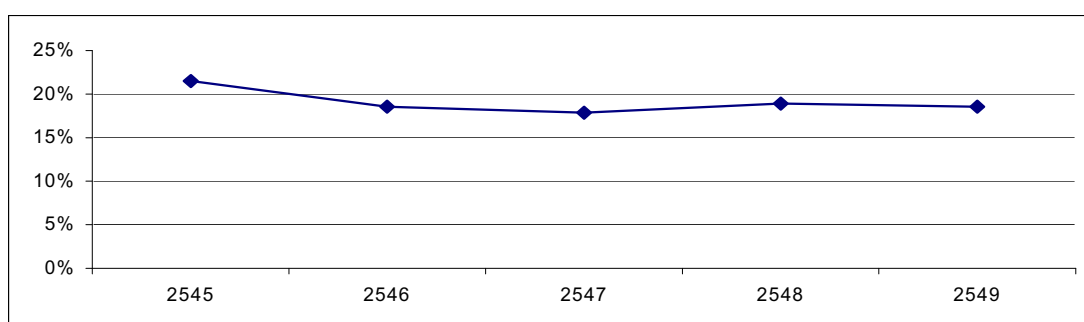


ที่มา: UNSTAT

ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า การเพิ่มขึ้นของมูลค่าการส่งออกจากร้านค้าแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังสหภาพยุโรป เป็นผลมาจากปริมาณการส่งออก นั่นเอง โดยปริมาณการส่งออกมีอิทธิพลในการกำหนดมูลค่าการส่งออกมากกว่าราคาต่อหน่วย

เมื่อพิจารณาสัดส่วนปริมาณการส่งออกจากร้านค้าแบบแข็งของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับปริมาณส่งออกจากร้านค้าแบบแข็งของไปยังตลาดโลก พบว่า มีแนวโน้มลดลงในช่วงปี 2545-2547 จากร้อยละ 22 เป็นร้อยละ 18 (รูปที่ 4-46) ซึ่งแสดงว่า แม้ว่าการส่งออกจากร้านค้าแบบแข็งของไทยไปยังสหภาพยุโรปในช่วงปีนี้เพิ่มขึ้น แต่ก็ยังน้อยกว่าการส่งออกไปยังตลาดโลก อย่างไรก็ตาม สัดส่วนปริมาณการส่งออกและสัดส่วนมูลค่าการส่งออกของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงปี 2547-2549 จากร้อยละ 17 เป็นร้อยละ 19 ซึ่งอาจอนุมานได้ว่าผู้ประกอบการไทยสามารถปรับตัวกับมาตรการ WEEE และ RoHS ได้และทำให้มีสัดส่วนในการส่งออกไปยังสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้น

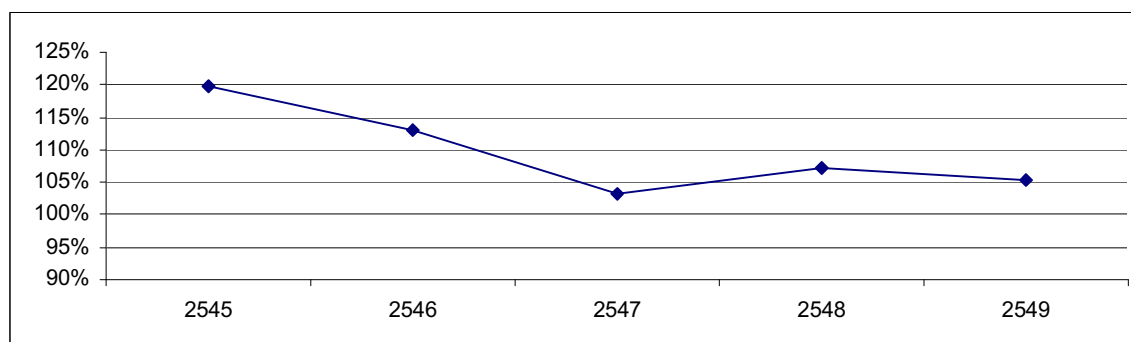
รูปที่ 4-46 สัดส่วนปริมาณการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับปริมาณส่งออกของไทยไปยังตลาดโลก กรณีจากร้านค้าแบบแข็ง



ที่มา: จากการคำนวณ

เมื่อพิจารณาสัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกจากร้านค้าแบบแข็งของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปเทียบกับราคาต่อหน่วยของการส่งออกจากร้านค้าแบบแข็งของไปยังตลาดโลก พบว่า ช่วงปี 2545-2549 มีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 4-47) อย่างไรก็ตาม ราคาเปรียบเทียบของการส่งออกจากร้านค้าแบบแข็งยังมีค่าเกินร้อยละ 100 ซึ่งหมายความว่า ในตลาดสหภาพยุโรป จานร้านค้าแบบแข็งของไทยที่มีราคาสูงกว่าราคาที่ส่งออกไปยังตลาดโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ไทยจะต้องมีมาตรการรองรับการปรับตัวและรับมือกับมาตรการ RoHS และ WEEE เพื่อรักษาส่วนแบ่งตลาดของสหภาพยุโรปไว้

รูปที่ 4-47 สัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปเทียบกับราคาต่อหน่วยที่ส่งออกของไทยไปตลาดโลก กรณีงานบันทึกแบบแข็ง



ที่มา: จากการคำนวณ

ประเด็นที่สองศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคในประเทศไทยและในสหภาพยุโรป พบว่า ปัจจุบันมีสถานประกอบการในอุตสาหกรรมในประเทศไทย ทั้งสิ้นประมาณ 61 โรงงาน เป็นโรงงานขนาดใหญ่เพียง 19 โรงงาน โดยมีโรงงานขนาดกลางและขนาดเล็กถึง 42 โรงงาน และมี จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมงานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) นั้น มีทั้งหมดประมาณ 15,605 คน⁵ โดยแบ่งเป็นคนงานในโรงงานขนาดใหญ่ประมาณ 13,287 คน และโรงงานขนาดกลางประมาณ 2,318 คน โดยรวมคิดเป็นร้อยละ 4.95 ของของจำนวนแรงงานทั้งหมดของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยกลุ่มผู้บริโภคส่วนใหญ่คือประชาชนที่มีฐานะปานกลางค่อนข้างดีถึงฐานะดีซึ่งเป็นประชาชนส่วนน้อยของประเทศ

ปริมาณการผลิตงานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) เกือบทั้งหมดผลิตเพื่อส่งออกไปยังต่างประเทศโดยในปี 2548-2550 (ค.ศ.2005-2007) มีปริมาณการผลิตในประเทศประมาณ 8,440,000 ชิ้น และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็น 150,662,000 และ 204,168,000 ชิ้น ตามลำดับ (ตาราง 4-36 และ 4-37) โดยปริมาณการอุปโภคในประเทศในปี 2548 (ค.ศ.2005) นั้นไม่มีเลย แต่ในปี 2549-2550(ค.ศ.2006-2007) มีปริมาณการขายภายในประเทศเพิ่มขึ้นจาก 13,378 เป็น 19,025 เครื่องตามลำดับ

ด้วยเหตุนี้จึงไม่อาจสรุปได้ว่าอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายในประเทศโดยรวมนั้นด้อยหรือดีกว่าผู้ผลิตงานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) เพราะ ผู้บริโภคภายในประเทศยังคงไม่มีการซื้องานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) อย่างไรก็ดี ปริมาณการขายภายในประเทศอาจ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อไป

⁵ กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2549

ตาราง 4-37 ปริมาณการขายจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ภายในประเทศ

(หน่วย : ชิ้น)

ประเภท	2547	2548	2549	2550
Data Storage Unit Hard Disk Drive (HDD)	0	0	13,378	19,025

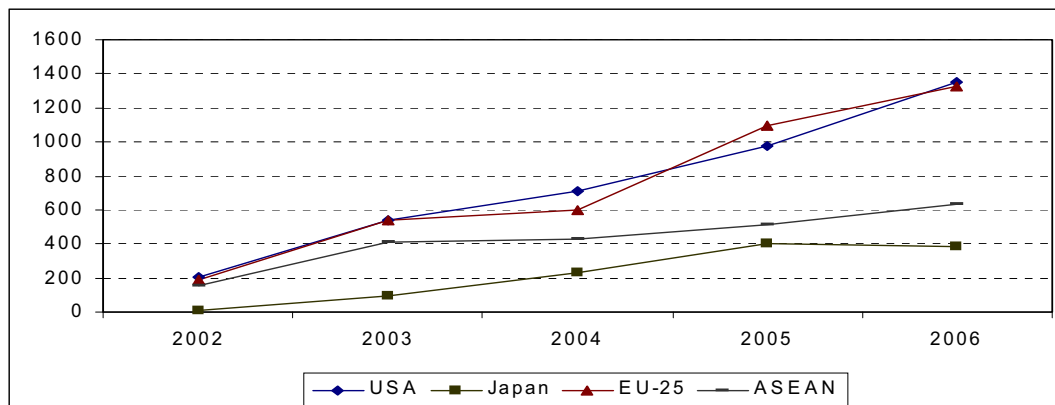
ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

ในการศึกษา อำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายนอกประเทศสำหรับบันทึกความจำ (Storage units) พบว่า หากเปรียบเทียบการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังประเทศต่าง ๆ นั้น ประเทศสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรป ถือว่าเป็นตลาดที่มีความสำคัญพอๆกัน ทั้งนี้พิจารณาจาก มูลค่าการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยัง สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น อาเซียน-9 และ สหภาพยุโรป (รูปที่ 4-48) โดยในปี 2545-2549 (ค.ศ. 2002-2006) จานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ไทยส่งออกไปยังสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรป เป็นมูลค่าสูงพอๆกัน โดยประมาณ (200-1,100 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) รองลงมาคือ อาเซียน-9 (180-600 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) และญี่ปุ่น (20-400 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) ตามลำดับ โดยในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ. 2002-2006) มูลค่าการส่งออกหน่วยจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรป มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีมูลค่าที่ใกล้เคียงกัน และเป็นที่น่าสังเกตว่าในปี 2546-2547 (ค.ศ.2003-2004) มูลค่าการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรป เกิดการชะลอตัวลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการประกาศใช้มาตรการ WEEE ของสหภาพยุโรป และภายหลังจากปี 2547 (ค.ศ.2004) มูลค่าการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปก็กลับเพิ่มสูงขึ้นมีมูลค่าและสัดส่วนพอๆกันกับมูลค่าการส่งออกของไทยไปยังสหรัฐอเมริกา (รูปที่ 4-49) ในขณะที่มูลค่าการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังอาเซียนและญี่ปุ่นค่อนข้างคงที่ (แม้ว่าจะมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย) ตลอดช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ. 2002-2007)

หากพิจารณาจากค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกหน่วยจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังสหภาพยุโรป และไปยังตลาดอื่นๆบางประเทศ (รูปที่ 4-50) พบว่า ค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังสหภาพยุโรปมีค่าโดยเฉลี่ยมากกว่า 1 ในปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2007) เช่นเดียวกับ จีน และ สหรัฐอเมริกา ในขณะที่ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังเกาหลีใต้มีค่ามากกว่า 4 ในปี 2545 (ค.ศ.2002) และมีแนวโน้มลดลงเรื่อยเป็น 1.5 ในปี 2549 (ค.ศ. 2006) และค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังญี่ปุ่น โดยเฉลี่ยมีค่าน้อยกว่า 1 ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่า การนำเข้าจานบันทึกแบบแข็ง (Hard

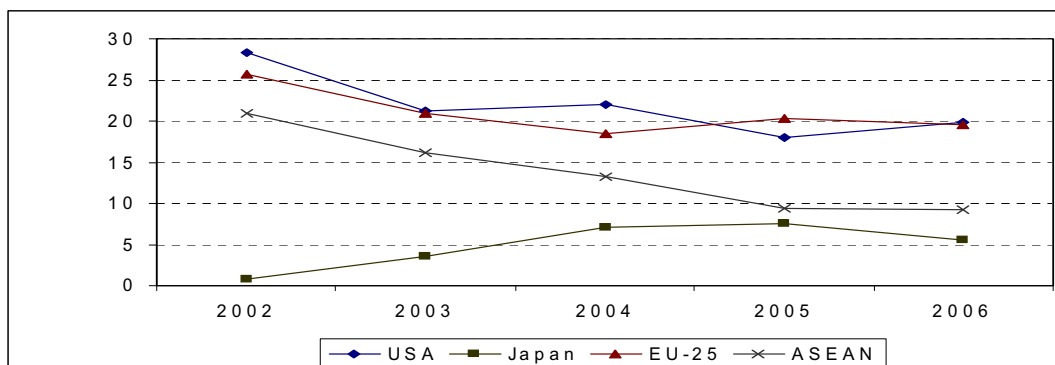
รูปที่ 4-48 ตลาดส่งออกที่สำคัญของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทย (มูลค่าการส่งออก)

(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



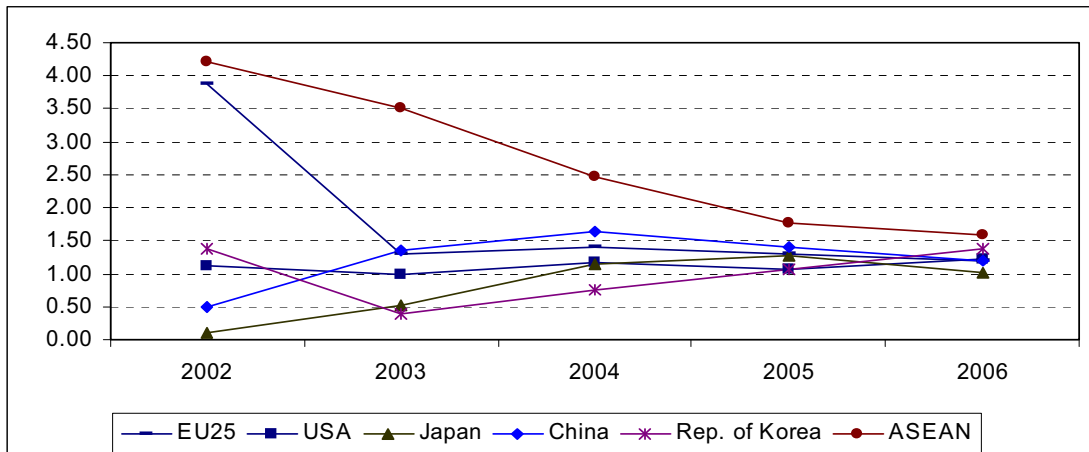
ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-49 ตลาดส่งออกที่สำคัญของสินค้า Hard Disk ของไทย (สัดส่วนการส่งออก)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-50 ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกจانبันทึกรูปแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังตลาดสำคัญ



ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

จากค่าดัชนีเหล่านี้ อาจสรุปได้ว่า ทุกๆ ที่มูลค่าและสัดส่วนการส่งออกของจانبันทึกรูปแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยัง สหภาพยุโรปสูงกว่าการส่งออกไปยังตลาดอื่นๆ (ดังแสดงในรูปที่ 4-48 และ 4-49 โดยเฉพาะในช่วงปี ค.ศ. 1999-2003) แต่การส่งออกจانبันทึกรูปแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปมีเริ่มความเข้มข้นน้อยลงเล็กน้อยหลังจากปี 2547 (ค.ศ.2004) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสหภาพยุโรปมีแนวโน้มที่จะนำเข้าจانبันทึกรูปแบบแข็ง (Hard disk) จากประเทศไทยลดลงเล็กน้อย หลังจากปี 2547 (ค.ศ.2004)

ดังนั้น การกำหนดมาตรการเกี่ยวกับระเบียบ **WEEE** และ **RoHS** อาจจะไม่ส่งผลกระทบร้ายแรงต่อการส่งออกจانبันทึกรูปแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยในสหภาพยุโรป ถ้าผู้ประกอบการไทยมิได้พึ่งพิงการส่งออก ไปยังสหภาพยุโรปเพียงตลาดเดียว เนื่องจากประเทศอาเซียน-9 จีน และ สหรัฐอเมริกายังคงเป็นตลาดที่มีความเข้มข้นทางการค้าสำหรับประเทศไทย และเป็นที่น่าสังเกตว่าความเข้มข้นของการค้า (หรือพึ่งพิงการนำเข้าจانبันทึกรูปแบบแข็ง (Hard disk) จากไทย ของเกาหลีใต้มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง หลังจากปี 2546 (ค.ศ.2003)

ประเด็นที่สาม ศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการไทยในตลาดสหภาพยุโรปและในตลาดประเทศอื่นๆ พบว่า ในช่วงปี 2543-2545 (ค.ศ. 2002-2004) จีน อาเซียน-9 และ สหรัฐอเมริกา จัดว่าเป็นคู่แข่งที่สำคัญ เนื่องจากมีส่วนแบ่งทางการตลาดของสูงกว่าของไทย (ตาราง 4-38) โดยจانبันทึกรูปแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยมีส่วนแบ่งทางการตลาดร้อยละ

แต่หลังจากปี 2004-2006 จะเห็นว่า ไทยและจีน มีส่วนแบ่งทางการตลาดของ จานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ในสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ส่วนสหรัฐอเมริกา และ อาเซียน-9 มีส่วนแบ่งทางการตลาด ในสหภาพยุโรปลดลงเรื่อยๆ โดยในปี 2549 (ค.ศ.2006) ไทยมีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปร้อยละ 11.68 ซึ่งมากกว่าสหรัฐอเมริการ้อยละ 9.87 ซึ่งในปีนี้คู่แข่งที่มีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปมากกว่าไทยคือ จีน อาเซียน ซึ่งมีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปเท่ากับร้อยละ 25.40 และ 35.03 ตามลำดับ

ในการคำนวณค่า RCA และ CEP ของประเทศไทยสำหรับหน่วยบันทึก ความจำ (Storage units) ที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรป พบว่า ในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ. 2002-2006) สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และสิงคโปร์ มีใช้คู่แข่งของไทยในกลุ่มสินค้า เป้าหมาย ในขณะที่ มาเลเซีย จีน ฟิลิปปินส์ เป็นประเทศคู่แข่งที่สำคัญ กล่าวคือ ในตาราง 4-39 แสดงค่า RCA ของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของประเทศไทยและของประเทศคู่แข่งใน ตลาดสหภาพยุโรป ซึ่งพบว่า ในช่วงปี 2544-2549 (ค.ศ. 2002-2006) ประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จีน เกาหลีใต้ มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และ สิงคโปร์ ต่างก็มีความได้เปรียบเชิง เปรียบเทียบกับสหภาพยุโรปทั้งสิ้น โดยมีค่า RCA เป็นบวก หรือทุกประเทศดังกล่าวมีการค้า เกินดุลกับสหภาพยุโรป หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ทุกประเทศที่สนใจนี้ ประสบความสำเร็จในการ คำขายกับสหภาพยุโรปนั่นเอง สำหรับ ค่า RCA ของไทยในปี 2549(ค.ศ.2006) นั้นมีค่า มากกว่าของสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และ สิงคโปร์ โดยสินค้าจาน บันทึกแบบแข็ง (Hard disk) จากจีนจะมีค่า RCA ใกล้เคียงกับของไทย แต่นั่นมิได้หมายความว่า สินค้าจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยจะมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบมากกว่า หรือน้อยกว่าประเทศคู่แข่ง ทั้งนี้ต้องพิจารณาค่า CEP ต่อไป

ตาราง 4-38 ส่วนแบ่งทางการตลาดของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ในสหภาพยุโรป 25 ประเทศ

ปี พ.ศ.	ไทย	สหรัฐอเมริกา	จีน	อาเซียน-9	ญี่ปุ่น	อื่น ๆ
2545	5.86	13.54	15.62	46.63	2.58	15.76
2546	6.17	11.55	19.40	43.77	2.33	16.77
2547	7.63	10.83	19.46	41.42	2.29	18.38
2548	10.62	10.41	21.13	36.84	1.97	19.04
2549	11.68	9.87	25.40	35.03	2.53	15.49

ที่มา: UNSTAT

ตาราง 4-39 ดัชนี RCA สำหรับการส่งออกงานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ไปยังสหภาพยุโรป

พ.ศ.	ไทย	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	จีน	เกาหลีใต้	มาเลเซีย	ฟิลิปปินส์	สิงคโปร์
2545	8.62	5.29	6.05	9.41	8.07	8.34	9.02	7.44
2546	8.22	5.19	5.82	9.09	8.14	8.49	7.77	8.25
2547	9.19	4.76	5.45	8.81	8.15	8.1	8.13	7.59
2548	9.8	4.38	5.42	8.97	8.3	7.99	8.46	7.35
2549	10.11	4.67	4.94	9.54	7.79	8.26	8.16	7.5

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

ส่วนการคำนวณค่า CEP ของงานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยและประเทศคู่แข่งในตลาดสหภาพยุโรป (ตาราง 4-40) และพบว่า ในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ. 2002-2006) ค่า CEP ของประเทศคู่แข่งของไทยที่ศึกษานี้ มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า สินค้าของไทยมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบกับสินค้าจาก สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และ จีน (แม้ว่าต้นทุนการผลิตหรือราคาโดยเฉลี่ยของจีนจะต่ำกว่าของไทย) หรือ กล่าวอีกนัยหนึ่ง สัดส่วนการส่งออกงานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ไทยไปสหภาพยุโรป (ต่อการส่งออกทั้งหมดของไทยไปสหภาพยุโรป) มีมากกว่า สัดส่วนการส่งออกส่งออกงานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของประเทศคู่แข่งเหล่านี้ที่ส่งไปยังสหภาพยุโรป (ต่อการส่งออกทั้งหมดที่ไปสหภาพยุโรป) แต่ยังมีประเทศมาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และ สิงคโปร์ ที่มีค่า CEP น้อยกว่า 1 แสดงว่า สินค้าของไทยมีความเสียเปรียบเชิงเปรียบเทียบกับสินค้าจากประเทศต่างๆ เหล่านี้ ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าประเทศเหล่านี้เป็นสมาชิกของอาเซียน-9 ทั้งสิ้น

ตาราง 4-40 ดัชนี CEP สำหรับการส่งออกจากบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ไปสหภาพยุโรป

ปี พ.ศ.	ไทย	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	จีน	เกาหลีใต้	มาเลเซีย	ฟิลิปปินส์	สิงคโปร์
2545	1	6.57	5.52	2.81	2.40	0.17	0.47	0.27
2546	1	7.12	8.40	2.84	2.10	0.19	0.57	0.3
2547	1	8.66	14.03	3.88	2.18	0.22	0.77	0.41
2548	1	12.89	22.62	6.15	3.12	0.35	1.01	0.66
2549	1	14.46	30.86	6.86	4.57	0.41	1.1	0.75

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

สำหรับการศึกษาว่า อำนาจการส่งออกของผู้ประกอบการผลิตงานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยในตลาดอื่นนั้น พิจารณาจากส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกว่าจะเป็นอย่างไรนั้น สามารถพิจารณาได้จากตาราง 4-41 ซึ่งพบว่าในปี 2545 (ค.ศ. 2002) ประเทศไทยมีส่วนแบ่งเพียงร้อยละ 1.49 ของการส่งออกงานบันทึกแบบแข็งในตลาดโลก ในขณะที่สิงคโปร์มีส่วนแบ่งทางการตลาดค่อนข้างสูง คือร้อยละ 21.87 ของมูลค่าการส่งออกในโลก อย่างไรก็ตาม ส่วนแบ่งทางการตลาดของไทยและสหภาพยุโรปในตลาดโลกนั้นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในช่วงปี 2546-2549 (ค.ศ.2003-2006) เช่นเดียวกับ จีน และ มาเลเซีย ในขณะที่ส่วนแบ่งทางการตลาดของ ญี่ปุ่น และสิงคโปร์ มีแนวโน้มลดลง ส่วน สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และ เกาหลีใต้ มีแนวโน้มค่อนข้างคงที่

ผลการวิเคราะห์เรื่องส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกข้างต้นนั้น สรุปได้ว่า ประเทศไทยมีอำนาจการส่งออกค่อนข้างสูง ข้อมูลดังกล่าวข้างต้น อาจสรุปได้ว่า สหภาพยุโรปเป็นแหล่งตลาดส่งออกงานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ที่สำคัญของไทย และยังไม่ใช่คู่แข่งที่สำคัญในตลาดโลกอีกด้วย ซึ่งคู่แข่งที่สำคัญของไทยในตลาดโลกได้ อาเซียน- 9 และจีน ซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นคู่แข่งที่สำคัญของไทย อีกทั้งยังมีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงกว่าไทยอีกด้วย

ตาราง 4-41 ส่วนแบ่งทางการตลาดของงานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ในตลาดโลก

ปี พ.ศ.	ไทย	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	จีน	เกาหลีใต้	มาเลเซีย	ฟิลิปปินส์	สิงคโปร์	อื่น ๆ
2545	1.49	4.43	6.41	4.15	8.02	3.07	1.49	21.87	49.08
2546	4.69	4.25	5.80	2.94	10.57	3.01	1.34	21.11	46.28
2547	5.42	4.93	6.15	2.03	12.28	3.41	3.28	17.95	44.56
2548	8.20	5.19	6.18	1.23	13.93	3.12	3.18	15.44	43.53
2549	9.71	4.70	5.93	1.22	16.99	3.27	3.71	11.88	42.59

ที่มา: UNSTAT

4.6.3 การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตจากมาตรการ RoHS

การผลิตงานบันทึกแบบแข็งของไทยนั้น ส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อการส่งออก และเป็นการผลิตตามคำสั่งซื้อจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ นอกจากนี้ วัตถุดิบในการผลิตเกือบทั้งหมดเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศ และต้นทุนวัตถุดิบมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 70-94 (ตาราง 4-42) ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงของราคาวัตถุดิบและการเปลี่ยนแปลงประเภทของ

อย่างไรก็ดี จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการผลิตงานบันทึกแบบแข็งในไทย ทั้งหมด 17 โรงงาน พบว่า มียอดรวมค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องจากระเบียบ RoHS ทั้งหมด 645,380 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่เป็นค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ คิดเป็นร้อยละ 95.20 ของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด แม้ว่าผู้ผลิตจะเผชิญกับการเพิ่มขึ้นของต้นทุนด้านค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรหรือเครื่องมือดังกล่าว แต่ก็อาจนับได้ว่าเป็นจำนวนเงินที่น้อยเมื่อเทียบกับต้นทุนทั้งหมด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือภาระต้นทุนดังกล่าวนี้อาจจะมีได้ทำให้โครงสร้างต้นทุนเปลี่ยนแปลงไป

ตาราง 4-42 โครงสร้างต้นทุนการผลิตงานบันทึกแบบแข็ง (Hard Disk)

ผลิตภัณฑ์	โครงสร้างต้นทุนการผลิต (ร้อยละ)					การใช้	จุดคุ้มทุน
	วัตถุดิบ		แรงงาน	ค่าเสื่อม ราคา	โซ่หุ้ย การผลิต	กำลัง การผลิต	
	รวม	นำเข้า					
Hard Disk Drive	-	70-94	5-10	-	-	80	85
- หัวอ่าน	60	100	15	25	25	30	-
- แชนอ่าน	22	100	37	22	19	57	27
- Stator	40	50	40	10	10	70	80
- ชิ้นส่วนอื่น ๆ	47	89-100	13	18	22	65-100	60-85

ที่มา: สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, รายงานการศึกษาวิจัยอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ชิ้นส่วน – สภาวะแนวโน้ม เทคโนโลยีและศักยภาพ กันยายน 2546

จากตาราง 4-43 พบว่า ผู้ผลิตใน Tier 0 ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้นในทุกด้าน คือ ค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอก ประมาณ 800 บาทต่อราย (เนื่องจากไม่มีห้องปฏิบัติการเป็นของตัวเอง) ค่าจ้างผู้เชี่ยวชาญมาเป็นวิทยากรในการฝึกอบรม ประมาณ 6,700 บาทต่อราย (เนื่องจากต้องว่าจ้างจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่มีประสบการณ์เพื่อมาเป็นที่ปรึกษา) ค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ ประมาณ 50,000 ต่อราย (เนื่องจากเป็นความต้องการของลูกค้าและบริษัทต้องเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันโดยการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต และมีการส่งผลิตภัณฑ์ไปยังสหภาพยุโรป) โดยมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยรวม 57,563 บาทต่อปีต่อราย

ตาราง 4-43 ผลกระทบค่าใช้จ่ายจากระเบียบ RoHS ต่ออุตสาหกรรมงานบันทึกแบบแข็ง

Tier	จำนวน	ค่าทดสอบด้วย		ค่าผู้เชี่ยวชาญ/สัมมนาและ		ค่าเครื่องมือทดสอบและ		รวม
		บาท/ปี	บาท/ปี/	บาท/ปี	บาท/ปี/	บาท/ปี	บาท/ปี/	
0	6	5,000	833	40,380	6,730	300,000	50,000	57,563
1	8	-	-	-	-	-	-	-
2	3	-	-	-	-	300,000	100,000	100,000
รวม	17	5,000	833	40,380	6,730	600,000	150,000	157,563

ที่มา : จากการสัมภาษณ์

ส่วนผู้ผลิตใน Tier 1 ไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเลย เนื่องจากมีห้องปฏิบัติการเป็นของตนเอง และมีวิทยากรและผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทแม่จากต่างประเทศมาให้การอบรม อีกทั้งใช้วัตถุดิบที่ผ่าน RoHS และเครื่องจักรที่ใช้ในปัจจุบันก็สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพดีอยู่

ส่วนผู้ผลิตใน Tier 2 มีการค่าใช้จ่ายเพียงด้านเดียว คือ ค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ เท่านั้น โดยมีค่าใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 100,000 บาทต่อปี เนื่องจากบริษัทส่วนหนึ่งมีลูกค้าเป็น Tier 0 ซึ่งวางแผนไว้ว่าต้องการชิ้นส่วนประกอบที่ผ่านตาม RoHS แล้ว

4.6.4 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า

ในการศึกษาทิศทางการนำเข้างานบันทึกแบบแข็งของไทยจากตลาดโลกพบว่า มีมูลค่าลดลงในช่วงปี 2545-2547 (ค.ศ.2002-2004) มีมูลค่าลดลงจาก 873.118 เป็น 259.051 ล้านดอลลาร์สหรัฐ แต่ในช่วงปี 2547-2550 (ค.ศ.2004-2007) กลับมีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 259.051 เป็น 357.504 ล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยไทยมีตลาดนำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ จีน สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย เม็กซิโก และ สิงคโปร์

ตลาดที่มีแนวโน้มของมูลค่าการนำเข้าสูงขึ้น คือ มาเลเซีย และ เม็กซิโก โดยในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 21.606 เป็น 75.250 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และ จาก 43.861 เป็น 63.265 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ตามลำดับ ส่วนตลาดที่มีแนวโน้มของมูลค่าการนำเข้าลดลง คือ จีน และ สหรัฐอเมริกา โดยในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) มีมูลค่าลดลงจาก 381.116 เป็น 61.403 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และ 142.868 เป็น 27.042 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ตามลำดับ ส่วนสิงคโปร์มูลค่าการนำเข้าค่อนข้างคงที่ โดยปรับตัวตามกลไกตลาด (ตาราง 4-44)

เมื่อพิจารณาตัวเลขด้านปริมาณการนำเข้า ในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) พบว่า ปริมาณการนำเข้าจากบันทึกแบบแข็งจากตลาดโลกของไทยมีแนวโน้มลดลง จาก 111,496,067 เป็น 56,664,258 ชิ้น ตลาดที่มีแนวโน้มของปริมาณการนำเข้าสูงขึ้น คือ มาเลเซีย และ เม็กซิโก โดยในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) เพิ่มขึ้นจาก 450,444 เป็น 1,238,088 ชิ้น และ 11,879,146 เป็น 35,297,776 ชิ้น ตามลำดับ ส่วนตลาดที่มีแนวโน้มของปริมาณการนำเข้าลดลง คือ จีน และ สหรัฐอเมริกา โดยในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) มีมูลค่าลดลงจาก 59,563,112 เป็น 2,499,576 ชิ้น และ 17,193,079 เป็น 170,970 ชิ้น ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่าปริมาณการนำเข้าของสิงคโปร์ ในช่วงปี 2549-2550 (ค.ศ.2006-2007) มีปริมาณการนำเข้าเพิ่มสูงขึ้นถึง 7 เท่า (ตาราง 4-45)

ตาราง 4-44 มูลค่าการนำเข้าจากบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)

ปี พ.ศ.	จีน	สหรัฐอเมริกา	มาเลเซีย	เม็กซิโก	สิงคโปร์	โลก
2545	381.116	142.868	21.606	43.861	34.571	873.118
2546	303.063	148.805	33.027	N/A	33.842	639.037
2547	110.044	16.224	12.073	5.259	31.983	259.051
2548	81.006	24.649	10.450	44.181	33.586	299.593
2549	57.641	28.854	86.362	41.848	34.455	401.788
2550	61.403	27.042	75.250	63.265	25.179	357.504

ที่มา : UNSTAT

ตาราง 4-45 ปริมาณการนำเข้าจากบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย: ชิ้น)

ปี พ.ศ.	จีน	สหรัฐอเมริกา	มาเลเซีย	เม็กซิโก	สิงคโปร์	โลก
2545	59,563,112	17,193,079	450,444	11,879,146	825,657	111,496,067
2546	70,797,186	18,979,918	1,076,761	N/A	745,373	100,388,192
2547	31,951,664	140,406	607,232	2,012,567	1,752,422	38,714,813
2548	15,764,681	203,739	389,428	20,314,691	627,408	47,037,350
2549	5,714,162	102,621	1,250,236	18,474,342	413,733	58,787,482
2550	2,499,576	170,970	1,238,088	35,297,776	2,863,219	56,664,258

ที่มา : UNSTAT

เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของการนำเข้าจากบันทึกแบบแข็งที่นำเข้าจากตลาดโลกนั้น พบว่า ราคาตลาดในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) ลดลงจาก 7.83 เป็น

ตาราง 4-46 ราคาต่อหน่วยของการนำเข้าจانبันทึกแบบแข็งของไทยจากตลาดสำคัญ

(หน่วย : เหรียญสหรัฐต่อชิ้น)

ปี พ.ศ.	จีน	สหรัฐอเมริกา	มาเลเซีย	เม็กซิโก	สิงคโปร์	โลก
2545	6.40	8.31	47.97	3.69	41.87	7.83
2546	4.28	7.84	30.67	N/A	45.40	6.37
2547	3.44	115.55	19.88	2.61	18.25	6.69
2548	5.14	120.98	26.83	2.17	53.53	6.37
2549	10.09	281.17	69.08	2.27	83.28	6.83
2550	24.57	158.17	60.78	1.79	8.79	6.31

ที่มา : UNSTAT

ด้วยเหตุนี้จึงอาจสรุปได้ว่าประเทศไทยมีแนวโน้มการนำเข้าจانبันทึกแบบแข็ง จากประเทศจีน และ สหรัฐอเมริกาลดลง เนื่องจากมีราคาแพงขึ้น แต่มีแนวโน้มการนำเข้าจانبันทึกแบบแข็งราคาถูกจากประเทศเม็กซิโก เพิ่มขึ้น

เนื่องด้วยตัวเลขการนำเข้าจانبันทึกแบบแข็งที่สูงขึ้นในช่วง 4 ปีที่ผ่านมา จึงเป็นที่น่าเป็นห่วงว่าจانبันทึกแบบแข็งที่มีราคาถูกอาจเป็นสินค้าด้อยคุณภาพและมีอายุการใช้งานสั้น ปัญหาที่ตามมาก็คือ ปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์จากการเปียงเบนตลาดนำเข้าของผู้บริโภคในไทย ซึ่งอาจเป็นผลมาจากมาตรการ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป และการขยายตัวของการบริโภคคอมพิวเตอร์ในประเทศไทย อนึ่ง การนำเข้าจانبันทึกแบบแข็งที่เพิ่มขึ้น อาจเป็นผลมาจากการขยายตัวของธุรกิจส่งออกเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ได้ ซึ่งจะกลายเป็นปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศอื่นๆ ต่อไป

4.7 เครื่องรับโทรทัศน์สี (HS 852812)

4.7.1 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์ในประเทศไทย

อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ เป็นอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนการใช้วัตถุดิบ/ชิ้นส่วนในประเทศ (Local Content) โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 61.67 และมีค่าสูงสุดสูงร้อยละ 95 ต่ำสุดร้อยละ 20 เนื่องจากผู้ผลิตบางรายเป็นผู้ผลิตเพื่อส่งออกเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งการเลือกใช้ชิ้นส่วนจะนำเข้าจากต่างประเทศทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเปรียบเทียบราคาของชิ้นส่วนที่ต้องนำเข้ากับราคาชิ้นส่วนที่ซื้อจากผู้ผลิตในประเทศ การเลือกใช้ชิ้นส่วนหลัก ได้แก่ หลอดภาพที่ผลิตได้ในประเทศ หรือนำเข้าจากต่างประเทศ จากข้อมูลที่ได้สัดส่วนการใช้วัตถุดิบ/ชิ้นส่วนในประเทศ โดยเฉลี่ยมีสัดส่วนสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับปี 2545 เนื่องจากราคาของหลอดภาพมีราคาถูกลง ทำให้ต้นทุนของหลอดภาพมีสัดส่วนลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนรวมของเครื่องรับโทรทัศน์ หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 ของต้นทุนรวมการใช้กำลังการผลิตโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 68.5 ค่าสูงสุดถึงร้อยละ 86 และต่ำสุดร้อยละ 36 เนื่องจากการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์มีการผลิตเพื่อส่งออกและผลิตเพื่อขายในประเทศ ซึ่งแสดงให้เห็นแนวโน้มของอุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์ มีปริมาณการผลิตและการใช้กำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลดัชนีอุตสาหกรรมที่ได้จากการศึกษาเมื่อปี 2545 ทั้งนี้ เนื่องจากอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ได้รับการสนับสนุนจากมาตรการทางด้านภาษีศุลกากรสำหรับปัจจัยในการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์จากภาครัฐ ทำให้โรงงานที่ผลิตเพื่อขายในประเทศเป็นตลาดหลักมีต้นทุนที่สามารถแข่งขันได้มากขึ้น

ผลิตภาพแรงงานของโรงงานผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดการผลิต ซึ่งโรงงานมีประสิทธิภาพแรงงานโดยเฉลี่ย 5.78 เครื่อง/วัน/คน และโรงงานมีประสิทธิภาพแรงงานต่ำสุดเท่ากับ 1.24 เครื่อง/วัน/คน อัตราของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตต่อจำนวนผลผลิตทั้งหมดโดยเฉลี่ยร้อยละ 1.37 โรงงานมีอัตราของเสียสูงที่สุดเท่ากับร้อยละ 2.9 และต่ำสุดเพียงร้อยละ 0.5⁶

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์สีในประเทศไทยมีประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

⁶ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, การพัฒนาฐานข้อมูลอุตสาหกรรมเชิงเปรียบเทียบ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันสาขาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, 2548

ประเด็นที่หนึ่ง จำนวนโรงงานผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สี โดยในปี 2547 (ค.ศ. 2002) มีจำนวนผู้ประกอบการที่มีการขึ้นทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในฐานะข้อมูลของโรงงานอุตสาหกรรมประเภท 71-74 พบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 83 โรงงาน และมีคนงานจำนวน 28,359 คน ต่อมาในปี 2549 (ค.ศ. 2006) มีจำนวนโรงงานผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สีทั้งสิ้น 89 โรงงาน ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 7 เมื่อเทียบกับปี 2547 (ค.ศ. 2004) และมีคนงานจำนวน 30,083 คน ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 6 เมื่อเทียบกับปี 2547 (ค.ศ. 2004) [กลุ่มสถิติและเผยแพร่สารสนเทศอุตสาหกรรม, ศูนย์สารสนเทศโรงงานอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม] แสดงให้เห็นว่า มาตรการ WEEE และ RoHS อาจมีใช้ปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อโครงสร้างอุตสาหกรรมผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทย อย่างไรก็ตาม ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ของไทยมีปริมาณลดลง อันเป็นผลจากการปิดโรงงานผลิตหลอดภาพโทรทัศน์ชนิด CRT (Cathode Ray Tubes) ประกอบกับผู้ผลิตบางรายมีการนำเข้าหลอดภาพโทรทัศน์จากจีนเพื่อลดต้นทุนการผลิต

ประเด็นที่สอง ปริมาณการผลิตเครื่องปรับอากาศภายในประเทศ จากตาราง 4-47 จะเห็นว่าปริมาณการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สีในประเทศในช่วงปี พ.ศ. 2547-2550 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนเมื่อแบ่งประเภทโทรทัศน์สีออกเป็น 2 ประเภท กล่าวคือ ปริมาณการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สีขนาดต่ำกว่า 20 มีปริมาณการผลิตลดลงอย่างเห็นได้ชัด และ ปริมาณการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 21 มีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ มาตรการ WEEE และ RoHS จึงอาจจะไม่มีผลต่อปริมาณการผลิต แต่อาจเกิดจากปัจจัยอื่นๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีหลอดภาพโทรทัศน์

ตาราง 4-47 ปริมาณการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สีในประเทศไทย

(หน่วย : พันเครื่อง)

ประเภท	2547	2548	2549	2550
Television receiving sets Color TV Under 20 inches	6,020	5,399	3,933	2,479
Television receiving sets Color TV receivers >= 21 inches	3,855	4,625	5,945	5,791

ที่มา สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

4.7.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทย

ในหัวข้อนี้จะแบ่งพิจารณาออกเป็น 3 ประเด็นได้แก่

ประเด็นที่หนึ่ง ทิศทางการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดโลก และ ตลาดสหภาพยุโรป ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) การส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดโลกมีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน จากมูลค่าประมาณ 700 ล้านเหรียญสหรัฐในปี 2542 (ค.ศ.1999) เป็นประมาณ 1,100 ล้านเหรียญสหรัฐในปี 2543 (ค.ศ. 2000) และ มูลค่าการส่งออกตั้งแต่ปี 2543 ก็มีความผันผวนไม่แน่นอน แต่มีการเพิ่มขึ้นของมูลค่าการส่งออกมากกว่าการลดลงของมูลค่าการส่งออก โดยในปี 2549 (ค.ศ. 2006) มีมูลค่าการส่งออกถึง ประมาณ 1,700 ล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งมากกว่าปี 2542 (ค.ศ.1999) ถึง 3.4 เท่า (รูปที่ 4-51)

มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดโลกของเครื่องรับโทรทัศน์สีไทยที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นนั้น เป็นผลมาจากปัจจัย 2 ประการ คือ ปริมาณการส่งออก และราคาต่อหน่วย เมื่อพิจารณาตัวเลขด้านปริมาณการส่งออกแล้ว พบว่า ปริมาณการส่งออกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจากปี 2544 (ค.ศ.2001) ซึ่งมี ประมาณ 9 ล้านเครื่อง โดยเพิ่มขึ้นเป็น 34 ล้านเครื่องในปี 2547 (ค.ศ.2004) และ หลังจากนั้นก็เกิดการลดลงอย่างรวดเร็วของปริมาณการส่งออก โดยในปี 2549 (ค.ศ. 2006) มีประมาณ 10 ล้านเครื่องทั้งนี้อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีของจอภาพเครื่องรับโทรทัศน์ (รูปที่ 4-52)

เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของเครื่องรับโทรทัศน์สีที่ส่งออกไปยังตลาดโลกนั้น พบว่า มีแนวโน้มลดลงอย่างเห็นได้ชัดในปี 2544-2546 จากประมาณ 100 เหรียญสหรัฐ/เครื่อง เป็น 50 เหรียญสหรัฐ/เครื่อง อาจกล่าวได้ว่า การเพิ่มขึ้นของมูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดโลกในช่วงปี2542-2546 (ค.ศ.1999-2003) เป็นผลมาจากปริมาณที่เพิ่มขึ้นเอง (ในขณะที่ราคาต่อหน่วยมีอิทธิพลกำหนดมูลค่าการส่งออกน้อยกว่า)และในช่วง ปี 2547-2549 (ค.ศ.2004 -2006) เป็นผลมาจากปัจจัยด้านราคา (มากกว่าด้านปริมาณ) (รูปที่ 4-53)

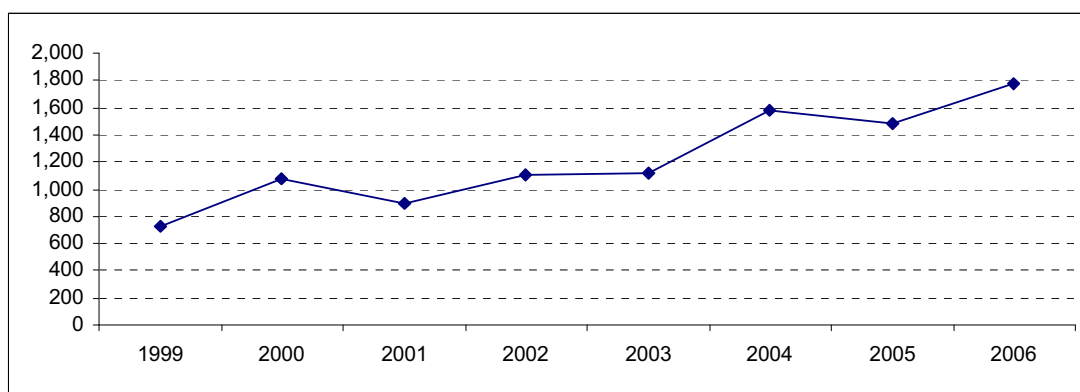
สำหรับการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) พบว่า มีมูลค่าเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น อย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2542 (ค.ศ. 1999) มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 3 ล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 400 ล้านเหรียญสหรัฐในปี 2006 (ค.ศ.2549) (รูปที่ 4-54)

มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปของเครื่องรับโทรทัศน์สีไทยที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นดังแสดงในรูปที่ 4-55 นั้น เป็นผลมาจากปัจจัย 2 ประการ คือ ปริมาณการส่งออก และราคาต่อหน่วย กล่าวคือ เมื่อพิจารณาตัวเลขด้านปริมาณการส่งออกแล้ว พบว่า ปริมาณการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีไปยังตลาดสหภาพยุโรปของไทยมีปริมาณเพิ่มขึ้นใน

เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของเครื่องรับโทรทัศน์สีที่ส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปนั้น พบว่า มีความแตกต่างจากกรณีของตลาดโลก กล่าวคือ ราคาต่อหน่วยของเครื่องรับโทรทัศน์สีที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรปมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2543-2544 (ค.ศ. 2000-2001) จากประมาณ 110.46 เหรียญสหรัฐต่อเครื่องเป็น 110.70 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง หลังจากนั้นก็มีแนวโน้มทรงตัว และกลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็น 111.02 เหรียญสหรัฐต่อกิโลกรัม อีกครั้งหนึ่งในปี 2546-2547 (ค.ศ. 2003-2004) (รูปที่ 4-56)

รูปที่ 4-51 มูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดโลก

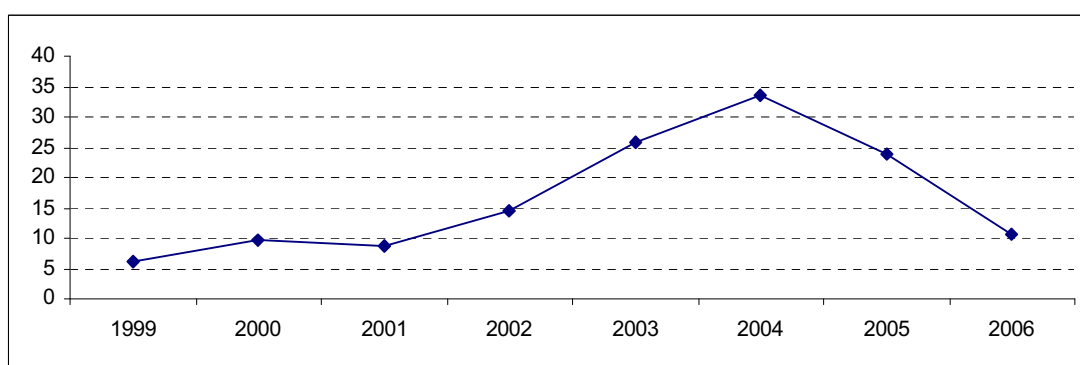
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-52 ปริมาณการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดโลก

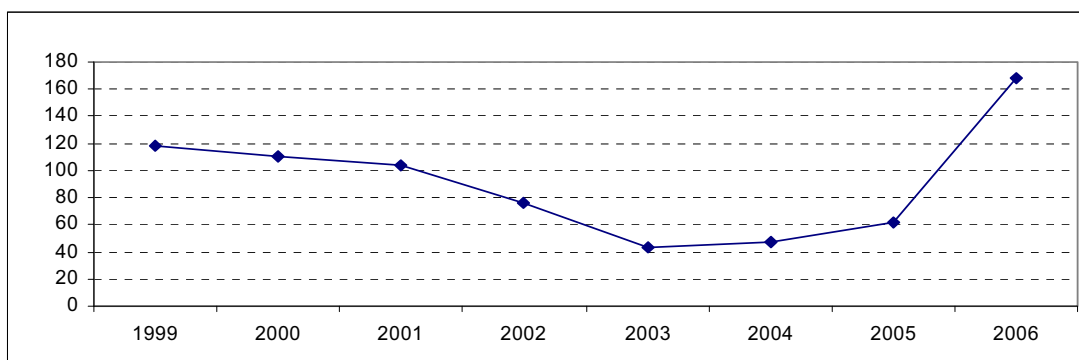
(หน่วย : เครื่อง)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-53 ราคาต่อหน่วยของเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยในตลาดโลก

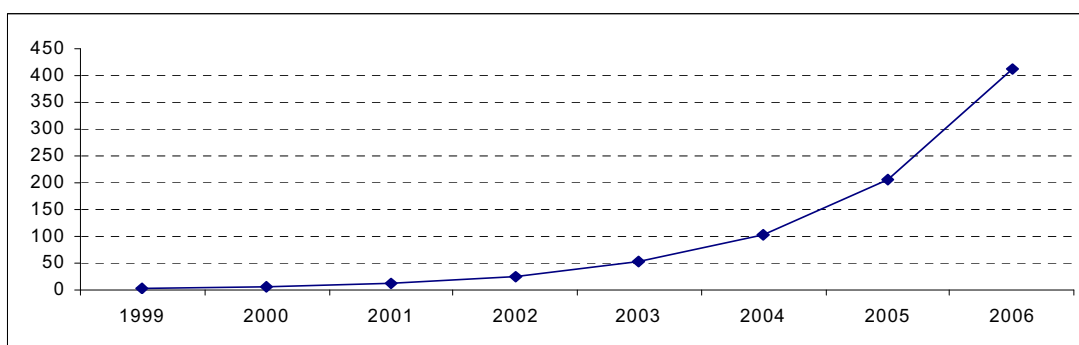
(หน่วย : เหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-54 มูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังสหภาพยุโรป

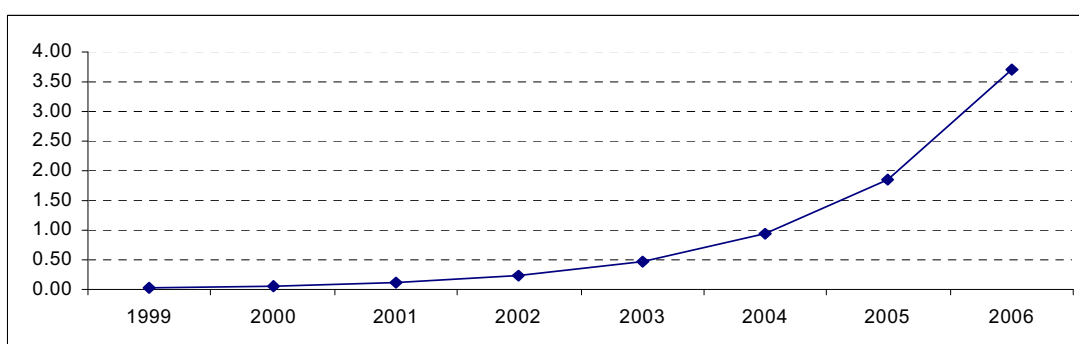
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-55 ปริมาณการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังสหภาพยุโรป

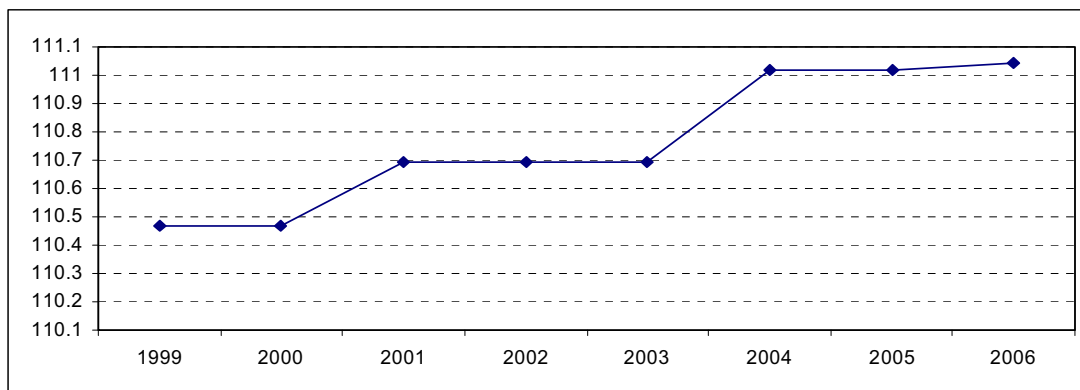
(หน่วย : ล้านเครื่อง)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-56 ราคาต่อหน่วยของเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยในสหภาพยุโรป

(หน่วย : เหยียสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

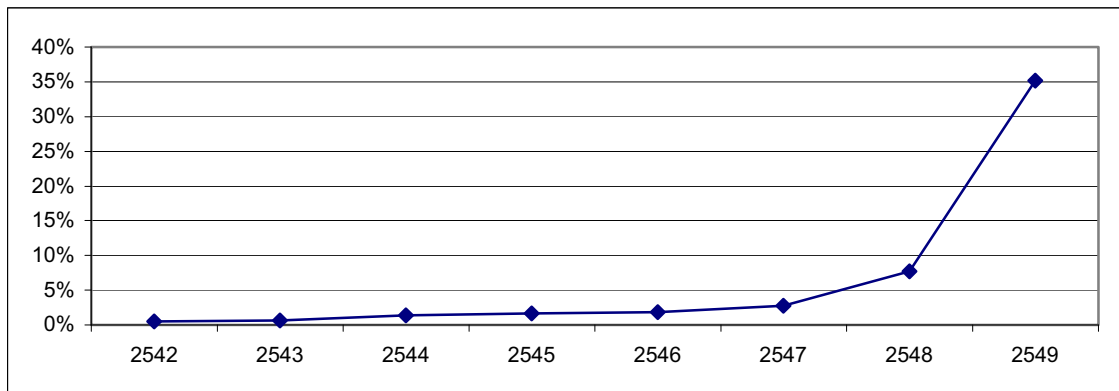
ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า การเพิ่มขึ้นของมูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังสหภาพยุโรป เป็นผลมาจากทั้งปริมาณและราคาต่อหน่วยนั่นเอง โดยปริมาณการส่งออกมีอิทธิพลในการกำหนดมูลค่าการส่งออกมากกว่าราคาต่อหน่วย

เมื่อพิจารณาสัดส่วนปริมาณการส่งออกโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปเทียบกับปริมาณการส่งออกโทรทัศน์สีของไปยังตลาดโลก พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2542-2549 จากร้อยละ 0.50 เป็น 35.19 (รูปที่ 4-57) ซึ่งแสดงว่า ส่วนแบ่งการส่งออกโทรทัศน์สีของไทยไปสหภาพยุโรปในช่วงปีนี้เพิ่มขึ้นค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับการส่งออกโทรทัศน์สีของไทยทั้งหมดไปยังตลาดโลก โดยสาเหตุที่สำคัญส่วนหนึ่งน่าจะมาจากผู้ประกอบการไทยสามารถเปลี่ยนเทคโนโลยีของหลอดภาพโทรทัศน์สีได้เร็ว ทำให้มีสัดส่วนการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้นในช่วงดังกล่าว

เมื่อพิจารณาสัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกโทรทัศน์สีของไทยไปยังสหภาพยุโรป เทียบกับราคาต่อหน่วยของการส่งออกโทรทัศน์สีของไปยังตลาดโลก พบว่า ช่วงปี 2546-2549 มีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 4-58) โดยในปี 2549 ราคาเปรียบเทียบของการส่งออกโทรทัศน์สีมีค่าร้อยละ 100 ซึ่งหมายความว่า ในตลาดสหภาพยุโรปโทรทัศน์สีของไทยมีราคาต่ำกว่าราคาโดยเฉลี่ยที่ไทยส่งออกไปยังตลาดโลก

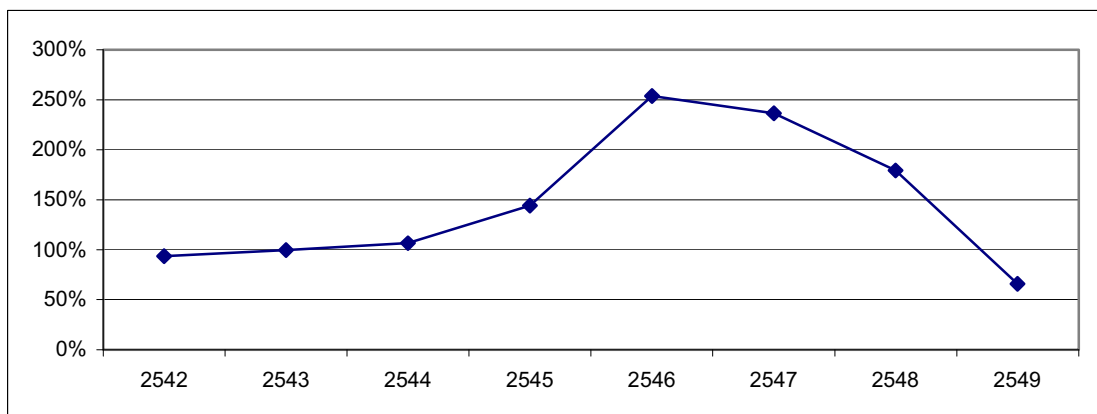
ด้วยเหตุนี้ อาจอนุมานได้ว่า ตลาดสหภาพยุโรปสำหรับประเทศไทยในการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีนั้น ยังเป็นตลาดที่สำคัญ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดว่า ในขณะที่การส่งออกไปยังตลาดอื่นมีสัดส่วนลดลง ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า มาตรการ WEEE และ

รูปที่ 4-57 สัดส่วนปริมาณการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรป เทียบกับปริมาณส่งออกของไทยไปตลาดโลก กรณีโทรทัศน์สี



ที่มา: จากการคำนวณ

รูปที่ 4-58 สัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรป เทียบกับราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปตลาดโลก กรณีโทรทัศน์สี



ที่มา: จากการคำนวณ

ประเด็นที่สองศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคในประเทศไทยและในสหภาพยุโรปพบว่า ปัจจุบันมีผู้ผลิตภายในประเทศจำนวน 94 ราย มีอัตราการใช้กำลังการผลิตประมาณร้อยละ 69.4 ของการผลิตทั้งหมด และ จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์และส่วนประกอบของผู้ผลิตรายใหญ่ อยู่ที่จำนวน 28,208 คน ส่วนจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์ของผู้ผลิตขนาดกลาง อยู่ที่จำนวน 2,836 คน รวมทั้งหมดเท่ากับ 31,044 คน คิดเป็นร้อยละ 9.86 ของจำนวนแรงงานทั้งหมดของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและ

ส่วนปริมาณการขายในประเทศในปี 2547-2550 (ค.ศ.2004-2007) ของเครื่องรับโทรทัศน์ขนาดเล็กกว่า 20 นิ้ว มีปริมาณลดลงอย่างต่อเนื่องจาก 562,000 เครื่องลดลงเป็น 394,000 และ 371,000 และ 248,000 ตามลำดับ ขณะที่ เครื่องรับโทรทัศน์ขนาดใหญ่กว่าหรือเท่ากับ 21 นิ้วเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจากปี 2547-2549 (ค.ศ.2004-2006) จาก 2,031 เป็น 2,38 และ 3.07 ล้านเครื่อง ในปี 2549 (ค.ศ.2006) และมีปริมาณการขายในประเทศลดลงเล็กน้อยเป็น 2.859 ล้านเครื่อง ในปี 2550 (ค.ศ.2007) (ตาราง 4-48)

ในปี 2550 (ค.ศ.2007) พบว่า ปริมาณการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ขนาดเล็กกว่า 20 นิ้ว ประมาณร้อยละ 10 ผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการภายในประเทศ ซึ่งกลุ่มผู้ใช้ก็คือประชาชนผู้มีรายได้ปานกลางค่อนข้างต่ำ และ เครื่องรับโทรทัศน์ขนาดใหญ่กว่าหรือเท่ากับ 21 นิ้ว ประมาณร้อยละ 49 ผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการภายในประเทศ ซึ่งกลุ่มผู้ใช้ก็คือประชาชนผู้มีรายได้ปานกลางถึงสูง จะเห็นได้ชัดว่าผู้บริโภคในประเทศนิยมจะซื้อเครื่องรับโทรทัศน์ขนาดใหญ่มากกว่าขนาดเล็ก

ตาราง 4-48 ปริมาณการขายเครื่องรับโทรทัศน์สีภายในประเทศ

หน่วย : พันเครื่อง

ประเภท	2547	2548	2549	2550
Television receiving sets Color TV Under 20 inches	562	394	371	248
Television receiving sets Color TV receivers equal to 21 inches	2,031	2,385	3,070	2,859

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

ส่วนการแข่งขันทางด้านราคาจากสินค้าจีนที่นำมาขายในประเทศไทยนั้น สามารถเห็นได้ชัดจากการจำหน่ายในประเทศที่มีราคาของเครื่องรับโทรทัศน์ค่อนข้างถูก (เพื่อสามารถแข่งขันกับสินค้าจีน และเกาหลีใต้) โดยผู้ผลิตรายใหญ่สังกัดบริษัทญี่ปุ่นจะหาทางออกโดยการปรับปรุงคุณภาพ พร้อมการส่งเสริมการขายผู้บริโภค ดังจะเห็นได้จากการตั้งงบประมาณเพื่อการวิจัยและพัฒนา ประมาณ 10 % ต่อยอดขาย เพื่อรุกตลาด Hi-end ของผลิตภัณฑ์ภาพและเครื่องเสียง⁷

⁷ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, รายงานสถานการณ์เศรษฐกิจอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ปี 2549 และ แนวโน้มปี 2550,

จากการศึกษาภาพรวมของอุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์⁸ พบว่า

1. ตลาดเครื่องรับโทรทัศน์ทั้งตลาดในประเทศและตลาดส่งออกมีการแข่งขันที่รุนแรงมากโดยเฉพาะการแข่งขันทางด้านราคาขายของผลิตภัณฑ์ที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง ผู้ผลิตจำเป็นต้องหาแหล่งวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่มีคุณภาพและราคาต่ำลง รวมทั้งต้องพัฒนาปรับเปลี่ยนการใช้วัตถุดิบและชิ้นส่วนให้น้อยลงแต่มีคุณสมบัติหรือประสิทธิภาพในการใช้งานสูงขึ้น เพื่อให้มีต้นทุนการผลิตลดลงและสามารถผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ในราคาที่แข่งขันได้ในท้องตลาดและรักษาสวนแบ่งตลาดไว้ได้

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ภายใต้การรักษา Brand Image และการนำนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ ๆ เช่น การผลิตเครื่องรับโทรทัศน์แบบ Flat Panel Display เพื่อขยายตลาดผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพแตกต่างจากเครื่องรับโทรทัศน์ทั่วไป

ด้วยเหตุนี้จึงอาจสรุปได้ว่าอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายในประเทศโดยรวมนั้นมากกว่าผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สี่จากการแข่งขันที่รุนแรง อีกทั้ง ผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สี่ยังต้องปรับตัวให้เข้ากับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทำให้ต้องรับภาระต้นทุนในการผลิตและการวิจัยที่เพิ่มขึ้นอีกด้วย และยังพบอีกว่า โดยทั่วไป ผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์บางครั้งมีการตัดราคา (Price competition) อีกด้วย

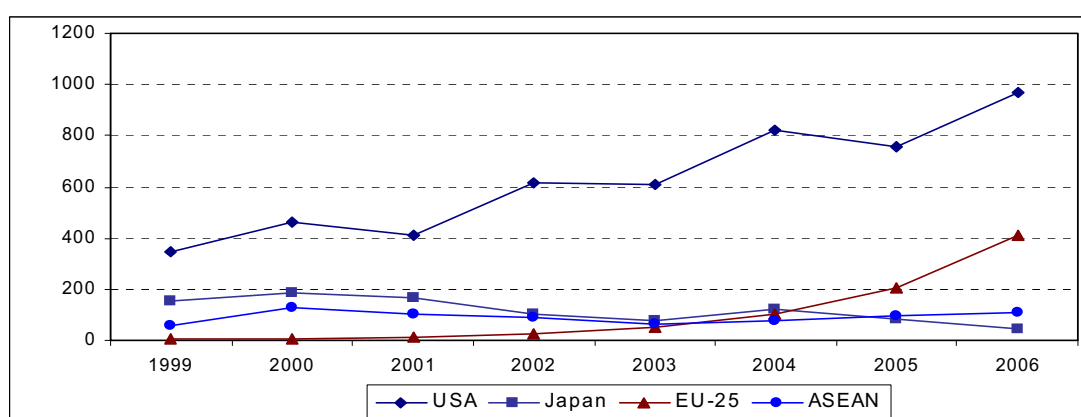
ในการศึกษา อำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายนอกประเทศสำหรับเครื่องรับโทรทัศน์สี่ พบว่าหากเปรียบเทียบการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สี่ของไทยไปยังประเทศต่าง ๆ นั้น ประเทศสหรัฐอเมริกา นับว่าเป็นตลาดที่ใหญ่ที่สุดของตลาดส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สี่ไทย ทั้งนี้พิจารณาจาก มูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สี่ของไทยไปยัง สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น อาเซียน-9 และ สหภาพยุโรป (รูปที่ 4-59) โดยในปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) เครื่องรับโทรทัศน์สี่ไทยส่งออกไปยังสหรัฐอเมริกามีมูลค่าสูงที่สุดในบรรดาทั้ง 4 ตลาด (375-970 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) รองลงมาคือสหภาพยุโรป (4-412 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) ตลาดอาเซียน-9 (58-112 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) และญี่ปุ่น (48-112 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) และในตลาดสหภาพยุโรป เป็นที่น่าสังเกตว่าในปี 2547-2549 (ค.ศ. 2004-2006) มูลค่าการส่งออกไปยังสหภาพยุโรป และสหรัฐอเมริกาเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วหรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง นับตั้งแต่ปี 2547 (ค.ศ. 2004) เป็นต้นมา ตลาดสหภาพยุโรปสำหรับเครื่องรับโทรทัศน์สี่ของไทยนั้นมีความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดทั้งในเรื่องของมูลค่าการส่งออก และสัดส่วนปริมาณการส่งออก (รูปที่ 4-60) ในขณะที่มูลค่าการ

⁸ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, การพัฒนาฐานข้อมูลอุตสาหกรรมเชิงเปรียบเทียบ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน สาขาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, 2548

หากพิจารณาจากค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังสหภาพยุโรป และไปยังตลาดอื่นๆบางประเทศที่แสดงในรูปที่ 4-61 นั้น พบว่า ค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังสหภาพยุโรปมีค่าโดยเฉลี่ยน้อยกว่า 1 ในปี 2542-2547 (ค.ศ.1999-2004) แต่หลังจากปี 2547 ค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังสหภาพยุโรปมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีค่ามากกว่า 1 ในขณะที่ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดอาเซียน-9 มีค่ามากกว่า 3 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็น 7 ในปี 2549 (ค.ศ. 2006) และค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังสหรัฐอเมริกา และ ญี่ปุ่น โดยเฉลี่ยมีค่ามากกว่า 1 (แต่มีแนวโน้มลดลงในปี 2547) ดังนั้น **จึงอาจสรุปได้ว่า** การนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีจากประเทศไทยของสหภาพยุโรปเริ่มมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นหลังจากปี 2547 แต่ยังคงเป็นรอง การนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีจากประเทศไทยของอาเซียน-9

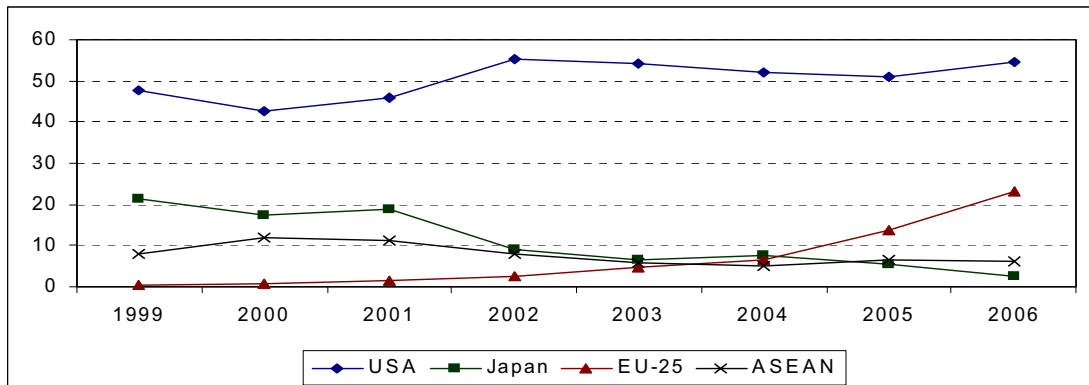
จากค่าดัชนีเหล่านี้ **อาจสรุปได้ว่า** ทุกๆที่มูลค่าการส่งออกของเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังสหภาพยุโรปมีแนวโน้มสูงขึ้น (โดยเฉพาะในช่วงปี ค.ศ. 1999-2003) แต่การส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปมีเริ่มความเข้มข้นน้อยลงหลังจากปี 2003 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสหภาพยุโรปมีแนวโน้มที่จะเป็นแหล่งส่งออกของไทยน้อยลงเรื่อยๆ

รูปที่ 4-59 ตลาดส่งออกที่สำคัญของเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทย (มูลค่าการส่งออก)



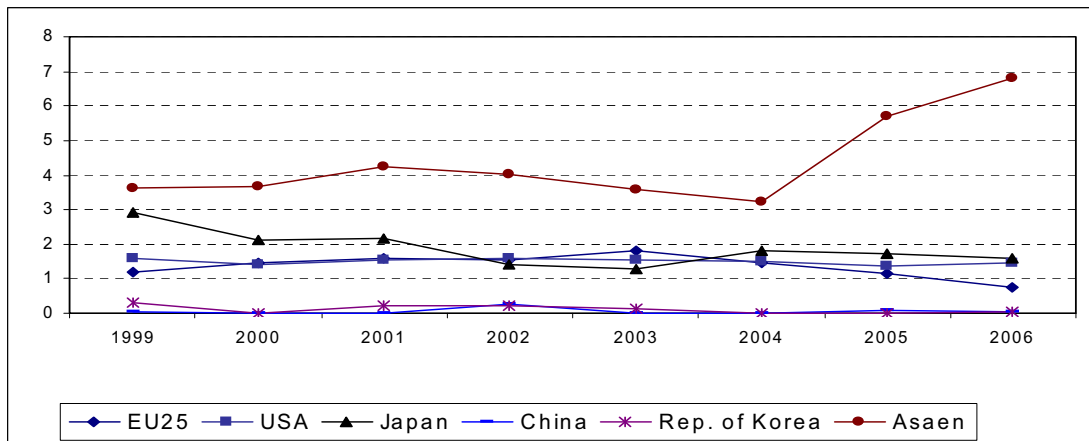
ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-60 ตลาดส่งออกที่สำคัญของเครื่องรับโทรทัศน์สี ของไทย (สัดส่วนปริมาณ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-61 ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดสำคัญ



ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

ดังนั้น การกำหนดมาตรการเกี่ยวกับระเบียบ **WEEE** และ **RoHS** อาจส่งผลต่อการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยในสหภาพยุโรปก็ได้ และอาจส่งผลกระทบต่อผู้ประกอบการไทยที่พึ่งพิงการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีไปยังสหภาพยุโรปเพียงตลาดเดียว และ อาจไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ประกอบการไทยในภาพรวม เนื่องจากประเทศอาเซียน-9 และญี่ปุ่นยังคงเป็นตลาดที่มีความเข้มข้นทางการค้าสำหรับประเทศไทย (หรือพึ่งพิงการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีจากไทย)

ประเด็นที่สาม ศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการไทยในตลาดสหภาพยุโรปและในตลาดประเทศอื่นๆ ในช่วงปี 2543-2545 (ค.ศ. 1999-2003) จีน อาเซียน-9 และญี่ปุ่น อาจจัดว่าเป็นคู่แข่งที่สำคัญ เนื่องจากมีส่วนแบ่งทางการตลาดของทั้งสองกลุ่มประเทศมีค่าสูงกว่าของไทย (ตาราง 4-49) โดยเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยมีส่วนแบ่งทางการตลาดร้อยละ

แต่หลังจากปี 2003-2006 จะเห็นว่าไทยมีส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องรับโทรทัศน์สีในสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยในปี 2006 มีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปร้อยละ 6.39 มีเพียงประเทศจีนเท่านั้นมียังเป็นคู่แข่งที่สำคัญของไทยโดยมีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปร้อยละ 30.21

ตาราง 4-49 ส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องรับโทรทัศน์สี ในตลาดสหภาพยุโรป-25

พ.ศ.	ไทย	ญี่ปุ่น	จีน	อาเซียน-9	อื่น ๆ	รวม
2542	0.25	5.85	3.71	2.70	87.49	100
2543	0.40	2.72	4.04	3.27	89.57	100
2544	0.92	3.75	3.45	4.47	87.41	100
2545	1.27	4.65	4.55	3.62	85.90	100
2546	1.88	5.73	9.19	2.15	81.05	100
2547	2.22	5.99	12.36	1.89	77.53	100
2548	4.40	1.18	19.78	2.95	71.70	100
2549	6.39	0.88	30.21	3.74	58.78	100

ที่มา: UNSTAT

ในการคำนวณค่า RCA และ CEP ของประเทศไทยสำหรับเครื่องรับโทรทัศน์สีที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรป พบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ตุรกี และสิงคโปร์ มีใช้คู่แข่งของไทยในกลุ่มสินค้าเป้าหมาย ในขณะที่ อินโดนีเซีย จีน มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ เป็นประเทศคู่แข่งที่สำคัญ กล่าวคือ ในตาราง 4-50 แสดงค่า RCA ของเครื่องรับโทรทัศน์สีของประเทศไทยและของประเทศคู่แข่งในตลาดสหภาพยุโรป ซึ่งพบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) ประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จีน มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ และ อินโดนีเซีย ต่างก็มีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบกับสหภาพยุโรปทั้งสิ้น โดยมีค่า RCA เป็นบวก หรือทุกประเทศดังกล่าวมีการค้าเกินดุลกับสหภาพยุโรป หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ทุกประเทศที่สนใจนี้ ประสบความสำเร็จในการค้าขายกับสหภาพยุโรปนั่นเอง สำหรับ ค่า RCA ของไทยนั้นมีค่ามากกว่าของสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ และ ตุรกี โดยสินค้าเครื่องรับโทรทัศน์สีจากจีนจะมีค่า RCA ใกล้เคียงกับของไทย แต่นั่นไม่ได้หมายความว่า สินค้าเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยจะมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบมากกว่าหรือน้อยกว่าประเทศคู่แข่ง ทั้งนี้ต้องพิจารณาค่า CEP ต่อไป

ตาราง 4-50 ดัชนี RCA สำหรับการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีไปยังสหภาพยุโรป

พ.ศ.	ไทย	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	จีน	มาเลเซีย	ฟิลิปปินส์	สิงคโปร์	อินโดนีเซีย	ตุรกี
2542	10.19	4.68	8.68	9.62	4.85	8.01	4.57	10.07	6.47
2543	10.4	3.62	8.57	9.64	3.79	7.86	4.44	11.17	5.94
2544	11.08	3.68	8.45	8.55	3.85	8.54	3.74	13.53	7.49
2545	10.28	3.28	9.13	8.45	4.38	8.92	4.27	11.77	8.18
2546	11.39	3.31	9.3	9.59	4.58	8.24	5.19	10.4	8.16
2547	10.03	2.27	9.02	10.42	9.1	9.11	4.03	9.75	8.35
2548	9.88	2.19	6.87	10.14	8.51	9.88	4.52	12.29	7.48
2549	10.19	3.12	7.16	10.21	7.3	9.41	5.14	13.26	7.04

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

ส่วนการคำนวณค่า CEP ของเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยและประเทศคู่แข่งในตลาดสหภาพยุโรป แสดง ในตาราง 4-51 และพบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) ค่า CEP ของประเทศคู่แข่งของไทยที่ศึกษานี้ส่วนใหญ่มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า สินค้าของไทยมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบกับสินค้าจาก สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ อินโดนีเซีย และ จีน (แม้ว่าต้นทุนการผลิตหรือราคาโดยเฉลี่ยของจีนจะต่ำกว่าของไทย) ตามลำดับ หรือ กล่าวอีกนัยหนึ่ง สัดส่วนการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สี ของไทยไปสหภาพยุโรป (ต่อการส่งออกทั้งหมดของไทยไปสหภาพยุโรป) มีมากกว่า สัดส่วนการส่งออกส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สี ของประเทศคู่แข่งเหล่านี้ที่ส่งไปยังสหภาพยุโรป (ต่อการส่งออกทั้งหมดที่ไปสหภาพยุโรป) แต่ยังมีประเทศตุรกี และ อินโดนีเซีย ที่มีค่า CEP น้อยกว่า 1 แสดงว่า สินค้าของไทยมีความเสียเปรียบเชิงเปรียบเทียบกับสินค้าจากตุรกี ซึ่งอาจมาจากบริษัทผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สีรายใหญ่ย้ายฐานการผลิตไปยังประเทศดังกล่าว

ตาราง 4-51 ดัชนี CEP สำหรับการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีไปยังสหภาพยุโรป

พ.ศ.	ไทย	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	จีน	มาเลเซีย	ฟิลิปปินส์	สิงคโปร์	อินโดนีเซีย	ตุรกี
2542	1	30.36	5.71	6.27	5.38	8.1	6.33	21.5	0.15
2543	1	48.63	18.55	10.14	15.66	9.46	14.58	4.82	0.22
2544	1	65.63	10.85	11.89	11.46	6.75	15.24	2.24	0.19
2545	1	95.44	9.54	11.92	11.47	7.62	16.4	4.36	0.24
2546	1	103.97	8.35	7.62	30.13	26.21	13.2	8.7	0.34
2547	1	242.73	6.34	5.28	11.16	9.52	39.32	10.3	0.33

พ.ศ.	ไทย	สหรัฐ อเมริกา	ญี่ปุ่น	จีน	มาเลเซีย	ฟิลิปปินส์	สิงคโปร์	อินโด- นีเซีย	ตุรกี
2548	1	166.95	19.13	2.47	6.84	2.84	35.95	2.88	0.2
2549	1	81.89	13.6	1.11	4.78	3.65	10.93	0.84	0.15

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

สำหรับการศึกษาว่า อำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยในตลาดอื่นนั้น พิจารณาจากส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกจะเป็นอย่างไรนั้น สามารถพิจารณาได้จากตาราง 4-52 ซึ่งพบว่าในปี 2549 (ค.ศ.2006) ประเทศไทยมีส่วนแบ่งเพียงประมาณร้อยละ 3.06 ของการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีในตลาดโลก ในขณะที่จีน มีส่วนแบ่งทางการตลาดค่อนข้างสูง คือร้อยละ 15 ของมูลค่าการส่งออกในโลกและมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่ปี 2542 (ค.ศ.1999) อย่างไรก็ตาม ส่วนแบ่งทางการตลาดของไทยและสหภาพยุโรปในตลาดโลกนี้ยังคงอยู่ในระดับค่อนข้างคงที่ ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ.1999-2006) ในขณะที่ส่วนแบ่งทางการตลาดของสิงคโปร์ มาเลเซีย สหรัฐอเมริกา ตุรกี และ ญี่ปุ่นมีแนวโน้มลดลง

ตาราง 4-52 ส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องรับโทรทัศน์สีในตลาดโลก

พ.ศ.	ไทย	สหภาพ ยุโรป	สหรัฐ อเมริกา	ญี่ปุ่น	จีน	มาเลเซีย	สิงคโปร์	ตุรกี	อื่นๆ	รวม
2542	3.88	3.86	5.62	2.91	3.40	7.55	2.57	3.62	66.59	100
2543	5.06	4.40	5.75	2.61	5.26	9.41	2.60	3.92	60.98	100
2544	4.13	4.13	4.86	2.25	6.47	8.05	2.27	3.98	63.88	100
2545	4.73	3.66	3.92	3.27	9.12	8.57	1.59	6.20	58.92	100
2546	4.32	3.55	3.23	4.58	11.18	5.85	1.69	6.81	58.79	100
2547	4.47	3.59	2.95	4.62	10.90	4.89	1.31	7.48	59.79	100
2548	3.41	3.77	2.81	3.19	13.42	3.87	0.92	6.41	62.20	100
2549	3.06	4.44	2.94	1.93	15.16	2.11	0.60	2.74	67.02	100

ที่มา: UNSTAT

ผลการวิเคราะห์เรื่องส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกข้างต้นนั้น สรุปได้ว่าประเทศไทยมีอำนาจการต่อรองอยู่ในระดับปานกลาง ข้อมูลดังกล่าวข้างต้น อาจสรุปได้ว่าสหภาพยุโรปแม้ว่าจะเป็นแหล่งตลาดส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สี ที่สำคัญของไทย แต่ขณะเดียวกัน สหภาพยุโรปก็เป็นประเทศคู่แข่งที่สำคัญในตลาดโลกเช่นกัน นอกจากนี้ อาเซียน-9 จีน และ ตุรกี ก็มีศักยภาพที่จะเป็นคู่แข่งที่สำคัญของไทย อีกทั้งยังมีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงทัดเทียมกับไทยอีกด้วย

4.7.3 การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตจากมาตรการ RoHS

อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์เป็นอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนการใช้วัตถุดิบและชิ้นส่วนภายในประเทศโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 62 และมีมูลค่าสูงสุดสูงถึงร้อยละ 95 ของต้นทุนวัตถุดิบ/ชิ้นส่วน⁹ หากผู้ผลิตเพื่อการส่งออกเป็นส่วนใหญ่ ผู้ผลิตเหล่านี้จะเลือกใช้ชิ้นส่วนที่มาจากต่างประเทศ (อย่างไรก็ดี ยังคงพิจารณาเรื่องราคาของชิ้นส่วน เป็นสำคัญ หากราคาชิ้นส่วนภายในประเทศถูกกว่า ก็มีแนวโน้มที่จะสั่งซื้อจากภายในประเทศ ในการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์นั้น หน่วยงานหลักแห่งหนึ่งมีการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนที่แตกต่างกันไป ดังแสดงในตาราง 4-53 เนื่อง จากต้นทุนการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ส่วนใหญ่เป็นต้นทุนด้านหลอดภาพหรือจอภาพ ซึ่งมีการพัฒนาเทคโนโลยีค่อนข้างรวดเร็ว ดังนั้น หากระเบียบ RoHS ส่งผลกระทบต่อการใช้วัตถุดิบในหลอดภาพหรือจอภาพ ก็อาจส่งผลกระทบต่อโครงสร้างต้นทุนการผลิตได้

ตาราง 4-53 โครงสร้างต้นทุนของเครื่องรับโทรทัศน์

หน่วย: ร้อยละ

ปีอ้างอิง	วัตถุดิบและวัสดุจำเป็น			ค่าแรง	ค่าเสื่อมและอื่น ๆ	กำไร
	นำเข้า	ในประเทศ	รวม			
2539	46	49	95	1.0	3.9	13.3
2540 ¹⁾	-	-	80	15	5	-
2540 ²⁾	-	-	72.8	6-7	18	-
2546 ³⁾	49	21	70	18-20	10	8-9

ที่มา: 2539 - รายงานความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยกับอาเซียนของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

2540¹⁾ - รายงานการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทยในเศรษฐกิจโลกของ ศิริกุล จงธนสารสมบัติ และคณะ

2540²⁾ - รายงานการศึกษา ภาวะอุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์ ศักยภาพในการแข่งขันของไทยในตลาดโลก สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

2546³⁾ - จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ

สำหรับการเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ประกอบการอันเนื่องมาจากระเบียบ RoHS นั้น จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สีในไทยทั้งหมด 17 โรงงานพบว่า มียอดรวมค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด 13,970,000 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่มาจากค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่คิดเป็นร้อยละ 96.16 ของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด ค่าใช้จ่ายในด้านนี้ อาจส่งผลกระทบต่อโครงสร้างต้นทุนด้านค่าเสื่อมราคาของ

⁹ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

จากตาราง 4-54 พบว่า ผู้ผลิตที่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้นมากที่สุดก็คือผลิตใน Tier 0 โดยมีค่าใช้จ่ายเพิ่มในด้านค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ เพียงด้านเดียว โดยเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 2,480,000 บาทต่อปี ส่วนผู้ผลิตใน Tier 1 โดยมีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 288,750 บาทต่อปี ส่วนผู้ผลิตใน Tier 2 โดยมีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 72,500 บาทต่อปี ส่วนผู้ผลิตใน Tier 3 โดยมีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 41,667 บาทต่อปี

เป็นที่น่าสังเกตว่าผู้ผลิตใน Tier 0 ไม่มีต้นทุนเพิ่มขึ้นจากค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอก เนื่องจากมีห้องปฏิบัติการทดสอบเป็นของบริษัทเอง นอกจากนี้ยังมีผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทในเครือมาเป็นวิทยากรในการฝึกอบรม โดยไม่ต้องว่าจ้างจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่มีประสบการณ์เพื่อมาเป็นทีปรีกษา ส่วนผู้ผลิต Tier 1 และ 2 ไม่มีค่าผู้เชี่ยวชาญ/สัมมนาและประชุม/ฝึกอบรม เพราะมีผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทแม่ หรือบริษัทลูกเข้ามาเป็นวิทยากรในการฝึกอบรม

ตาราง 4-54 ผลกระทบค่าใช้จ่ายจากระเบียบ RoHS ต่ออุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์สี

Tier	จำนวน	ค่าทดสอบด้วย		ค่าผู้เชี่ยวชาญ/สัมมนา		ค่าเครื่องมือทดสอบและ		รวม
		บาท/ปี	บาท/ปี/	บาท/ปี	บาท/ปี/	บาท/ปี	บาท/ปี/	
0	5	-	-	-	-	12,400,000	2,480,000	2,480,000
1	4	255,000	63,750	-	-	900,000	225,000	288,750
2	4	40,000	10,000	-	-	250,000	62,500	72,500
3	3	101,000	33,667	10,000	3,333	14,000	4,667	41,667
รวม	16	396,000	107,417	10,000	3,333	13,564,000	2,772,167	2,882,917

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

4.7.4 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า

ในการศึกษาทิศทางการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยจากตลาดโลกพบว่า มีมูลค่าเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2545-2547 (ค.ศ.2002-2004) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 102,466,298 เป็น

ตลาดที่มีแนวโน้มของมูลค่าการนำเข้าสูงขึ้นในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) คือ จีนมีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 9.302 เป็น 20.402 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ญี่ปุ่นเพิ่มขึ้นจาก 4.743 เป็น 19.341 ล้านดอลลาร์สหรัฐ มาเลเซียเพิ่มขึ้นจาก 4.504 เป็น 7.897 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และ อินโดนีเซียเพิ่มขึ้นจาก 4.433 เป็น 8.482 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ส่วนตลาดที่มีแนวโน้มของมูลค่าการนำเข้าลดลง คือ เกาหลีใต้ โดยในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) มีมูลค่าลดลงจาก 70.186 เป็น 10.578 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (ตาราง 4-55)

ตาราง 4-55 มูลค่าการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สี ของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย : ล้านดอลลาร์สหรัฐ)

ปี พ.ศ.	เกาหลีใต้	จีน	ญี่ปุ่น	มาเลเซีย	อินโดนีเซีย	โลก
2545	70.186	9.302	4.743	4.504	4.433	102.466
2546	59.383	8.526	5.043	9.640	9.291	97.882
2547	63.361	15.727	20.134	12.463	16.728	135.451
2548	24.731	20.228	26.713	9.606	12.773	114.254
2549	10.578	20.402	19.341	7.897	8.482	81.476

ที่มา: UNSTAT

เมื่อพิจารณาตัวเลขด้านปริมาณการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทย ในช่วงปี 2545-2547 (ค.ศ.2002-2004) พบว่า ปริมาณการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีจากตลาดโลกของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 111,496,067 เป็น 833,229 เครื่อง แต่หลังจากปี 2547-2549 (ค.ศ.2004-2006) ปริมาณการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีจากตลาดโลกของไทยมีแนวโน้มลดลงจาก 833,229 เป็น 371,377 เครื่อง โดยตลาดที่มีแนวโน้มของปริมาณการนำเข้าสูงขึ้น คือ จีน และ ญี่ปุ่น โดยในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) ไทยนำเข้าเพิ่มขึ้นจาก 60,210 เป็น 92,997 เครื่อง และ 18,744 เป็น 88,160 เครื่อง ตามลำดับ ส่วนตลาดที่มีแนวโน้มของปริมาณการนำเข้าลดลง คือ เกาหลีใต้ โดยในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) ไทยนำเข้าลดลงจาก 272,055 เป็น 48,219 เครื่อง ส่วนมาเลเซีย และ อินโดนีเซีย ในช่วงปี 2547-2549 (ค.ศ. 2003-2006) ไทยมีแนวโน้มของปริมาณการนำเข้าลดลงจาก 80,774 เป็น 35,996 เครื่อง และ 173,553 เป็น 38,664 เครื่อง ตามลำดับ (ตาราง4-56)

เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีที่นำเข้าจากตลาดโลกนั้น พบว่า ราคาตลาดในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) มีแนวโน้มลดลงจาก 212.31 เป็น 152.30 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง และปรับตัวขึ้นในปี 2549 (ค.ศ. 2549) เป็น 219.39 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง โดยตลาดที่มีแนวโน้มของราคานำเข้าลดลงโดยในช่วงปี 2545-2548 (ค.ศ.2002-2005) คือ จีนโดยมีมูลค่าลดลงจาก 154.50 เป็น 64.82 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง มาเลเซียโดยมีมูลค่าลดลงจาก 372.51 เป็น 246.82 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง และ อินโดนีเซียโดยมีมูลค่าลดลงจาก 177.60 เป็น 101.01 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง ส่วนตลาดที่มีแนวโน้มของราคานำเข้าเพิ่มขึ้น คือ เกาหลีใต้ และ ญี่ปุ่น โดยในช่วงปี 2545-2548 (ค.ศ.2002-2006) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 257.99 เป็น 302.63 เหรียญสหรัฐต่อชิ้น 253.06 เป็น 588.96 เหรียญสหรัฐต่อชิ้น ตามลำดับ (ตาราง 4-57)

ด้วยเหตุนี้จึงอาจสรุปได้ว่าประเทศไทยมีแนวโน้มการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีจากประเทศเกาหลีใต้ ลดลงเนื่องจากมีราคาแพง แต่มีแนวโน้มการนำเข้าโทรทัศน์สีราคาถูกจากมาเลเซีย และ จีน เพิ่มมากอย่างชัดเจน

จึงเป็นที่น่าเป็นห่วงว่าโทรทัศน์สีที่มีราคาถูกอาจเป็นสินค้าด้อยคุณภาพและมีอายุการใช้งานสั้น ปัญหาที่ตามมาก็คือ ปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์จากการเบี่ยงเบนตลาดนำเข้าของผู้บริโภคในไทย เนื่องจากมาตรการ WEEE และ RoHS

อย่างไรก็ตามด้วยตัวเลขการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยที่ลดลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดจากโทรสารที่หมดอายุการใช้งานแล้วอาจไม่มีผลกระทบรุนแรงมากนัก

ตาราง 4-56 ปริมาณการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สี ของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย : เครื่อง)

ปี พ.ศ.	เกาหลีใต้	จีน	ญี่ปุ่น	มาเลเซีย	อินโดนีเซีย	โลก
2545	272,055	60,210	18,744	12,093	24,963	482,637
2546	196,415	79,511	32,544	43,323	76,837	463,092
2547	241,300	220,809	75,845	80,774	173,553	833,229
2548	81,722	312,055	45,358	38,920	126,453	750,209
2549	48,219	92,997	88,160	35,996	38,664	371,377

ที่มา: UNSTAT

ตาราง 4-57 ราคาต่อหน่วยของการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยจากตลาดสำคัญ

(หน่วย : เหรียญสหรัฐ)

ปี พ.ศ.	เกาหลีใต้	จีน	ญี่ปุ่น	มาเลเซีย	อินโดนีเซีย	โลก
2545	257.99	154.50	253.06	372.51	177.60	212.31
2546	302.34	107.23	154.98	222.52	120.93	211.37
2547	262.58	71.23	265.46	154.31	96.39	162.56
2548	302.63	64.82	588.96	246.82	101.01	152.30
2549	219.39	219.39	219.39	219.39	219.38	219.39

ที่มา: UNSTAT

แผ่นวงจรพิมพ์ (HS 853400)

4.8.1 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมแผ่นวงจรพิมพ์ในประเทศไทย

อุตสาหกรรมการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ ในประเทศไทย เป็นอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนการใช้วัตถุดิบ/ชิ้นส่วนในประเทศ (Local Content) โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 48.33 และมีค่าสูงสุดร้อยละ 70 ต่ำสุดร้อยละ 15 เนื่องจากวัตถุดิบหลักยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศ การใช้กำลังการผลิตโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 79 (ค่าสูงสุดถึงร้อยละ 87 และต่ำสุดร้อยละ 60) เนื่องจากการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ เป็นการผลิตเพื่อการส่งออกเป็นส่วนใหญ่ ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Gross OEE) โดยเฉลี่ยร้อยละ 68.33 (ค่าสูงสุดถึงร้อยละ 80 และค่าต่ำสุดร้อยละ 55) ผลผลิตภาพแรงงานของโรงงานผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ มีความแตกต่างกันพอสมควร ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีและเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ซึ่งโรงงานมีประสิทธิภาพแรงงานโดยเฉลี่ย 163.5 ตารางฟุต/วัน/คน (ค่าสูงสุดเท่ากับ 173.1 ตารางฟุต/วัน/คน และโรงงานมีประสิทธิภาพแรงงานต่ำสุดเท่ากับ 153.9 ตารางฟุต /วัน/คน)

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมแผ่นวงจรพิมพ์ในประเทศไทยมีประเด็นที่พิจารณาดังนี้

ประเด็นที่หนึ่ง จำนวนโรงงานผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ โดยในปี 2547 (ค.ศ.2002) มีจำนวนผู้ประกอบการที่มีการขึ้นทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในฐานะข้อมูลของโรงงานอุตสาหกรรม ประเภท 71-74 พบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 7 โรงงาน และมีคนงานจำนวน 1,140 คน ต่อมาในปี 2549 (ค.ศ. 2006) พบว่า มีจำนวนโรงงานผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ทั้งสิ้น 13 โรงงาน ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 86 เมื่อเทียบกับปี 2547 (ค.ศ.2004) และมีคนงานจำนวน 1,627 คน

ประเด็นที่สอง ปริมาณการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ภายในประเทศในช่วงปี พ.ศ. 2547-2550 มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก จึงอาจอนุมานได้ว่าปริมาณการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ภายในประเทศไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ดังนั้น มาตรการ WEEE และ RoHS จึงอาจจะไม่มีผลต่อปริมาณการผลิตเท่าใดนัก (สมมติให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ เช่น ยอดขายในการส่งออก คงที่ ฯลฯ)

4.8.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทย

ในหัวข้อนี้จะแบ่งพิจารณาออกเป็น 3 ประเด็นได้แก่

ประเด็นที่หนึ่ง ทิศทางการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดโลก และตลาดสหภาพยุโรป ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) การส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปตลาดโลกค่อนข้างผันผวน ซึ่งในช่วงปี 2543-2545 (ค.ศ. 2000-2002) ได้ลดลงจาก 1,100 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2543 (ค.ศ. 2000) เป็น 743 ล้านเหรียญสหรัฐ ในช่วงปี 2545 (ค.ศ. 2002) และหลังจากนั้นมูลค่าการส่งออกได้เพิ่มเป็น 1,300 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2547 (ค.ศ. 2004) และในช่วงปี 2548-2549 (ค.ศ. 2005-2006) มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 1,260 ล้านเหรียญสหรัฐ และ 1,030 ล้านเหรียญสหรัฐ ตามลำดับ (รูปที่ 4-62)

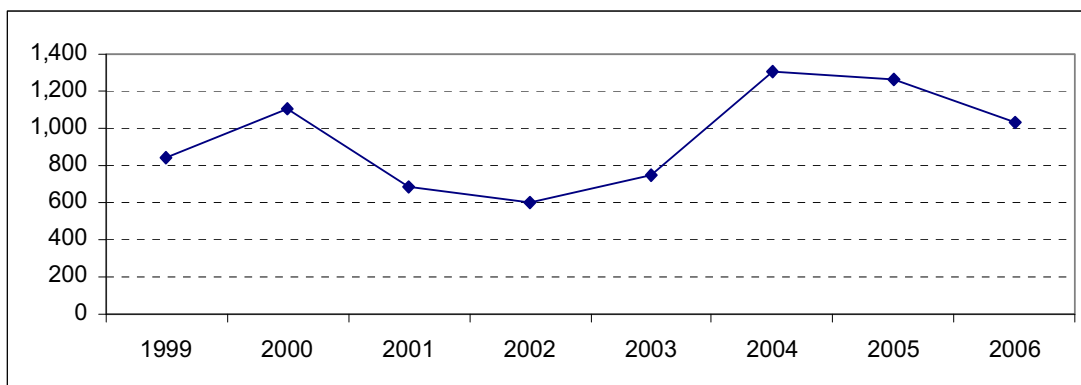
มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดโลกของวงจรพิมพ์ของไทยที่ผันผวนนั้น อาจเป็นผลมาจากปัจจัยด้านปริมาณและด้านราคาต่อหน่วยที่มีแนวโน้มผันผวนเช่นเดียวกัน (รูปที่ 4-63 และ 4-64) โดยราคาต่อหน่วยได้ลดลงจาก 92 เหรียญสหรัฐ ในปี 2547 (ค.ศ. 2004) มาเป็น 61 เหรียญสหรัฐต่อชิ้น ในปี 2549 (ค.ศ. 2006) แม้ปริมาณการส่งออกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ในปี 2549 (ค.ศ. 2006) อยู่ที่ประมาณ 1,672 ล้านชิ้น

สำหรับการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) พบว่า มีมูลค่าลดลง ในช่วงแรก จากมูลค่าประมาณ 236 ล้านเหรียญสหรัฐในปี 2543 (ค.ศ. 2001) เป็น 98 ล้านเหรียญสหรัฐในปี 2546 (ค.ศ. 2003) และค่อยๆเพิ่มขึ้นมาเรื่อยๆจนถึงประมาณ 202 ล้านเหรียญสหรัฐในปี 2549 (ค.ศ. 2006) (รูปที่ 4-65)

มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปของแผ่นวงจรพิมพ์ไทยที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นดังกล่าวนี้ เป็นผลมาจากปัจจัย 2 ประการ คือ ปริมาณการส่งออก และราคาต่อหน่วย

รูปที่ 4-62 มูลค่าการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดโลก

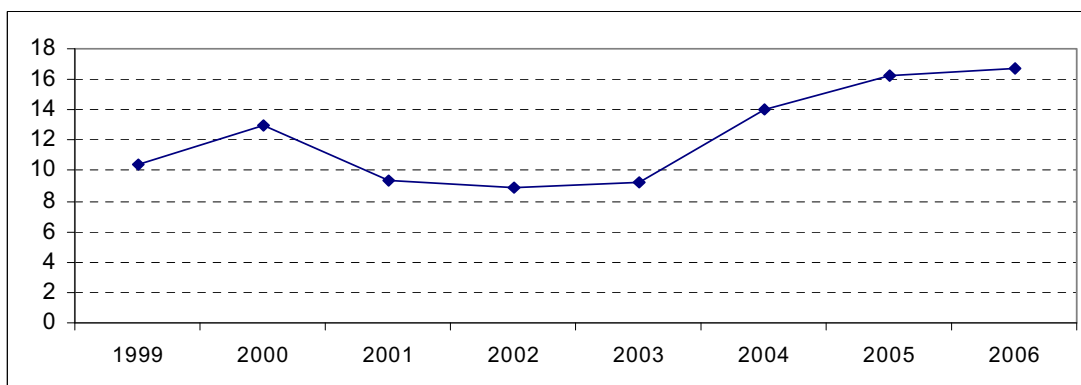
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-63 ปริมาณการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดโลก

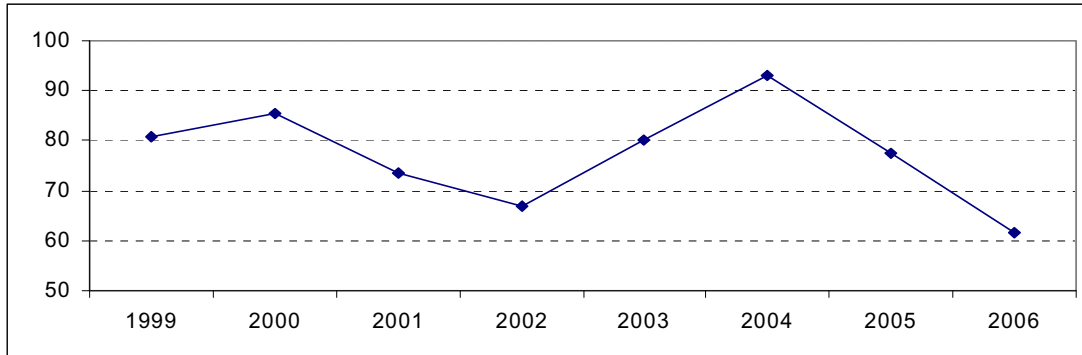
(หน่วย : ล้านชิ้น)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-64 ราคาต่อหน่วยของการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดโลก

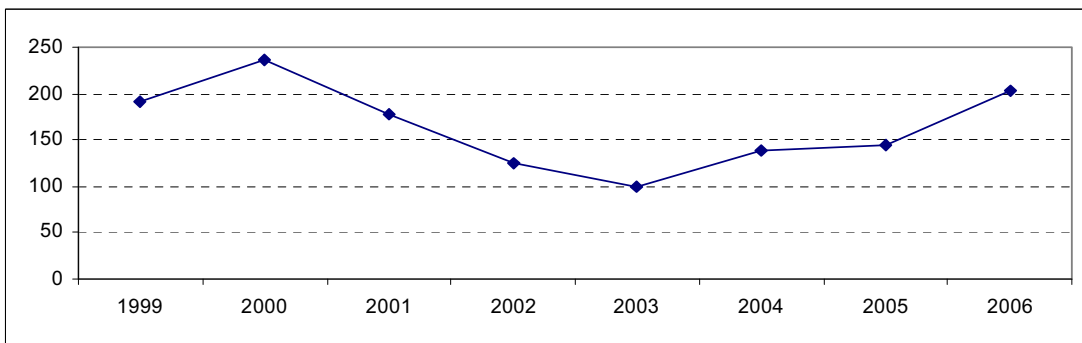
(หน่วย : เหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-65 มูลค่าการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรป

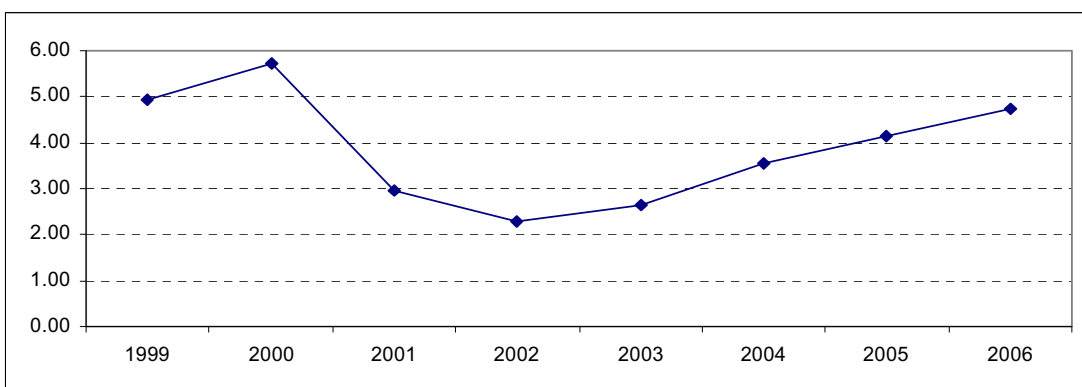
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-66 ปริมาณการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรป

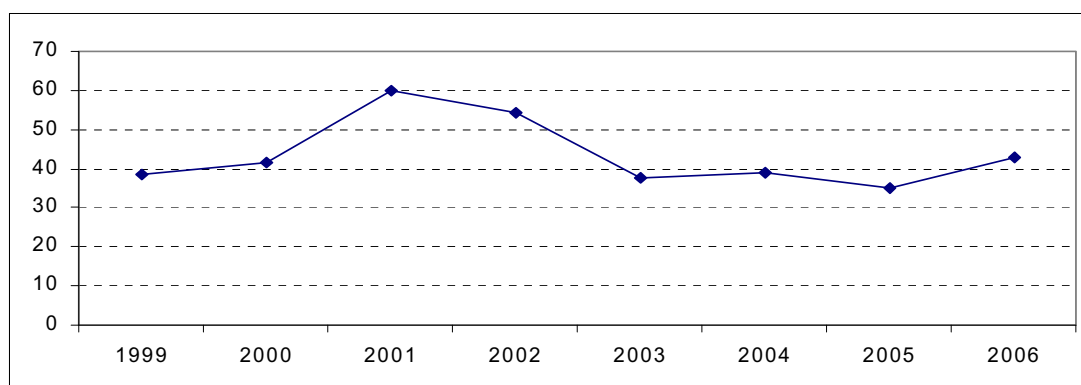
(หน่วย : ล้านชิ้น)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-67 ราคาต่อหน่วยของการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรป

(หน่วย : เหรียญสหรัฐ)



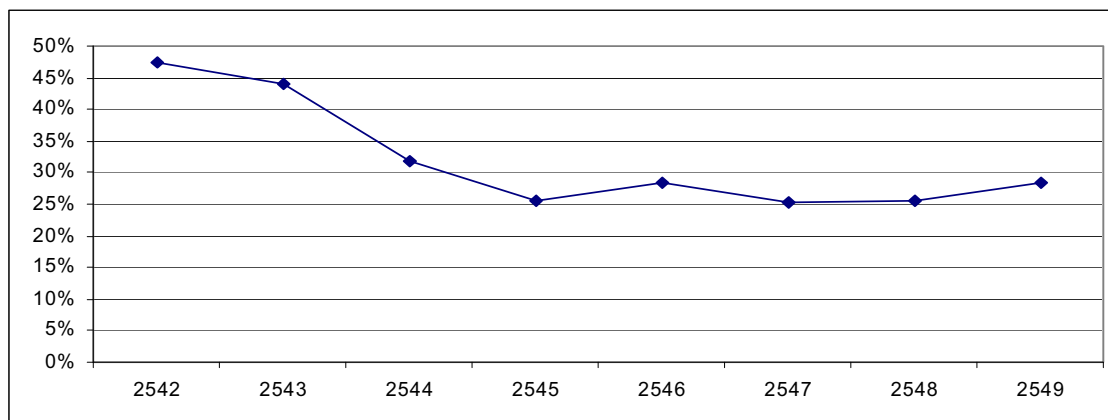
ที่มา: UNSTAT

เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ที่ส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปนั้น พบว่า มีความแตกต่างจากกรณีของตลาดโลก กล่าวคือ ราคาต่อหน่วยของแผ่นวงจรพิมพ์ที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรปมีแนวโน้มลดลงในช่วงปี 2544-2546 (ค.ศ. 2001-2003) โดยลดลงจาก 60 เหรียญสหรัฐต่อชิ้น เป็น 37 เหรียญสหรัฐต่อชิ้น และกลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็น 42 เหรียญสหรัฐต่อชิ้น อีกครั้งหนึ่งในปี 2549 (ค.ศ. 2006) (รูปที่ 4-67) ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า การเพิ่มขึ้นของมูลค่าการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรป เป็นผลมาจากทั้งปริมาณและราคาต่อหน่วยนั่นเอง โดยปริมาณการส่งออกมีอิทธิพลในการกำหนดมูลค่าการส่งออกมากกว่าราคาต่อหน่วย

เมื่อพิจารณาสัดส่วนปริมาณการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรป เทียบกับปริมาณส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไปยังตลาดโลก พบว่า มีแนวโน้มลดลงในช่วงปี 2542-2545 จากร้อยละ 47 เป็นร้อยละ 25 (รูปที่ 4-68) อย่างไรก็ตาม ในช่วงปี 2547-2549 กลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จากร้อยละ 25 เป็น 28 นี่หมายความว่า ปริมาณการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรปมีสัดส่วนลดลงเมื่อเทียบกับการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ทั้งหมดของไทย

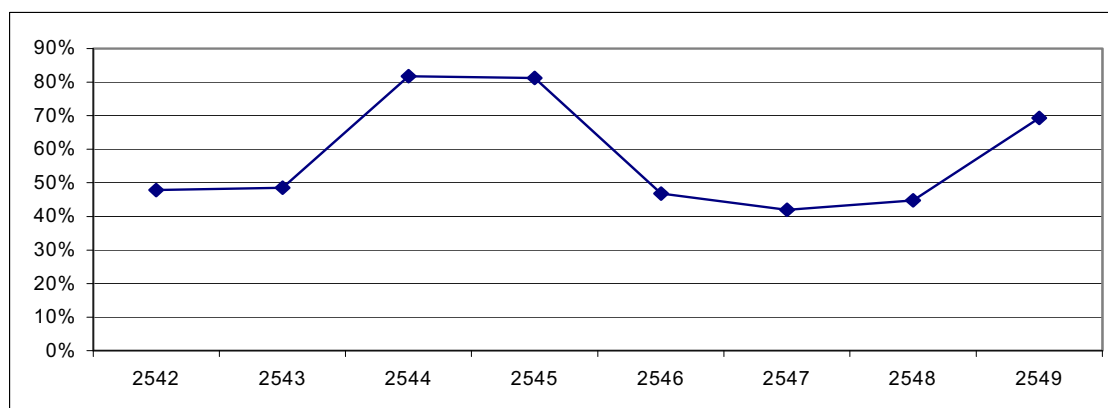
เมื่อพิจารณาสัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับราคาต่อหน่วยของการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดโลก พบว่า ช่วงปี 2545-2547 มีแนวโน้มลดลงอย่างมากจากร้อยละ 80 เป็นร้อยละ 44 แต่ในช่วงปี 2547-2549 กลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมากเช่นกัน จากร้อยละ 44 เป็นร้อยละ 70 อย่างไรก็ตาม ราคาเปรียบเทียบดังกล่าวมีค่าต่ำกว่าร้อยละ 100 มาโดยตลอด (รูปที่ 4-69) ซึ่ง

รูปที่ 4-68 สัดส่วนปริมาณการส่งออกของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปเทียบกับปริมาณส่งออกของไทยไปยังตลาดโลก กรณีแผ่นวงจรพิมพ์



ที่มา: จากการคำนวณ

รูปที่ 4-69 สัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปเทียบกับราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปยังตลาดโลก กรณีแผ่นวงจรพิมพ์



ที่มา: จากการคำนวณ

ด้วยเหตุนี้ อาจอนุมานได้ว่า การส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ไปยังตลาดสหภาพยุโรปของไทยยังเป็นตลาดที่สำคัญอยู่ แต่ในเชิงเปรียบเทียบแล้ว สินค้าชนิดนี้ต้องเผชิญกับแนวโน้มของราคาที่ลดลง และขณะเดียวกันผู้ประกอบการไทยบางส่วนได้หันไปพึ่งพิงตลาดอื่นๆ มากขึ้น (ซึ่งพิจารณาจากสัดส่วนปริมาณการส่งออกในสหภาพยุโรปที่ลดลงนั่นเอง)

ประเด็นที่สองศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคในประเทศไทยและในสหภาพยุโรปพบว่า อุตสาหกรรมแผ่นวงจรพิมพ์มีการแข่งขันกันสูงมาก จากทั้งในประเทศและ

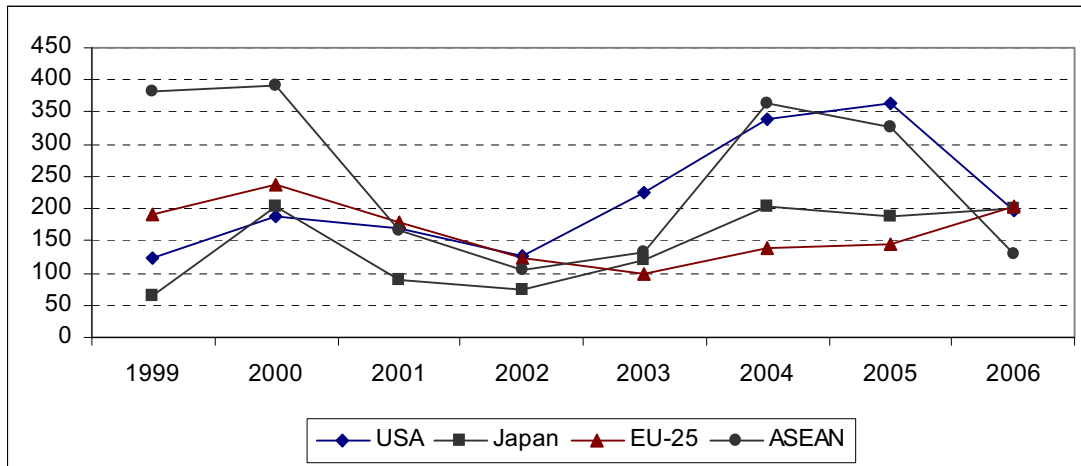
หากเปรียบเทียบการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังประเทศต่าง ๆ นั้น ตลาดสหภาพยุโรปยังนับว่าเป็นตลาดที่มีการเติบโตเพิ่มขึ้น ตั้งแต่ปี 2546-2549 (ค.ศ. 2003-2006) และในปี 2549 (ค.ศ. 2006) แผ่นวงจรพิมพ์ส่งออกไทยไปยังสหภาพยุโรปเป็นมูลค่าอันดับหนึ่ง 203 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ถ้าพิจารณา มูลค่าการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังอาเซียนมีมูลค่า 106-390 ล้านดอลลาร์สหรัฐ สหภาพยุโรปมีมูลค่า 99-203 ล้านดอลลาร์สหรัฐ สหรัฐอเมริกามีมูลค่า 122-363 ล้านดอลลาร์สหรัฐ และญี่ปุ่นมีมูลค่า 65-205 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (รูปที่ 4-70) มูลค่าการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดอาเซียน สหรัฐอเมริกา มีแนวโน้มลดลงอย่างเห็นได้ชัด ในขณะที่มูลค่าการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังญี่ปุ่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเหมือนตลาดสหภาพยุโรปในด้านสัดส่วนมูลค่าการส่งออกของไทยไปยังอาเซียน สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น (รูปที่ 4-71) มีลักษณะเหมือนกับมูลค่าการส่งออก

หากพิจารณาจากค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป และไปยังตลาดอื่นๆบางประเทศที่แสดงใน (รูปที่ 4-72) นั้น พบว่า ค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรปมีค่าโดยเฉลี่ยมากกว่า 1 เล็กน้อย ในขณะที่ค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหรัฐอเมริกา โดยเฉลี่ยมีค่าประมาณ 2-3 (แต่มีแนวโน้มลดลงในปี 2549) ส่วนที่ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดญี่ปุ่นมีค่ามากกว่าทั้งตลาดสหภาพยุโรป ตลาดอาเซียน และตลาดสหรัฐอเมริกา ยิ่งในช่วง 2 ปี (ปี 2548-2549) มีค่าสูงขึ้น และส่วนตลาดในเกาหลีใต้ มาเลเซียและจีน มีค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ต่ำกว่า 1

ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่า การนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์จากประเทศไทยของสหภาพยุโรปมีความสำคัญมากกว่าการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์จากประเทศอื่นๆเล็กน้อย แต่สำหรับประเทศญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริการการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์มีความสำคัญมากกว่าการนำเข้าจากประเทศอื่นๆมาก และการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์จากประเทศไทยของเกาหลีใต้และจีน มีความสำคัญน้อยกว่าการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์จากประเทศอื่นๆ เพราะประเทศเหล่านี้เป็นคู่แข่งกับเราด้วย

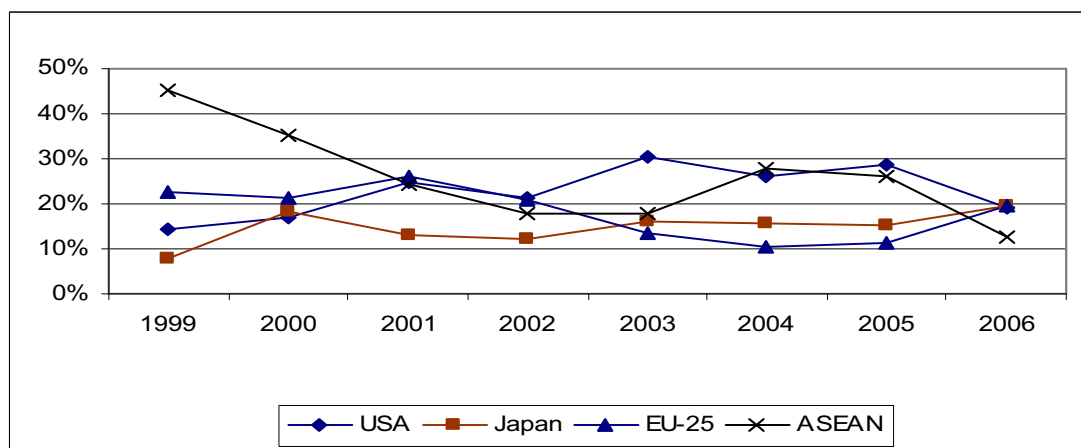
รูปที่ 4-70 ตลาดการส่งออกที่สำคัญของแผ่นวงจรพิมพ์ของไทย (มูลค่าการส่งออก)

(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



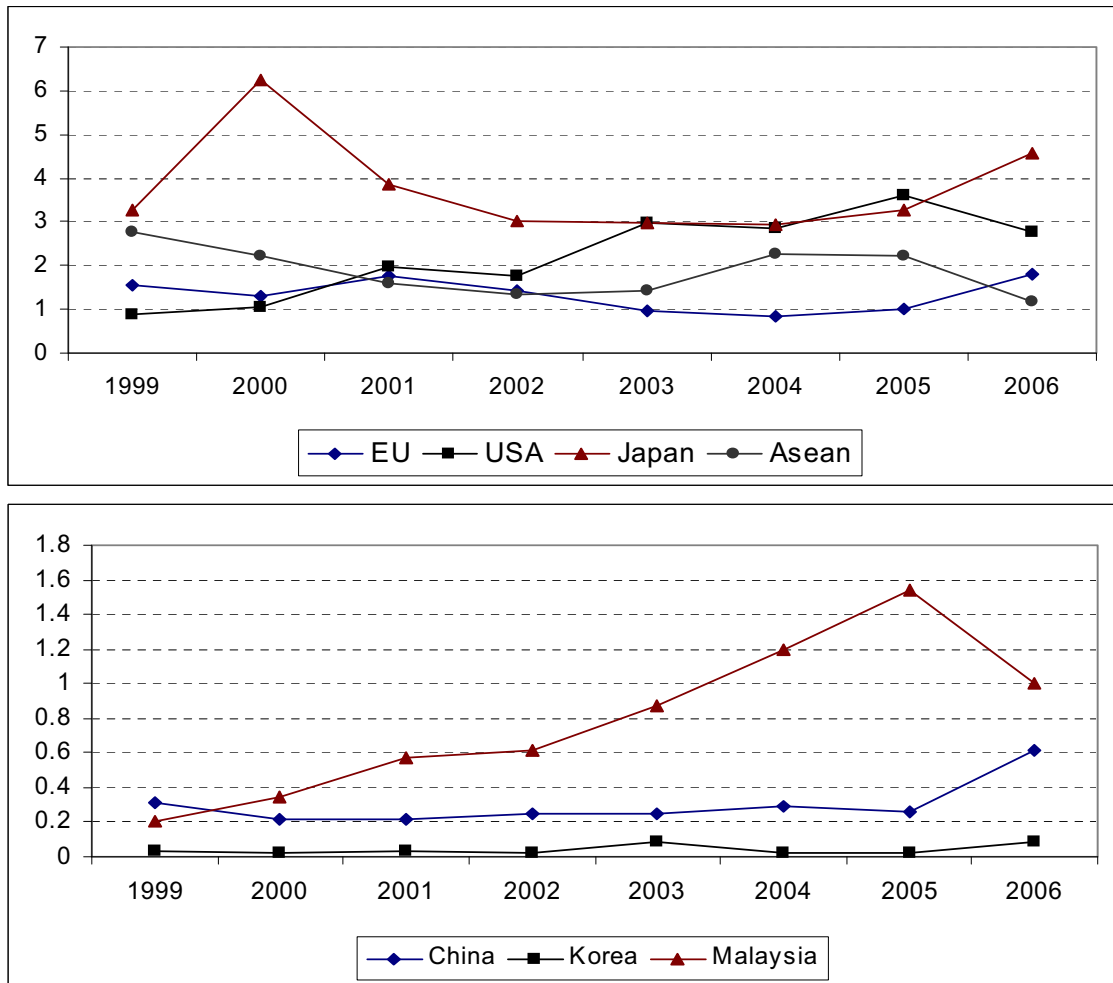
ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

รูปที่ 4-71 ตลาดการส่งออกที่สำคัญของแผ่นวงจรพิมพ์ของไทย (สัดส่วนการส่งออก)



ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

รูปที่ 4-72 ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดสำคัญ



ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

จากค่าดัชนีเหล่านี้ อาจสรุปได้ว่า มูลค่าการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรปมีการขยายตัวมากขึ้น แต่การส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปมีความเข้มข้นไม่มากนัก เมื่อเทียบกับประเทศสหรัฐอเมริกา และ ญี่ปุ่น ซึ่งอาจเป็นผลมาจาก (ก) อุปสรรคทางการค้าที่สหภาพยุโรปกำหนดขึ้นเพื่อบังคับใช้สำหรับประเทศนอกกลุ่มสหภาพยุโรป และ (ข) นโยบายของบริษัทแม่ที่วางแผนตลาดในการส่งสินค้าไปขายในสหภาพยุโรป

ดังนั้น การกำหนดมาตรการเกี่ยวกับระเบียบ WEEE และ RoHS อาจส่งผลกระทบบ้างต่อการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยในสหภาพยุโรป หากผู้ประกอบการไทยที่พึ่งพิงการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ไปยังสหภาพยุโรปเพียงตลาดเดียว แต่อาจไม่ส่งผลกระทบร้ายแรงมากนักต่อการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยในภาพรวม เนื่องจากประเทศญี่ปุ่น และ

กล่าวโดยสรุป ในการศึกษาอำนาจการต่อรองของสหภาพยุโรปในฐานะประเทศผู้บริโภคแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยนั้น พบว่า ในตลาดแผ่นวงจรพิมพ์ สหภาพยุโรปเป็นแหล่งตลาดที่สำคัญของไทยในเชิงมูลค่าและสัดส่วนการส่งออก แต่ในเชิงของการเปรียบเทียบความเข้มข้นในการส่งออกแล้ว สหภาพยุโรปมีความสำคัญค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับสหรัฐอเมริกา อาเซียน-9 และญี่ปุ่น

ประเด็นที่สาม ศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการไทยในตลาดสหภาพยุโรปและในตลาดประเทศอื่นๆ สำหรับการเปรียบเทียบส่วนแบ่งทางการตลาดของแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยเฉพาะในสหภาพยุโรปนั้น พบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) จีนอาจจัดว่าเป็นคู่แข่งที่สำคัญ เนื่องจากมีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงกว่าของไทยมาก (ตาราง 4-58) โดยแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยมีส่วนแบ่งทางการตลาดประมาณร้อยละ 3-4 (ในช่วงปี 2542-2547) และมีแนวโน้มที่ดีขึ้น ในช่วงปี 2548-2549 (ปี ค.ศ. 2005-2006) ในขณะที่อาเซียน-9 มีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปร้อยละ 5.99 และจีนมีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปมากที่สุดร้อยละ 38.76 ส่วนสหรัฐอเมริกานั้น มีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปลดลงอย่างต่อเนื่องจากร้อยละ 22.33 ในปี 2542 (ค.ศ.1999) เป็นร้อยละ 8.00 ในปี 2549 (ค.ศ. 2006) เช่นเดียวกันกับ ประเทศญี่ปุ่นมีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปลดลงอย่างต่อเนื่องจากร้อยละ 17.15 ในปี 2542 (ค.ศ.1999) เป็นร้อยละ 7.87 ในปี 2549 (ค.ศ. 2006)

ตาราง 4-58 ส่วนแบ่งทางการตลาดของแผ่นวงจรพิมพ์ในตลาดสหภาพยุโรป

ปี พ.ศ.	ไทย	อเมริกา	ญี่ปุ่น	จีน	อาเซียน-9	ประเทศอื่น ๆ	รวม
2542	3.26	22.33	17.15	11.41	6.70	39.16	100
2543	3.06	22.46	14.09	12.00	6.77	41.62	100
2544	3.31	22.94	11.43	16.67	6.66	38.98	100
2545	3.99	20.68	9.23	20.98	9.98	35.14	100
2546	4.03	18.15	8.14	25.45	7.34	36.89	100
2547	4.23	11.43	7.25	35.35	7.23	34.51	100
2548	6.45	9.14	7.79	36.67	6.82	33.12	100
2549	6.51	8.00	7.87	38.76	5.99	32.86	100

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

ในการคำนวณค่า RCA และ CEP ของประเทศไทยสำหรับแผ่นวงจรพิมพ์ส่งออกไปยังสหภาพยุโรป พบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) ทั้งๆที่ จีน เป็นผู้ครองตลาดแผ่นวงจรพิมพ์อันดับหนึ่งที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรป ซึ่งดูราวกับว่าเป็นประเทศคู่แข่งที่สำคัญมาก แต่สินค้าแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยยังมีความได้เปรียบทางการค้าใกล้เคียงของจีน โดยพิจารณาจาก ค่า RCA ของไทยและจีนแตกต่างกันไม่มากนัก และ ค่า CEP ของจีนมากกว่า 1 และใกล้เคียงไทย

ในตาราง 4-59 แสดงค่า RCA ของเครื่องโทรสารของประเทศไทยและของประเทศคู่แข่งในตลาดสหภาพยุโรป ซึ่งพบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) ประเทศไทย สหรัฐอเมริกา อาเซียน-9 ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และจีน ต่างก็มีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบกับสหภาพยุโรปทั้งสิ้น โดยมีค่า RCA เป็นบวก หรือทุกประเทศดังกล่าวมีการค้าเกินดุลกับสหภาพยุโรป หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ทุกประเทศที่สนใจนี้ ประสบความสำเร็จในการค้าขายกับสหภาพยุโรปนั่นเอง สำหรับ ค่า RCA ของไทยนั้นมีค่ามากกว่าของสหรัฐอเมริกาและอาเซียน-9 โดยสินค้าแผ่นวงจรพิมพ์จากจีน ญี่ปุ่นและเกาหลีใต้จะมีค่า RCA มากกว่าของไทย เล็กน้อย แต่นั่นมิได้หมายความว่า สินค้าแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยจะมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบกับมากกว่าหรือน้อยกว่าประเทศคู่แข่ง ทั้งนี้ต้องพิจารณาค่า CEP ต่อไป

ส่วนการคำนวณค่า CEP ของแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยและประเทศคู่แข่งในตลาดสหภาพยุโรป แสดงในตาราง 4-60 และพบว่า ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) ค่า CEP ของประเทศคู่แข่งของไทยที่ศึกษานี้ มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า สินค้าของไทยมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบกับสินค้าจาก สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น อาเซียน-9 เกาหลีใต้ และ จีน (แม้ว่าต้นทุนการผลิตหรือราคาโดยเฉลี่ยของจีนจะต่ำกว่าของไทย) ตามลำดับ หรือ กล่าวอีกนัยหนึ่ง สัดส่วนการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ ของไทยไปสหภาพยุโรป (ต่อการส่งออกทั้งหมดของไทยไปสหภาพยุโรป) มีมากกว่า สัดส่วนการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของประเทศคู่แข่งเหล่านี้ที่ส่งไปยังสหภาพยุโรป (ต่อการส่งออกทั้งหมดที่ไปสหภาพยุโรป) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะประเทศคู่แข่งเหล่านี้ให้ความสำคัญกับการส่งออกสินค้าอื่นๆไปยังสหภาพยุโรปด้วย เช่น ตู้เย็น เครื่องรับโทรทัศน์ เป็นต้น

ตาราง 4-59 ดัชนี RCA สำหรับการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ไปยังสหภาพยุโรป

ปี พ.ศ.	ไทย	เกาหลีใต้	อาเซียน	ญี่ปุ่น	จีน	อเมริกา
2542	8.08	8.20	4.86	7.43	7.65	5.02
2543	8.55	8.00	4.92	7.55	7.81	5.14
2544	8.37	6.92	4.69	6.96	7.59	5.21
2545	7.31	6.48	4.93	5.98	7.88	4.90
2546	5.94	7.44	4.65	6.64	7.85	4.97
2547	5.96	7.64	5.04	6.96	8.14	4.41
2548	5.87	7.52	4.90	6.60	8.03	3.53
2549	6.30	7.26	4.91	6.99	8.10	3.25

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

ตาราง 4-60 ดัชนี CEP สำหรับการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ไปยังสหภาพยุโรป

ปี พ.ศ.	ไทย	เกาหลีใต้	อาเซียน	ญี่ปุ่น	จีน	อเมริกา
2542	1	1.11	2.18	1.35	1.42	2.28
2543	1	1.29	2.06	1.47	1.40	2.07
2544	1	1.47	2.18	1.78	1.23	2.23
2545	1	1.74	1.86	2.65	1.42	2.93
2546	1	2.00	2.51	3.02	1.41	2.96
2547	1	1.94	2.55	3.35	1.18	4.55
2548	1	2.97	4.24	4.69	2.15	8.91
2549	1	4.79	4.83	4.37	2.50	9.95

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

สำหรับการศึกษาว่า อำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยในตลาดอื่นนั้น พิจารณาจากส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกจะเป็นอย่างไรนั้น สามารถพิจารณาได้จากตาราง 4-61 ซึ่งพบว่า ส่วนแบ่งทางการตลาดของไทยมีแนวโน้มลดลงอย่างเห็นได้ชัด ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) จากร้อยละ 5.78 เป็นร้อยละ 2.97 ในขณะที่ สหภาพยุโรปมีส่วนแบ่งทางการตลาดค่อนข้างคงที่ คือร้อยละ 4.48-5.96 ของมูลค่าการส่งออกในโลก สำหรับส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกของจีนที่มีส่วนแบ่งทางการตลาดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 7.05 เป็นร้อยละ 21.99 และส่วนแบ่งทางการตลาดของแผ่นวงจรพิมพ์ของสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และอาเซียน-9 มีแนวโน้มลดลงทั้งหมด

ตาราง 4-61 ส่วนแบ่งทางการตลาดของแผ่นวงจรพิมพ์ในตลาดโลก

ปี พ.ศ.	ไทย	อาเซียน - 9	สหรัฐ อเมริกา	สหภาพ ยุโรป	ญี่ปุ่น	จีน	เกาหลี ใต้	อื่นๆ	รวม
2542	5.78	17.20	17.55	5.41	14.42	7.05	3.89	28.69	100
2543	5.57	19.19	15.46	5.31	13.82	7.11	3.92	29.61	100
2544	3.83	17.84	13.12	5.34	10.80	8.47	3.42	37.19	100
2545	3.63	13.32	13.34	5.96	12.34	10.96	4.41	36.06	100
2546	3.94	12.31	10.64	5.51	12.07	12.58	4.72	38.24	100
2547	5.28	10.41	8.58	4.48	12.22	15.49	4.95	38.58	100
2548	4.39	9.66	7.33	5.08	10.93	18.59	4.69	39.34	100
2549	2.97	7.62	6.33	5.20	9.79	21.99	4.99	41.11	100

ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

ผลการวิเคราะห์เรื่องส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกข้างต้นนั้น สรุปได้ว่าประเทศไทยมีอำนาจการต่อรองค่อนข้างต่ำ ชี้ความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยมีน้อย และมีดัชนีความสามารถในการแข่งขันเชิงเปรียบเทียบไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น จนอาจกล่าวได้ว่าประเทศไทยอาจมีความเสียเปรียบในการส่งออกสินค้าประเภทแผ่นวงจรพิมพ์ได้ในอนาคต

ข้อมูลดังกล่าวข้างต้นอาจสรุปได้ว่า สหภาพยุโรปเริ่มเป็นตลาดส่งออกที่สำคัญของไทยมากขึ้น แต่ขณะเดียวกัน คู่แข่งที่สำคัญที่สุดของประเทศไทยคือประเทศจีน ที่มีส่วนแบ่งทั้งในสหภาพยุโรปและตลาดโลก เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ อาเซียน-9 ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ ก็มีศักยภาพที่จะเป็นคู่แข่งที่สำคัญของไทย อีกทั้งยังมีส่วนแบ่งทางการตลาดของแผ่นวงจรพิมพ์สูงกว่าของไทยอีกด้วย

4.8.3 การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตจากมาตรการ RoHS

การผลิตแผ่นวงจรพิมพ์มีการใช้วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ (ตาราง 4-62) จากการสำรวจของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม พบว่า ต้นทุนวัตถุดิบมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 47 ของต้นทุนทั้งหมด นอกนั้นเป็นค่าแรงงาน (ร้อยละ 15) ค่าเสื่อมราคา (ร้อยละ 15) และค่าโชห่วย (ร้อยละ 23) อย่างไรก็ตาม การศึกษาโครงสร้างต้นทุนของการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ของแต่ละสถาบันมีความแตกต่างกันเล็กน้อย ดังแสดงในตาราง 4-63 ดังนั้นหากเปรียบเทียบ ROHS ส่งผลให้ผู้ผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ต้องเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบที่ใช้ ย่อมส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างต้นทุน

ตาราง 4-62 วัสดุที่ใช้ในการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์

หน่วย: ร้อยละ

ชิ้นส่วน/วัตถุดิบ	สัดส่วนต่อวัตถุดิบทั้งหมด	สัดส่วนที่นำเข้า	แหล่งนำเข้า
Copper Clad Laminate	80-90	10-90	ไต้หวัน จีน ไทย
ทองแดง, Copper Foil	5-8	100	ไต้หวัน อเมริกา
Gold Potassium	6	-	ไทย
หมึกพิมพ์, Solder Mask Ink	1-10	90-100	ญี่ปุ่น
ฟิล์ม	12	99	ไต้หวัน
ตะกั่ว	2-3	-	ไทย
ทอง	0.2-0.3	100	ยุโรป อเมริกา

ที่มา: 1) การสัมภาษณ์ผู้ผลิต (2546)
2) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (2546)

ตาราง 4-63 โครงสร้างต้นทุนของการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์

หน่วย: ร้อยละ

ปีอ้างอิง	วัตถุดิบและวัสดุจำเป็น			ค่าแรง	ค่าเสื่อมและ อื่นๆ	กำไร
	นำเข้า	ในประเทศ	รวม			
2539	60.6	21.4	82.0	4.3	13.7	5.4
2540	-	-	67	17	16	-

ที่มา: 2539 - รายงานความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยกับอาเซียน ของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
2540 - รายงานการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทยในเศรษฐกิจโลก ของ ศิริกุล จงธนสารสมบัติและคณะ

สำหรับการเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ประกอบการ อันเนื่องมาจากระเบียบ RoHS นั้น จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ในไทยทั้งหมด 12 โรงงาน พบว่า มียอดรวมค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด 8,287,800 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นนี้ส่วนใหญ่เป็นค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอกคิดเป็นร้อยละ 98.32 ของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น 8.287 ล้านบาทต่อปีนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด (แม้ว่าวัตถุดิบจะมีโครงสร้างต้นทุนเป็นสัดส่วนที่สูงก็ตาม) ดังนั้น จึงคาดว่า โครงสร้างต้นทุนการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์อาจจะเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก

จากตาราง 4-64 พบว่า ผู้ผลิตใน Tier 0 มีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 12,950 บาทต่อปี ผู้ผลิตที่ต้องรับภาระต้นทุนที่เพิ่มสูงขึ้นมากที่สุดจากมาตรการ RoHS ก็คือ ผู้ผลิตใน Tier 1 โดยมีต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 1,643,200 บาท

ตาราง 4-64 ผลกระทบค่าใช้จ่ายจากระเบียบ RoHS ต่ออุตสาหกรรมแผ่นวงจรพิมพ์

Tier	จำนวน (โรงงาน)	ค่าทดสอบด้วย ห้องปฏิบัติการภายนอก		ค่าผู้เชี่ยวชาญ/สัมมนา และประชุม/ฝึกอบรม		ค่าเครื่องมือทดสอบและ ติดตั้งเครื่องจักรใหม่		รวมค่าใช้จ่าย
		บาท/ปี	บาท/ปี/โรงงาน	บาท/ปี	บาท/ปี/โรงงาน	บาท/ปี	บาท/ปี/โรงงาน	บาท/ปี/โรงงาน
0	4	51,800	12,950	-	-	-	-	12,950
1	5	8,076,000	1,615,200	40,000	8,000	100,000	20,000	1,643,200
2	3	20,000	6,667	-	-	-	-	6,667
รวม	12	8,147,800	1,634,817	40,000	8,000	100,000	20,000	1,662,817

ที่มา: จากการสัมภาษณ์

เป็นที่น่าสังเกตว่าผู้ผลิตใน Tier 1 ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในทุกด้าน คือ ค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอก ประมาณ 1.6 ล้านบาทต่อรายต่อปี (เนื่องจากไม่มีห้องปฏิบัติการเป็นของตัวเอง) ค่าจ้างผู้เชี่ยวชาญมาเป็นวิทยากรในการฝึกอบรม ประมาณ 8,000 บาทต่อรายต่อปี (เนื่องจากต้องว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่มีประสบการณ์เพื่อมาเป็นที่ปรึกษา) และค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ ประมาณ 20 บาทต่อรายต่อปี เนื่องจากเป็นความต้องการของลูกค้าและบริษัทต้องเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันโดยการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต และมีการส่งผลิตภัณฑ์ไปยังสหภาพยุโรปโดยตรง)

ส่วน ผู้ผลิตใน Tier 0 และ 2 มีต้นทุนเพิ่มขึ้นจากค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอกเท่านั้นเนื่องจากมีผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทแม่ หรือบริษัทลูกเข้ามาเป็นวิทยากรในการฝึกอบรม และไม่ต้องเสียค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่เพราะใช้วัตถุดิบที่ผ่าน RoHS และเครื่องจักรที่ใช้ในปัจจุบันก็สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพดีอยู่

4.8.4 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า

ในการศึกษาทิศทางการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยจากตลาดโลกพบว่า มีมูลค่าเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 364.610 เป็น 1,233.310 ล้านเหรียญสหรัฐ โดยไทยมีตลาดนำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ จีน เอเชีย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น มาเลเซีย (ตาราง 4-65)

ตลาดที่มีแนวโน้มของมูลค่าการนำเข้าสูงขึ้นในช่วงในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ. 2002-2007) คือ จีน โดยมีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 31.470 เป็น 199.552 ล้านเหรียญสหรัฐ เอเชีย มี

ตาราง 4-65 มูลค่าการนำเข้าผ่านวงจรพิมพ์ของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)

ปี พ.ศ.	จีน	อื่นๆในเอเชีย	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	มาเลเซีย	โลก
2545	31.470	84.823	53.661	N/A	26.549	364.610
2546	44.314	100.107	62.288	122.557	38.884	482.616
2547	72.353	114.045	67.371	147.456	29.687	564.930
2548	105.665	121.222	58.345	152.324	217.323	840.853
2549	145.290	134.298	41.909	227.736	308.777	1,028.659
2550	199.552	118.629	34.577	272.392	407.347	1,233.310

ที่มา: UNSTAT

เมื่อพิจารณาตัวเลขด้านปริมาณการนำเข้า ในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) พบว่า ปริมาณการนำเข้าผ่านวงจรพิมพ์จากตลาดโลกของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จาก 6,827,332 เป็น 11,221,398 ชิ้น โดยตลาดที่มีแนวโน้มของปริมาณการนำเข้าสูงขึ้น คือ จีน และ มาเลเซีย โดยในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) เพิ่มขึ้นจาก 708,983 เป็น 2,831,603 ชิ้น และ 1,481,237 เป็น 2,594,438 ชิ้น ตามลำดับ และ ญี่ปุ่นโดยในช่วงปี 2546-2550 (ค.ศ.2003-2007) มีปริมาณนำเข้าเพิ่มขึ้นจาก 871,212 เป็น 1,258,466 ชิ้น ส่วนตลาดที่มีแนวโน้มของปริมาณการนำเข้าลดลง คือ สหรัฐอเมริกา โดยในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ. 2002-2007) มีปริมาณลดลงจาก 283,892 เป็น 131,370 ชิ้น ส่วนการปริมาณนำเข้า ในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) ของไทยจากเอเชียปรับตัวลดลงเล็กน้อยตามกลไกตลาด (ตาราง 4-66)

ตาราง 4-66 ปริมาณการนำเข้าผ่านวงจรพิมพ์ของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย : ชิ้น)

ปี พ.ศ.	จีน	อื่นๆในเอเชีย	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	มาเลเซีย	โลก
2545	708,983	1,945,826	283,892	N/A	1,481,237	6,827,332
2546	990,405	1,739,925	314,871	871,212	1,369,357	6,846,332

ปี พ.ศ.	จีน	อื่น ๆ ในเอเชีย	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	มาเลเซีย	โลก
2547	1,760,673	1,997,254	258,812	1,146,520	1,062,526	7,847,522
2548	2,249,636	1,989,407	209,979	1,155,153	1,800,329	9,099,841
2549	2,639,122	2,156,793	127,321	1,089,720	2,949,395	11,280,564
2550	2,831,603	1,515,636	131,370	1,258,466	2,594,438	11,221,398

ที่มา: UNSTAT

เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของการนำเข้าแผงวงจรพิมพ์ที่นำเข้าจากตลาดโลก นั้น พบว่า ราคาตลาดในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) ลดลงจาก 53.40 เป็น 109.90 เหรียญสหรัฐต่อชิ้น โดยทุกตลาดนำเข้าที่สำคัญของไทยที่มีแนวโน้มของราคาเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของราคาต่อหน่วยในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) จะเห็นว่า จีนมีการเปลี่ยนแปลงของราคาต่อหน่วยน้อยที่สุดคือ 44.39 เป็น 70.47 เหรียญสหรัฐต่อชิ้น ส่วนตลาดที่มีการเปลี่ยนแปลงของราคาต่อหน่วยมากที่สุดคือ มาเลเซีย คือ 17.923 เป็น 157.00 เหรียญสหรัฐต่อชิ้น (ตาราง 4-67)

ตาราง 4-67 ราคาต่อหน่วยของการนำเข้าแผงวงจรพิมพ์ของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย : เหรียญสหรัฐ)

ปี พ.ศ.	จีน	อื่น ๆ ในเอเชีย	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	มาเลเซีย	โลก
2545	44.39	43.59	189.02	N/A	17.923	53.40
2546	44.74	57.54	197.82	140.67	28.40	70.49
2547	41.09	57.10	260.31	128.61	27.94	71.98
2548	46.97	60.93	277.86	131.865	120.71	92.40
2549	55.05	62.27	329.16	208.98	104.69	91.19
2550	70.47	78.27	263.20	216.44	157.00	109.90

ที่มา: UNSTAT

ด้วยเหตุนี้จึงอาจสรุปได้ว่าประเทศไทยมีแนวโน้มการนำเข้าแผงวงจรพิมพ์จากประเทศสหรัฐอเมริกาลดลง เนื่องจากมีราคาแพงเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น แต่มีแนวโน้มการนำเข้าแผงวงจรพิมพ์ ราคาถูกจากประเทศจีน ญี่ปุ่น มาเลเซีย เพิ่มขึ้น ส่วนการนำเข้าจากเอเชียค่อนข้างคงที่

เนื่องด้วยตัวเลขการนำเข้าแผงวงจรพิมพ์ที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นที่น่าเป็นห่วงว่าแผงวงจรพิมพ์ที่มีราคาถูกอาจเป็นสินค้าด้อยคุณภาพและมีอายุการใช้งานสั้น ปัญหาที่ตามมาคือ ปัญหายยะอิเล็กทรอนิกส์จากการเปียงเบนตลาดนำเข้าของผู้บริโภคในไทย เนื่องจากมาตรการ WEEE และ RoHS

4.9 บทสรุป

การวิเคราะห์เรื่องผลกระทบของระเบียบ WEEE และ RoHS ต่อความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการไทยในผลิตภัณฑ์เป้าหมาย 6 ชนิด นั้น อาศัยข้อมูลในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ. 2002-2006) ซึ่งเป็นช่วงที่มีการบังคับใช้ระเบียบทั้งสองแล้ว โดยพิจารณาจากดัชนีชี้วัดใน 4 เรื่องคือ

(1) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม ซึ่งจะพิจารณาจากจำนวนโรงงานและปริมาณการผลิตของทั้งอุตสาหกรรม (ซึ่งอาศัยข้อมูลของกรมโรงงาน) โดยส่วนใหญ่พบว่าจำนวนผู้ประกอบการใน Tier 0 มีได้ลดลง อย่างไรก็ตาม ข้อมูลของผู้ประกอบการใน Tier 1 และ Tier 2 นั้น ยังมีข้อจำกัดอยู่ จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการใน Tier 0 พบว่า ผู้ประกอบการที่เป็น Supplier ของตุนั้น ส่วนใหญ่มีการปรับตัวปฏิบัติตามระเบียบ RoHS มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ไม่สามารถปฏิบัติตามได้ ในกรณีที่ปฏิบัติตามไม่ได้นั้น ผู้ประกอบการเหล่านี้อาจจำเป็นต้องหันไปส่งสินค้าให้กับผู้ประกอบการ Tier 0 รายอื่นที่ไม่มีระเบียบ RoHS กำกับ ส่วนการปิดกิจการลงหรือไม่นั้น ยังไม่สามารถตรวจสอบได้ในการศึกษานี้

(2) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออก ซึ่งมีตัวชี้วัดหลายตัว ได้แก่

(2.1) ปริมาณการส่งออกไปยังตลาดโลกและไปสหภาพยุโรป พบว่า โดยส่วนใหญ่แล้ว การส่งออกสินค้าเป้าหมายทั้ง 6 ชนิดนั้น มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ยกเว้น เครื่องโทรสาร) ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยด้านปริมาณมากกว่าปัจจัยด้านราคาดังกล่าว ปริมาณการส่งออกไปยังตลาดโลกสูงขึ้น (ยกเว้น สินค้าตู้เย็น เครื่องรับโทรทัศน์สี ที่ปัจจัยด้านราคาที่มีบทบาทมากกว่าปัจจัยด้านปริมาณ) สำหรับการส่งออกไปยังสหภาพยุโรปพบว่า มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน (ยกเว้น เครื่องโทรสาร) ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยด้านปริมาณมากกว่าปัจจัยด้านราคา นั่นคือ ปริมาณการส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปสูงขึ้น

(2.2) สัดส่วนปริมาณการส่งออกไปยังสหภาพยุโรปต่อปริมาณการส่งออกสินค้าชนิดเดียวกันไปยังตลาดโลก พบว่า แนวโน้มของสัดส่วนดังกล่าวมีความแตกต่างกันไป สำหรับสินค้าที่มีแนวโน้มของสัดส่วนดังกล่าวเพิ่มขึ้น ได้แก่ ตู้เย็น เครื่องโทรสาร เครื่องรับโทรทัศน์สี ซึ่งอาจหมายถึง ตลาดสหภาพยุโรปยังคงเป็นตลาดส่งออกที่สำคัญของไทยเสมอมา สำหรับสินค้าที่มีแนวโน้มของสัดส่วนดังกล่าวลดลง ได้แก่ เครื่องปรับอากาศ จานบันทึกแบบแข็ง แผ่นวงจรพิมพ์ ซึ่งอาจอนุมานได้ว่า ตลาดสหภาพยุโรปมีความสำคัญลดลงสำหรับประเทศไทยหรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ประเทศไทยสามารถแสวงหาหรือขยายการส่งออกไปยังตลาดอื่นได้มากขึ้น

(2.3) ส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปของสินค้าเป้าหมายทั้ง 6 ชนิดมีทิศทางเดียวกัน คือ มีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรป ค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่ง เช่น จีน อาเซียน-9 เกาหลีใต้ ตุรกี

(2.4) ความเข้มข้นการส่งออกของสินค้าเป้าหมายของไทยไปตลาดสหภาพยุโรป (หรือดัชนีความเข้มข้นในการส่งออก หรือค่า I) พบว่า โดยส่วนใหญ่ ค่าดัชนี I ของตลาดสหภาพยุโรปมีค่าค่อนข้างน้อย (ใกล้เคียง 1 หรือ น้อยกว่า 1) เมื่อเปรียบเทียบกับตลาดส่งออกของไทยอื่นๆ ในกรณีนี้อาจกล่าวได้ว่า ความเข้มข้นการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปมีไม่มากนัก หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง สหภาพยุโรปพึ่งพิงการนำเข้าสินค้าเป้าหมายจากประเทศอื่น (เช่น จีน) มากกว่าจากประเทศไทย ซึ่งจะเห็นได้จากสัดส่วนการตลาดของสินค้าเป้าหมายในตลาดสหภาพยุโรป ส่วนใหญ่นั้น สินค้าจากจีน จะมีสัดส่วนการตลาดสูงกว่าไทย

(2.5) ความสามารถในการแข่งขันโดยเปิดเผยกับสหภาพยุโรป (หรือค่า RCA) ของสินค้าเป้าหมายทั้ง 6 ชนิด พบว่า มีทิศทางเดียวกัน นั่นคือ สินค้าไทยมีค่า RCA เป็นบวก และมากกว่า 1 ซึ่งแสดงว่า สินค้าไทยมีความได้เปรียบสินค้าของสหภาพยุโรป นอกจากนี้ สินค้าจากประเทศคู่แข่งต่างๆ ในตลาดสหภาพยุโรป ก็มีค่า RCA เป็นบวกด้วยเช่นกัน

(2.6) ความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบ (หรือค่า CEP) ของสินค้าเป้าหมาย 6 ชนิด เทียบกับการส่งออกสินค้าของประเทศคู่แข่ง พบว่า แม้ว่าสัดส่วนการทางการตลาดของจีนหรือประเทศคู่แข่งบางประเทศในตลาดสหภาพยุโรป จะมีค่าสูงกว่าสินค้าจากไทย แต่ค่า CEP ของประเทศคู่แข่งเหล่านี้ สะท้อนให้เห็นว่า ประเทศไทยมีความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบมากกว่าประเทศคู่แข่ง เช่น เครื่องปรับอากาศ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ประเทศจีนส่งออกสินค้าหลากหลายชนิดเข้าสู่ตลาดสหภาพยุโรป จึงทำให้ความสำคัญของสินค้าเป้าหมายที่ศึกษานี้น้อยกว่าของไทย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง สินค้าไทยที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรป อาจมีประเภทของสินค้าไม่มากนัก (ยกเว้น ตู้เย็น เครื่องโทรสาร จานบันทึกแบบแข็ง เครื่องรับโทรทัศน์สี แผ่นวงจรพิมพ์ ที่ประเทศไทยเสียเปรียบ หรือมีโอกาสเสียเปรียบประเทศคู่แข่ง)

(2.7) ส่วนแบ่งตลาดของสินค้าเป้าหมายของไทยในตลาดโลก พบว่า สินค้าของไทยบางชนิดมีส่วนแบ่งตลาดในตลาดโลกมากกว่าร้อยละ 10 ได้แก่ เครื่องปรับอากาศ (ร้อยละ 16 ตลอดช่วงปี 2542-2549) ตู้เย็น (ร้อยละ 17 ในปี 2549) และสินค้าบางชนิดมีส่วนแบ่งตลาดในตลาดโลกน้อยกว่าร้อยละ 10 ได้แก่ เครื่องโทรสาร (ลดลงจากร้อยละ 12 ในปี 2548 เป็นร้อยละ 6 ในปี 2549) จานบันทึกแบบแข็ง (ร้อยละ 8-9 ในปี 2548-2549) เครื่องรับโทรทัศน์สี (ร้อยละ 3 ในปี 2549) แผ่นวงจรพิมพ์ (ร้อยละ 3 ในปี 2549) ตัวชี้วัดนี้ อาจจะสะท้อนแนวโน้มได้ทั้ง

(3) การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิต จะพิจารณาจากค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ประกอบการอันเนื่องมาจากระเบียบ RoHS ซึ่งการศึกษานี้ได้แบ่งค่าใช้จ่ายออกเป็น 3 ประเภท คือ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบสินค้าโดยจ้างหน่วยงานภายนอก ค่าใช้จ่ายในการทดสอบสินค้าโดยดำเนินการเองหรือการเปลี่ยนเครื่องจักร (เนื่องจากการเปลี่ยนวัตถุดิบตามระเบียบ RoHS) และ ค่าใช้จ่ายในการจ้างผู้เชี่ยวชาญมาให้การอบรม ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ได้จากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ จำนวนทั้งสิ้น 100 ราย (สินค้าเป้าหมาย 6 ชนิด) อย่างไรก็ดี ในการสรุปนี้จะกล่าวถึงยอดค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นของจำนวนผู้ประกอบการที่ตอบแบบสอบถาม และค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อปีต่อโรงงานจำแนกตามผู้ผลิตแต่ละ Tier

ผลการศึกษา พบว่า ประมาณมากกว่าร้อยละ 70 ของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมดอันเนื่องมาจากระเบียบ RoHS เป็นค่าใช้จ่ายในด้านการทดสอบสินค้าโดยจ้างหน่วยงานภายนอก ได้แก่ กรณีเครื่องปรับอากาศ (18 โรงงาน) ตู้เย็น (17 โรงงาน) เครื่องโทรสาร (20 โรงงาน) แผ่นวงจรพิมพ์ (12 โรงงาน) ส่วนกรณีจากบันทึกแบบแข็ง (17 โรงงาน) เครื่องรับโทรทัศน์สี (16 โรงงาน) ประมาณมากกว่าร้อยละ 95 เป็นค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่

(4) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า โดยเฉพาะสินค้าที่มาจากประเทศที่อาจจะยังไม่ปฏิบัติตามระเบียบ RoHS อีกทั้งประเทศไทยก็ยังไม่มียุทธศาสตร์เกี่ยวกับการกำจัดซากอิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้น จึงอาจมีแนวโน้มที่เปิดโอกาสให้สินค้าจากประเทศเหล่านี้ไหลเข้าประเทศไทยมากขึ้น ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลการนำเข้าของไทย พบว่า สินค้าจากประเทศกำลังพัฒนาบางประเทศไหลเข้าประเทศไทยมากขึ้น เช่น จีน มาเลเซีย เกาหลีใต้

โดยสรุป แม้ว่ามูลค่าและปริมาณการส่งออกสินค้าเป้าหมายของไทยไปยังสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้น ในช่วงปี 2542-2546 และมีความได้เปรียบทางการค้ากับประเทศคู่แข่งในตลาดสหภาพ ยุโรป แต่ความเข้มข้นทางการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปยังน้อยอยู่ นั่นอาจหมายความว่า ประเทศไทยยังคงมีความสามารถในการแข่งขันในสหภาพยุโรป และยังสามารถพึ่งพิงตลาดอื่นๆ ได้อีกด้วย (มีต้องพึ่งพิงตลาดสหภาพยุโรปแห่งเดียว) แม้ว่าค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากระเบียบ RoHS จะเพิ่มขึ้นก็ตาม การเปรียบเทียบตัวชี้วัดดังกล่าวข้างต้นของสินค้าเป้าหมายทั้ง 6 ชนิดสามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางข้างล่างนี้ (ตาราง 4-68 และ 4-69) สำหรับ

ตาราง 4-68 สรุปเปรียบเทียบตัวชี้วัดด้านการผลิตและการส่งออก

สินค้า	การผลิต	สัดส่วนปริมาณส่งออก EU ต่อโลก	ดัชนีความเข้มข้นการส่งออก EU	ค่า CEP ของประเทศคู่แข่งใน EU	ส่วนแบ่งตลาดของไทยในโลก
เครื่องปรับอากาศ	เพิ่มขึ้นไม่มากนัก	ลดลง เหลือร้อยละ 22	น้อยกว่า 1	จีน = 6 มาเลเซีย = 4	ร้อยละ 16
ตู้เย็น	เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง	เพิ่มขึ้น เป็นร้อยละ 4.5	น้อยกว่า 0.5	จีน = 0.88 ตุรกี = 0.07	ร้อยละ 17
โทรสาร	ลดลง	ร้อยละ 25-30	ประมาณ 1.5	จีน = 2.22 อาเซียน = 1.94	ร้อยละ 6
งานบันทึก	เพิ่มขึ้น	ลดลง เหลือร้อยละ 19	มากกว่า 1 เล็กน้อย	จีน = 4.57 มาเลเซีย = 0.4	ร้อยละ 9
โทรทัศน์สี	เพิ่มขึ้นไม่มากนัก	เพิ่มขึ้น เป็นร้อยละ 35	มากกว่า 1 เล็กน้อย	จีน = 1.1 มาเลเซีย = 4.8	ร้อยละ 3
แผ่นวงจรพิมพ์	เพิ่มขึ้นไม่มากนัก	ร้อยละ 25-30	มากกว่า 1 เล็กน้อย	จีน = 2.5 อาเซียน = 4.8	ร้อยละ 3

ตาราง 4-69 สรุปเปรียบเทียบตัวชี้วัดด้านค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นและการนำเข้าจากต่างประเทศ

สินค้า	ต้นทุนเพิ่มของ Tier 0 (บาทต่อโรงงาน)	ต้นทุนเพิ่มของ Tier 1 (บาทต่อปีต่อโรงงาน)	ต้นทุนเพิ่มของ Tier 2 (บาทต่อปีต่อโรงงาน)	การเพิ่มขึ้นของปริมาณการนำเข้าจากประเทศ
เครื่องปรับอากาศ	ไม่มี	0.925 ล้าน	21,500	จีน
ตู้เย็น	0.353 ล้าน	0.04 ล้าน	0.206 ล้าน	จีน
โทรสาร	0.574 ล้าน	2,000	6,200	จีน มาเลเซีย
งานบันทึก	57,563	ไม่มี	0.1 ล้าน	เม็กซิโก สิงคโปร์ จีน
โทรทัศน์สี	2.48 ล้าน*	0.288 ล้าน	72,500	จีน
แผ่นวงจรพิมพ์	12,950	1.643 ล้าน*	6,667	จีน มาเลเซีย อื่นๆ ในเอเชีย

ปัจจัยที่อาจเป็นตัวกำหนดแนวโน้มการส่งออกดังกล่าว นั้น มีอยู่ด้วยกันอย่างน้อย 6 ประการ ได้แก่ **ประการแรก** ความช่วยเหลือจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ โดยผ่านระบบสายโซ่อุปทานของธุรกิจ ที่มีเครือข่ายอยู่ทั่วโลก **ประการที่สอง** ผู้ประกอบการไทยมีความสามารถในการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตได้ทันการณ์ **ประการที่สาม** ผู้ประกอบการไทยมีความสามารถในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและรูปลักษณะของผลิตภัณฑ์ (ที่ถูกกำหนดมาจากบริษัทแม่หรือเครือข่ายในต่างประเทศ) ได้อย่างรวดเร็ว จึงทำให้สามารถส่งสินค้าไปขายในตลาดสหภาพยุโรปได้ไม่เกิดภาวะสะสม **ประการที่สี่** การศึกษาวิจัยเรื่องระเบียบ WEEE และ RoHS เตือนการณ์ล่วงหน้าให้แก่หน่วยงานของภาครัฐและการส่งสัญญาณไปยังผู้ประกอบการ ซึ่งอาจทำให้ผู้ประกอบการไทยได้มีการเตรียมการรับมือกับระเบียบของสหภาพยุโรปดังกล่าว **ประการที่ห้า** ผู้ประกอบการไทยมีศักยภาพระดับหนึ่งในการปรับตัวรองรับมาตรการ RoHS เช่น การลงทุนในเครื่องมือเครื่องจักรอุปกรณ์เพื่อการทดสอบ และการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายในการทดสอบผลิตภัณฑ์ และ **ประการที่หก** ประเทศคู่แข่งของไทย เช่น จีน ประสบปัญหาทางการค้าในสหภาพยุโรป เช่น ปัญหาการทุ่มตลาด (Anti-dumping) การพบสารปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ และ การต่อต้านการทุจริตแรงงาน จึงทำให้สหภาพยุโรปหันมาซื้อสินค้าจากประเทศไทยแทน

ดังนั้น การศึกษานี้ จึงไม่อาจจะระบุได้แน่ชัดว่า ระเบียบ WEEE/RoHS ไม่ส่งผลกระทบต่อการค้าของไทย หากเรากำหนดให้สิ่งอื่นๆ คงที่ การปรับตัวของผู้ประกอบการไทยที่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นนั้น อาจจะส่งผลต่อการค้าของไทยก็ได้ ถ้าภาเรดังกล่าว นั้น มีมากกว่าผู้ประกอบการในประเทศคู่แข่ง

ตาราง 4-70 สรุปภาพรวมความสามารถในการแข่งขันของเครื่องปรับอากาศ

สินค้าเป้าหมาย	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออก	การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตเนื่องจาก RoHS	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า
เครื่องปรับอากาศ (HS 841510)	● จำนวนโรงงานเพิ่มขึ้น จาก 62 เป็น 96 โรงงาน ในปี 2549 ● ปริมาณการผลิต (พิจารณาจากชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ) แม้ว่าจะเพิ่มขึ้น แต่ก็เปลี่ยนแปลงไม่มากนัก	● ปริมาณการส่งออกของไทยไปโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในช่วง 2545-2549 ● ปริมาณการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้น ในช่วง 2545-2547 และลดลงในช่วง 2548-2549 ● สัดส่วนของปริมาณการส่งออกไปสหภาพยุโรปต่อการส่งออกทั้งหมดของไทย มีแนวโน้มลดลง (เหลือร้อยละ 22) แสดงว่าการส่งออกของไทยมีการเบี่ยงเบนไปยังตลาดอื่น ● แม้ว่าสหภาพยุโรปเป็นตลาดส่งออกที่สำคัญของไทย (มากกว่าร้อยละ 50) แต่ความเข้มข้นการส่งออกของไทยในสหภาพยุโรปกลับมีค่อนข้างน้อย ● ความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบในตลาดสหภาพยุโรป (CEP) ไทยมีมากกว่า จีน (แม้ว่ามูลค่าการส่งออกของจีนในสหภาพยุโรปจะสูงกว่าของไทย) ตุรกี มาเลเซีย ● ส่วนแบ่งตลาดของไทยในตลาดโลก ค่อนข้างคงที่ (ร้อยละ 16)	● จากจำนวน 18 โรงงาน ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด เท่ากับ 4.589 ล้านบาทต่อปี ● ค่าใช้จ่ายด้านการทดสอบภายนอก คิดเป็นร้อยละ 88.44 ของค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด ● ผู้ผลิต Tier 0 ไม่ได้รับผลกระทบ ● ผู้ผลิต Tier 1 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.925 ล้านบาทต่อปีต่อโรงงาน ● ผู้ผลิต Tier 2 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 21,500 บาทต่อปีต่อโรงงาน	แนวโน้มของปริมาณการนำเข้าที่เพิ่มขึ้นมาจากจีน อาจเป็นเพราะราคาถูกกว่าสินค้าจากประเทศอื่น

ตาราง 4-71 สรุปภาพรวมความสามารถในการแข่งขันของตู้เย็น

สินค้าเป้าหมาย	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออก	การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตเนื่องจาก RoHS	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า
ตู้เย็น (HS 841821)	- จำนวนโรงงานเพิ่มขึ้น จาก 33 เป็น 38 โรงงาน ในปี 2549 - ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง	- ปริมาณการส่งออกของไทยไปโลกลดลงอย่างมากในช่วง 2545-2547 และมีแนวโน้มค่อยๆ <u>เพิ่มขึ้น</u> ในช่วง 2547-2549 - ปริมาณการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้นตลอดช่วง 2545-2549 สัดส่วนของปริมาณการส่งออกไปสหภาพยุโรปต่อการส่งออกทั้งหมดของไทย มีแนวโน้ม<u>เพิ่มขึ้น</u> เป็นร้อยละ 4.5 แสดงว่าการส่งออกของไทยยังพึ่งพิงสหภาพยุโรปอยู่ สัดส่วนมูลค่าการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปมีเพียงร้อยละ 10 และความเข้มข้นการส่งออกของไทยในสหภาพยุโรปก็มีค่อนข้างน้อย - ความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบในตลาดสหภาพยุโรป (CEP) ไทยเสียเปรียบ จีน ตุรกี - ส่วนแบ่งตลาดของไทยในตลาดโลก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ร้อยละ 17 เมื่อปี 2549)	- จากจำนวน <u>17 โรงงาน ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด เท่ากับ 3.437 ล้านบาทต่อปี</u> - ค่าใช้จ่ายด้านการทดสอบภายนอก คิดเป็นร้อยละ 69.69 ของค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด - ผู้ผลิต Tier 0 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.353 ล้านบาทต่อปีต่อโรงงาน - ผู้ผลิต Tier 1 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.04 ล้านบาทต่อปีต่อโรงงาน - ผู้ผลิต Tier 2 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.206 ล้านบาทต่อปีต่อโรงงาน	แนวโน้มของปริมาณการนำเข้าที่เพิ่มขึ้นมาจากจีน อาจเป็นเพราะราคาถูกกว่าสินค้าจากประเทศอื่น

ตาราง 4-72 สรุปภาพรวมความสามารถในการแข่งขันของเครื่องโทรสาร

สินค้าเป้าหมาย	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออก	การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตเนื่องจาก RoHS	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า
เครื่องโทรสาร (HS 851721)	- จำนวนโรงงานเพิ่มขึ้น จาก 39 เป็น 54 โรงงาน ในปี 2549 - ปริมาณการผลิตลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเป็นสำคัญ	- ปริมาณการส่งออกของไทยไปโลกมีแนวโน้ม <u>ลดลง</u> ในช่วง 2547-2549 - ปริมาณการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรป<u>ลดลง</u> เช่นกัน สัดส่วนของปริมาณ การส่งออกไปสหภาพยุโรปต่อการส่งออกทั้งหมดของไทย มีแนวโน้ม<u>ผันผวนเล็กน้อย</u> โดยอยู่ในช่วงร้อยละ 25-30 - แม้ว่าการส่งออกไปสหภาพยุโรปคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 0.3 ของการส่งออกทั้งหมดของไทย แต่ความเข้มข้นการส่งออกของไทยในสหภาพยุโรปมีค่าประมาณ 1.50 ซึ่งน้อยกว่าความเข้มข้นการค้ากับญี่ปุ่น - ความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบในตลาดสหภาพยุโรป (CEP) ไทยมีมากกว่า จีน (แม้ว่ามูลค่าการส่งออกของจีนในสหภาพยุโรปจะสูงกว่าของไทย) เกาหลีใต้ อาเซียน - ส่วนแบ่งตลาดของไทยในตลาดโลก มีแนวโน้มลดลง (ร้อยละ 6 เมื่อปี 2549)	- จากจำนวน <u>20</u> โรงงาน ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด เท่ากับ 2.942 ล้านบาทต่อปี - ค่าใช้จ่ายด้านการทดสอบภายนอก คิดเป็นร้อยละ 71.83 ของค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด - ผู้ผลิต Tier 0 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.574 ล้านบาทต่อปีต่อโรงงาน - ผู้ผลิต Tier 1 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 2,000 บาทต่อปีต่อโรงงาน - ผู้ผลิต Tier 2 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 6,200 บาทต่อปีต่อโรงงาน	แนวโน้มของปริมาณการนำเข้าที่เพิ่มขึ้นมาจากจีนและมาเลเซีย อาจเป็นเพราะราคาถูกกว่าสินค้าจากประเทศอื่น

ตาราง 4-73 สรุปภาพรวมความสามารถในการแข่งขันของงานบันทึกแบบแข็ง

สินค้าเป้าหมาย	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออก	การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตเนื่องจาก RoHS	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า
งานบันทึกแบบแข็ง (HS 84717)	- จำนวนโรงงานเพิ่มขึ้น จาก 63 เป็น 70 โรงงาน ในปี 2549 - ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง	- ปริมาณการส่งออกของไทยไปโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในช่วง 2545-2549 - ปริมาณการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้นเช่นกัน - สัดส่วนของปริมาณการส่งออกไปสหภาพยุโรปต่อการส่งออกทั้งหมดของไทย มีแนวโน้มลดลง เพียงเล็กน้อย จากร้อยละ 22 เป็นร้อยละ 19 แสดงว่าอาจส่งออกในตลาดอื่นมากขึ้น - แม้ว่าสหภาพยุโรปเป็นตลาดส่งออกที่สำคัญของไทย (มากกว่าร้อยละ 20) แต่ความเข้มข้นการส่งออกของไทยในสหภาพยุโรปมีค่าประมาณ 1 เท่านั้น และใกล้เคียงกับประเทศอื่น เช่น จีน และสหรัฐอเมริกา - ความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบในตลาดสหภาพยุโรป (CEP) ไทยมีมากกว่า จีน (แม้ว่ามูลค่าการส่งออกของจีนในสหภาพยุโรปจะสูงกว่าของไทย) แต่น้อยกว่ามาเลเซียและสิงคโปร์ - ส่วนแบ่งตลาดของไทยในตลาดโลก ค่อนข้างคงที่ (ร้อยละ 9)	- จากจำนวน 17 โรงงาน ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด เท่ากับ 645,380 บาทต่อปี - ค่าใช้จ่ายด้านการทดสอบภายนอก คิดเป็นร้อยละ 95.20 ของค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด - ผู้ผลิต Tier 0 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 57,563 บาทต่อปีต่อโรงงาน - ผู้ผลิต Tier 1 ไม่ได้รับผลกระทบ - ผู้ผลิต Tier 2 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 100,000 บาทต่อปีต่อโรงงาน	แนวโน้มของปริมาณการนำเข้าที่เพิ่มขึ้นมาจากเม็กซิโก สิงคโปร์ และจีน อาจเป็นเพราะราคาถูกกว่าสินค้าจากประเทศอื่น

ตาราง 4-74 สรุปภาพรวมความสามารถในการแข่งขันของเครื่องรับโทรทัศน์

สินค้าเป้าหมาย	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออก	การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตเนื่องจาก RoHS	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า
เครื่องรับโทรทัศน์สี (HS 852812)	● จำนวนโรงงานเพิ่มขึ้น จาก 83 เป็น 89 โรงงาน ในปี 2549 ● ปริมาณการผลิตโทรทัศน์สีขนาด 20 นิ้วลดลง ในขณะที่โทรทัศน์ขนาดใหญ่มีปริมาณเพิ่มขึ้น	● ปริมาณการส่งออกของไทยไปโลกมีแนวโน้มลดลงในช่วง 2547-2549 ● ปริมาณการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้นในช่วง 2545-2549 ● สัดส่วนของปริมาณการส่งออกไปสหภาพยุโรปต่อการส่งออกทั้งหมดของไทย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เป็นร้อยละ 35 แสดงว่า สินค้าไทยพึ่งตลาดสหภาพยุโรปมาก ● แม้ว่าสหภาพยุโรปเป็นตลาดส่งออกที่สำคัญของไทย (มากกว่าร้อยละ 20) ความเข้มข้นการส่งออกของไทยในสหภาพยุโรปมีค่าประมาณ 1 เท่านั้น ● ความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบในตลาดสหภาพยุโรป (CEP) ไทยมากกว่า จีน และอาเซียน (แม้ว่ามูลค่าการส่งออกของจีนและอาเซียนในสหภาพยุโรปจะสูงกว่าของไทย) ● ส่วนแบ่งตลาดของไทยในตลาดโลก ก่อนช่วงที่ (ร้อยละ 3)	● จากจำนวน 18 โรงงาน ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด เท่ากับ 13.97 ล้านบาทต่อปี ● ค่าใช้จ่ายด้านการทดสอบภายนอก คิดเป็นร้อยละ 96.16 ของค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด ● ผู้ผลิต Tier 0 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 2.48 ล้านบาทต่อปีต่อโรงงาน ● ผู้ผลิต Tier 1 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.288 ล้านบาทต่อปีต่อโรงงาน ● ผู้ผลิต Tier 2 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 72,500 บาทต่อปีต่อโรงงาน ● ผู้ผลิต Tier 3 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 41,667 บาทต่อปีต่อโรงงาน	แนวโน้มของปริมาณการนำเข้าที่เพิ่มขึ้นมาจากจีน อาจเป็นเพราะราคาถูกกว่าสินค้าจากประเทศอื่น

ตาราง 4-75 สรุปภาพรวมความสามารถในการแข่งขันของแผ่นวงจรพิมพ์

สินค้าเป้าหมาย	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออก	การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตเนื่องจาก RoHS	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า
แผ่นวงจรพิมพ์ (HS 853400)	● จำนวนโรงงานเพิ่มขึ้น จาก 7 เป็น 13 โรงงาน ในปี 2549 ● ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นไม่มากนัก	● ปริมาณการส่งออกของไทยไปโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในช่วง 2545-2549 ● ปริมาณการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้นเช่นกัน ● สัดส่วนของปริมาณการส่งออกไปสหภาพยุโรปต่อการส่งออกทั้งหมดของไทย มีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ (ร้อยละ 25-30) ● การส่งออกไปสหภาพยุโรปคิดเป็นร้อยละ 0.20 และความเข้มข้นการส่งออกของไทยในสหภาพยุโรปก็มีค่าประมาณ 1 เท่านั้น ● ความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบในตลาดสหภาพยุโรป (CEP) มากกว่า จีน (แม้ว่ามูลค่าการส่งออกของจีนในสหภาพยุโรปจะสูงกว่าของไทย) ● ส่วนแบ่งตลาดของไทยในตลาดโลก มีแนวโน้มลดลง (ร้อยละ 3 เมื่อปี 2549)	● จากจำนวน 117 โรงงาน ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด เท่ากับ 8.287 ล้านบาทต่อปี ● ค่าใช้จ่ายด้านการทดสอบภายนอก คิดเป็นร้อยละ 98.32 ของค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด ● ผู้ผลิต Tier 0 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 12,950 บาทต่อปีต่อโรงงาน ● ผู้ผลิต Tier 1 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1.643 ล้านบาทต่อปีต่อโรงงาน ● ผู้ผลิต Tier 2 มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 6,667 บาทต่อปีต่อโรงงาน	แนวโน้มของปริมาณการนำเข้าที่เพิ่มขึ้นมาจากจีน มาเลเซีย และประเทศอื่นๆในเอเชียอาจเป็นเพราะราคาถูกกว่าสินค้าจากประเทศอื่น

บทที่ 5

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของประเทศ

จากการศึกษาผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์มหภาคจากระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรปในบทที่ 5 ยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจนว่าเกิดผลกระทบต่อผู้ประกอบการและสถานะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมของประเทศ แต่เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมของไทยจากการปรับตัวทั้งในด้านนโยบายและกฎหมายของภาครัฐ โครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นและเทคโนโลยีการผลิต พบว่าทั้งสองระเบียบก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้น ซึ่งในบทนี้จะเป็นการวิเคราะห์ผลกระทบในด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยจากการปรับตัวของทุกภาคส่วนจากสถานภาพก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงเพื่อประเมินต้นทุนหรือผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น หากไทยได้มีการดำเนินการรองรับระเบียบและมาตรการดังเช่นที่เกิดขึ้นในสหภาพยุโรป

แนวทางการศึกษาในครั้งได้พิจารณาถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสุขอนามัยและด้านฐานทรัพยากรของประเทศ ที่เกิดขึ้นจากการจัดการซากเครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ ได้แก่

1. เครื่องปรับอากาศ
2. คอมพิวเตอร์ประเภทตั้งโต๊ะ
3. คอมพิวเตอร์ประเภทพกพา
4. โทรทัศน์ประเภทจอแสดงผล CRT
5. ตู้เย็น

ข้อมูลที่น่าสนใจในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่รวบรวมมาจากทั้งในประเทศและต่างประเทศ ประกอบด้วยปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทต่อปี องค์ประกอบของซากและปริมาณที่เกิดขึ้นได้จากงานวิจัยที่หน่วยงานภาครัฐได้ดำเนินการมาก่อน ได้แก่ โครงการจัดทำมาตรการเรียกคืนซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (2547) โครงการการจัดทำระบบติดตามวงจรชีวิตของซากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (2550) โครงการจัดทำคู่มือการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์รายผลิตภัณฑ์ (2550) และข้อมูลจากศึกษาของต่างประเทศทั้งในส่วนข้อมูลการสำรวจองค์ประกอบวัสดุในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า ต้นทุนการจัดการซากและ งานวิจัยผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

5.1 การประเมินต้นทุนทางสังคม

การประเมินต้นทุนทางสังคม เป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยข้อมูลทุติยภูมิทั้งจากภายในประเทศ (ปริมาณการใช้ อายุผลิตภัณฑ์เฉลี่ย) และข้อมูลจากต่างประเทศ (องค์ประกอบของวัสดุองค์ประกอบของโลหะหนัก PCB) เพื่อนำมาคำนวณผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและประเมินเป็นต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากผลกระทบของ WEEE และผลกระทบต่อฐานทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากการวัตถุดิบจาก WEEE กลับมาใช้ประโยชน์ โดยการศึกษานี้ได้กำหนดช่วงระยะเวลาในการศึกษา 15 ปี นับจากปีฐาน พ.ศ. 2550 โดยข้อมูลจากการคำนวณโดยละเอียดทั้งหมดแสดงในตารางที่ 5-6 ถึง 5-10

การประเมินต้นทุนต่าง ๆ ด้วยวิธีทางสถิติได้ใช้วิธี Benefit Transfer Approach ในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสุขอนามัยเชิงเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้มูลค่าสิ่งแวดล้อมที่มีผู้อื่นประเมินไว้แล้วจากสถานที่หรือสถานการณ์อื่นมาปรับค่าตามความแตกต่างของสภาพแวดล้อมหรือสภาพทางสังคม โดยไม่ต้องทำการประเมินโดยตรง แต่พื้นที่หรือสถานการณ์ที่นำมาเทียบเคียงนั้นมีความใกล้เคียงกัน โดยอาจเป็นการโอนในรูปแบบประโยชน์ กล่าวคือ โครงการที่กำลังจะเกิดขึ้นมีความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่หรือสถานการณ์หนึ่ง จะสามารถประเมินโดยการนำมูลค่าความเสียหายที่ศึกษาไว้แล้วในพื้นที่หรือสถานการณ์ที่สอง และนำมาปรับค่าเพื่อใช้เป็นเป็นมูลค่าสิ่งแวดล้อมได้ โดยพิจารณาจากความแตกต่างของระดับรายได้ของประชาชนหรือจำนวนของประชาชนที่ได้รับผลกระทบที่แตกต่างกัน เป็นต้น

5.1.1 สมมติฐานในการคำนวณ

โดยที่การศึกษานี้กำหนดให้รูปแบบการดำเนินการจัดการซาก WEEE แบ่งกรณีที่พิจารณา 2 สถานการณ์ (scenario) คือ 1) กรณีที่ไม่มีการดำเนินการจัดการ WEEE และ RoHS อย่างเป็นระบบ และ 2) กรณีที่การดำเนินการเงื่อนไขของ WEEE ที่กำหนดให้ต้องมีการนำซากกลับมาจัดการทั้งหมดผ่านระบบการรวบรวมซากที่เกิดขึ้นทั้งหมด (ทั้งผ่านกลไกผู้รับซื้อรายย่อยและศูนย์รวบรวมซาก) และผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต้องเป็นไปตาม (ร่าง) มาตรฐานการจำกัดสารต้องห้าม (Thai RoHS) และนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนทางสังคมที่เกิดขึ้นในแต่ละกรณีต่อไป ผลกระทบจากระเบียบทั้งสองมีความแตกต่างกัน ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงต้นทุนทางสังคมที่เกิดขึ้นสามารถสรุปได้สมการ 5.1 และ 5.2 ดังนี้

$$SC_{WEEE} = CC + RC + TC + DC + OC_L + MC - MV \quad (5.1)$$

โดยที่

SC_{WEEE}	=	ต้นทุนทางสังคมจากการจัดการซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
CC	=	ต้นทุนการรวบรวม WEEE
RC	=	ต้นทุนการรีไซเคิล
TC	=	ต้นทุนการจัดของเสียอันตราย
DC	=	ต้นทุนการจัดมูลฝอย
OC_L	=	ต้นทุนเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์ที่ดิน
MC	=	ต้นทุนนำเข้าวัสดุรีไซเคิลทดแทน
MV	=	มูลค่าวัสดุรีไซเคิล

$$SC_{RoHS} = PC + HC + OC_W + OC_F + OC_E + OC_R + LC \quad (5.2)$$

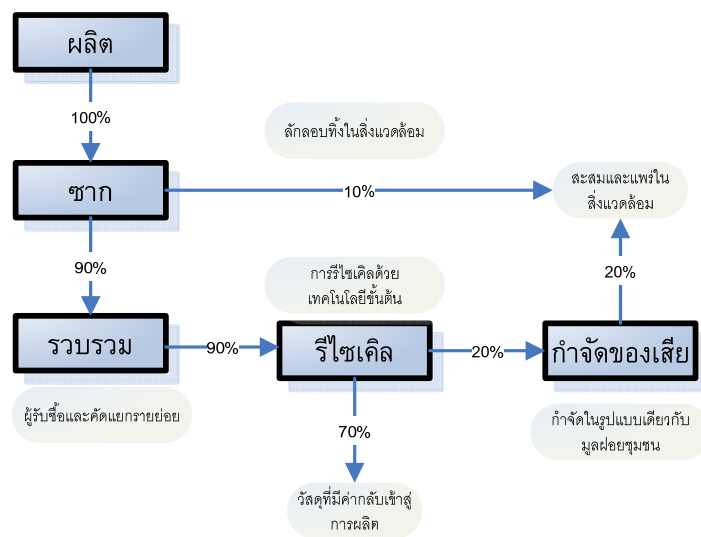
โดยที่

SC_{RoHS}	=	ต้นทุนทางสังคมจากการจัดการสารอันตรายในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
PC	=	ต้นทุนการปรับปรุงกระบวนการผลิต
HC	=	ต้นทุนค่าเสียหายต่อสุขภาพ
OC_W	=	ต้นทุนความเสียหายต่อการสูญเสียรายได้จากการทำงาน
OC_F	=	ภาระค่าอาหารทดแทน
OC_E	=	ต้นทุนค่าเสียหายที่มีต่อสิทธิการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
OC_R	=	ต้นทุนเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์น้ำบาดาล
LC	=	ต้นทุนการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนโลหะในดิน

ในกรณีการศึกษาที่ 1 เป็นการวิเคราะห์บนพื้นฐานของสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน คือไม่มีการกำหนดให้ต้องมีการจัดการ WEEE เพื่อรีไซเคิลวัสดุที่มีประโยชน์กลับมาใช้ใหม่ทั้งหมด รวมถึงไม่มีการจัดเก็บ รวบรวม และรีไซเคิลอย่างเป็นระบบ แต่อาศัยกลไกการรับซื้อและเก็บซากของผู้คัดแยกขยะรายย่อย และรวบรวมผ่านคนกลางต่อไป ซึ่งอาจมีการคัดเลือกประเภทของวัสดุเบื้องต้นที่สามารถขายได้ทันทีออกมาก่อนเช่น ทองแดง เหล็ก หรือพลาสติก เป็นต้น ทำให้เกิดของเสียจำนวนมาก วัสดุที่ได้ยังปะปนวัสดุอื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมาก เพราะข้อจำกัดเทคโนโลยีการคัดแยกของเสียอันตรายหรือชิ้นส่วนที่ไม่สามารถแยกขายได้จะถูกทิ้งรวมไปกับขยะมูลฝอยชุมชน ซึ่งอาจสะสมและแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อมได้เนื่องจากการกำจัดขยะที่ไม่ดี (ประเภทเทกองหรือลักลอบทิ้ง) ซึ่งโลหะหนักต่าง ๆ เช่น ตะกั่ว แคดเมียม ถูกชะ

โดยที่สมมติให้ประสิทธิภาพในการคัดแยกขยะด้วยผู้ประกอบการรายย่อยหรือผู้รับซื้อรายย่อย (ชาเล้ง) กำหนดให้มีประสิทธิภาพการรวบรวมร้อยละ 90 ส่วนที่เหลือถูกลักลอบทิ้งหรือถูกนำไปกำจัดร่วมกับมูลฝอยชุมชนโดยไม่ผ่านการคัดแยก เป็นดังรูปที่ 5-1 และผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้มิได้มีการจำกัดการใช้สารอันตรายที่อยู่ในเงื่อนไขของระเบียบ RoHS ทำให้ WEEE ที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เกิดความเสียหายที่มีต่อประชาชนที่อยู่ในพื้นที่รับผลกระทบจากการปนเปื้อนสารอันตรายในดิน น้ำ และห่วงโซ่อาหารตามธรรมชาติ

รูปที่ 5-1 กรอบการศึกษาตามกรณีศึกษาที่ 1

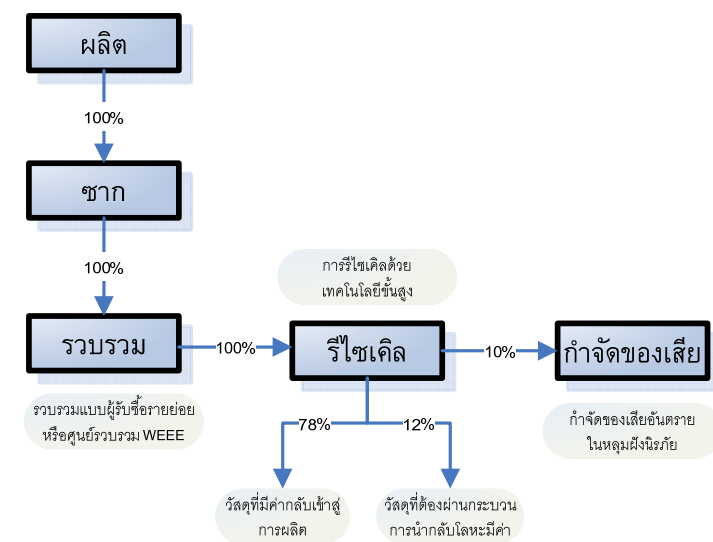


หมายเหตุ ตัวเลखร้อยละของวัสดุเป็นข้อมูลจากการคำนวณได้ในปี 2550

ในกรณีการศึกษาที่ 2 กำหนดให้มีการจัดการ WEEE ที่สมบูรณ์ โดยที่วัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้จะถูกนำมาแปรรูปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตใหม่ทั้งหมด และชิ้นส่วนที่สามารถนำกลับโลหะมีค่าได้จะถูกส่งต่อไปยังกระบวนการแยกและสกัดที่มีเทคโนโลยีและต้นทุนที่สูงกว่า ส่วนของเสียอันตรายจะถูกนำไปฝังกลบอย่างถูกต้อง ในกระบวนการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้มีการปรับปรุงให้ปราศจากสารต้องห้ามตามระเบียบการจำกัดสารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ ทำให้ใน WEEE ที่เกิดขึ้นไม่มีโลหะหนักและสารอันตรายปะปนอยู่ ทำให้การจัดการซากสุดท้ายไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากโลหะหนักและสารอันตรายดังกล่าว

สถานการณ์นี้กำหนดให้มีการลงทุนในการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยผู้ผลิตสินค้า และมีระบบการรวบรวมซากที่มีประสิทธิภาพ คือ รวบรวม WEEE ที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมด โดยผ่านขั้นตอนการรวบรวมที่อยู่เดิมหรือมีเกิดศูนย์รวบรวมขึ้นมาก็ตาม และ WEEE เข้าสู่โรงงานรีไซเคิลที่มีประสิทธิภาพการรีไซเคิลสูง ส่วนของเสียอันตรายที่เหลือถูกนำไปบำบัดอย่างถูกสุขลักษณะและไม่มีการรั่วไหลปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อมภายนอก เป็นดังรูปที่ 5-2 และเนื่องจากมีการจัดการใช้สารอันตรายตั้งแต่เป็นผลิตภัณฑ์แล้ว จึงสมมติให้ไม่มีผลกระทบจากโลหะหนักใน WEEE ที่เกิดขึ้นต่อสภาพมลพิษในสิ่งแวดล้อม และด้วยข้อจำกัดของกรณีศึกษาที่กำหนดให้โลหะหนักและสารอันตรายที่อยู่ใน WEEE จากอดีต (ก่อนปี 2550) ไม่ส่งผลกระทบมายังช่วงเวลาที่ผ่านมา (พ.ศ. 2550-2564) โดยในกรณีนี้จะพิจารณาด้านทุนทางสังคมดังสมการที่ 5-2 โดยต้นทุนแต่ละด้านมีรายละเอียดดังนี้

รูปที่ 5-2 กรอบการศึกษาตามกรณีศึกษาที่ 2



5.2 ข้อมูลในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและต้นทุนทางสังคม

5.2.1 น้ำหนักและอายุการใช้งานผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท

ข้อมูลน้ำหนักและอายุการใช้งานของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการสำรวจจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2550) เปรียบเทียบกับข้อมูลที่กรมควบคุมมลพิษ (2547) ได้ทำการรวบรวมไว้ จะเห็นได้ชัดว่าอายุการใช้งานสั้นลง เนื่องจากผู้บริโภคมีความการตัดสินใจเปลี่ยนที่เร็วขึ้น ด้วยทั้งราคา ความทันสมัย หรืออื่น ๆ ทำให้อายุของผลิตภัณฑ์สั้นลงทำให้

ตาราง 5-1 สรุปข้อมูลน้ำหนักและอายุการใช้งานเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์	น้ำหนักรวมเฉลี่ย	อายุการใช้งานเฉลี่ย (ปี)		
		ข้อมูลของผู้ผลิต	ข้อมูลการสำรวจ	งานวิจัยที่ผ่านมา ^{1/}
เครื่องปรับอากาศ	48.56	<u>7</u>	5.3	9
คอมพิวเตอร์	21.96	11	4	<u>9</u>
คอมพิวเตอร์พกพา ^{2/}	2.60	na.	na.	<u>4</u>
โทรทัศน์	9.58	<u>9</u>	5.3	18.58
ตู้เย็น ^{3/}	35.00	na.	na.	<u>10</u>

หมายเหตุ : na. หมายถึง ไม่มีข้อมูล

ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้เป็นข้อมูลในการนำไปวิเคราะห์หาปริมาณ WEEE ที่เกิดขึ้น

^{1/} กรมควบคุมมลพิษ (2547)

^{2/} WEEE & Hazardous Waste: Part 1 (2004)

^{3/} 2008 Review of Directive 2002/96 on Waste Electrical and Electronic Equipment, UNU (2007)

ที่มา : โครงการจัดทำระบบติดตามวงจรชีวิตของซากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (2551)

5.2.2 ปริมาณการเกิดซากของแต่ละผลิตภัณฑ์

กรมควบคุมมลพิษได้ประมาณการว่าปี พ.ศ. 2547 ประเทศไทยจะมีซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (โทรทัศน์ ตู้เย็น เครื่องซักผ้า เครื่องปรับอากาศ เครื่องคอมพิวเตอร์และจอแสดงผลประเภท CRT) มีน้ำหนักรวมสูงถึง 70,000 ตัน คำนี้น่าประเมินจากปริมาณผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ที่จำหน่ายภายในประเทศ ค่าเฉลี่ยอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ (คิดเป็นปี) และน้ำหนักเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด และยังมีแนวโน้มว่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในอัตราร้อยละ 12 ต่อปี

ปริมาณการเกิดซากผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้นได้จากข้อมูลทางการสำรวจข้อมูลปริมาณการจำหน่ายเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของกรมควบคุมมลพิษ (2547) ซึ่งพบว่าแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ทุกปี โดยข้อมูลในอดีตเหล่านี้นำมาทำนายแนวโน้มการเพิ่มขึ้นในอนาคตที่จะเกิดซากสะสมในสิ่งแวดล้อม หากไม่ได้รับการจัดการอย่างถูกวิธี แต่อย่างไรก็ดีข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้มิได้รวมถึงการนำเข้าซากผลิตภัณฑ์ตาราง 5-2 ที่ใช้แล้วที่ถูกกฎหมายและลักลอบนำเข้า ผู้ทำการศึกษาได้ทำนายแนวโน้มของซากที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการถดถอยเชิงเส้น (linear regression) จากข้อมูลที่รวบรวมโดยกรมควบคุม

ตาราง 5-2 ปริมาณการจำหน่ายเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และค่าประมาณการใน
อนาคต

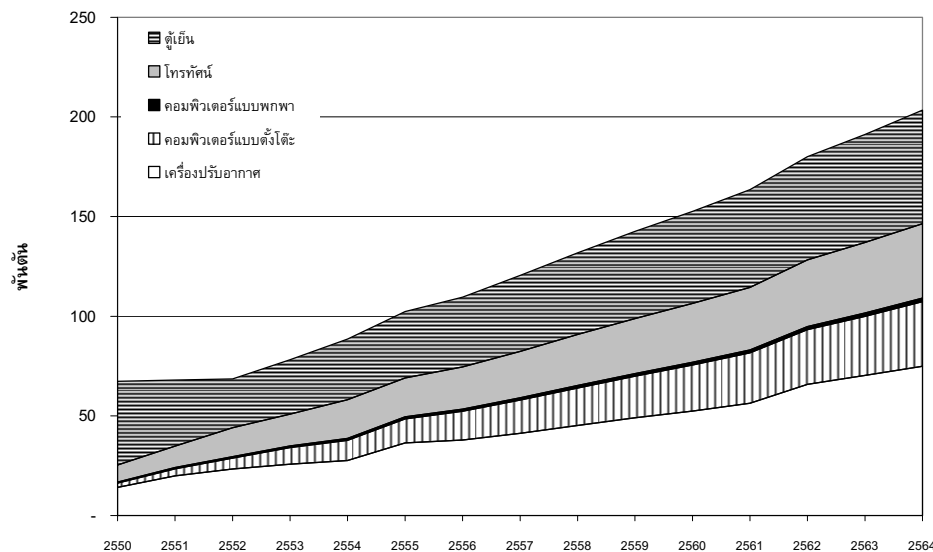
หน่วย : ล้านเครื่อง

พ.ศ.	เครื่องปรับอากาศ	คอมพิวเตอร์	คอมพิวเตอร์	โทรทัศน์	ตู้เย็น
2540	0.40	0.08	0.11	1.22	1.20
2541	0.34	0.10	0.17	0.89	0.95
2542	0.26	0.16	0.04	1.12	0.70
2543	0.29	0.25	0.18	1.52	0.78
2544	0.41	0.38	0.15	1.67	0.87
2545	0.48	0.46	0.17	2.03	0.95
2546	0.53	0.55	0.20	2.05	1.00
2547	0.57	0.66	0.24	2.21	1.09
2548	0.75	0.76	0.27	2.43	1.17
2549	0.78	0.86	0.30	2.67	1.25
2550*	0.85	0.95	0.34	2.88	1.32
2551*	0.93	1.05	0.37	3.08	1.40
2552*	1.01	1.15	0.40	3.28	1.48
2553*	1.08	1.25	0.43	3.49	1.55
2554*	1.16	1.35	0.46	3.69	1.63
2555*	1.36	1.48	0.50	3.90	1.75
2556*	1.45	1.58	0.53	4.11	1.83
2557*	1.54	1.69	0.57	4.32	1.92
2558*	1.63	1.79	0.60	4.52	2.00
2559*	1.73	1.89	0.63	4.73	2.08
2564*	2.19	2.41	0.80	5.77	2.50

หมายเหตุ ตัวเอียงเป็นค่าประมาณการแนวโน้มจากข้อมูลตั้งแต่ปี 2542

* ปริมาณคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะและเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา ประมาณการจากยอดปริมาณขายจอแสดงผลแบบ CRT และคอมพิวเตอร์ (ไม่ระบุประเภท)

รูปที่ 5-3 ค่าประมาณการน้ำหนักสะสมของซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 5 ประเภท



ชั้นส่วนที่ได้รับการความสนใจสูงภายในซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยวัตถุที่มีพิษต่อสุขภาพในปริมาณมาก ทั้งในรูปของโลหะหนักที่มีพิษ และสารอินทรีย์ที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมได้เป็นเวลานาน ได้แก่ หลอดภาพที่มีตะกั่วเป็นส่วนผสมในปริมาณสูง โลหะโครเมียมจากการเคลือบผิว แคดเมียมจากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ พรอทในหลอดไฟ และแบตเตอรี่ อาทิ เช่น ตะกั่วออกไซด์ นิกเกิล-แคดเมียม อัลคาไลน์ เมอร์คิวรีออกไซด์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังรวมไปถึงโลหะหนักที่เจือปนในพลาสติก และสารอินทรีย์ที่มีสารหน่วงไฟประเภทสารประกอบโบรมีน (BFR) ที่อาจเข้าสู่ร่างกายและสะสมในมนุษย์เมื่อได้รับสัมผัสโดยตรงเข้าหรือตกค้างและแพร่กระจายในระบบนิเวศส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในทางอ้อม

ตาราง 5-3 น้ำหนักของวัสดุแต่ละชนิดในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภท

หน่วย : ก.ก./ตัว

ประเภทผลิตภัณฑ์	เหล็ก	ทองแดง	อลูมิเนียม	สังกะสี	พลาสติก	แก้ว	แผ่น PCB	แบตเตอรี่	อื่นๆ
เครื่องปรับอากาศ	23.93	6.78	2.5	0.46	10.83	na.	na.	na.	4.06
คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ*	2.57	1.13	2.18	na.	3.24	9.61	2.98	na.	0.25
คอมพิวเตอร์แบบพกพา*	0.30	0.12	0.17	na.	0.75	na.	0.56	0.18	0.49
โทรทัศน์	0.59	0.54	0.24	na.	0.79	6.66	0.38	na.	0.38
ตู้เย็น	23.70	2.08	na.	na.	4.23	0.56	na.	na.	4.43

na. หมายถึง ไม่มีข้อมูล

แต่โดยวัสดุส่วนใหญ่หลักที่เป็นโครงสร้างของผลิตภัณฑ์นั้นจะเป็นวัสดุพื้นฐาน เช่น เหล็ก ในกรณีที่ต้องการความแข็งแรง พลาสติกในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ขนาดเล็ก และยังมีโลหะประเภทอื่นๆ อีกเช่น อลูมิเนียม ทองแดง สังกะสี ซึ่งองค์ประกอบของวัสดุและชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท ดังแสดงในตาราง 5-3

ตะกั่วเป็นสารบัดกรีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากมีคุณสมบัติการนำไฟฟ้าที่ดีและราคาถูก โดยเฉพาะอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กที่ต้องการยึดติดอุปกรณ์บนแผ่นวงจรพิมพ์จะใช้ตะกั่วเป็นสารบัดกรีหลักและจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าสัดส่วนตะกั่วในแผ่นวงจรประกอบมีประมาณ 30 กรัมต่อกิโลกรัมหรือประมาณ 50 กรัมต่อตารางเมตร ตาราง 5-4 แสดงผลการสำรวจแผ่นวงจรประกอบในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 9 ตัวอย่างในหลายประเภทผลิตภัณฑ์ เพื่อวิเคราะห์โลหะหนักชนิดต่าง ๆ นอกจากทองแดงที่วัสดุหลักของแผ่นวงจรพิมพ์แล้ว ยังพบว่ามีตะกั่วสูงถึง 30,622 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือคิดเป็นร้อยละ 3.06 นิกเกิลร้อยละ 0.6 โครเมียมร้อยละ 0.01 เป็นต้น

ตาราง 5-4 องค์ประกอบของโลหะหนักในแผ่นวงจรพิมพ์

หน่วย : มิลลิกรัม/กิโลกรัม

ตัวอย่าง	Cd	Cr	Pb	Hg	As	Ni	Cu	Zn
1	173	57	22,300	3	13	279	168,000	6,600
2	5	116	31,100	1	34	1,160	132,000	4,700
3	12	62	34,700	1	11	478	90,600	3,430
4	4	115	12,300	1	19	6,220	191,000	4,210
5	56	145	90,800	1	20	10,200	176,000	6,910
6	9	107	25,200	1	27	4,560	313,000	9,770
7	3	72	42,900	3	25	3,750	137,000	4,240
8	12	76	2,500	5	26	601	189,000	2,760
9	5	154	13,800	1	24	5,300	74,200	12,900
เฉลี่ย	31	100	30,622	2	22	3,616	163,422	6,169

ที่มา : WEEE & Hazardous Waste: Part 2

จะเห็นได้ว่ายังมีโลหะหนักที่มีพิษอยู่ในแผ่นวงจรเหล่านี้อีกมาก เช่น แคดเมียม ตะกั่ว สารหนู เป็นต้น และมีโลหะที่มีมูลค่าสูงอยู่อีกบางส่วน เช่น เงิน ทองคำ หรือแพลทินัม ซึ่งการนำกลับโลหะมีค่าเหล่านี้จำเป็นต้องมีกระบวนการรีไซเคิลเทคโนโลยีที่สูงขึ้น ทั้งการบดละเอียด การสกัดด้วยกรดและทำให้บริสุทธิ์ด้วยกระบวนการไฟฟ้าเคมี รวมถึงกำจัดโลหะหนักอื่น ๆ ด้วยการตกตะกอน มิให้เหลือทิ้งในน้ำเสีย กระบวนการเหล่านี้จำเป็นต้องทำอย่าง

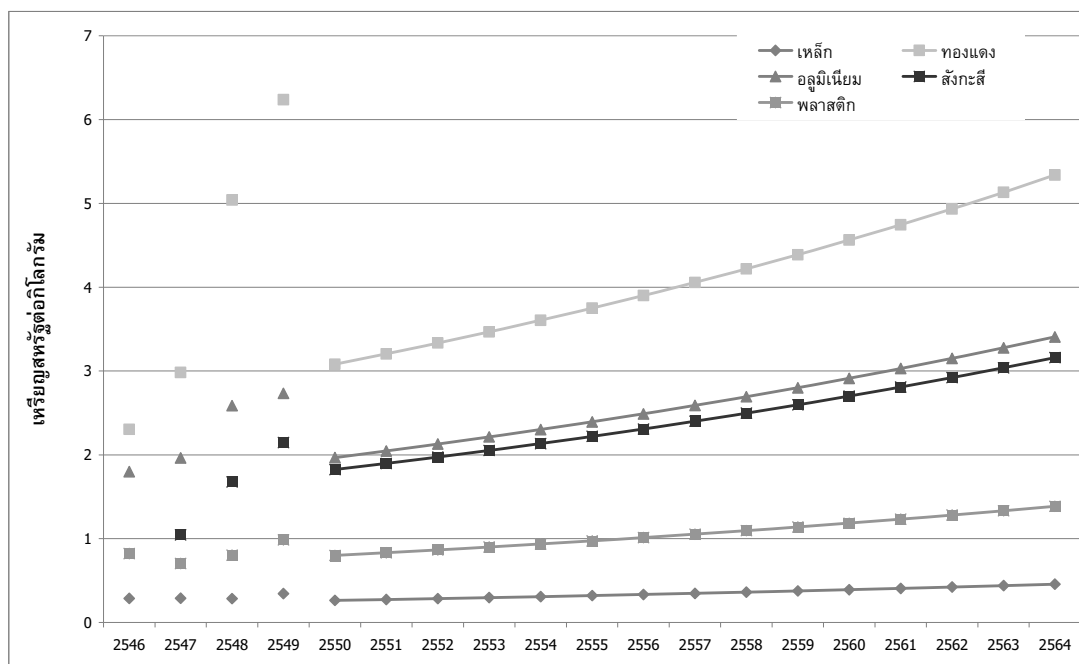
หากยังไม่มีการจัดการ WEEE อย่างครบวงจร วัสดุที่สามารถแยกไปรีไซเคิล หรือมีมูลค่าไม่ถูกนำไปรีไซเคิลอย่างที่จะเกิดขึ้นและ ปริมาณโลหะหนักที่เป็นอันตรายอาจ ตกค้างและแพร่กระจายในสิ่งแวดล้อมได้เนื่องจากยังพบบางส่วนถูกกลบทิ้งและนำไปฝังกลบ ร่วมกับขยะชุมชน ซึ่งมีต้นทุนในการจัดการที่ถูกและทำได้ง่าย แต่ผลกระทบที่ตามมาคือ ขยะอันตรายปริมาณมากที่ถูกกำจัดอย่างไม่เหมาะสม มีแนวโน้มที่จะปนเปื้อนและแพร่กระจายใน สิ่งแวดล้อมก่อให้เกิดปัญหาต่อความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนใน พื้นที่ใกล้เคียง และถ้ายังไม่มีการจำกัดการใช้สารโลหะหนักที่มีอันตรายในกระบวนการผลิต เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่ต้นทาง หรือจำกัดการใช้ตั้งแต่ขั้นตอนการผลิต ชิ้นส่วนที่มี โลหะหนักปริมาณมากไปสกัดทองแดงหรือโลหะที่มีค่าออกด้วยวิธีทางเคมีและทำให้บริสุทธิ์ขึ้น ด้วยกระบวนการทางไฟฟ้าเคมี ก็ยังคงมีกากของเสียอันตรายหรือน้ำเสียที่ปนเปื้อนโลหะหนักที่ ต้องนำกำจัดด้วยในหลุมฝังกลบนิรภัย (secure landfill) ซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่แพงกว่ามาก

5.2.3 มูลค่าของวัสดุรีไซเคิล

ปัจจุบันการนำเทคโนโลยีด้านการรีไซเคิลมาใช้กับของซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์มีสูงขึ้นอย่างมากเนื่องจากปริมาณที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเมื่อพิจารณาใน ซากอุปกรณ์เหล่านี้ประกอบด้วยวัตถุดิบทั้งส่วนผสมของโลหะมีค่าและโลหะหนักที่มีพิษ ซึ่ง ปัจจุบันแนวทางการดำเนินการกับซากผลิตภัณฑ์เหล่านี้ คือคัดแยกชิ้นส่วนที่มีวัสดุพื้นฐาน เช่น พลาสติก เหล็ก อลูมิเนียม ทองแดง ออกก่อนด้วยแรงงานคนและเครื่องมืออย่างง่าย หรือ เครื่องจักรขนาดใหญ่ดังเช่นเทคโนโลยีของประเทศญี่ปุ่นที่สามารถนำตู้เย็น หรือคอมพิวเตอร์ทั้ง เครื่องใส่ในเครื่องจักรที่ทำงานแบบอัตโนมัติและแยกวัสดุส่วนใหญ่แต่ละประเภทออกมาสำเร็จ นำไปใช้เป็นวัสดุตั้งต้นได้อีกครั้ง ส่วนที่เหลือจะนำไปสกัดเอาโลหะที่มีค่าสูง เช่น เงิน ทองคำ แพลทินัม ด้วยกระบวนการทางกายภาพและเคมีออกอีกครั้งหนึ่ง ส่วนของเสียเหลือจะนำไป บำบัดและฝังกลบในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ ซึ่งหากไม่มีการจัดการชิ้นส่วนที่มีสารอันตรายเหล่านี้ที่ เหมาะสมหรือไม่ถูกวิธี

ศักยภาพในการรีไซเคิลจาก WEEE ด้วยเทคโนโลยีที่ไทยมีอยู่นั้น จะเป็นเพียง การคัดแยกชิ้นส่วนที่มีมูลค่าออกมาเพื่อนำไปรีไซเคิลในรูปของเศษวัสดุและส่งต่อไปให้กับ อุตสาหกรรมพื้นฐานอื่นๆ เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบ ถลุงหรือผสมกับวัตถุดิบใหม่เพื่อให้มีความบริสุทธิ์ ขึ้นหรือมีคุณสมบัติที่ดีขึ้น แล้วนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ ต่อไป ซึ่งจากสถิติการค้าระหว่าง

รูปที่ 5-4 มูลค่าเศษวัสดุรีไซเคิลทั้ง 5 ประเภท ที่มีการนำเข้าจากต่างประเทศ



คำนวณข้อมูลจาก : UNSTAT ที่อัตราเงินเฟ้อ ร้อยละ 4 ต่อปี

ในกรณีที่ยังไม่ดำเนินการจัดการ WEEE อย่างเป็นระบบ กำหนดให้มีสัดส่วนการรวบรวม WEEE ร้อยละ 90 คิดเป็นปริมาณรวมวัสดุรีไซเคิลทุกชนิดเท่ากับ 46.82 พันตัน หรือคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 1,114 ล้านบาท (มูลค่าปี 2550) เทียบกับกรณีที่ 2 ที่สามารถรวบรวม WEEE ได้ทั้งหมด มีมูลค่าวัสดุรีไซเคิลเท่ากับ 1,237 ล้านบาท (มูลค่าปี 2550) จะเห็นได้ว่าในกรณีที่ 1 จะต้องมีการนำเข้าวัสดุรีไซเคิลทดแทนวัสดุที่ควรถูกรีไซเคิลกลับมาใช้ได้ ซึ่งคิดเป็นต้นทุนวัสดุที่ต้องนำมาทดแทนเท่ากับ 123.72 ล้านบาท (มูลค่าปี 2550)

5.2.4 การประเมินผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขอนามัยจากสารอันตรายจาก WEEE

การประเมินผู้ได้รับผลกระทบจากการปนเปื้อนและแพร่กระจายสารมลพิษจาก WEEE ที่มีการจัดการอย่างไม่ถูกวิธี นั้นประเมินได้จากจำนวนประชากรที่อยู่โดยรอบพื้นที่กำจัด

1) การกำจัดขยะประเภทเทกองในที่โล่ง (Opened Dumps) มีมาตรการการควบคุมการดำเนินงานน้อย ผู้คัดแยกขยะรายย่อยสามารถเข้าไปค้นและคัดแยกขยะได้ จำนวน 14 แห่ง

2) การเทกองที่มีการควบคุม (Controlled Dumps) คือการก่อสร้างไม่มีการออกแบบชั้นวัสดุกันซึม และไม่มีระบบรวมน้ำเสีย จำนวน 10 แห่ง

3) หลุมฝังกลบขยะมูลฝอยตามหลักทางวิศวกรรม (Engineered Landfill) มีระบบป้องกัน Runoff ไม่ให้สัมผัสกับขยะมูลฝอย จำนวน 37 แห่ง

4) หลุมฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) มีระบบป้องกัน Runoff ที่ปนเปื้อนขยะมูลฝอยมิให้ไหลลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ จำนวน 5 แห่ง

เห็นได้ว่าในปี 2550 สถานที่จัดการขยะจำนวน 24 แห่ง ที่สามารถก่อให้เกิดการปนเปื้อนโลหะหนักในดินและน้ำใต้ดินได้ และมีอัตราเพิ่มขึ้นทุกปี ปีละ 2 แห่ง (แบบเทกอง) ดังนั้นผู้ที่ได้รับความเสียหายจะอยู่รอบ ๆ แหล่งกำเนิด ซึ่งจากสมมุติฐานที่ว่าพื้นที่รอบ ๆ แหล่งกำเนิด 6 กิโลเมตร หรือคิดเป็นพื้นที่ 113.11 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบดังกล่าว สามารถคำนวณพื้นที่ทั้งหมดได้เท่ากับ 2,714.34 ตารางกิโลเมตร เมื่อคำนวณกับความหนาแน่นของประชากรที่ 181.10 คนตารางกิโลเมตร¹ สามารถประมาณผู้ได้รับผลกระทบจากมลพิษที่ปนเปื้อนจากการกำจัด WEEE อย่างไม่ถูกต้องนี้เท่ากับ 491,563 คน (ค่าประมาณการปี 2550) ซึ่งจำนวนประชากรเหล่านี้นำไปคำนวณต้นทุนค่าเสียหายที่เกิดขึ้นในด้านต่าง ๆ ต่อไป

5.2.5 ต้นทุนค่าเสียหายที่มีต่อสุขอนามัย

สารอันตรายต่าง ๆ ในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สามารถก่อให้เกิดผลกระทบกับสุขภาพของผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งในกระบวนการผลิต ผู้ใช้ ตลอดจนถึง ผู้ที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ปนเปื้อนจากการฝังกลบซากเครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แต่ในประเทศยังไม่มีการศึกษาหามูลค่าสิ่งแวดล้อมเป็นตัวเงิน มีเพียงกรณีที่มีการประเมินค่าเสียหายจากการตัดสินใจในคดีที่ประชาชนได้รับผลกระทบจากโลหะหนักที่ปนเปื้อนจากการทำเหมืองแร่ ซึ่งคณะผู้วิจัยได้เทียบเคียงเป็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมเชิงเศรษฐศาสตร์จากการได้รับผลกระทบของโลหะหนักที่

¹ พื้นที่ใช้ประโยชน์ คือ พื้นที่ทั้งหมดยกเว้นพื้นที่ป่าไม้, ข้อมูลปี 2547

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทยได้ทำการรวบรวม² กรณีที่เป็นคดีฟ้องร้องค่าเสียหายต่อสุขอนามัยของประชาชนในพื้นที่รับผลกระทบที่เกิดจากการปนเปื้อนของตะกั่วในพื้นที่อำเภอดงหลวง จังหวัดกาญจนบุรี ไว้ดังนี้

การปนเปื้อนของตะกั่วในพื้นที่อำเภอดงหลวงมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในบริเวณใกล้เคียง โดยกลุ่มคนที่ได้รับผลกระทบนี้มีจำนวน 599 ราย จากการตรวจสอบสุขภาพ พบว่า มีผู้ป่วยโรคพิษตะกั่วจำนวน 461 ราย หรือร้อยละ 77 และจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่สาธารณสุข จังหวัดกาญจนบุรีถึงต้นทุนสุขภาพของการรักษาโรคพิษตะกั่วมีค่าประมาณ 5,000 บาทต่อราย ดังนั้น ค่าใช้จ่ายสุขภาพของการปนเปื้อนตะกั่วในพื้นที่อำเภอดงหลวงสามารถประเมินออกมาในรูปตัวเงินได้ประมาณ 2.38 ล้านบาท และการสูญเสียรายได้ของผู้ป่วยอยู่ที่ประมาณ 0.32 ล้านบาท รวมความเสียหายทั้งสิ้นประมาณ 2.70 ล้านบาท (ราคาปี พ.ศ.2547)

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าต้นทุนค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยจากพิษตะกั่วเท่ากับ 5,000 บาทต่อราย โดยที่ผู้ป่วยที่ได้รับผลกระทบจากการสัมผัสกับมลพิษโดยตรงมีอัตราการเกิดโรคเท่ากับ 761 คนต่อหนึ่งพันคน ซึ่งในการโอนค่ามาใช้ในกรณีของการสัมผัสกับสามารถมลพิษจาก WEEE ที่ไม่ได้ถูกนำไปบำบัดหรือกำจัดอย่างถูกวิธีมีอัตราการเกิดโรคเท่ากับ 7.61 คนต่อหนึ่งพันคน³ ซึ่งโรคที่เกิดขึ้นอาจแฝงในรูปแบบอื่น ๆ ซึ่งพิษจากตะกั่วอาจเป็นสาเหตุของการเกิดโรคส่วนหนึ่งเท่านั้น และการสะสมในเวลานานขึ้นมีค่าใช้จ่ายในการรักษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 15 ต่อปี ดังนั้นสามารถคำนวณต้นทุนความเสียหายต่อสุขภาพในปี 2550 ได้เท่ากับ 7.27 ล้านบาท (คิดเฉพาะความเจ็บป่วยที่เกิดจากพิษตะกั่วเท่านั้น) และคิดเป็นมูลค่าคิดลดสุทธิ 15 ปี เท่ากับ **378.28 ล้านบาท** ซึ่งแสดงต้นทุนในระยะเวลา 15 ปี

² เอกสารทางวิชาการ หมายเลข 15 การประเมินผลกระทบของการใช้ทรัพยากรแร่และพลังงานต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ฝ่ายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย ได้รับการสนับสนุนจากโครงการนโยบายสาธารณะเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี ดำเนินการโดย มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ (มสช.) สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ (สสส.) สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พฤศจิกายน 2548

³ ประเมินการจากความเสี่ยง 0.01 เท่าของการสัมผัสโดยตรง (ในกรณีของการปนเปื้อนที่อำเภอดงหลวง จังหวัดกาญจนบุรี)

5.2.6 ต้นทุนความเสียหายต่อการสูญเสียรายได้จากการทำงาน

ความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นจากสภาพความเป็นโรคที่เกิดจากความเป็นพิษจากสารมลพิษที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมสามารถคำนวณได้จากค่าตอบแทนในการทำงานเท่ากับ 6,000 บาทต่อเดือน โดยผู้ป่วยแต่ละรายใช้เวลาในการรักษาพยาบาลเป็นเวลา 12 เดือน คิดคำนวณได้เป็นมูลค่าเท่ากับ 24.21 ล้านบาท (มูลค่าปี 2550) และคิดเป็นมูลค่าคิดลดสุทธิ 15 ปี ได้เท่ากับ 282.02 ล้านบาท ซึ่งได้แสดงต้นทุนในระยะเวลา 15 ปี แสดงในตารางที่ 5-8

5.2.7 ต้นทุนค่าเสียหายที่มีต่อสิทธิการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ในกรณีการปนเปื้อนของตะกั่วในพื้นที่อำเภothongผาภูมินั้นได้เกิดคดีฟ้องร้องค่าเสียหายต่อสิทธิในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและภาระค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารทดแทนอาหารที่เคยมีอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติไว้ดังนี้

"ตามที่ชาวบ้านคลิตี้ล่าง อำเภothongผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 22 คน ได้ยื่นฟ้องกรมควบคุมมลพิษต่อศาลปกครอง ในคดีพิพาทเกี่ยวกับการกระทำการละเมิดของหน่วยงานทางปกครอง หรือเจ้าหน้าที่ของรัฐ อันเกิดจากการปฏิบัติหน้าที่ล่าช้าเกินสมควร ดังคดีหมายเลขดำที่ 214/2547 และคดีหมายเลขที่ 637/2551 ศาลปกครองกลางมีวินิจฉัยว่า กรมควบคุมมลพิษละเลยต่อหน้าที่ไม่ดำเนินการเรียกค่าเสียหายจากผู้ก่อมลพิษ และปฏิบัติหน้าที่ในการฟื้นฟูและระงับการปนเปื้อนของสารตะกั่วในลำห้วยคลิตี้ล่าช้าเกินสมควร จนเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายแก่ชาวบ้านผู้ฟ้องคดี ซึ่งความเสียหายนั้นในปัจจุบันยังคงอยู่ และให้กรมควบคุมมลพิษชดเชยค่าเสียหายแก่ชาวบ้านทั้ง 22 คน รวมทั้งสิ้น 743,226 บาท⁴ แบ่งเป็นภาระค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารทดแทน 350 บาทต่อเดือนและค่าเสียหายต่อสิทธิในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ 1,000 บาทต่อเดือน"

จากข้อมูลข้างต้นสามารถนำมาสรุปเป็นต้นทุนได้คือต้นทุนค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารทดแทน 350 บาทต่อเดือนต่อราย และต้นทุนค่าเสียหายต่อสิทธิในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ 1,000 บาทต่อเดือนต่อราย แต่มีผู้ฟ้องร้องเรียกค่าเสียหายจากผลกระทบที่

⁴ แบ่งเป็นภาระค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารทดแทน 350 บาทต่อเดือน เป็นเงินรายละ 7,700 บาท พร้อมดอกเบี้ยในอัตราร้อยละ 7.5 (1,058 บาท) รวมค่าเสียหายต่อรายคิดเป็นเงิน 8,758 บาท เมื่อคิดรวมผู้เสียหาย 22 คน ชดเชย 22 เดือน ค่าเสียหายเป็นเงินทั้งสิ้น 192,676 บาท และค่าเสียหายต่อสิทธิในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ 1,000 บาทต่อเดือน เป็นเงินรายละ 22,000 บาท พร้อมดอกเบี้ยรายละ 3,025 บาท รวมค่าเสียหายต่อรายคิดเป็นเงิน 25,025 บาท เมื่อคิดรวมผู้เสียหาย 22 คน ชดเชย 22 เดือน ค่าเสียหายเป็นเงินทั้งสิ้น 550,550 บาท

ดังนั้นสามารถคำนวณต้นทุนค่าเสียหายที่มีต่อสิทธิการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในปี 2550 ได้เท่ากับ 44.37 ล้านบาท และคิดเป็นมูลค่าคิดลดสุทธิ 15 ปี เท่ากับ 906.98 ล้านบาท (มูลค่าปี 2550) ซึ่งแสดงต้นทุนในระยะเวลา 15 ปี แสดงในตารางที่ 5-8

5.2.8 ต้นทุนเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ในกรณีที่กำลังจัดขยะด้วยวิธีการฝังกลบใช้พื้นที่มากในการจัดเตรียมเป็นพื้นที่ฝังกลบขยะมูลฝอยและ WEEE พร้อมกัน ดังนั้นพื้นที่ที่นำมาใช้นั้นจากมีต้นทุนการเสียประโยชน์จากที่ดิน โดยพิจารณาจากรายได้ผลผลิตทางการเกษตร ในที่นี้เป็นการเพาะปลูกข้าวมาเป็นตัวแทนในการศึกษา โดยมีสมมติฐานดังนี้

- อัตราการใช้พื้นที่ต่อการกำจัดขยะ เท่ากับ 0.1 ตารางเมตรต่อตัน
- ผลผลิตข้าวต่อไร่เท่ากับ 681 กิโลกรัม หรือเท่ากับ 425.625 ตันต่อตารางกิโลเมตร
- ราคาข้าวเปลือก 10,000 บาทต่อตัน

จากสมมติฐานดังกล่าวสามารถคำนวณพื้นที่สำหรับกำจัด WEEE (32.86 พันตัน) ในปี 2550 ได้เท่ากับ 0.03 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นต้นทุนเสียโอกาสในการเพาะปลูกข้าวเท่ากับ 87,273 บาท และคิดเป็นมูลค่าคิดลดสุทธิ 15 ปี ได้เท่ากับ 1.60 ล้านบาท ซึ่งได้แสดงต้นทุนในระยะเวลา 15 ปี แสดงในตารางที่ 5-8

5.2.9 ต้นทุนเสียโอกาสจากการใช้น้ำบาดาล

ข้อมูลของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลพบว่าในปี 2550 มีการใช้น้ำบาดาลในการอุปโภคและบริโภคในครัวเรือนและภาคอุตสาหกรรม ปริมาณ 223 ล้านลูกบาศก์เมตร คิดเป็น 641 ลบ.ม.ต่อพื้นที่ 1 ตร.กม.⁵ การกำจัด WEEE ที่ไม่เหมาะสมทำให้เกิดการปนเปื้อนสารอันตราย จำพวกโลหะหนักในแหล่งน้ำใต้ดินได้ ผลกระทบนี้นำมาวิเคราะห์หาต้นทุนเสียโอกาสจากการใช้น้ำบาดาลได้ โดยการกำหนดราคาของน้ำประปาที่ใช้ชดเชยความสูญเสียของน้ำบาดาลที่ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เท่ากับ 15 บาทต่อลบ.ม. จากข้อมูลดังกล่าวสามารถ

⁵ พื้นที่ใช้ประโยชน์ คือ พื้นที่ทั้งหมดยกเว้นพื้นที่ป่าไม้, ข้อมูลปี 2547

5.2.10 ต้นทุนการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนโลหะในดิน

จากการศึกษาข้อมูล Jordi (2003) ได้รวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูด้วยการประเมินค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง พบว่ามีพื้นที่ปนเปื้อนแต่ละแห่งมีค่าใช้จ่ายประมาณ 30 ล้านบาท⁶ (มูลค่าปี 2546) ซึ่งได้อินค่าใช้จ่ายนี้เป็นต้นทุนการฟื้นฟูการปนเปื้อนในดินสำหรับกรณีการศึกษาในครั้งนี้ และสมมติสถานการณ์ให้มีการบำบัดฟื้นฟูพื้นที่ที่ปนเปื้อนโลหะหนักจาก WEEE (พื้นที่กำจัดขยะแบบเทกอง) ภายหลังปีปัจจุบัน 15 ปี ซึ่งมีต้นทุนการฟื้นฟูพื้นที่ละ 60.77 ล้านบาท (มูลค่าปี 2564) จำนวน 52 แห่ง (เพิ่มขึ้นปีละ 2 แห่ง) รวมเป็นมูลค่าคิดลดสุทธิ 15 ปี ได้เท่ากับ 1,075.95 ล้านบาท

5.2.11 ต้นทุนการรวบรวมและรีไซเคิลซากผลิตภัณฑ์

จากการสำรวจข้อมูลไม่พบว่ามีการศึกษาต้นทุนเหล่านี้ไว้ แต่จากการศึกษาที่ผ่านมาของกรมควบคุมมลพิษ (2551)⁷ พบว่าต้นทุนดำเนินการเพื่อรวบรวมของเสียอันตรายจากชุมชนและค่าบำรุงรักษา⁸ ต่อปีเท่ากับ 2,800 บาทต่อตัน เมื่อเทียบเป็นมูลค่าปี 2550 มีต้นทุนเท่ากับ 3,024 บาทต่อตัน

และสำหรับต้นทุนรีไซเคิล WEEE ในประเทศไทย คณะผู้วิจัยได้สอบถามข้อมูลจากหน่วยงานของประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยและผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการของเสียอันตราย พบว่าต้นทุนการรีไซเคิลของ WEEE ทั้งผลิตภัณฑ์จะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 5,000 บาท ซึ่งเป็นต้นทุนการแยกชิ้นส่วนด้วยแรงงานเบื้องต้นและการแปรรูปวัสดุรีไซเคิลต่อตัน WEEE ที่เข้าสู่ระบบ ส่วนต้นทุนการนำกลับวัสดุที่มีค่าอื่นๆ ขึ้นอยู่กับระดับของเทคโนโลยี

⁶ จากการศึกษาของ J. Beat (2003) ถูกอ้างถึงใน Assessing the Economic Impacts of Soil Degradation (2004) ระบุว่า ต้นทุนค่าฟื้นฟูและกักเก็บสารปนเปื้อนในดินน้อยกว่า 1 ล้านฟรังก์สวิส (ประมาณ 30 ล้านบาท) สำหรับใช้ในพื้นที่มากกว่าร้อยละ 80 จากประมาณ 300 แห่ง

⁷ ที่มา : โครงการเสริมสร้างประสิทธิภาพขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดการของเสียอันตรายจากชุมชน โดยกรมควบคุมมลพิษ

⁸ ค่าใช้จ่ายแปรผันในการดำเนินงานเก็บรวบรวมของเสียอันตรายจากชุมชนและค่าบำรุงรักษาต่อปี (บาท/ปี) ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมของเสียอันตรายโดยรถพิเศษและการดำเนินงานสถานที่เก็บ

กรณีนี้กำหนดสถานการณ์ให้ยังคงมีการรวบรวม WEEE เป็นในรูปแบบเดิมคือ มีผู้รับซื้อรายย่อยเป็นกลไกสำคัญ และ/หรือมีศูนย์รวบรวม WEEE ที่ถูกจัดตั้งขึ้น ซึ่งมีต้นทุนเท่ากับ **3,042 บาทต่อตัน** (มูลค่าปี 2550) ซึ่งเท่ากับในกรณีที่ 1 แต่สำหรับกระบวนการรีไซเคิลนั้นจะต้องเป็นไปตามระบบทั้งหมด ซึ่งอาจอยู่ในรูปสถานประกอบการที่ได้รับอนุญาต มีเทคโนโลยีที่เพียงพอต่อการรีไซเคิลอย่างครบวงจร ซึ่งได้แก่ เครื่องบดและคัดแยกวัสดุในเบื้องต้น เพื่อนำเอาวัสดุพื้นฐานเช่น พลาสติก เหล็ก ทองแดง อลูมิเนียม สังกะสี กลับมาอยู่ในรูปของวัตถุดิบใหม่ (secondary material) จึงกำหนดให้มีต้นทุนเท่ากับ **5,000 บาทต่อตัน** (มูลค่าปี 2550) และมีปริมาณวัสดุรีไซเคิลเท่ากับ 52.02 พันตัน หรือมีมูลค่ารวม **1,237.23 ล้านบาท** (มูลค่าปี 2550)

นอกจากวัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้นั้น ชิ้นส่วนอื่น ๆ ที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงกว่า เช่น หลอมแก้ว สก๊อตโลหะมีค่าด้วยกระบวนการทางเคมี ชิ้นส่วนเหล่านี้จะถูกขายต่อหรือรวบรวมไปผู้ประกอบการอื่นที่มีเทคโนโลยีที่สูงกว่าดำเนินการต่อไป ส่วนที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้เนื่องจากไม่สามารถระบุชนิดของวัสดุซึ่งเป็นส่วนที่ไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จะถูกนำไปกำจัดในรูปของของเสียอันตรายต่อไป ซึ่งแสดงต้นทุนในระยะเวลา 15 ปี แสดงในตารางที่ 5-9 และ 5-10

5.2.12 ต้นทุนการกำจัดมูลฝอย

คณะผู้วิจัยได้สอบถามข้อมูลจากหน่วยงานของประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยพบว่าต้นทุนการกำจัดมูลฝอยชุมชนมีค่าใช้จ่ายในการรวบรวมและกำจัดมูลฝอยด้วยการฝังกลบรวมประมาณ **1,050 บาทต่อตัน** (ข้อมูลปี 2550)

5.2.13 ต้นทุนในการดำเนินการจัดการของเสียอันตราย

จากรายงานของ สถาบันเพื่อการพัฒนาแห่งประเทศไทย (TDRI) พบว่าต้นทุนในการจัดการของเสียอันตรายจากชุมชน เท่ากับ 15,000 บาทต่อตัน⁹ (ราคาปี พ.ศ. 2547) โดยสามารถเทียบเป็นมูลค่าในปี 2550 ได้ **18,896 บาทต่อตัน**

⁹ ที่มา : การจัดลำดับความสำคัญของปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เครื่องมือเพื่อการพัฒนา นโยบายสาธารณะ. 2549. อติศัพท์ อิศรางกูร ณ อยุธยา และคณะ

ในกรณีศึกษาที่ 2 พิจารณาถึงของเสียอันตรายที่ถูกคัดแยกจากการรีไซเคิล และไม่ได้ถูกนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งมีสารอันตรายตกค้างอยู่ เช่น แผ่นวงจร แบตเตอรี่ หลอดภาพ เป็นต้น ของเสียเหล่านี้ต้องถูกนำไปจัดการในลักษณะของเสียอันตรายซึ่งมีการควบคุมการปนเปื้อนและแพร่กระจายมลพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งในสถานการณ์นี้มีได้มาผลจากการรั่วไหลของสารอันตรายมาพิจารณาประกอบด้วย จากการรวบรวมต้นทุนที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในกรณีที่ 2 สามารถคำนวณต้นทุนทางสังคมที่เกิดขึ้นได้ดังตาราง 5-7

5.2.14 ต้นทุนการปรับปรุงกระบวนการผลิต

จากการวิเคราะห์ผลกระทบเชิงต้นทุนต่อผู้ประกอบการในผลิตภัณฑ์เป้าหมาย (บทที่ 4) โดยในการวิเคราะห์ต้นทุนเหล่านี้ได้กำหนดให้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละประเภท ซึ่งเมื่อคำนวณกับจำนวนโรงงานในแต่ละอุตสาหกรรมได้รวบรวมไว้ในบทที่ 2 ต้นทุนการปรับปรุงกระบวนการผลิตมีมูลค่าเท่ากับมูลค่าปีละ 423.68 ล้านบาท ซึ่งจากสอบถามข้อมูลจากผู้ประกอบการว่ามีการปรับตัวมาแล้วอย่างน้อย 2-3 ปี แต่ผู้ศึกษาเห็นว่าต้นทุนที่เกิดขึ้นในปีก่อนหน้าปีที่ศึกษา (2550) เป็นต้นทุนที่ผู้ประกอบการต้องดำเนินการเนื่องจากความต้องการของตลาดต่างประเทศเป็นหลัก ซึ่งกรณีที่สนใจนี้พิจารณาถึงผลประโยชน์ที่ได้รับภายในประเทศไทยเท่านั้น ดังนั้นต้นทุนการปรับปรุงกระบวนการผลิตในกรณีที่มีการดำเนินการตามระเบียบ RoHS มีมูลค่าเท่ากับ **423.68 ล้านบาท** รายละเอียดดังในตาราง 5-5

ตาราง 5-5 ต้นทุนในการปรับปรุงกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมทั้ง 4 ประเภท

ผลิตภัณฑ์เป้าหมาย	จำนวนโรงงาน	ต้นทุนการปรับปรุงกระบวนการผลิต	
		เฉลี่ยต่อปีต่อโรงงาน	รวม
เครื่องปรับอากาศ	182	1,014,200	184.58
ตู้เย็น	43	600,639	6.78
จานวนบันทึกแบบแข็ง (ชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์)	61	157,563	175.86
โทรทัศน์	94	2,882,917	56.46
รวม			423.68

5.3 ผลการคำนวณ

จากสมมติฐานในข้อ 5.1.1 และข้อมูลในการวิเคราะห์สามารถคำนวณต้นทุนทางสังคมในกรณีที่ 1 และ 2 แสดงดังในตาราง 5-6 ถึง 5-10

ตาราง 5-6 ปริมาณและมูลค่าวัสดุรีไซเคิลในกรณี 1

ปี	พ.ศ.	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564
ปริมาณ WEEE	พันตัน	67.32	68.03	68.56	78.16	88.56	102.35	109.58	120.51	131.77	142.55	152.60	163.48	180.04	191.20	203.47
สัดส่วนวัสดุที่มีค่า	%	77%	75%	70%	70%	68%	70%	69%	69%	69%	69%	69%	68%	69%	69%	69%
กรณีที่ 1 - เรียกคืนซาก ร้อยละ 90																
เหล็ก	พันตัน	32.60	30.12	26.73	29.90	33.07	38.88	40.94	44.72	48.52	52.28	55.62	59.40	65.66	69.50	73.63
ทองแดง	พันตัน	4.57	5.01	5.26	5.93	6.60	7.95	8.42	9.23	10.09	10.92	11.68	12.52	14.07	14.97	15.93
อลูมิเนียม	พันตัน	1.07	1.52	1.94	2.35	2.68	3.27	3.59	3.99	4.43	4.84	5.24	5.66	6.35	6.80	7.32
สังกะสี	พันตัน	0.12	0.17	0.20	0.22	0.24	0.31	0.32	0.35	0.39	0.42	0.45	0.48	0.56	0.60	0.64
พลาสติก	พันตัน	8.46	9.04	9.34	10.63	11.88	14.24	15.18	16.67	18.24	19.76	21.17	22.71	25.37	27.00	28.76
ปริมาณมูลฝอย	พันตัน	20.50	22.16	25.10	29.14	34.10	37.70	41.14	45.55	50.12	54.33	58.44	62.71	68.03	72.33	77.20
เข้าสู่ระบบรีไซเคิล	พันตัน	60.59	61.22	61.71	70.34	79.71	92.11	98.62	108.46	118.59	128.29	137.34	147.13	162.04	172.08	183.13
สัดส่วนเข้าสู่รีไซเคิล	%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
ปริมาณวัสดุที่มีราคา	พันตัน	46.82	45.86	43.47	49.02	54.46	64.65	68.45	74.97	81.65	88.21	94.16	100.77	112.01	118.88	126.28
รีไซเคิล	%	70%	67%	63%	63%	61%	63%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%	62%
กรณีที่ 1 - มูลค่าวัสดุรีไซเคิล																
เหล็ก	ล้านบาท	301.77	290.01	267.60	311.33	358.10	437.85	479.50	544.77	614.65	688.77	762.19	846.48	973.09	1,071.23	1,180.29
ทองแดง	ล้านบาท	493.28	562.54	614.02	719.08	832.82	1,043.69	1,149.54	1,310.17	1,489.49	1,677.43	1,866.01	2,080.24	2,430.68	2,689.77	2,975.81
อลูมิเนียม	ล้านบาท	73.83	108.56	144.57	181.70	215.63	273.75	312.80	362.10	417.37	474.08	534.03	600.40	700.00	780.04	872.64
สังกะสี	ล้านบาท	7.67	11.27	13.73	15.76	17.63	24.13	26.10	29.58	33.65	38.01	42.27	47.22	57.36	63.75	70.56
พลาสติก	ล้านบาท	236.95	263.43	282.99	335.22	389.57	485.47	538.13	614.72	699.39	788.12	877.92	979.48	1,138.38	1,259.92	1,395.81
รวมมูลค่า	ล้านบาท	1,113.50	1,235.81	1,322.92	1,563.10	1,813.75	2,264.89	2,506.07	2,861.33	3,254.56	3,666.41	4,082.41	4,553.82	5,299.50	5,864.72	6,495.10
กรณีที่ 1 - ต้นทุนวัสดุทดแทน																
เหล็ก	ล้านบาท	33.53	32.22	29.73	34.59	39.79	48.65	53.28	60.53	68.29	76.53	84.69	94.05	108.12	119.03	131.14
ทองแดง	ล้านบาท	54.81	62.50	68.22	79.90	92.54	115.97	127.73	145.57	165.50	186.38	207.33	231.14	270.08	298.86	330.65
อลูมิเนียม	ล้านบาท	8.20	12.06	16.06	20.19	23.96	30.42	34.76	40.23	46.37	52.68	59.34	66.71	77.78	86.67	96.96
สังกะสี	ล้านบาท	0.85	1.25	1.53	1.75	1.96	2.68	2.90	3.29	3.74	4.22	4.70	5.25	6.37	7.08	7.84
พลาสติก	ล้านบาท	26.33	29.27	31.44	37.25	43.29	53.94	59.79	68.30	77.71	87.57	97.55	108.83	126.49	139.99	155.09
รวมมูลค่า	ล้านบาท	123.72	137.31	146.99	173.68	201.53	251.65	278.45	317.93	361.62	407.38	453.60	505.98	588.83	651.64	721.68

ตาราง 5-7 ปริมาณและมูลค่าวัสดุรีไซเคิลในกรณี 2

ปี	พ.ศ.	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564
ปริมาณ WEEE	พันตัน	67.32	68.03	68.56	78.16	88.56	102.35	109.58	120.51	131.77	142.55	152.60	163.48	180.04	191.20	203.47
สัดส่วนวัสดุที่มีค่า	%	77%	75%	70%	70%	68%	70%	69%	69%	69%	69%	69%	68%	69%	69%	69%
กรณีที่ 2 - เรียกคืนซากทั้งหมด																
เหล็ก	พันตัน	36.22	33.47	29.70	33.22	36.74	43.20	45.49	49.69	53.91	58.09	61.80	66.00	72.95	77.22	81.81
ทองแดง	พันตัน	5.08	5.57	5.85	6.58	7.33	8.83	9.36	10.25	11.21	12.14	12.98	13.92	15.64	16.64	17.70
อลูมิเนียม	พันตัน	1.19	1.68	2.16	2.61	2.97	3.63	3.99	4.44	4.92	5.37	5.82	6.29	7.05	7.56	8.13
สังกะสี	พันตัน	0.13	0.19	0.22	0.24	0.26	0.35	0.36	0.39	0.43	0.46	0.50	0.53	0.62	0.67	0.71
พลาสติก	พันตัน	9.40	10.04	10.37	11.82	13.20	15.82	16.86	18.52	20.26	21.96	23.52	25.23	28.19	30.00	31.96
แก้ว	พันตัน	7.56	9.53	12.92	15.21	18.43	19.47	21.62	24.10	26.70	29.01	31.34	33.68	36.09	38.42	41.11
แผ่น PCB	พันตัน	0.75	1.04	1.48	1.94	2.34	2.63	3.03	3.43	3.84	4.21	4.60	5.00	5.39	5.79	6.27
แบตเตอรี่	พันตัน	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12	0.12
อื่น ๆ	พันตัน	6.96	6.46	5.82	6.49	7.22	8.35	8.80	9.61	10.42	11.22	11.93	12.73	13.99	14.80	15.66
เข้าสู่ระบบรีไซเคิล	พันตัน	67.32	68.03	68.56	78.16	88.56	102.35	109.58	120.51	131.77	142.55	152.60	163.48	180.04	191.20	203.47
ปริมาณวัสดุที่มีราคา	พันตัน	52.02	50.96	48.30	54.47	60.51	71.83	76.05	83.30	90.73	98.02	104.62	111.97	124.46	132.09	140.31
ปริมาณที่รีไซเคิลได้	พันตัน	60.37	61.57	62.74	71.67	81.34	94.00	100.78	110.91	121.35	131.33	140.67	150.75	166.05	176.41	187.81
ปริมาณที่ต้องกำจัด HSW	พันตัน	6.96	6.46	5.82	6.49	7.22	8.35	8.80	9.61	10.42	11.22	11.93	12.73	13.99	14.80	15.66
กรณีที่ 2 - มูลค่าวัสดุรีไซเคิล																
เหล็ก	ล้านบาท	335.31	322.23	297.34	345.93	397.88	486.50	532.77	605.30	682.94	765.30	846.87	940.54	1,081.21	1,190.26	1,311.44
ทองแดง	ล้านบาท	548.09	625.05	682.25	798.98	925.35	1,159.65	1,277.26	1,455.74	1,654.99	1,863.81	2,073.35	2,311.38	2,700.75	2,988.63	3,306.45
อลูมิเนียม	ล้านบาท	82.04	120.62	160.64	201.89	239.59	304.16	347.56	402.34	463.75	526.75	593.36	667.11	777.78	866.71	969.60
สังกะสี	ล้านบาท	8.52	12.53	15.25	17.52	19.59	26.81	29.00	32.86	37.39	42.23	46.97	52.46	63.74	70.83	78.40
พลาสติก	ล้านบาท	263.27	292.70	314.43	372.46	432.85	539.41	597.92	683.02	777.10	875.69	975.46	1,088.32	1,264.87	1,399.92	1,550.90
รวมมูลค่า	ล้านบาท	1,237.23	1,373.13	1,469.91	1,736.77	2,015.27	2,516.54	2,784.52	3,179.25	3,616.17	4,073.79	4,536.01	5,059.80	5,888.34	6,516.35	7,216.78

ตาราง 5-8 ข้อมูลทางสังคมในกรณีศึกษาที่ 1		2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564
จำนวนประชากรทั้งประเทศ	ล้านคน	63	62	63	63	63	63	64	64	64	64	64	64	64	64	64
ความหนาแน่นประชากรในพื้นที่ใช้ประโยชน์	คนต่อตร.กม.	181	179	181	182	182	182	182	183	183	183	184	184	184	184	185
จำนวนแหล่งกำเนิดมลพิษ	แห่ง	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52
พื้นที่ได้รับผลกระทบ	ตร.กม.	2,714	2,941	3,167	3,393	3,619	3,845	4,072	4,298	4,524	4,750	4,976	5,202	5,429	5,655	5,881
จำนวนประชากรที่ได้รับผลกระทบ	คน	491,563	525,297	574,029	616,022	658,147	700,404	742,793	785,315	827,968	870,754	913,672	956,722	999,904	1,043,218	1,086,665
จำนวนผู้ป่วยจากผลกระทบ	คน	3,742	3,999	4,370	4,690	5,010	5,332	5,655	5,978	6,303	6,629	6,955	7,283	7,612	7,942	8,272

คำใช้ง่าย	หน่วย	มูลค่าคิด	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564
ต้นทุนความเสียหายต่อสุขภาพ																	
ค่ารักษาพยาบาล	บาทต่อคน		9,719	12,129	15,137	18,891	23,576	29,423	36,720	45,826	57,191	71,375	89,076	111,167	138,736	173,142	216,082
ต้นทุนความเสียหายต่อสุขภาพ	ล้านบาท		36	3	6	6	8	9	12	15	19	23	29	36	46	57	71
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	378.28	37	3	6	6	8	10	12	15	19	23	29	37	46	57	72
ต้นทุนค่าอาหารทดแทน																	
ภาวะค่าอาหารทดแทน	บาทต่อเดือน		394	409	426	443	461	479	498	518	539	560	583	606	630	656	682
ต้นทุนค่าอาหารทดแทน	ล้านบาท		18	20	22	25	28	31	34	37	41	45	49	53	58	62	68
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	317.44	18	18	19	20	20	21	21	22	22	22	23	23	23	23	23
ต้นทุนค่าเสียหายที่มีต่อสิทธิการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ																	
ค่าชดเชยต่อสิทธิการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม	บาทต่อเดือน		1,125	1,170	1,217	1,265	1,316	1,369	1,423	1,480	1,539	1,601	1,665	1,732	1,801	1,873	1,948
ต้นทุนสิทธิการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	ล้านบาท		51	56	64	71	79	88	97	106	116	127	139	151	165	178	193
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	906.98	51	52	55	57	58	60	61	62	63	64	64	65	65	66	66
ต้นทุนค่าเสียหายต่อการสูญเสียรายได้จากการทำงาน																	
รายได้เฉลี่ย	คน		74,880	77,875	80,990	84,230	87,599	91,103	94,747	98,537	102,478	106,578	110,841	115,274	119,885	124,681	129,668
ต้นทุนการสูญเสียรายได้จากการทำงาน	บาทต่อคน		24	20	30	27	28	29	31	32	33	35	36	38	39	41	43
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	282.02	24	19	26	21	21	20	19	19	18	17	17	16	16	15	15
ต้นทุนเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์น้ำบาดาล																	
ปริมาณน้ำบาดาลที่ปนเปื้อน	ลบ.ม.		2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4
ต้นทุนเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์น้ำบาดาล	ล้านบาท		26	28	30	33	35	37	39	41	43	46	48	50	52	54	57
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	353.53	26	26	26	26	26	25	25	24	23	23	22	21	21	20	19
ต้นทุนการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนโลหะในดิน																	
ค่าบำบัดพื้นที่ปนเปื้อน	ล้านบาท/แห่ง		35	36	38	39	41	43	44	46	48	50	52	54	56	58	61
ต้นทุนการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนโลหะในดิน	ล้านบาท		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,160
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	1,076	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,076

ตาราง 5-9 ต้นทุนการรวบรวม รีไซเคิลและมูลค่าวัสดุรีไซเคิล ในกรณีที่ 1

ค่าใช้จ่าย	หน่วย	มูลค่าคิดสุทธิ	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564
ต้นทุนการรวบรวม WEEE																	
ค่ารวบรวม WEEE ต่อตัน	บาทต่อตัน		3,024	2,800	2,912	3,028	3,150	3,276	3,407	3,543	3,685	3,832	3,985	4,145	4,310	4,483	4,662
ปริมาณ WEEE ที่เข้าสู่กระบวนการรวบรวม	พันตัน		61	61	62	70	80	92	99	108	119	128	137	147	162	172	183
ต้นทุนการรวบรวม WEEE	ล้านบาท		183	171	180	213	251	302	336	384	437	492	547	610	698	771	854
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	3,340	183	159	154	169	185	205	212	224	236	246	254	262	277	284	291
ต้นทุนการรีไซเคิล																	
ค่ารีไซเคิล WEEE ต่อตัน	บาทต่อตัน		5,000	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200
ปริมาณ WEEE ที่เข้าสู่ระบบรีไซเคิล	พันตัน		14	16	18	21	24	30	33	37	43	48	53	59	69	77	85
ต้นทุนการรีไซเคิล	ล้านบาท		303	318	321	366	414	479	513	564	617	667	714	765	843	895	952
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	4,760	303	295	275	290	305	326	323	329	333	334	331	328	335	329	324
ต้นทุนการกำจัดมูลฝอย																	
ค่ากำจัดมูลฝอยชุมชน	บาทต่อตัน		1,050	1,092	1,136	1,181	1,228	1,277	1,329	1,382	1,437	1,494	1,554	1,616	1,681	1,748	1,818
ปริมาณ WEEE ที่ถูกจัดการแบบมูลฝอยชุมชน	พันตัน		21	22	25	29	34	38	41	46	50	54	58	63	68	72	77
ต้นทุนการกำจัดมูลฝอย	ล้านบาท		22	24	29	34	42	48	55	63	72	81	91	101	114	126	140
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	535	22	22	24	27	31	33	34	37	39	41	42	43	45	46	48
ต้นทุนค่าเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์ที่ดิน																	
ปริมาณ WEEE ที่ถูกจัดการแบบมูลฝอยชุมชน	พันตัน		21	22	25	29	34	38	41	46	50	54	58	63	68	72	77
พื้นที่	ตร.กม.		0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08
ผลผลิตข้าว	ตัน		9	9	11	12	15	16	18	19	21	23	25	27	29	31	33
ต้นทุนค่าเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ล้านบาท		0.09	0.09	0.11	0.12	0.15	0.16	0.18	0.19	0.21	0.23	0.25	0.27	0.29	0.31	0.33
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	2	0.09	0.09	0.09	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11
มูลค่าวัสดุรีไซเคิล																	
มูลค่าวัสดุรีไซเคิล	ล้านบาท		1,114	1,236	1,323	1,563	1,814	2,265	2,506	2,861	3,255	3,666	4,082	4,554	5,300	5,865	6,495
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	24,665	1,114	1,144	1,134	1,241	1,333	1,541	1,579	1,670	1,758	1,834	1,891	1,953	2,105	2,156	2,211
มูลค่าการนำเข้าวัสดุทดแทน																	
มูลค่าการนำเข้าวัสดุทดแทน	ล้านบาท		124	137	147	174	202	252	278	318	362	407	454	506	589	652	722
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	2,741	124	127	126	138	148	171	175	186	195	204	210	217	234	240	246

ตาราง 5-10 ต้นทุนการรวบรวม รีไซเคิลและมูลค่าวัสดุรีไซเคิล ในกรณีที่ 2

ค่าใช้จ่าย	หน่วย	มูลค่าคิดลดสุทธิ	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564
ต้นทุนการรวบรวม WEEE																	
ค่ารวบรวม WEEE ต่อตัน	บาทต่อตัน		3,024	2,800	2,912	3,028	3,150	3,276	3,407	3,543	3,685	3,832	3,985	4,145	4,310	4,483	4,662
ปริมาณ WEEE ที่เข้าสู่กระบวนการรวบรวม	พันตัน		67	68	69	78	89	102	110	121	132	143	153	163	180	191	203
ต้นทุนการรวบรวม WEEE	ล้านบาท		204	190	200	237	279	335	373	427	486	546	608	678	776	857	949
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	3,710.78	204	176	171	188	205	228	235	249	262	273	282	291	308	315	323
ต้นทุนการรีไซเคิล																	
ค่ารีไซเคิล WEEE ต่อตัน	บาทต่อตัน		5,000	5,200	5,408	5,624	5,849	6,083	6,327	6,580	6,843	7,117	7,401	7,697	8,005	8,325	8,658
ปริมาณ WEEE ที่เข้าสู่ระบบรีไซเคิล	พันตัน		10	9	8	10	11	14	15	17	20	22	24	27	31	34	37
ต้นทุนการรีไซเคิล	ล้านบาท		337	354	371	440	518	623	693	793	902	1,014	1,129	1,258	1,441	1,592	1,762
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	6,849.98	337	328	318	349	381	424	437	463	487	507	523	540	572	585	600
ต้นทุนการกำจัดของเสียอันตราย																	
ค่ากำจัดของเสียอันตราย	บาทต่อตัน		16,873	17,548	18,250	18,980	19,739	20,529	21,350	22,204	23,092	24,015	24,976	25,975	27,014	28,095	29,219
ปริมาณของเสียอันตราย	พันตัน		7.0	6.5	5.8	6.5	7.2	8.4	8.8	9.6	10.4	11.2	11.9	12.7	14.0	14.8	15.7
ต้นทุนการกำจัดของเสียอันตราย	ล้านบาท		117	113	106	123	143	171	188	213	241	269	298	331	378	416	458
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	1,878.68	117	105	91	98	105	117	118	124	130	135	138	142	150	153	156
มูลค่าวัสดุรีไซเคิล																	
มูลค่าวัสดุรีไซเคิล	ล้านบาท		1,237	1,373	1,470	1,737	2,015	2,517	2,785	3,179	3,616	4,074	4,536	5,060	5,888	6,516	7,217
มูลค่าคิดลด	ล้านบาท	27,405.49	1,237	1,271	1,260	1,379	1,481	1,713	1,755	1,855	1,954	2,038	2,101	2,170	2,338	2,396	2,457

จากการการคำนวณต้นทุนทางสังคมจากทั้งกรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5-11 และ 5-12 ตามลำดับ

ตาราง 5-11 ต้นทุนทางสังคมในกรณีที่ 1 – ไม่มีกฎระเบียบ WEEE และ RoHS

หน่วย : ล้านบาท

รายการต้นทุน	มูลค่าปัจจุบัน	มูลค่าคิดลด
ต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากการไม่มีระเบียบ WEEE ของไทย		
• ต้นทุนการรวบรวม WEEE	-183.23	-3,339.70
• ต้นทุนการรีไซเคิล	-302.96	-4,759.79
• ต้นทุนการกำจัดมูลฝอย	-21.53	-535.19
• ต้นทุนเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์ที่ดิน	-0.09	-1.60
• มูลค่าวัสดุรีไซเคิล	1,113.50	24,664.94
• ต้นทุนนำเข้าวัสดุรีไซเคิลทดแทน	-123.72	-2,740.55
รวม	481.97	13,288.10
ต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากการไม่มีระเบียบ RoHS ของไทย		
• ต้นทุนค่าเสียหายต่อสุขภาพ ^{1/}	-36.37	-378.28
• ภาระค่าอาหารทดแทน	-17.68	-317.44
• ต้นทุนค่าเสียหายที่มีต่อสิทธิการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและ	-50.51	-906.98
• ต้นทุนความเสียหายต่อการสูญเสียรายได้จากการทำงาน	-24.21	-282.02
• ต้นทุนเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์น้ำบาดาล	-26.08	-353.53
• ต้นทุนการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนโลหะในดิน ^{3/}	0.00	-1,075.95
รวม	-154.85	-3,314.21
รวมทั้งหมด	327.12	9,973.90

หมายเหตุ ^{1/} อัตราคิดลดร้อยละ 8

^{2/} ต้นทุนค่าเสียหายต่อสุขภาพมีแค่เพียงค่าเสียหายจากตะกั่วเท่านั้น เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลจึงยังไม่ได้คิดค่าเสียหายต่อสุขภาพอันเกิดมาจากสารต้องห้ามอีก 5 ชนิด

^{3/} การฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนในดินจะเกิดในปีที่ 15 (พ.ศ. 2564)

ตาราง 5-12 ต้นทุนทางสังคมในกรณีที่ 2 – มีกฎระเบียบ WEEE และ RoHS

หน่วย : ล้านบาท

รายการต้นทุน	มูลค่าปัจจุบัน 2550	มูลค่าคิดลด 15 ปีสุทธิ ^{1/}
ต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากระเบียบ WEEE ของไทย		
• ต้นทุนการรวบรวม WEEE	-203.59	-3,710.78
• ต้นทุนการรีไซเคิล	-336.62	-6,849.98
• ต้นทุนการจัดของเสียอันตราย	-117.36	-1,878.68
• มูลค่าวัสดุรีไซเคิล	1,237.23	27,405.49
รวม	579.65	14,966.04
ต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากระเบียบ RoHS ของไทย		
• ต้นทุนการปรับปรุงกระบวนการผลิต ^{2/}	-423.68	-423.68
รวมทั้งหมด	155.97	14,542.36

^{1/} อัตราคิดลดร้อยละ 8^{2/} ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้นคิดในปีเดียวที่มีการดำเนินการ

5.4 สรุปผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกรณีศึกษาที่กำหนดขึ้น

ผลกระทบจากซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์นั้น เมื่อพิจารณาทั้งแง่สิ่งแวดล้อม สุขอนามัยของประชาชน และฐานทรัพยากรของประเทศ ซึ่งจะเห็นได้ว่าความสนใจในการศึกษาเรื่องดังกล่าวมีเพิ่มขึ้นอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดทำให้เกิดการล้าสมัยของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลซึ่งมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีไวที่สุด ปัจจุบันอายุการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลอยู่ที่ 3-5 ปี ขณะที่โทรศัพท์มือถือมีอายุเฉลี่ยเพียง 18 เดือนและในขณะเดียวกันจำนวนผู้ใช้โทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์เพิ่มมากขึ้นอยู่ตลอดเวลา ซึ่งขณะนี้โทรศัพท์มือถือถูกใช้อยู่ทั่วโลกกว่า 1 พันล้านเครื่อง ก่อให้เกิดซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ปริมาณมากในอนาคตอันใกล้

การประเมินต้นทุนทางสังคมในการจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 5 ประเภทที่เกิดขึ้นจากทั้ง 2 กรณี เป็นต้นทุนทางสังคมในอนาคต คือ กรณีที่ 1 – ไม่มีกฎหมายที่ควบคุมการจัดการ WEEE และการจำกัดการใช้สารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (สภาพปัจจุบัน) และ กรณีที่ 2 – การดำเนินงานโดยมีการจัดการ WEEE อย่าง

การวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนด้านสังคมต่อการดำเนินการจัดการ WEEE ตามกรณีศึกษาที่ได้กำหนดขึ้นนั้น โดยได้พิจารณาถึงต้นทุนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตลอดช่วงชีวิตของซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้กำหนดช่วงเวลาในการศึกษา 15 ปี (พ.ศ. 2550 เป็นปีฐาน) และผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่พิจารณาประกอบด้วย เครื่องปรับอากาศ คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะและแบบพกพา โทรทัศน์สีชนิดจอภาพ CRT และตู้เย็น โดยอาศัยข้อมูลทุติยภูมิจากการรวบรวมจากโครงการที่ดำเนินการภายในประเทศและข้อมูลวิจัยจากต่างประเทศ สามารถประเมินต้นทุนทางสังคมในกรณีที่ 1 ตลอดช่วงเวลา 15 ปี คิดเป็นผลประโยชน์มีมูลค่าคิดลดสุทธิเท่ากับ **9,973.90 ล้านบาท** และในกรณีที่ 2 เท่ากับ **14,542.36 ล้านบาท** ดังตาราง 5-8

หากพิจารณาเฉพาะมีและไม่มีการจัดการ WEEE ในกรณีที่ 1 และ 2 นั้น พบว่ามีผลประโยชน์เป็นมูลค่าคิดลด 15 ปี เท่ากับ 13,288.10 และ 14,966.04 ล้านบาท ตามลำดับ ถึงแม้ว่ามีสัดส่วนการรวบรวมซากที่ไม่แตกต่างกันมากนัก (ร้อยละ 90 และ 100) แต่ก็เห็นถึงผลประโยชน์ในกรณีที่ 2 มากกว่ากรณีที่ 1 ถึง 1,677.94 ล้านบาท ส่วนต้นทุนการจัดการของเสียสุดท้ายที่แตกต่างกันคิดเป็นต้นทุนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับมูลค่าวัสดุรีไซเคิลที่สามารถคัดแยกกลับมาใช้ใหม่ได้ ดังนั้นผลประโยชน์ที่เห็นชัดเจนจากมาตรการ WEEE คือ การนำกลับวัสดุที่มีคุณค่าในซากกลับมาใช้ประโยชน์ได้ใหม่ แต่หากไม่มีการรวบรวม WEEE อย่างเป็นระบบและมีการจัดการของเสียสุดท้ายที่ไม่ถูกต้องก็ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ตามมา และเมื่อพิจารณาถึงมาตรการการจำกัดสารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ฯ นั้นเทียบกันระหว่างทั้งสองกรณี เห็นได้ว่าในกรณีที่ 2 มีการต้นทุนในการปรับปรุงกระบวนการผลิต (เกือบทั้งหมดเป็นค่าปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตเพื่อให้สามารถผลิตสารทดแทนตัวเดิมที่มีอันตราย รวมถึงค่าพัฒนาการบริหารจัดการภายใน) เท่ากับ 423.68 ล้านบาท แต่หากไม่ดำเนินการจะต้องมีต้นทุนทางสังคมที่เกิดขึ้นถึง 3,314.21 ล้านบาท ซึ่งเป็นต้นทุนขั้นต่ำที่สามารถคำนวณได้นอกจากเหนือจากผลเสียอื่นๆ เช่น ต้นทุนสุขภาพของแรงงานในการผลิตที่ต้องสัมผัสกับสารอันตราย ต้นทุนสารอันตรายชนิดอื่นๆ เป็นต้น และที่ไม่อาจทำนายได้ว่าผลกระทบในระยะยาวจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง ดังนั้นหากภาคีที่เกี่ยวข้องในประเทศเร่งให้เกิดการปรับเปลี่ยนและละเลิกการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์ฯ ด้วยมาตรการต่าง ๆ เร็วเท่าไรก็จะช่วยลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคตลง

ตาราง 5-13 สรุปผลกระทบจากต้นทุนสิ่งแวดล้อมเปรียบเทียบจากกรณีศึกษาทั้ง 2 กรณี

หน่วย : ล้านบาท

รายการต้นทุน	กรณีที่ 1		กรณีที่ 2		เปรียบเทียบ	
	NPV 15 ปี	2550	NPV 15 ปี	2550	NPV 15 ปี	2550
ต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากการจัดการ WEEE						
• ต้นทุนการรวบรวม WEEE	-3,339.70	-183.23	-3,710.78	-203.59	-371.08	-20.36
• ต้นทุนการรีไซเคิล	-4,759.79	-302.96	-6,849.98	-336.62	-2,090.19	-33.66
• ต้นทุนการกำจัดมูลฝอย	-535.19	-21.53	-	-	535.19	21.53
• ต้นทุนเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์ที่ดิน	-1.60	-0.09	-	-	1.60	0.09
• ต้นทุนการกำจัดของเสียอันตราย	-	-	-1,878.68	-117.36	-1,878.68	-117.36
• มูลค่าวัสดุรีไซเคิล	24,664.94	1,113.50	27,405.49	1,237.23	2,740.55	123.72
• ต้นทุนนำเข้าวัสดุรีไซเคิลทดแทน	-2,740.55	-123.72	0.00	0.00	2,740.55	123.72
รวม	13,288.10	481.97	14,966.04	579.65	1,677.94	97.68
ต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากการจัดการสารต้องห้ามใน EE						
• ต้นทุนการปรับปรุงกระบวนการผลิต	0.00	0.00	-423.68	-423.68	-423.68	-423.68
• ต้นทุนค่าเสียหายต่อสุขภาพ*	-378.28	-36.37	-	-	378.28	36.37
• ภาระค่าอาหารทดแทน	-317.44	-17.68	-	-	317.44	17.68
• ต้นทุนค่าเสียหายที่มีต่อสิทธิการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	-906.98	-50.51	-	-	906.98	50.51
• ต้นทุนความเสียหายต่อการสูญเสียรายได้จากการทำงาน	-282.02	-24.21	-	-	282.02	24.21
• ต้นทุนเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์น้ำบาดาล	-353.53	-26.08	-	-	353.53	34.78
• ต้นทุนการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนโลหะในดิน	-1,075.95	0.00	-	-	1,075.95	0.00
รวม	-3,314.21	-154.85	-423.68	-423.68	2,890.52	-260.14
รวมทั้งหมด	9,973.90	327.12	14,542.36	155.97	4,568.46	-171.15

หมายเหตุ - ไม่สามารถคำนวณได้

* ต้นทุนค่าเสียหายต่อสุขภาพมีแค่เพียงค่าเสียหายจากตะกั่วเท่านั้น เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลจึงยังไม่ได้คิดค่าเสียหายต่อสุขภาพอันเกิดมาจากสารต้องห้ามอีก 5 ชนิด

ปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่คัดเลือกลักษณะเพิ่มขึ้นทุกปี ก่อให้เกิดซากที่ตามมาหลังจากหมดอายุการใช้งาน ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ชนิดอื่นๆ อาจมีปริมาณมากกว่า 70,000 ตันต่อปี (ปี 2550) และเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่คัดเลือก (5 ประเภท) มีสัดส่วนวัสดุที่รีไซเคิลได้ถึงร้อยละ 70 ทั้งนี้คุณสมบัติเชิงวัสดุศาสตร์ของผลิตไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้สูงกว่าวัสดุที่ใช้ในผลิตภัณฑ์อื่น ยกตัวอย่างเช่น โลหะทองแดงในสายนำสัญญาณไฟฟ้าจะมีความบริสุทธิ์สูงกว่าในท่อทองแดงของอุตสาหกรรมก่อสร้าง จึงนับเป็น

- ลดปริมาณการใช้ทรัพยากรแร่ธาตุ พลังงาน ในการจัดหาวัตถุดิบในอนาคต ตลอดจนลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการสกัดหรือถลุงเพื่อให้ได้วัสดุกลับมา
- ลดปริมาณขยะหรือของเสียที่ถูกนำไปฝังกลบ และพื้นที่ฝังกลบมูลฝอย
- สามารถคัดแยกสารอันตรายที่อยู่คงเหลือในซาก โดยจะถูกแยกกำจัดระหว่างกระบวนการรีไซเคิล

ดังนั้นการหมุนเวียนวัสดุที่มีค่ากลับมาใช้เพื่อการผลิตในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นแนวทางที่เหมาะสมที่สุด ด้วยวัสดุที่นำมาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีคุณสมบัติที่ดีและมีความบริสุทธิ์สูง ถึงแม้ว่าโลหะที่มีค่าจะมีปริมาณน้อยเมื่อคิดเป็นสัดส่วนในเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งชิ้น แต่หากรวบรวมและทำให้บริสุทธิ์จะได้เป็นโลหะที่มีความบริสุทธิ์สูงเหมาะสมที่จะนำกลับไปใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์หรืออื่นๆ ต่อไปได้

ตลอดเวลาที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันการจัดการขยะมูลฝอยยังไม่ดีเท่าที่ควร ของเสียอันตรายจากครัวเรือนได้รับจัดการถูกนำไปฝังกลบร่วมกับขยะชุมชนหรือลักลอบทิ้งในสถานที่สาธารณะทำให้สารอันตรายเหล่านี้ปนเปื้อนและสะสมในสิ่งแวดล้อม แต่ด้วยข้อจำกัดของการศึกษาในเปรียบเทียบในครั้งนี้อย่างไรก็ตามไม่สามารถวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดจากสารพิษที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมอย่างครอบคลุมครบทุกด้าน เนื่องจากที่ผ่านมาไม่มีการรวบรวมสถิติไว้ว่ามีการวินิจฉัยปัจจัยเสี่ยงหรือสาเหตุของการเกิดโรคจากสารอันตรายทั้ง 6 ชนิด แต่อย่างไรก็ดีในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสุขภาพได้ใช้ข้อมูลอ้างอิงจากกรณีที่เป็นข้อพิพาทที่มีการเรียกร้องค่าเสียหายในอดีตนำมาปรับโอนมูลค่าความเสียหายต่อสุขภาพ เมื่อคำนวณต้นทุนด้านสุขภาพมีมูลค่าความเสียหายน้อยมากเมื่อเทียบกับผลกระทบหรือประโยชน์อื่น ๆ แต่ผู้ที่ต้องสัมผัสและรับโลหะหนักโดยตรงและโดยอ้อมจากการทำงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่มีใช้กันอย่างแพร่หลายในอดีต สภาพแวดล้อมที่ปนเปื้อนโลหะหนักก็เป็นสาเหตุสำคัญหนึ่งที่ถูกยอมรับว่าก่อให้เกิดผลกระทบต่อสติปัญญาและความพิการในเด็กตั้งแต่เกิด ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถบ่งชี้สาเหตุและคำนวณเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์และผลกระทบต่อทรัพยากรมนุษย์

บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์การปรับตัวของไทยเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป และการวิเคราะห์ผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมจากระเบียบ WEEE และ RoHS สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

6.1.1 กระบวนการปรับตัวของภาครัฐ ภาควิชาการ และภาคอุตสาหกรรมของไทย

ผลการศึกษาการปรับตัวของประเทศไทยต่อการประกาศใช้ระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ นโยบายและยุทธศาสตร์ กฎหมาย มาตรฐานผลิตภัณฑ์และกระบวนการจัดทำมาตรฐานและการรับรองมาตรฐาน และโครงสร้างพื้นฐาน พบว่าส่วนใหญ่เป็นบทบาทหน้าที่ของภาครัฐ แต่มีภาควิชาการและภาคอุตสาหกรรมมาเกี่ยวข้องบ้างในส่วนของโครงสร้างพื้นฐาน โดยสรุปพบว่าการเปลี่ยนแปลงและผลที่เกิดขึ้นดังนี้

1) ด้านนโยบายและยุทธศาสตร์

การปรับตัวของภาครัฐด้านนโยบายและยุทธศาสตร์ในช่วงก่อนระเบียบ WEEE และ RoHS จะมีผลบังคับใช้ในทางปฏิบัติมีผลน้อยเนื่องจากไม่ได้มีการเตรียมมาตรการรองรับก่อนที่มีการประกาศใช้ระเบียบ แต่ในช่วงหลังจากระเบียบ WEEE และ RoHS มีผลบังคับใช้นั้น ผลการดำเนินงานดีขึ้น แต่คะแนนที่ได้ยังคงอยู่ในระดับปานกลาง เพราะนโยบาย ยุทธศาสตร์ รวมถึงมาตรการดำเนินงานที่กำหนดขึ้นเพื่อรองรับระเบียบทั้งสองได้รับการอนุมัติ ทำให้การนำไปสู่การปฏิบัติมีผลช้ากว่าที่ควรจะเป็น

ส่วนการปรับตัวโดยการดำเนินงานด้านนโยบายและยุทธศาสตร์ในเชิงรุกนั้น มีผลการดำเนินงานในระดับปานกลาง เพราะแม้ว่าไทยจะมีการกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืนมาตั้งแต่ก่อนระเบียบ WEEE และ RoHS จะมีผล

2) ด้านกฎหมาย

การปรับตัวของไทยในด้านการแก้ไข/เพิ่มเติมกฎหมายเพื่อให้เอื้อต่อการรองรับระเบียบ WEEE ของไทยยังมีการดำเนินการอยู่น้อยในช่วงแรก (คือช่วงก่อนระเบียบมีผลบังคับใช้) โดยอยู่ในรูปของการประกาศกฎกระทรวงหรือระเบียบกรมเพื่อจำกัดการนำเข้า WEEE เข้ามาในประเทศ อย่างไรก็ตาม หลังจากระเบียบ WEEE มีผลบังคับใช้ พบว่าภาครัฐมีการปรับตัวได้ดีขึ้น แต่ยังคงอยู่ในระดับ “ปานกลาง” เพราะแม้จะมีการจัดทำ (ร่าง) พระราชกฤษฎีกาส่งเสริมการจัดการของเสียอันตรายจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้ว เพื่อรองรับผลกระทบที่อาจเกิดจากระเบียบ WEEE จนแล้วเสร็จ แต่ (ร่าง) พรฎ. ดังกล่าวก็ยังไม่ได้มีการประกาศใช้จนถึงปัจจุบัน

เช่นเดียวกันกับการคาดการณ์แนวโน้มและทิศทางของกฎระเบียบใหม่ๆ ด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งถือเป็นการดำเนินงานในเชิงรุกในด้านกฎหมายการค้าระหว่างประเทศ ภาครัฐยังมีการตื่นตัวน้อย อาจกล่าวได้ว่าแทบจะไม่เห็นหลักฐานการดำเนินงานที่เป็นรูปธรรมของภาครัฐแต่อย่างใด แต่ภายหลังจากที่ระเบียบ WEEE และ RoHS มีผลบังคับใช้แล้ว ภาครัฐมีความตื่นตัวมากขึ้น โดยมีผลการดำเนินงานอยู่ในระดับ “ปานกลาง” ดังจะเห็นตัวอย่างจากการที่รัฐบาลได้มีการอนุมัติและจัดสรรงบประมาณให้กับโครงการเพิ่มขีดความสามารถของอุตสาหกรรมไทยในการแข่งขันภายใต้กฎระเบียบของประเทศคู่ค้า (EU White paper) ซึ่งงานส่วนหนึ่งในโครงการนี้ คือการติดตามข่าวสารและการวิเคราะห์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับประเทศไทยจากร่างมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ของประเทศคู่ค้าที่สำคัญๆ

3) ด้านมาตรฐานผลิตภัณฑ์และกระบวนการจัดทำมาตรฐานและการรับรองมาตรฐาน

ผลการปรับตัวของภาครัฐในการดำเนินงานด้านมาตรฐานผลิตภัณฑ์และกระบวนการจัดทำมาตรฐานและการรับรองมาตรฐาน เพื่อรองรับระเบียบ RoHS ในช่วงก่อนที่ระเบียบมีผลบังคับใช้นั้น พบว่า มีผลอยู่น้อย เนื่องจาก (ร่าง) มาตรฐาน ThaiRoHS ยังเพิ่งอยู่ในขั้นตอนของการเริ่มจัดทำมาตรฐาน แต่หลังจากระเบียบ RoHS มีผลบังคับใช้แล้ว ผลการดำเนินงานของภาครัฐมีการปรับตัวมาอยู่ในระดับที่ดีขึ้น โดยได้จัดทำ (ร่าง) มาตรฐาน ThaiRoHS แล้วเสร็จ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากจนถึงปัจจุบัน (ร่าง) มาตรฐาน ThaiRoHS ยังไม่ได้ประกาศใช้ ทำให้คะแนนในการปรับตัวด้านนี้อยู่ในระดับ “ปานกลาง” เท่านั้น

ส่วนการดำเนินงานในเชิงรุกที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดทำมาตรฐานและการให้การรับรองผลิตภัณฑ์ของไทย โดยการเข้าไปมีส่วนร่วมในการพัฒนามาตรฐานและการให้การรับรองตั้งแต่เริ่มร่างมาตรฐานในระดับสากลนั้น พบว่า ภาครัฐมีผลการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากการได้มีการส่งผู้แทนเข้าร่วมเป็นคณะกรรมการวิชาการในการจัดทำมาตรฐาน IEC 62430 (Environmental conscious design for electrical and electronic products and systems) และ IEC 62321 (Procedures for the determination of levels of regulated substances in electromechanical products) อย่างไรก็ตาม การที่ไม่ได้คะแนนอยู่ในระดับสูงเกิดจากการมีส่วนร่วมในการกำหนดระเบียบด้านอื่นๆ ของไทยยังมีอยู่น้อย ซึ่งมีเหตุทั้งจากงบประมาณและบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเพียงพอที่จะไปเข้าร่วมเพื่อต่อรองให้ประเทศไทยได้รับประโยชน์ยังมีไม่เพียงพอกับความต้องการ

4) ด้านโครงสร้างพื้นฐาน

การปรับตัวด้านนี้มีทั้งหน่วยงานภาครัฐ ภาควิชาการ และภาคอุตสาหกรรมเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยผลการปรับตัวด้านโครงสร้างพื้นฐานหลักที่ประเทศไทยจำเป็นต้องมีเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS มีดังนี้

- ระบบการเรียกคืนและรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ในการดำเนินงานด้านนี้ บทบาทหน้าที่หลักเป็นของภาครัฐ ซึ่งพบว่า การปรับตัวด้านนี้ของภาครัฐยังปรากฏผลอยู่น้อย เพราะจนถึงปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีระบบการจัดเก็บรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้องตามหลักการจัดการด้านสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อม แม้จะเริ่มมีการดำเนินโครงการนำร่องมาตั้งแต่ก่อนที่ระเบียบ WEEE จะมีผลบังคับใช้ก็ตาม

- โรงงานรีไซเคิล

เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่มีทั้งภาครัฐและภาคอุตสาหกรรมเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยพบว่าผลการดำเนินงานในของการพัฒนาและส่งเสริมให้เกิดโรงงานรีไซเคิลเพื่อรองรับระเบียบ WEEE ในภาครัฐยังมีอยู่น้อยมากนัก ถึงแม้ว่าจะได้มีการจัดทำโครงการนำร่องและมีมาตรการส่งเสริมการดำเนินงานในด้านนี้ แต่ก็ยังมีโรงงานรีไซเคิลสำหรับซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อมอยู่น้อย เนื่องจากการดำเนินงานดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยระยะเวลาในการดำเนินงานเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า รวมถึงการระดมทุนในการจัดตั้งโรงงานรีไซเคิล ซึ่งหากต้องการให้เป็นไปอย่างครบวงจรและ

ส่วนการปรับตัวในภาคอุตสาหกรรมนั้น ยังไม่เห็นผลจากการปรับตัวใดๆ อย่างชัดเจน เพราะพบว่าระดับเทคโนโลยีที่มีในโรงงานรีไซเคิลของไทยตั้งแต่ก่อนระเบียบ WEEE มีผลบังคับใช้ จนถึงหลังจากที่ระเบียบ WEEE มีผลบังคับใช้ ยังคงอยู่ในชั้น “พื้นฐาน” เท่านั้น โดยเป็นเพียงการคัดแยกชิ้นส่วนเบื้องต้นด้วยแรงงานคน แต่ยังไม่มีเทคโนโลยีสกัดหรือคัดแยกโลหะที่มีค่าแต่ละประเภทออกมา

- โรงงานบำบัดของเสียจากซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ภาครัฐ

ผลการดำเนินงานในด้านนี้ของภาครัฐยังไม่ปรากฏ ดังจะเห็นว่ายังไม่พบข้อมูลของโรงงานที่จัดตั้งขึ้นเพื่อใช้ในการบำบัดของเสียจากซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยตรง แต่กลับพบว่าซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จากโรงงานในภาคอุตสาหกรรมได้ถูกส่งไปบำบัด/กำจัดในโรงงานประเภท 105, 106 ที่ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรงงานที่รับบำบัด/กำจัดของเสียอันตรายทั่วไป แต่รับบำบัด/กำจัดซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ด้วย

- ห้องปฏิบัติการที่มีมาตรฐานและคุณภาพเป็นที่เชื่อถือทั้งในและต่างประเทศ

ภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทาง

ในส่วนของโครงสร้างพื้นฐานด้านห้องปฏิบัติการทดสอบสารตามระเบียบ RoHS ที่มีมาตรฐานและคุณภาพเป็นที่เชื่อถือทั้งในและต่างประเทศนั้น พบว่าการปรับตัวของทั้งภาครัฐ ภาควิชาการและสถาบันเฉพาะทาง และภาคเอกชนในช่วงก่อนที่ระเบียบ RoHS จะมีผลบังคับใช้ยังทำได้น้อย ซึ่งเหตุผลส่วนหนึ่งเกิดจากแนวทางการทดสอบยังไม่ชัดเจน ประกอบกับในช่วงแรกที่มีการประกาศใช้ระเบียบ RoHS เกิดความต้องการทดสอบในปริมาณที่เกินจริง (over demand) ทำให้ห้องปฏิบัติการทดสอบในประเทศไทยทั้งภาครัฐและภาคเอกชนมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ เนื่องจากผู้ประกอบการใน tier 0 ซึ่งเป็นโรงงานผลิตสินค้า มีความต้องการไปทดสอบรับรองผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนทุกชนิดจากซัพพลายเออร์ (แม้ในบางชั้นจะไม่มีความเสี่ยงที่จะมีสารต้องห้ามตามระเบียบ RoHS เลยก็ตาม) ทั้งนี้ เพื่อเป็น

โดยสรุป กล่าวได้ว่าการปรับตัวของประเทศเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS การดำเนินงานปรับตัวยังไม่เป็นที่น่าพึงพอใจนัก เนื่องจากยังมีความล่าช้าในการดำเนินการแก้ไขและเพิ่มเติมกฎหมายและมาตรฐานเพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นภายในประเทศ การดำเนินมาตรการและนโยบายเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมและเพื่อลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสังคมที่จะเกิดขึ้นยังมีอยู่น้อยและไม่ทันเหตุการณ์ เนื่องจากขาดแรงผลักดันให้เกิดการส่งเสริมและช่วยเหลืออย่างจริงจังจากรัฐบาล ประกอบกับเหตุการณ์ทางการเมืองที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงปี 2549-2550 จึงทำให้การดำเนินงานล่าช้า นอกจากนี้ แม้ว่าโครงสร้างพื้นฐานในเรื่องของห้องปฏิบัติการทดสอบจะมีความก้าวหน้าในระดับหนึ่ง การปรับตัวด้านระบบการรีไซเคิลก็ยังไม่อยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจ เนื่องจากขาดการสนับสนุนจากภาครัฐและการลงทุนจากเอกชนอย่างจริงจัง ทำให้ระบบยังมีไม่ครบวงจร และบางส่วนในระบบที่มีอยู่ก็ยังมีน้อยและบางครั้งยังไม่ถูกต้องตามหลักสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อม

6.1.2 ผลกระทบและการปรับตัวของผู้ประกอบการ

ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมนั้น การพัฒนาเทคโนโลยีและการจัดการในกระบวนการผลิตมีความสำคัญในการรองรับระเบียบ RoHS เป็นอย่างยิ่ง จากผลการศึกษาข้อมูลผู้ประกอบการพบว่า ผู้ผลิตในระดับ tier 0 มีความสามารถในการลงทุนเครื่องมือทดสอบเพื่อตรวจสอบชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์และเครื่องจักรใหม่หากไม่สามารถใช้งาน

การวิจัยและพัฒนาเพื่อหาวัสดุทดแทนในกรณีที่วัตถุดิบเดิมไม่เป็นไปตามระเบียบ RoHS เป็นประเด็นหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีศักยภาพในตลาดต่อไป โดยการปรับตัวของผู้ประกอบการที่เป็นฐานการผลิตของบริษัทข้ามชาติ (MNC) จะได้รับความช่วยเหลือและได้รับคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญที่บริษัทผู้ร่วมทุนหรือบริษัทแม่ส่งเข้ามาช่วยเหลือในด้านการวิจัยและพัฒนาปรับปรุงกระบวนการผลิตที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งแตกต่างจากผู้ประกอบการไทยที่ส่วนใหญ่จะเป็นแบบรับจ้างผลิตจำเป็นต้องมีหน่วยวิจัยพัฒนาที่เข้มแข็งพอที่จะคัดเลือกวัตถุดิบทดแทน แต่ก็มีข้อจำกัดด้านต้นทุนและข้อมูลเกี่ยวกับข้อกำหนดต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ประกอบการไทยในระดับ Tier 3 หรือรายย่อย บางรายที่ไม่สามารถให้ข้อมูลตามที่ร้องขอได้ ต้องถูกยกเลิกคำสั่งซื้อและเปลี่ยน Supplier ในที่สุดผู้ประกอบการไทยบางรายจะวิจัยและทดสอบวัสดุทดแทนที่มีอยู่ในท้องตลาดในลักษณะ "ลองผิด-ลองถูก" ว่าได้ตรงตามข้อกำหนดของสินค้าหรือไม่ แต่สำหรับผู้ประกอบการในบริษัทข้ามชาติไม่จำเป็นต้องทดสอบวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนเอง เนื่องจากมีความช่วยเหลือด้านเทคนิคหรือกำหนดรายชื่อ Supplier จากบริษัทแม่อยู่แล้ว

นอกเหนือระเบียบ RoHS ที่ก่อให้เกิดกระแสความสนใจในการพัฒนากระบวนการผลิตและเทคโนโลยีในกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แล้ว อุปสรรคที่สำคัญกว่า คือ ขาดแคลนการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย เป็นเพราะฐานะผู้รับจ้างผลิต (OEM) และไม่มีตราสินค้าของตนเองทำให้ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีของต่างชาติ ซึ่งในยุคที่เทคโนโลยีก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว อาจมีแนวโน้มว่าจะเป็นปัญหาใหญ่สำหรับประเทศไทยในอนาคตหากไม่มีการจ้างผลิตในเทคโนโลยีใหม่ๆ เนื่องจากผู้ประกอบการไทยยังไม่สามารถก้าวสู่ความเป็นนักออกแบบผลิตภัณฑ์ (ODM) ที่มีโอกาสในการพัฒนาปรุงเทคโนโลยีให้ทันสมัยดังเช่น ในกรณีการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์จากหลอดภาพแบบ CRT เป็นแบบ LCD เป็นต้น

6.1.3 ผลกระทบต่อการส่งออกและขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ไทย

1) โครงสร้างอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยจากผลการศึกษา พบว่าจำนวนผู้ประกอบการที่เป็นผู้ประกอบการชั้นส่วน (Tier 0) ไม่ได้ลดลง ในขณะที่ผู้ประกอบการใน Tier 1 และ Tier 2 ที่เป็นซัพพลายเออร์ส่วนใหญ่ก็สามารถปรับตัวตามระเบียบ RoHS ได้ มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ไม่สามารถปรับตัว (จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ Tier 0) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ยังไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าการที่ผู้ประกอบการที่เป็นซัพพลายเออร์เหล่านี้ไม่สามารถปรับตัวได้ จะส่งผลให้ต้องปิดกิจการลงหรือจะส่งผลให้มีการเปลี่ยนไปส่งสินค้าให้กับผู้ประกอบการ Tier 0 รายอื่นที่ผลิตเพื่อขายภายในประเทศหรือส่งออกไปยังประเทศที่ไม่มีกฎหมายที่คล้ายระเบียบ RoHS กำกับแทน

2) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออก

➤ จากการศึกษากการส่งออกของสินค้าเป้าหมายทั้ง 6 ชนิด พบว่า มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ยกเว้น เครื่องโทรสาร) ซึ่งเป็นผลมาจากการปริมาณการส่งออกสินค้าไปยังตลาดโลกสูงขึ้น (ยกเว้น ตู้เย็นและเครื่องรับโทรทัศน์สีที่มูลค่าการส่งออกเพิ่มเป็นผลมาจากราคาที่สูงขึ้น) และพบว่ามูลค่าการส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน (ยกเว้น เครื่องโทรสาร) ซึ่งเป็นผลมาจากการปริมาณสินค้าที่การส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้น

➤ สำหรับตู้เย็น เครื่องโทรสาร และเครื่องรับโทรทัศน์สี พบว่าสหภาพยุโรปยังคงเป็นตลาดส่งออกที่สำคัญของไทย เนื่องจากแนวโน้มของสัดส่วนปริมาณการส่งออกสินค้าทั้ง 4 ชนิดไปยังสหภาพยุโรปต่อปริมาณการส่งออกสินค้าชนิดเดียวกันไปยังตลาดโลกเพิ่มขึ้น แต่สำหรับเครื่องปรับอากาศ จานบันทึกแบบแข็ง และแผ่นวงจรพิมพ์ พบว่าความสำคัญของตลาดสหภาพยุโรปลดลง หรืออีกนัยหนึ่งคือ ประเทศไทยสามารถขยายการส่งออกไปยังตลาดอื่นได้มากขึ้น

➤ แต่พบว่า ส่วนแบ่งทางการตลาดของสินค้าเป้าหมายทั้ง 6 ชนิดของไทยในสหภาพยุโรปค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่ง เช่น จีน อาเซียน-9 เกาหลีใต้ ตุรกี แสดงว่าสหภาพยุโรปพึ่งพิงการนำเข้าสินค้าเป้าหมายจากประเทศอื่น โดยเฉพาะจีนมากกว่าจากประเทศไทย เนื่องจากพบว่า สัดส่วนการตลาดของสินค้าเป้าหมายของจีนในตลาดสหภาพยุโรปส่วนใหญ่สูงกว่าของไทย

➤ สินค้าเป้าหมายทั้ง 6 ชนิดของไทยมีความได้เปรียบมากกว่าของสหภาพยุโรป เมื่อพิจารณาจากความสามารถในการแข่งขันโดยเปิดเผยกับสหภาพยุโรป (หรือค่า RCA) ซึ่งพบว่าสินค้าเป้าหมายทั้งหกชนิดของไทยมีค่า RCA เป็นบวก

➤ สินค้าเป้าหมาย 6 ชนิดของไทยมีความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบมากกว่าประเทศจีน แม้ว่าสัดส่วนการทางการตลาดของจีนหรือประเทศคู่แข่งบางประเทศในตลาดสหภาพยุโรปจะมีค่าสูงกว่าไทย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะประเทศจีนส่งออกสินค้าหลากหลายชนิดเข้าสู่ตลาดสหภาพยุโรป จึงทำให้ความสำคัญของสินค้าเป้าหมายที่ศึกษานี้มีน้อยกว่าของไทย

3) การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิต จากการศึกษาได้จำแนกต้นทุนในการรองรับระเบียบ RoHS ไว้ 3 กลุ่มประกอบด้วย 1) ค่าใช้จ่ายในการทดสอบสินค้าโดยจ้างหน่วยงานภายนอก 2) ค่าใช้จ่ายในการทดสอบสินค้าโดยดำเนินการเองหรือการเปลี่ยนเครื่องจักร (เนื่องจากการเปลี่ยนวัตถุดิบตามระเบียบ RoHS) และ 3) ค่าใช้จ่ายในการจ้างผู้เชี่ยวชาญมาให้การอบรม พบว่ามากกว่าร้อยละ 70 ของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมดที่ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น เครื่องโทรสาร และแผ่นวงจรพิมพ์ใช้ในการปรับตัวเพื่อรองรับระเบียบ RoHS นั้น เป็นค่าใช้จ่ายในด้านการทดสอบสินค้าโดยจ้างหน่วยงานภายนอก ส่วนค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ผลิตจانبันทึบบางแบบแข็ง และเครื่องรับโทรทัศน์สี เป็นค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่มากกว่าร้อยละ 95

ปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อต้นทุนโดยรวมที่เพิ่มขึ้น นอกเหนือภาระโดยตรงที่ผู้ประกอบการในแต่ละ Tier ต้องรับผิดชอบนั้น พบว่าในทางอ้อมแล้วยังมีปัจจัยอื่นๆ เช่นความช่วยเหลือจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ โดยผ่านระบบสายโซ่อุปทานของธุรกิจที่มีเครือข่ายอยู่ทั่วโลก หรือความช่วยเหลือผ่านสายโซ่อุปทานของบริษัทข้ามชาติ (MNC) ที่ส่งผู้เชี่ยวชาญมาให้คำปรึกษากับบริษัทผู้ผลิตใน tier ถัดไป ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายในการให้คำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ แต่อย่างไรก็ดี ภาระในการทดสอบผลิตภัณฑ์ของ Tier 1 และ 2 ยังเป็นต้นทุนที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เมื่อลูกค้า (Tier 0) ต้องการ ขึ้นกับระดับความเสี่ยงและความถี่ในการวิเคราะห์ทดสอบ และหากจำเป็นต้องเปลี่ยนเครื่องจักร (เห็นได้ชัดในกรณีที่ต้องปรับเปลี่ยนสารบัดกรีไร้ตะกั่ว) จะมีต้นทุนต่อหน่วยการผลิตที่สูงขึ้นในช่วงแรกที่มีการบังคับใช้ระเบียบ RoHS

4) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า

➤ พบว่าอาจมีแนวโน้มของสินค้าจากประเทศที่อาจจะยังไม่ปฏิบัติตามระเบียบ RoHS ไหลเข้าประเทศไทยมากขึ้น หากประเทศไทยก็ยังไม่มีการเตรียมเกี่ยวกับการกำจัดซากอิเล็กทรอนิกส์และการจัดการสารอันตรายในสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ดังที่ได้พบจากการศึกษาว่าสินค้าจากประเทศกำลังพัฒนาบางประเทศเช่น จีน มาเลเซีย เม็กซิโก กำลังไหลเข้าประเทศไทยมากขึ้น

➤ โดยสรุป กล่าวได้ว่า แม้ค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากการปรับตัวตามระเบียบ RoHS จะเพิ่มขึ้นแต่ไทยก็ยังมีความสามารถในการแข่งขันในตลาดสหภาพยุโรป และในขณะเดียวกันก็ได้พึ่งพิงตลาดสหภาพยุโรปเพียงแห่งเดียว ซึ่งเกิดจากปัจจัยที่สำคัญอย่างน้อย 6 ประการ คือ

- ผู้ประกอบการไทยได้รับความช่วยเหลือจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ โดยผ่านระบบสายโซ่อุปทานของธุรกิจที่มีเครือข่ายอยู่ทั่วโลก

- ผู้ประกอบการไทยมีความสามารถในการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตได้ทันการณ์

- ผู้ประกอบการไทยมีความสามารถในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและรูปลักษณะของผลิตภัณฑ์ได้อย่างรวดเร็ว จึงทำให้สามารถส่งสินค้าไปขายในตลาดสหภาพยุโรปได้ไม่เกิดภาวะสะดุด

- การศึกษาวิจัยเรื่องระเบียบ WEEE และ RoHS ได้เตือนการณ์หน่วยงานภาครัฐล่วงหน้าและยังส่งสัญญาณไปยังผู้ประกอบการ ซึ่งอาจส่งผลให้ผู้ประกอบการไทยมีการเตรียมการรับมือกับระเบียบของสหภาพยุโรปดังกล่าว

- ผู้ประกอบการไทยมีศักยภาพในการปรับตัวรองรับมาตรการ RoHS ในระดับหนึ่งอยู่แล้ว

- ประเทศคู่แข่งที่สำคัญของไทย เช่น จีน ประสบปัญหาทางการค้าในสหภาพยุโรป จากปัญหาการทุ่มตลาด (Anti-dumping) การพบสารปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ และการต่อต้านการขูดรีดแรงงาน จึงทำให้สหภาพยุโรปหันมาซื้อสินค้าจากประเทศไทยแทน

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ไม่อาจจะระบุให้แน่ชัดได้ว่า ระเบียบ WEEE และ RoHS จะไม่ส่งผลกระทบต่อการค้าของไทย เพราะไม่สามารถคาดได้ว่าภาระค่าใช้จ่ายของผู้ประกอบการในประเทศจากมากกว่าของประเทศคู่แข่งหรือไม่

6.1.4 ผลกระทบภายในประเทศ

1) จากการศึกษาที่แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการนำเข้าสินค้าจากประเทศ ที่อาจจะยังไม่ปฏิบัติตามระเบียบ RoHS มาขายในประเทศไทยมากขึ้น เป็นข้อพึงระวังสำหรับประเทศไทยว่าหากยังไม่มีจัดการ WEEE อย่างครบวงจรและยังไม่มีกฎระเบียบในการจำกัดการใช้สารโลหะหนักที่มีอันตรายในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่ต้นทาง อาจทำให้วัสดุที่สามารถแยกไปรีไซเคิลหรือมีมูลค่าไม่ถูกนำไปรีไซเคิลอย่างที่จะเกิดขึ้น และอาจส่งผลให้ปริมาณโลหะหนักที่เป็นอันตรายอาจตกค้างและแพร่กระจายในสิ่งแวดล้อมมากขึ้นได้

2) จากการศึกษาซึ่งได้มีการประเมินต้นทุนทางสังคมในการจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 5 ประเภทที่เกิดขึ้นจากทั้ง 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 ไม่มีกฎหมายที่ควบคุมการจัดการ WEEE และการจำกัดการใช้สารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (สภาพปัจจุบัน) และ กรณีที่ 2 การดำเนินงานโดยมีการจัดการ WEEE อย่างครบวงจร คือมีนิวาสตรีไซเคิลกลับอย่างสมบูรณ์และการจัดการกากของเสียอันตรายที่อย่างถูกต้อง จากการบังคับใช้กฎระเบียบที่ควบคุมการจัดการ WEEE และการจำกัดการใช้สารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อย่างเคร่งครัด พบว่า

➤ หากพิจารณาเปรียบเทียบการมีกับไม่มีการจัดการ WEEE ในกรณีที่ 1 และ 2 จะเห็นได้ว่าหากมีการจัดการ WEEE จะทำให้ไทยได้ประโยชน์มากกว่าการไม่มีการจัดการ WEEE ถึง 96.6 ล้านบาทต่อปี ซึ่งเป็นผลกำไรจากการนำกลับวัสดุที่มีคุณค่าจากซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กลับมาใช้ประโยชน์ได้ใหม่ และหากไม่มีการรวบรวม WEEE อย่างเป็นระบบและยังคงการจัดการของเสียขั้นสุดท้ายได้ไม่ถูกต้องตามหลักสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อม อาจก่อเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของประชาชนตามมาได้

➤ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการมีกับไม่มีมาตรการจำกัดสารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ฯ พบว่า หากมีมาตรการดังกล่าว จะทำให้ประเทศไทยได้ประโยชน์มากกว่าการไม่มีถึง 291.5 ล้านบาทต่อปี นอกจากนี้ จะสามารถลดต้นทุนสุขภาพของแรงงานในการผลิตที่ต้องสัมผัสกับสารอันตรายได้ และหากไม่มีมาตรการจำกัดสารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ฯ อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของประชาชน ซึ่งก็ไมอาจทำนายได้ว่าผลกระทบในระยะยาวจะเกิดผลร้ายอะไรขึ้นบ้าง เนื่องจากการปนเปื้อนของสารอันตรายจากซากผลิตภัณฑ์สู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งหากแหล่งทิ้งซากผลิตภัณฑ์เหล่านี้อยู่กับที่ดินทำการเกษตร ก็อาจส่งผลให้มีสารอันตรายปนเปื้อนสู่อาหาร ซึ่งจะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคในกรณีที่สินค้าเกษตรเหล่านั้นวางจำหน่ายในประเทศ หรืออาจส่งผลกระทบต่อส่งออกสินค้าเกษตรในกรณีที่มีการ

3) อย่างไรก็ตาม ต้นทุนทางสังคมที่ประเมินเปรียบเทียบทั้งสองกรณีที่กำลังมาข้างหน้า เป็นเพียงการประมาณการผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น ประเทศไทยอาจมีความสามารถในการคัดแยกและใช้วัสดุรีไซเคิลได้มากขึ้น เทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนไป ราคาของวัสดุที่มีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้น เป็นต้น ประกอบกับการศึกษาในเปรียบเทียบในครั้งนี้ ไม่สามารถวิเคราะห์ถึงผลกระทบเชิงสุขภาพที่เกิดจากสารพิษที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมอย่างครอบคลุมครบทุกด้านและทุกตัว (โดยเฉพาะสารตะกั่วเพียงชนิดเดียว ขณะที่สารอื่นที่อยู่ในรายการสารต้องห้ามอีก 5 ชนิดยังไม่สามารถนำมาคำนวณได้) เนื่องจากไม่มีรายงานสถิติถึงจำนวนผู้ป่วยที่ป่วยเป็นโรคจากสารอันตรายทั้ง 6 ชนิด เพราะไม่เคยมีการวินิจฉัยว่าสาเหตุของการเกิดโรคมาจากการปนเปื้อนของสารอันตรายในสิ่งแวดล้อม ทำให้ต้นทุนความเสียหายที่เกิดขึ้นมีน้อยมากเมื่อเทียบกับผลกระทบหรือประโยชน์อื่น ๆ

6.1.5 การปรับตัวของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่งในเอเชีย

สำหรับการเปรียบเทียบขีดความสามารถในการปรับตัวของไทยกับประเทศที่เป็นคู่แข่งทางการค้าที่สำคัญของไทย ได้แก่ จีน ไต้หวัน เกาหลีใต้ และมาเลเซีย สามารถสรุปโดยจำแนกออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1) การปรับตัวในระดับนโยบาย

การปรับตัวในระดับนโยบาย มุ่งพิจารณาที่การปรับแก้/เพิ่มเติมนโยบาย และกฎหมายเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ของแต่ละประเทศ ซึ่งพบว่าการปรับตัวเพื่อรองรับระเบียบ WEEE ของไทยค่อนข้างช้ากว่าประเทศอื่นรวมถึงมาเลเซีย โดยไทยเป็นประเทศเดียวใน 5 ประเทศ (ไทย จีน ไต้หวัน เกาหลีใต้ และมาเลเซีย) ที่ยังไม่ได้ประกาศใช้กฎหมาย WEEE ในประเทศ ส่วนการปรับตัวในด้านกฎหมายเพื่อรองรับระเบียบ RoHS พบว่าประเทศจีนมีความรวดเร็วในการปรับตัวมากที่สุด ขณะที่ไทยยังอยู่ในขั้นตอนการประกาศใช้เป็นมาตรฐานทั่วไปในราชกิจจานุเบกษา เช่นเดียวกันกับมาเลเซียที่ได้ร่างไว้เป็นมาตรฐานแบบสมัครใจ ขณะที่ไต้หวันยังไม่มีสัญญาณว่าจะมีการออกกฎหมาย/มาตรฐานที่คล้ายคลึงกับ RoHS เช่นประเทศอื่น

2) การปรับตัวในระดับปฏิบัติการ

การปรับตัวในระดับปฏิบัติการนี้ คณะผู้วิจัยหมายถึงการปรับตัวของหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาควิชาการที่มีภาระหน้าที่และบทบาทสำคัญในการดำเนินงานปรับปรุงขีดความสามารถต่างๆ ของประเทศเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ซึ่งประกอบไปด้วย การดำเนินงานด้านโครงสร้างพื้นฐานเพื่อใช้การจัดการ WEEE อันได้แก่ ระบบการรวบรวมซาก โรงงานรีไซเคิล รวมถึงเทคโนโลยีการรีไซเคิล นอกจากนี้ ยังหมายถึงการดำเนินงานด้านการวิจัยและพัฒนา และการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อรองรับระเบียบทั้งสอง การจัดทำฐานข้อมูล LCI, LCA และโครงสร้างด้านห้องปฏิบัติการเพื่อทดสอบการหาสาร 6 ชนิดตามระเบียบ RoHS ซึ่งผลจากการศึกษาเปรียบเทียบการปรับตัวของไทยเทียบกับอีก 4 ประเทศ สามารถสรุปได้ดังนี้

โครงสร้างพื้นฐานในการจัดการ WEEE

➤ ระบบการรวบรวมและจัดเก็บซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยยังตามหลังเกาหลีใต้ ไต้หวันและจีนอยู่ เนื่องจากเกาหลีใต้มีระบบการรวบรวมและจัดเก็บซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ครอบคลุมเฉพาะเครื่องใช้ไฟฟ้า 4 ประเภทตามมาตรการในการรีไซเคิลซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ระบบ Waste deposit-refund system ของประเทศมานานแล้ว ในขณะที่ไต้หวันก็มีระบบดังกล่าวเนื่องจากมีการประกาศบังคับใช้กฎหมาย Take-back and recycling regulation for electrical home appliances เช่นกัน ส่วนจีนได้เริ่มใช้ระบบการจัดเก็บรวบรวมซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มาตั้งแต่ปี 2549 โดยกำหนดให้ผู้ประกอบการที่ทำหน้าที่รวบรวมซากต้องได้รับอนุญาตจากรัฐบาล อย่างไรก็ตาม ระบบใหม่ในการรวบรวมซากของจีนยังสู้ระบบเดิม (ชาเลนจ์) ไม่ได้ เนื่องจากค่าใช้จ่ายโดยเฉพาะค่าขนส่งซากของระบบใหม่สูงกว่าระบบเดิม

➤ สำหรับความพร้อมโรงงานรีไซเคิล พบว่า เกาหลีใต้และไต้หวันมีความพร้อมมากกว่าประเทศอื่น เนื่องจากมีการดำเนินงานมายาวนานกว่า ขณะที่ประเทศไทยมีโรงงานรีไซเคิลซึ่งสามารถจัดการซาก WEEE (ที่มีเทคโนโลยีไม่ซับซ้อน) เพียง 11 แห่งทั่วประเทศเท่านั้น

➤ ส่วนเทคโนโลยีที่จำเป็นเพื่อใช้ในรีไซเคิลเพื่อรองรับระเบียบ WEEE นั้น พบว่าไทยยังตามหลังเกาหลีใต้ซึ่งมีเทคโนโลยีการรีไซเคิลแบบครบวงจร (แต่ขีดความสามารถยังไม่สามารถเทียบเท่ามาตรฐานของสหภาพยุโรป) และตามหลังไต้หวันที่มีเทคโนโลยีบางส่วนพร้อมสำหรับการรีไซเคิลเครื่องใช้ไฟฟ้า 5 ประเภทตามกฎหมาย Take-

สำหรับการปรับตัวด้านการวิจัยและพัฒนา และการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น พบว่า ประเทศไทยยังมีการดำเนินการในด้านนี้น้อย เช่นเดียวกันกับมาเลเซีย ซึ่งต่างจากเกาหลีใต้มีลงทุนด้านการวิจัย พัฒนา และออกแบบผลิตภัณฑ์มากที่สุดใน 5 ประเทศที่ดำเนินการศึกษา ซึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากนโยบายของประเทศที่มุ่งเน้นการสร้าง brand สินค้าเป็นของตนเองและต้องการให้มีชื่อเสียงระดับโลก ส่วนไต้หวันก็มีการส่งเสริมให้เกิดการวิจัยและพัฒนาในลำดับที่รองลงมาจากเกาหลีใต้ เพราะเป็นนโยบายที่จะเปลี่ยนอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศให้เป็นอุตสาหกรรมที่มีการออกแบบผลิตภัณฑ์ (ODM) เพื่อสร้าง brand ของตนเอง

ในส่วนของห้องปฏิบัติการทดสอบผลิตภัณฑ์เพื่อตรวจสอบสาร 6 ชนิดตามระเบียบ RoHS พบว่าทั้งไทยและไต้หวันมีความพร้อม เพียงแต่ไทยติดอุปสรรคในด้านความน่าเชื่อถือของห้องปฏิบัติการในประเทศ ที่ยังไม่ได้รับการยอมรับจากบริษัทข้ามชาติที่เป็นคู่ค้า เทียบเท่ากับห้องปฏิบัติการทดสอบของต่างประเทศที่มีสาขาทั่วโลก ส่วนจีน เกาหลีใต้ และมาเลเซียยังไม่พบข้อมูลยืนยันการปรับตัวในเรื่องนี้

3) การปรับตัวในระดับผู้ประกอบการ

สำหรับในระดับผู้ประกอบการ จะพิจารณาจากขีดความสามารถในการผลิตสินค้าตามข้อบังคับของระเบียบ RoHS และเครือข่ายผู้ประกอบการในด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจากผลการศึกษาและจากข้อมูลการสำรวจของ Global Source Survey พบว่าผู้ประกอบการในจีน มีขีดความสามารถในการผลิตสินค้าตามข้อกำหนดของระเบียบ RoHS ได้มากเป็นอันดับที่หนึ่ง ประเทศที่ความสามารถปรับตัวให้มีขีดความสามารถในด้านนี้เป็นอันดับสองคือเกาหลีใต้ และไต้หวัน ส่วนประเทศไทยนั้น มีเฉพาะผู้ประกอบการรายใหญ่ที่สามารถทำได้ เนื่องจากเป็น OEM หรืออยู่ในสายโซ่อุปทานของบริษัทข้ามชาติส่งออกสินค้าไปยังสหภาพยุโรป จึงได้รับความช่วยเหลือจากบริษัทคู่ค้าหรือบริษัทแม่ที่เป็นบริษัทข้ามชาติให้ดำเนินการปรับตัวเพื่อผลิตสินค้าให้เป็นไปตามข้อกำหนดของระเบียบ ขณะที่ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมที่ตอบแบบสอบถามมา มีแค่ส่วนน้อยที่สามารถ

ส่วนการปรับตัวโดยการสร้างเครือข่ายความร่วมมือเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นไปตามข้อกำหนดของระเบียบ WEEE และ RoHS นั้น พบว่าประเทศไทยได้มีการสร้างเครือข่ายสมัครใจ ThaiRoHS ขึ้น โดยเป็นเครือข่ายความร่วมมือระหว่างภาคอุตสาหกรรม ภาควิชาการ และภาครัฐที่จัดตั้งขึ้นเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ด้านวิชาการและเทคนิควิธีการที่เกี่ยวข้องกับปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามระเบียบ RoHS นอกจากนี้ ทุกประเทศที่ศึกษา ยกเว้นจีนที่ยังไม่พบข้อมูล ยังได้มีการสร้างเครือข่าย Green Design Network ขึ้น เพื่อใช้เป็นเวทีแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ประกอบการในประเทศ รวมถึงเป็นเวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างเครือข่ายของแต่ละประเทศด้วย

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรมในการปรับตัวเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS นั้น พบว่า ภาครัฐและภาควิชาการมีการดำเนินงานที่โดดเด่นในเรื่องของการรับและเผยแพร่ข้อมูลสู่ภาคีที่เกี่ยวข้อง ส่วนการดำเนินงานเชิงรุกในด้านการกำหนดนโยบายเพื่อพัฒนาประเทศไปสู่ความยั่งยืนและการเข้าร่วมในการกำหนดกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการค้าและสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปานกลาง แต่การดำเนินงานยังขาดความพร้อมในเรื่องของระบบฐานข้อมูลที่จำเป็นในการประเมินสถานภาพประเทศ โครงสร้างพื้นฐาน รวมถึงระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ต่อยอดในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และการแก้ไขเพิ่มเติมกฎหมาย การกำหนดนโยบายและมาตรการเพื่อป้องกันผลกระทบและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมยังไม่เป็นที่น่าพอใจนัก ดังนั้น เพื่อให้ประเทศไทยสามารถมีความพร้อมรับมาตรการด้านการค้าและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ได้ จึงควรที่จะดำเนินการในเรื่องดังต่อไปนี้

1) การกำหนดนโยบายและมาตรการ

1.1) ปัจจุบัน ไทยยังไม่มีแผนหรือยุทธศาสตร์การพัฒนาที่ยั่งยืนสำหรับประเทศในระยะยาว แม้ว่าจะมีการใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 เป็นแผนที่นำทางประเทศไปสู่ความยั่งยืนก็ตาม แต่เนื่องจากแผนฯ 10 เป็นเพียงแผนพัฒนาประเทศในระยะสั้นและระยะกลางเท่านั้น จึงควรกำหนดแผน/นโยบายที่คำนึงถึงประโยชน์และความยั่งยืนของ

1.2) การกำหนดนโยบายหรือมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการค้าและสิ่งแวดล้อม ควรพิจารณาซึ่งน้ำหนักถึงผลดีและผลเสียที่จะเกิดขึ้นกับเศรษฐกิจและสังคมอย่างรอบคอบ ก่อนที่จะตัดสินใจดำเนินมาตรการใดๆ ก็ตาม

1.3) นโยบายการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศที่ได้มีการกำหนดไว้บ้างแล้ว เช่น ยุทธศาสตร์การบริโภคอย่างยั่งยืน หรือ นโยบายการจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ ควรเร่งดำเนินการแปลงนโยบายไปสู่การปฏิบัติอย่างจริงจัง เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องได้นำไปใช้ทั้งในระดับชาติและระดับท้องถิ่น

2) การพัฒนากฎหมายและมาตรฐาน

2.1) เร่งหามาตรการหรือแนวทางควบคุมและตรวจจับการลักลอบนำเข้าผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่สอดคล้องตามข้อกำหนดของระเบียบ WEEE และ RoHS เพื่อให้ทันต่อการประกาศบังคับใช้กฎหมาย ThaiWEEE และมาตรฐาน ThaiRoHS เพราะหากไทยไม่สามารถควบคุมการนำเข้าสินค้าด้วยคุณภาพที่อาจไม่สอดคล้องตามข้อกำหนดของระเบียบ WEEE และ RoHS ก็จะไม่ยุติธรรมต่อผู้ประกอบการ ผู้ผลิต และผู้นำเข้าที่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายส่วนเกินในการจัดการสินค้าที่ลักลอบนำเข้าดังกล่าว อีกทั้งยังเป็นการป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการหลั่งไหลของสินค้าที่มีสารอันตรายปนเปื้อน

2.2) ควรกำหนดรายละเอียดให้ชัดเจนว่าภาคีใดบ้างที่ควรมีส่วนรับผิดชอบในการค่าใช้จ่ายด้านการเก็บรวบรวม รีไซเคิล และกำจัดซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะสินค้าที่ลักลอบนำเข้า ก่อนที่กฎหมาย ThaiWEEE และมาตรฐาน ThaiRoHS จะมีผลบังคับใช้

2.3) ควรเร่งให้มีการประกาศบังคับใช้กฎหมาย ThaiWEEE โดยเร็ว ไม่ว่าจะเป็นประกาศใช้เป็นพระราชบัญญัติหรือเป็นพระราชกฤษฎีกาที่อยู่ภายใต้ (ร่าง) พระราชบัญญัติเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมก็ตาม เพื่อป้องกันมิให้ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการจัดการซากอย่างไม่ถูกวิธีสะสมเพิ่มพูนมากขึ้นกว่านี้ ซึ่งจะส่งผลให้ภาครัฐอาจต้องเสียงบประมาณมากขึ้นเพื่อใช้ในการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม (clean up) ให้มีคุณภาพดีขึ้น

2.4) เนื่องจากระเบียบ RoHS ของสหภาพยุโรปเป็นกฎหมายลำดับรองที่กำหนดเป้าหมายที่ประเทศสมาชิกจะต้องดำเนินการตามความเหมาะสมเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยประเทศสมาชิกสามารถกำหนดรูปแบบและวิธีการในการออกกฎหมายที่แตกต่างกันไปในแต่ละประเทศได้ แต่ไม่สามารถออกกฎหมายบังคับในประเทศให้เข้มงวดหรือหย่อนยานกว่าที่ระเบียบกำหนดได้ และประเทศสมาชิกมีภาระหน้าที่ต้องทำให้เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของระเบียบ RoHS ประสบความสำเร็จ ซึ่งหมายความว่ามีการบังคับให้ผลิตภัณฑ์ที่ระบุอยู่ในระเบียบ RoHS ห้ามหรือจำกัดการใช้สารอันตราย 6 ชนิดตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ต่างจากมาตรฐาน ThaiRoHS ซึ่งจะถูกประกาศเป็นมาตรฐานทั่วไป (กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เป็นมาตรฐานแบบสมัครใจ) ดังนั้นจึงไม่ได้มีผลบังคับให้ผลิตภัณฑ์ที่ระบุในมาตรฐาน ThaiRoHS ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดที่วางไว้ ด้วยเหตุนี้ เจตนาที่กำหนด ThaiRoHS ขึ้นเพื่อป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจากการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจึงไม่สามารถทำได้ ดังนั้นจึงควรพิจารณาปรับให้ ThaiRoHS เป็นมาตรฐานบังคับ ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดผลตามเจตนาที่ได้รับไว้ในมาตรฐานดังกล่าว คือ เพื่อป้องกันและลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นในอนาคต อย่างไรก็ตาม รัฐควรให้เวลาในการปรับตัว (grace period) และเทคนิควิธีการ รวมถึงข้อมูลรายชื่อของวัตถุทดแทนเพื่อใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐาน ThaiRoHS แก่ผู้ประกอบการ โดยเฉพาะ SMEs ด้วย

3) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน

3.1) จากการศึกษา ได้มีการคาดการณ์ว่าในปี 2550 จะมีปริมาณซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เฉพาะผลิตภัณฑ์ที่คัดเลือก (5 ประเภท) เกิดขึ้นมากกว่า 70,000 ตันต่อปี โดยพบว่ามีสัดส่วนวัสดุโดยรวมของผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ประเภทสามารถนำมารีไซเคิลได้ถึงร้อยละ 70 โดยวัสดุที่นำมารีไซเคิลดังกล่าวมีคุณสมบัติเชิงวัสดุศาสตร์สูงกว่าวัสดุที่ใช้ในผลิตภัณฑ์อื่น จึงนับเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูง ดังนั้น เพื่อลดปริมาณการนำเข้าและการใช้ทรัพยากรแร่ธาตุและพลังงานในอนาคต ตลอดจนลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการสกัดหรือถลุงแร่ และลดปริมาณขยะหรือของเสียที่จะถูกนำไปฝังกลบ รวมถึงเพื่อลดพื้นที่ฝังกลบมูลฝอย จึงควรที่จะกำหนดแนวทางการจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้ให้กลับเข้าสู่กระบวนการผลิตให้ได้มากที่สุด และจัดการให้มีการคัดแยกวัสดุมีค่าและสารอันตรายในซากผลิตภัณฑ์ฯ ออกจากกันอย่างมีประสิทธิภาพ จากนั้นให้นำวัสดุที่มีค่าเข้าสู่กระบวนการปรับสภาพเพื่อนำกลับมาใช้เป็นวัสดุตั้งต้นในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ต่อไป ส่วนสารอันตรายที่คัดแยกออกมาให้นำไปแยกกำจัดอย่างถูกวิธี

3.2) พัฒนาให้มีระบบการรวบรวมและจัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้องไปทำลายระบบการจัดเก็บรวบรวมแบบเดิมที่มีชาเล้งเป็นผู้ดำเนินการ โดยการส่งเสริมศักยภาพของชาเล้งในการจัดเก็บและคัดแยกซากผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้องตามหลักสุขอนามัย จากนั้นจึงออกใบอนุญาตและขึ้นทะเบียนชาเล้งหรือผู้ประกอบการในภาคเอกชนที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์พื้นฐานที่กำหนดและเป็นผู้ยื่นความจำนงค์ที่จะทำหน้าที่ในการรวบรวมและจัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ ซึ่งผู้ที่ได้ใบอนุญาตเท่านั้นจึงจะสามารถดำเนินการรวบรวมและจัดเก็บซากได้

3.3) ส่งเสริมให้ชาเล้งสามารถทำงานร่วมกับผู้ประกอบการที่เป็นบริษัทเอกชนได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีการดำเนินงานที่เกื้อหนุนกัน โดยอาจจัดให้ชาเล้งเป็นผู้ดำเนินการจัดเก็บและรวบรวมซากมาไว้ในแหล่งรวบรวม ในกรณีเป็นบริเวณที่มีถนนคับแคบหรือเข้าถึงได้ยาก จากนั้นจึงส่งต่อให้ผู้ประกอบการที่เป็นบริษัทเป็นผู้ขนส่งไปยังโรงคัดแยกและรีไซเคิลต่อไป

3.4) พัฒนาและส่งเสริมให้มีการจัดตั้งโรงงานรีไซเคิลที่มีการจัดการที่ถูกต้องตามหลักสุขอนามัยอย่างครบวงจร โดยเริ่มตั้งแต่การพัฒนาเทคโนโลยีการคัดแยกไปจนถึงการรีไซเคิลและ recovery อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่าหรือมีต้นทุนต่ำ รวมทั้งเสริมสร้างศักยภาพของบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในการรีไซเคิลสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5) พัฒนาระบบบำบัดของเสียอันตรายจากครัวเรือนเมืองและอุตสาหกรรมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและมีต้นทุนต่ำ ในขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของมนุษย์น้อยที่สุด หรือการส่งเสริมให้เกิดระบบการขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพและมีการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน

3.6) ยกกระดับห้องปฏิบัติการทดสอบให้ได้ตามมาตรฐานสากลและเป็นที่ยอมรับทั้งในและต่างประเทศ โดย

➢ การพัฒนาเทคโนโลยีและวิธีการทดสอบ รวมถึงขีดความสามารถของบุคลากรในห้องปฏิบัติการให้ได้การรับรองตามมาตรฐานสากล

➢ จัดทำความตกลงการยอมรับร่วม (Mutual Recognition Agreement : MRA) ทั้งในระดับทวีปและพหุภาคีด้านห้องปฏิบัติการทดสอบและรับรองผลิตภัณฑ์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของสหภาพยุโรปและบริษัทข้ามชาติอื่นๆ ที่มีโรงงานผลิตหรือจ้างบริษัทไทยในการผลิต เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทดสอบของไทยได้รับความเชื่อถือและการยอมรับจาก

4) การกำหนดท่าทีของประเทศและการเจรจาเพื่อร่วมกำหนดกฎระเบียบสากล

4.1) เพื่อให้สามารถกำหนดท่าทีของประเทศได้อย่างถูกต้องตามสถานการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โดยการพิจารณาปัจจัยต่างๆ อย่างรอบด้าน ภาครัฐควรที่จะทำความเข้าใจถึงประเด็นสำคัญของมาตรการด้านการค้าและสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อประเทศไทยก่อน จากนั้นจึงดำเนินการประเมินขีดความสามารถของไทยโดยใช้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลสถานะเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ศักยภาพด้านเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา และบุคลากรในภาคอุตสาหกรรม โครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ เป็นต้น แล้วจึงจัดให้มีการเสวนาแลกเปลี่ยนเชิงหลักการ (policy dialogue) กับภาคีต่างๆ ทั้งภาคเอกชน ภาควิชาการ สถาบันเฉพาะทาง ผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ และหน่วยงานภาครัฐอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อวางแผนทางการดำเนินงานและกำหนดท่าทีที่เหมาะสมของประเทศ

4.2) นอกจากนี้ ในการเจรจาเพื่อร่วมร่างกฎระเบียบและ/หรือมาตรการการค้าและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศใดๆ ควรจะเตรียมความพร้อมของผู้เจรจาโดยการให้ข้อมูลและความรู้ในประเด็นที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งส่งผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวและผู้แทนจากภาคีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นคณะที่ปรึกษาและร่วมเดินทางไปเข้าประชุมร่วมกับผู้แทนของประเทศ ทั้งนี้ เพื่อให้ไทยประโยชน์สูงสุดในการเข้าเป็นผู้แทนร่วมกำหนดมาตรการใหม่ๆ ดังกล่าว

5) การสื่อสารและระบบฐานข้อมูล

5.1) ภาครัฐควรสร้างกลไกการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารแบบที่สามารถสื่อสารสองทาง (Two way communication) แก่ผู้ประกอบการ โดยเฉพาะผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม ทั้งในเชิงนโยบายและการให้คำปรึกษาด้านเทคนิคและวิชาการ เช่น การสร้าง forum หรือ platform สำหรับติดต่อพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ประสบการณ์ และปัญหาที่พบโดยมีผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำปรึกษาตอบปัญหา (ลักษณะการดำเนินงานควรคล้ายเครือข่าย ThaiRoHS แต่ควรมีช่องทางการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารหลายช่องทางนอกเหนือจากการสื่อสารผ่านทางเว็บไซต์)

5.2) เร่งพัฒนาและรวบรวมฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจ ศักยภาพอุตสาหกรรมและบุคลากร กฎหมาย มาตรฐาน และนโยบายมาตรการที่เกี่ยวข้อง เทคโนโลยีการผลิต งานวิจัยสำหรับอุตสาหกรรม รวมถึงฐานข้อมูลมลพิษและบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม แยกตาม

6) การวิจัยและพัฒนา และถ่ายทอดเทคโนโลยี

6.1) เพื่อให้การวิจัยและพัฒนา ถ่ายทอดเทคโนโลยีสอดคล้องกับกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการส่งเสริมในยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ปี 2551-2555 จึงควรที่จะมุ่งพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ สำหรับกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน (Home appliances) ผลิตภัณฑ์ด้านภาพและเสียง (AV product) และอุปกรณ์ให้แสงสว่าง (lighting equipment)

6.2) งานวิจัยที่ควรเร่งดำเนินการสนับสนุนงบประมาณคืองานวิจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้านภาพและเสียง รวมถึงงานวิจัยเกี่ยวกับ embedded system ซึ่งเป็นระบบสมองกลประสิทธิภาพสูงที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต

6.3) เพื่อส่งเสริมให้มีการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประหยัดพลังงาน และเอื้อต่อการรีไซเคิล (eco-product) ควรให้การสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยและพัฒนาฐานข้อมูลบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม (LCI) การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (LCA) และฐานข้อมูลแสดงบัญชีการไหลของวัสดุ (material flow accounting) โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับวัสดุพื้นฐานต่างๆ เพื่อให้พร้อมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ และเป็นข้อมูลสนับสนุนในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและเอื้อต่อการรีไซเคิล

6.4) สนับสนุนให้มีงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินผลกระทบของนโยบายและมาตรการด้านการค้าและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศต่อสิ่งแวดล้อมของไทย ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้กำหนดนโยบายสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาในการกำหนดนโยบาย มาตรการ หรือปรับปรุงแก้ไขกฎหมายและมาตรฐานเพื่อป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้น

6.5) สนับสนุนให้อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทยยกระดับจากผู้รับจ้างผลิตและประกอบชิ้นส่วน (Original Equipment Manufacturer : OEM) มาเป็น ODM (Original Design Manufacturer) โดยเริ่มจากส่งเสริมให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศเพื่อยกระดับความสามารถในการผลิตของผู้ประกอบการ ด้วยการสร้างแรงจูงใจให้มีการลงทุนจาก

6.6) ควรดำเนินการพัฒนาบุคลากรทั้งในภาควิชาการและภาคอุตสาหกรรมให้มีความรู้ความสามารถในด้านออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมหรือการออกแบบที่เอื้อต่อการรีไซเคิล รวมถึงพัฒนาบุคลากรในภาคอุตสาหกรรมให้มีความสามารถในการวิจัยและพัฒนาด้าน mechatronics หรือ embedded system โดยการฝึกอบรมเพื่อสร้างวิทยากรผู้ฝึกอบรม (training the trainer) และการผลิตบุคลากรในด้านวิชาชีพ และบัณฑิตในสาขาวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ที่มีคุณภาพให้มากขึ้น

6.7) ให้การสนับสนุนเงินทุน โดยอาจให้เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ หรือการยืดระยะเวลาการชำระหนี้ให้กับผู้ผลิตที่ต้องการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือผู้ผลิตที่มีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตของตนเอง ให้มีช่วงเวลานานมากขึ้น

ตารางที่ 6-1 ข้อเสนอแนะในการเตรียมความพร้อมของประเทศไทยเพื่อรองรับมาตรการด้านการค้าและสิ่งแวดล้อมจากต่างประเทศ

มาตรการ	ระยะ
กำหนดแผน/นโยบายที่คำนึงถึงประโยชน์และความยั่งยืนของประเทศในระยะยาว เพื่อวางเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในระยะ 30 ปีข้างหน้าของไทย หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	สั้น
ดำเนินการแปลงนโยบายด้านการพัฒนาที่ยั่งยืนไปสู่การปฏิบัติอย่างจริงจัง หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึงกระทรวงอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	สั้น
หามาตรการหรือแนวทางควบคุมและตรวจจับการลักลอบนำเข้าผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่สอดคล้องตามข้อกำหนดของระเบียบ WEEE และ RoHS เพื่อให้สามารถควบคุมการนำเข้าสินค้าด้วยคุณภาพที่อาจไม่สอดคล้องตามข้อกำหนดของระเบียบ WEEE และ RoHS ได้ และสร้างความเป็นธรรมให้กับผู้ประกอบการ ผู้ผลิต และผู้นำเข้า ผู้ที่จะต้องรับภาระค่าใช้จ่ายส่วนเกินในการจัดการสินค้าที่ลักลอบนำเข้า และเพื่อป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการหลั่งไหลของสินค้าที่มีสารอันตรายปนเปื้อน	สั้น

มาตรการ	ระยะ
หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมศุลกากรและกรมโรงงานอุตสาหกรรม ■ กำหนดรายละเอียดความรับผิดชอบของภาคีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจนว่าภาคีใดบ้างที่ควรมีส่วนรับผิดชอบในการค่าใช้จ่ายด้านการเก็บรวบรวม รีไซเคิล และกำจัดซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะสินค้าที่ลักลอบนำเข้า หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมควบคุมมลพิษและกรมโรงงานอุตสาหกรรม	สั้น
■ เร่งให้มีการประกาศบังคับใช้กฎหมาย ThaiWEEE โดยเร็ว เพื่อป้องกันมิให้ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการจัดการซากอย่างไม่ถูกวิธีสะสมเพิ่มพูนมากขึ้นกว่านี้ ซึ่งจะส่งผลให้ภาครัฐอาจต้องเสียงบประมาณมากขึ้นเพื่อใช้ในการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม (clean up) ให้มีคุณภาพดีขึ้น หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมควบคุมมลพิษ	สั้น
■ ควรพิจารณาปรับให้ ThaiRoHS เป็นมาตรฐานบังคับ เพื่อป้องกันและลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นในอนาคต แต่ควรให้เวลา (grace period) แก่ผู้ประกอบการโดยเฉพาะ SMEs ในการปรับตัว และให้ความช่วยเหลือและความรู้ด้านเทคนิควิธีการ รวมถึงข้อมูลรายชื่อของวัตถุอันตรายเพื่อใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐาน ThaiRoHS ด้วย หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เครือข่าย ThaiRoHS	สั้น - กลาง
■ กำหนดแนวทางการจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้ให้กลับเข้าสู่กระบวนการผลิตให้ได้มากที่สุด และจัดการให้มีการคัดแยกวัสดุมีค่าและสารอันตรายในซากผลิตภัณฑ์ฯ ออกจากกันอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำวัสดุที่มีค่าเข้าสู่กระบวนการปรับปรุงและนำกลับมาใช้เป็นวัสดุตั้งต้นในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป ส่วนสารอันตรายที่คัดแยกออกมาให้นำไปแยกกำจัดอย่างถูกวิธี ทั้งนี้ เพื่อลดปริมาณการนำเข้าและการใช้ทรัพยากรแร่ธาตุและพลังงานในอนาคต ตลอดจนลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการสกัดหรือถลุงแร่ และลดปริมาณขยะหรือของเสียที่จะถูกนำไปฝังกลบ รวมถึงเพื่อลดพื้นที่ฝังกลบมูลฝอย หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมควบคุมมลพิษ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และกรมโรงงานอุตสาหกรรม	สั้น
■ พัฒนาระบบการรวบรวมและจัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้องไปทำลายระบบการจัดเก็บรวบรวมแบบเดิมที่มีชาเล้งเป็นผู้ดำเนินการ โดย - ส่งเสริมศักยภาพของชาเล้งในการจัดเก็บและคัดแยกซากผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้องตามหลักสุขอนามัย - ออกใบอนุญาตและขึ้นทะเบียนชาเล้งหรือผู้ประกอบการในภาคเอกชนที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์พื้นฐานที่กำหนดและเป็นผู้ยื่นความจำนงค์ที่จะทำหน้าที่ในการรวบรวมและจัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดว่าผู้ที่ได้ใบอนุญาตเท่านั้นจึงจะสามารถดำเนินการรวบรวมและจัดเก็บซากได้	สั้น

มาตรการ	ระยะ
หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมควบคุมมลพิษและกรมโรงงานอุตสาหกรรม ส่งเสริมให้ชาเลนจ์สามารถทำงานร่วมกับผู้ประกอบการที่เป็นบริษัทเอกชนได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีการดำเนินงานที่เกื้อหนุนกัน โดยอาจจัดให้ชาเลนจ์เป็นผู้ดำเนินการจัดเก็บและรวบรวมซากมาไว้ในแหล่งรวบรวม ในกรณีเป็นบริเวณที่มีถนนคับแคบหรือเข้าถึงได้ยาก จากนั้นจึงส่งต่อไปให้ผู้ประกอบการที่เป็นบริษัทเป็นผู้ขนส่งไปยังโรงคัดแยกและรีไซเคิลต่อไป หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมควบคุมมลพิษและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	สั้น - กลาง
พัฒนาและส่งเสริมให้มีการจัดตั้งโรงงานรีไซเคิลที่มีการจัดการที่ถูกต้องตามหลักสุขอนามัยอย่างครบวงจร โดยเริ่มตั้งแต่การพัฒนาเทคโนโลยีการคัดแยกไปจนถึงการรีไซเคิลและ recovery อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่าหรือมีต้นทุนต่ำ รวมทั้งเสริมสร้างศักยภาพของบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในการรีไซเคิลสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมโรงงานอุตสาหกรรม	สั้น
พัฒนาระบบบำบัดของเสียอันตรายจากครัวเรือนเมืองและอุตสาหกรรมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและมีต้นทุนต่ำ ในขณะที่เดียวกันก็ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของมนุษย์น้อยที่สุด หรือการส่งเสริมให้เกิดระบบการขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพและมีการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมควบคุมมลพิษ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และกรมโรงงานอุตสาหกรรม	สั้น - กลาง
- ยกระดับห้องปฏิบัติการทดสอบให้ได้ตามมาตรฐานสากลและเป็นที่ยอมรับทั้งในและต่างประเทศ โดย - การพัฒนาเทคโนโลยีและวิธีการทดสอบ รวมถึงขีดความสามารถของบุคลากรในห้องปฏิบัติการให้ได้การรับรองตามมาตรฐานสากล - จัดทำความตกลงการยอมรับร่วม (Mutual Recognition Agreement : MRA) ทั้งในระดับทวิภาคีและพหุภาคีด้านห้องปฏิบัติการทดสอบและรับรองผลิตภัณฑ์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของสหภาพยุโรปและบริษัทข้ามชาติอื่นๆ ที่มีโรงงานผลิตหรือจ้างบริษัทไทยในการผลิต เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทดสอบของไทยได้รับความเชื่อถือและการยอมรับจากผู้ประกอบการและผู้ผลิตทั้งที่เป็นผู้ผลิตในประเทศและที่เป็นบริษัทข้ามชาติหรือบริษัทคู่ค้าที่อยู่ในสหภาพยุโรป หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	สั้น กลาง สั้น
เพื่อให้สามารถกำหนดท่าทีของประเทศได้อย่างถูกต้อง ภาครัฐควรทำความเข้าใจมาตรการด้านการค้าและสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ก่อน แล้วจึงดำเนินการประเมินขีดความสามารถของไทย แล้วจึงจัดให้มีการเสวนาแลกเปลี่ยนเชิงหลักการ (policy dialogue) กับภาคีต่างๆ ทั้งภาคเอกชน ภาควิชาการ สถาบันเฉพาะทาง ผู้เชี่ยวชาญ	กลาง

มาตรการ	ระยะ
หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ	
■ ควรเตรียมความพร้อมของผู้ที่จะเข้าร่วมในการเจรจากำหนดกฎระเบียบใหม่ๆ โดยการให้ข้อมูลและความรู้ในประเด็นที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งส่งผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวและผู้แทนจากภาคีต่างๆที่เกี่ยวข้องเป็นคณะที่ปรึกษาและร่วมเดินทางไปเข้าร่วมประชุมร่วมกับผู้แทนของประเทศ ทั้งนี้ เพื่อให้ไทยประโยชน์สูงสุดในการเข้าเป็นผู้แทนร่วมกำหนดมาตรการใหม่ๆ ดังกล่าว หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ	สั้น - ยาว
■ สร้างกลไกการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารแบบที่สามารถสื่อสารสองทาง (Two way communication) แก่ผู้ประกอบการ ทั้งในเชิงนโยบายและการให้คำปรึกษาด้านเทคนิคและวิชาการ หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กระทรวงการต่างประเทศ กรมการค้าต่างประเทศ กรมโรงงานอุตสาหกรรม สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และหอการค้าไทย	สั้น
■ เร่งพัฒนาและรวบรวมฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจ ศักยภาพอุตสาหกรรมและบุคลากร กฎหมาย มาตรฐาน และนโยบายมาตรการที่เกี่ยวข้อง เทคโนโลยีการผลิต งานวิจัย สำหรับอุตสาหกรรม รวมถึงฐานข้อมูลมลพิษและบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม แยกตามอุตสาหกรรมรายสาขา ให้เป็นระบบและเก็บอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกัน ซึ่งจะทำให้สามารถให้บริการข้อมูลแบบ one-stop-service แก่ผู้ประกอบการและผู้สนใจทั่วไปได้ และควรใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในเรื่องการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลาและระบบความปลอดภัยของข้อมูล หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ และสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	สั้น
■ เพื่อให้การวิจัยและพัฒนา ถ่ายทอดเทคโนโลยีสอดคล้องกับกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการส่งเสริมในยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ปี 2551-2555 จึงควรที่จะมุ่งพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ สำหรับกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน (Home appliances) ผลิตภัณฑ์ด้านภาพและเสียง (AV product) และอุปกรณ์ให้แสงสว่าง (lighting equipment) หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงวิทยาศาสตร์ และศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ	กลาง
■ เร่งสนับสนุนงบประมาณแก่งานวิจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีในกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้านภาพและเสียง และ embedded system รวมถึงการวิจัยและพัฒนา	สั้น

มาตรการ	ระยะ
หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงเทคโนโลยีและสารสนเทศ และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	
■ เพื่อส่งเสริมให้มีการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประหยัดพลังงาน และเอื้อต่อการรีไซเคิล (eco-product) จึงควรให้การสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยและพัฒนาฐานข้อมูลบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม (LCI) การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (LCA) และฐานข้อมูลแสดงบัญชีการไหลของวัสดุ (material flow accounting) โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับวัสดุพื้นฐานต่างๆ หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ กรมโรงงานอุตสาหกรรม สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย และสถาบันอุดมศึกษา	สั้น - กลาง
■ สนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินผลกระทบของนโยบายและมาตรการด้านการค้าและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศต่อสิ่งแวดล้อมของไทย ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้กำหนดนโยบายสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาในการกำหนดนโยบาย มาตรการ หรือปรับปรุงแก้ไขกฎหมายและมาตรฐานเพื่อป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้น หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมการค้าต่างประเทศ กรมควบคุมมลพิษ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และสถาบันอุดมศึกษา	กลาง - ยาว
■ ส่งเสริมให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศเพื่อยกระดับความสามารถในการผลิตของผู้ประกอบการ โดย - สร้างแรงจูงใจให้มีการลงทุนจากต่างประเทศโดยเน้นการลงทุนด้านเทคโนโลยี - เสริมสร้างความร่วมมือหรือจัดทำโครงการพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมร่วมกับบริษัทข้ามชาติ - ส่งเสริมการสร้างเครือข่ายวิสาหกิจ ที่เป็นความร่วมมือระหว่างผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมและในสายโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์ สถาบันการศึกษา และสถาบันเฉพาะทาง เพื่อเป็นการถ่ายทอดความรู้ผ่านการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างบุคลากรในอุตสาหกรรม หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน	สั้น
■ ดำเนินการพัฒนาบุคลากรทั้งในภาควิชาการและภาคอุตสาหกรรมให้มีความรู้ความสามารถในด้านออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมหรือการออกแบบที่เอื้อต่อการรีไซเคิล หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมโรงงานอุตสาหกรรม ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ และสถาบันเฉพาะทางที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์	กลาง - ยาว
■ พัฒนาบุคลากรในภาคอุตสาหกรรมให้มีความสามารถในการวิจัยและพัฒนาด้าน mechatronics หรือ embedded system โดย - การฝึกอบรมเพื่อสร้างวิทยากรผู้ฝึกอบรม (training the trainer)	สั้น - กลาง

มาตรการ	ระยะ
- การผลิตบุคลากรในด้านวิชาชีพ - การผลิตบัณฑิตในสาขาวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ที่มีคุณภาพให้มากขึ้น หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : สภามหาวิทยาลัย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติและสถาบันเฉพาะทางที่เกี่ยวข้อง	
■ ให้การสนับสนุนเงินทุน เช่น เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ หรือ การยืดระยะเวลาการชำระหนี้ให้กับผู้ผลิตที่ต้องการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือผู้ผลิตที่มีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตของตนเอง ให้มีช่วงเวลานานมากขึ้น หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กระทรวงการคลัง สภาวิจัยแห่งชาติ และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	สั้น - กลาง

6.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย

1) ในการศึกษาครั้งนี้ นอกจากต้องการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและเชิงเศรษฐศาสตร์ของระเบียบ WEEE และ RoHS ที่มีต่อของประเทศไทยแล้ว ยังต้องการศึกษาการปรับตัวของประเทศทั้งภาครัฐและภาคเอกชน โดยตัวชี้วัดหนึ่งที่จะใช้ในการศึกษาการปรับตัวของผู้ประกอบการไทยคือ การวิเคราะห์ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อประเมินว่าระเบียบ WEEE และ RoHS มีส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตของผู้ประกอบการหรือไม่ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากต้นทุนการผลิตเป็นข้อมูลที่เป็นความลับสำหรับผู้ประกอบการ จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลด้านนี้ได้ จึงได้ใช้ข้อมูลโครงสร้างต้นทุนจากงานวิจัยอื่นที่พบทวนมาแทน

2) นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยยังต้องการศึกษาถึงผลกระทบของระเบียบ WEEE และ RoHS ที่มีต่อความอยู่รอดของผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก (SMEs) ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แต่เนื่องจากผลตอบรับจากแบบสอบถามไม่สามารถจำแนกตัวอย่างของผู้ประกอบการระหว่าง tier 1 และ tier 2 ได้อย่างชัดเจน ประกอบกับได้รับแบบสอบถามตอบกลับจากผู้ประกอบการที่เป็น SMEs น้อยเกินกว่าที่จะสามารถนำมาวิเคราะห์ผลกระทบได้ จึงไม่สามารถระบุถึงผลกระทบต่อความอยู่รอดของ SMEs ในอุตสาหกรรมได้

3) ข้อมูลการปรับตัวของต่างประเทศทั้ง 4 ประเทศบางประเด็นมีข้อจำกัดทางด้านภาษา ซึ่งมักจะเป็นรายงานภาษาท้องถิ่น นอกจากนี้ ในการหาข้อมูลการปรับตัวด้านกฎหมายและการกำหนดมาตรการ ส่วนใหญ่มักจะมีเผยแพร่เฉพาะที่ได้ประกาศใช้ไปแล้ว ส่วนเอกสารที่ผลิตขึ้นระหว่างกระบวนการพัฒนากฎหมายและนโยบายนั้น หาได้ยาก นอกจากจะเป็นผู้ที่เข้าไปมีส่วนร่วมในกระบวนการตั้งแต่ต้น หรือสามารถไปสัมภาษณ์ผู้ที่รับผิดชอบในการพัฒนา

4) การศึกษาครั้งนี้ยังไม่สามารถประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการปนเปื้อนของสารอันตรายอีก 6 ชนิดที่กำหนดในระเบียบ RoHS ได้ เนื่องจากยังไม่พบงานวิจัยของไทยที่ได้มีการประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากสารอันตรายดังกล่าวได้ทั้งหมด แต่อย่างไรก็ดีคณะผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลที่อ้างอิงจากกรณีที่เป็นข้อพิพาทที่มีการเรียกร้องค่าเสียหายในทางคดีความ ในกรณีของการปนเปื้อนสารตะกั่วจากการทำเหมืองแร่และเทียบโอนค่าผลกระทบต่อสุขภาพมาใช้ในการประเมินต้นทุนทางสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นกับประชาชนที่อยู่ในพื้นที่ได้รับผลกระทบที่ประมาณการขึ้น ดังนั้นการประเมินนี้จึงเป็นเพียงมูลค่าขั้นต่ำที่ได้ประมาณการบนพื้นฐานข้อมูลที่มีการรวบรวมอยู่ในปัจจุบัน

ภาคผนวก ก.

**ภาพรวมอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
และข้อมูลอุตสาหกรรมเป้าหมาย**

- ก.1 ภาพรวมอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของโลก
- ก.2 ภาพรวมอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย
 - ก.2.1 วิวัฒนาการของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า
และอิเล็กทรอนิกส์ของไทย
 - ก.2.2 สภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า
และอิเล็กทรอนิกส์ของไทย
- ก.3 อุตสาหกรรมเป้าหมายของโครงการฯ

ก.1 ภาพรวมอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของโลก

อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสัมพันธ์กันตลอดสาย โซ่อุปทานในตลาดโลก ทั้งนี้อุตสาหกรรมของไทยเป็นอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกเป็นหลักโดย มีการออกแบบผลิตภัณฑ์ในต่างประเทศและนำเข้าชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ มาประกอบเป็น ผลิตภัณฑ์สำเร็จในประเทศแต่มีอัตราการเติบโตควบคู่กับอุตสาหกรรมของโลก โดยพิจารณา จากมูลค่าการส่งออกของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของโลก (ตาราง ก-1) ที่มี อัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 14 ต่อปี และมูลค่าโดยรวมประมาณ 2.6 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ จะ เห็นได้ว่าอุตสาหกรรมนี้เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และมีความสำคัญต่อการพัฒนาความ เป็นอยู่ของประชากรโลก

ตาราง ก-1 มูลค่าอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในตลาดโลก

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

รหัส HS Code	2546	2547	2548	2549	การขยายตัว เฉลี่ย 4 ปี
84 เครื่องจักรและเครื่องใช้กล เครื่อง อุปกรณ์ไฟฟ้า และส่วนประกอบฯ	862,846	1,005,785	1,213,448	1,350,244	14.12
85 เครื่องจักรไฟฟ้า เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า และส่วนประกอบฯ	826,019	948,428	1,166,387	1,307,128	14.56
รวม	1,691,410	1,956,759	2,382,382	2,659,922	14.32

ที่มา : UNSTAT

บริษัทผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ชั้นนำของโลก ส่วนใหญ่เป็นบริษัทดั้งเดิม ในยุคแรกของอุตสาหกรรม จากตาราง ก-2 บริษัทชั้นนำ 18 รายชื่อ เกินกว่าครึ่งหนึ่งมาจาก ประเทศแถบเอเชียตะวันออก ญี่ปุ่น เกาหลี จีน และไต้หวัน เป็นกลุ่มประเทศหลักที่ครองส่วน แบ่งทางการตลาดของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเป็นบริษัทในสหภาพยุโรปและ สหรัฐอเมริกา ดังนั้นเมื่อมองถึงเทคโนโลยีของโลก ประเทศญี่ปุ่นยังคงเป็นผู้นำอยู่ตลอด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน โดยรวม 18 บริษัทนี้มีรายได้ประมาณหนึ่งใน สามของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด

ตาราง ก-2 ผลประกอบการในปี 2550 ของบริษัทเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ชั้นนำ

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

ลำดับ	บริษัท	กำไร	รายได้	รายได้
1	Siemens	3,728.20	107,341.70	3.5
2	Samsung Electronics	8,301.90	89,476.20	9.3
3	Hitachi	-280.40	87,615.40	-0.3
4	Matsushita Electric Industrial	1,856.80	77,871.10	2.4
5	Sony	1,080.10	70,924.80	1.5
6	LG	481.60	68,754.10	0.7
7	Toshiba	1,175.00	60,841.90	1.9
8	Tyco International	3,590.00	42,155.00	8.5
9	Hon Hai Precision Industry	1,840.50	40,595.60	4.5
10	Royal Philips Electronics	6,753.80	38,707.30	17.4
11	Mitsubishi Electric	1,052.30	32,965.00	3.2
12	Sharp	869.60	26,741.20	3.3
13	Sumitomo Electric Industries	650.00	20,385.60	3.2
14	Emerson Electric	1,845.00	20,133.00	9.2
15	Sanyo Electric	-387.80	19,737.80	-2.0
16	Whirlpool	433.00	18,080.00	2.4
17	Schneider Electric	1,642.80	17,226.00	9.5
18	Electrolux	521.50	16,382.10	3.2

ที่มา : นิตยสาร Fortune, กรกฎาคม 2550

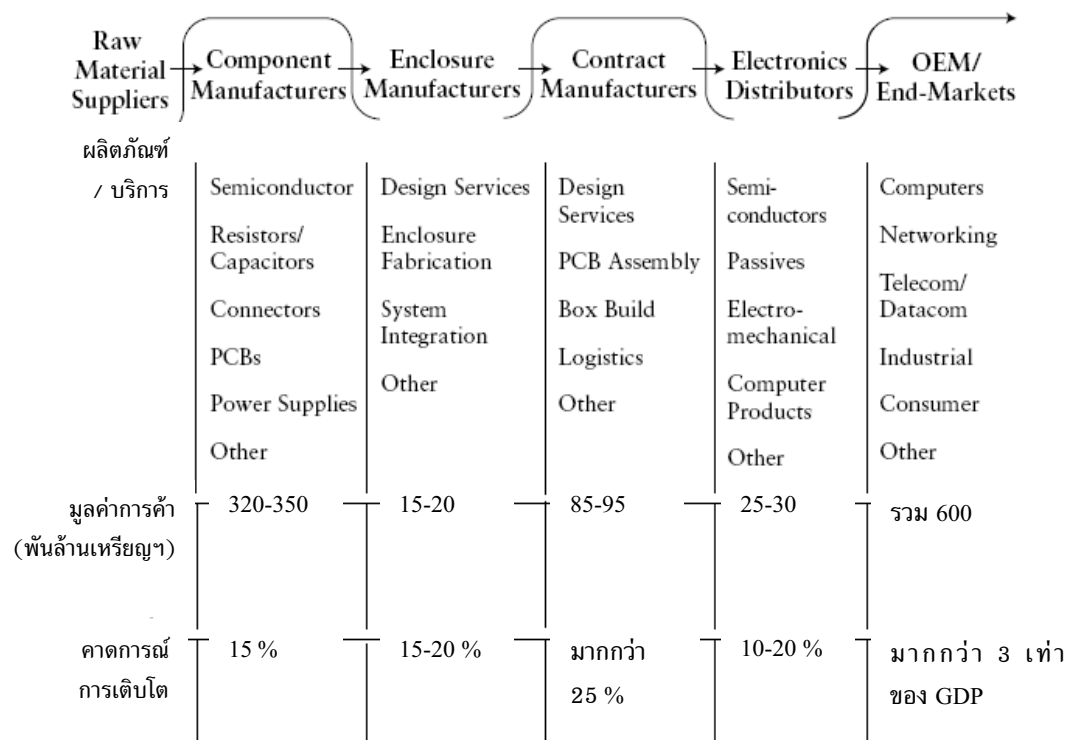
ในปี ค.ศ. 2001 เกิดวิกฤตการณ์กับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีการปรับตัวลดลงอย่างรุนแรงเนื่องจากปัจจัยแวดล้อมภายนอกที่เข้าเกี่ยวข้องทั้งวิกฤตราคาพลังงานของโลก ความเชื่อมั่นในผู้บริโภคลดลง แต่อีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่ผู้ผลิตในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต้องเผชิญคือการขาดแคลนทรัพยากรและวัตถุดิบอย่างหนัก หลังจากนั้นเป็นต้นมาจึงเข้าสู่ยุคของการจัดการสายโซ่อุปทานในการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อย่างเต็มรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นขยายฐานการผลิตออกสู่ต่างประเทศ การขยายตลาดของผลิตภัณฑ์ออกในตลาดใหม่ที่ไม่เคยทำมาก่อน การควบรวมกิจการให้องค์กรมีขนาดใหญ่และลดความเสี่ยงในการทำตลาด ทั้งหมดนี้เกิดจากการวิวัฒนาการของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่

เดิม อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เคยกระจุกตัวในไต้หวันและฮ่องกง แต่เมื่อเข้าสู่ในทศวรรษที่ 21 การเติบโตของจีนทำให้โลกตระหนักถึงความจำเป็นในปรับกลยุทธ์เพื่อรองรับกระแสของโลกที่หมุนเข้าสู่แผ่นดินจีน ทั้งการดูแลอาชีวภาพกร เทคโนโลยี การลงทุน รวมถึงตลาดใหม่ที่เปิดกว้างสำหรับสินค้าฟุ่มเฟือย เครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ จากประเทศที่การบริโภคอิมิตัวอย่างเต็มที่ อัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจจีนนี้เป็นผลจากมูลค่าการส่งออกของจีนผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหลาย ๆ อย่างเพิ่มสูงขึ้น รวมถึงอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ประเทศจีนครองส่วนแบ่งทางการตลาดมาตลอดหลายปี

อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นก่อนอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ การผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นเป็นเทคโนโลยีปานกลาง เนื่องจากวัตถุประสงค์และการใช้งานของเครื่องใช้ไฟฟ้าในปัจจุบันยังมีหลักการทำงานเหมือนในอดีต แตกต่างจากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่รวดเร็วกว่า แต่ในปัจจุบันเครื่องใช้ไฟฟ้าได้วิวัฒนาการนำเทคโนโลยีที่สมัยโดยนำเอาชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้ายังคงใช้ทรัพยากรและพลังงานที่สูงอยู่เนื่องจากขนาดและการใช้งาน ซึ่งได้รับผลกระทบโดยตรงกับต้นทุนวัตถุดิบและพลังงานที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา ผลักดันให้ผู้ประกอบการต้องพัฒนาเทคโนโลยีของเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ใช้วัตถุดิบและพลังงานที่น้อยลง ดังเห็นได้จากมาตรการการนำวัตถุดิบกลับคืนสู่กระบวนการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าใหม่ในหลายประเทศ เช่น สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น เป็นต้น หรือประเทศจีนที่มีการส่งเสริมผู้ประกอบการให้นำชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ที่ยังไม่หมดสภาพกลับประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ แต่อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าของจีนได้ก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรมเข้าสู่ตลาดต่างประเทศอย่างเต็มตัวด้วยราคาที่ถูกลงกว่า ในขณะที่ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพทัดเทียมยี่ห้อชั้นนำของโลกได้ ยกตัวอย่างเช่น บริษัทไฮเออร์ อิเล็กทริก ผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนรายใหญ่ของจีน ไฮเออร์ได้ใช้กลยุทธ์ด้านราคาควบคู่กับสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคที่ประสบความสำเร็จอย่างมากในประเทศสหรัฐอเมริกา จนกลายเป็นผู้ครองส่วนแบ่งตลาดตู้เย็นอันดับหนึ่งอย่างรวดเร็ว จะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าของจีนกำลังเข้าครอบครองส่วนแบ่งที่มากขึ้น และมีแนวโน้มที่จะเป็นผู้นำเทคโนโลยีในอนาคตอันใกล้

อุตสาหกรรมเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ใช้อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวงจรรวม (IC) ที่ทำหน้าที่ต่าง ๆ เช่น ควบคุม แปลงรหัสต่าง ๆ เป็นชิ้นส่วนประกอบหลักของผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ จากสถิติที่ผ่านมาจึงพบว่าอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับอัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor) เป็นอย่างยิ่งข้อมูลจาก World Semiconductor Trade Statistics (WSTS) แสดงให้เห็นถึงความ

รูปที่ ก-1 ภาพรวมของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และสายโซ่อุปทานการผลิตที่เกี่ยวข้อง

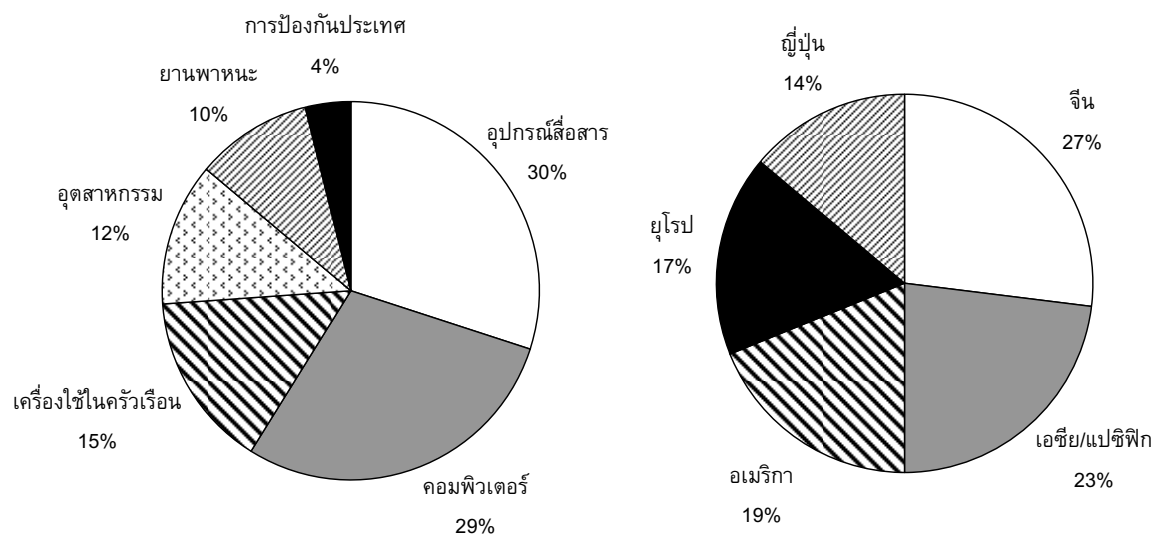


ที่มา : U.S. Bancorp Piper Jaffray Equity Research

การคาดการณ์ส่วนแบ่งตลาดของผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ในปี ค.ศ. 2010 เป็นไปตามแผนภูมิในรูปที่ ก-2 โดยส่วนแบ่งตลาดเกินกว่าครึ่งจะเป็นผลิตภัณฑ์ทางการสื่อสารและเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีโซนเอเชียแปซิฟิกเป็นเขตที่มีส่วนแบ่งตลาดสูงสุด ประกอบด้วยจีนร้อยละ 27 ญี่ปุ่นร้อยละ 14 และส่วนที่เหลือของเอเชียแปซิฟิกรวมกันประมาณร้อยละ 23

ภาษีของแต่ละประเทศ มาตรการทางเทคนิคของแต่ละประเทศที่มีความเข้มงวดแตกต่างกันล้วนผลักดันให้เกิดเครือข่ายสายโซ่อุปทานของโลกขึ้น เช่นในกรณีการผลิตสินค้าที่เหมือนกันเพื่อจำหน่ายสองประเทศ อาจผลิตในจากสองประเทศที่นำมาประกอบรวมกัน แต่วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนต่างๆ อาจนำเข้าจากแหล่งเดียวกันเพื่อใช้สิทธิประโยชน์ทางการค้า หรือตรงกันข้ามกันอาจผลิตที่แหล่งเดียวกันแต่ใช้วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนจากหลายแหล่งเพื่อใช้แรงงานที่ถูกกว่าและหลีกเลี่ยงกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวด

รูปที่ ก-2 คาดการณ์ส่วนแบ่งการตลาดของผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์จำแนกตามประเภทผลิตภัณฑ์และพื้นที่การผลิตที่สำคัญของโลกในค.ศ. 2010



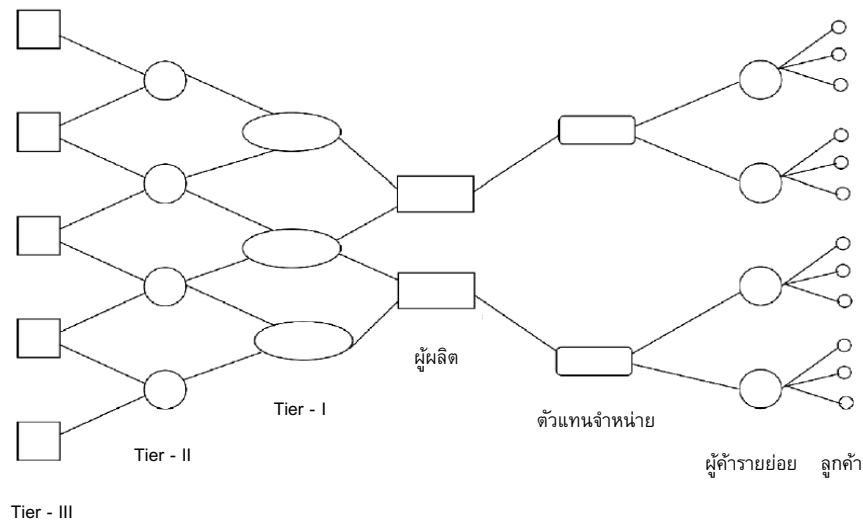
ที่มา : ST Microelectronics

จะเห็นได้ว่า สายโซ่อุปทานในระดับโลกนี้มีความซับซ้อนด้วยเงื่อนไขการผลิตและปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้องทั้งนี้ขึ้นการบริหารการผลิต การจัดการความเสี่ยงและความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นและนโยบายขององค์กรที่จะกำหนดความยืดหยุ่นในการบริหารการผลิตได้อย่างไร เมื่อมองถึงการผลิตผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่มีส่วนประกอบจำนวนมากและผลิตภัณฑ์มีความหลากหลายทำให้การบริหารสายโซ่อุปทานให้มีความยืดหยุ่นและตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญ แต่อย่างไรก็ตามการ

เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยผู้จัดหาวัตถุดิบและผลิตชิ้นส่วน (Supplier) เป็นลำดับ (Tier) ในสายโซ่อุปทานเป็นชั้น ๆ ดังรูปที่ ก-3 โดย supplier ในลำดับล่างสุดจะเป็นผู้ผลิตวัตถุดิบตั้งต้นหรือสารเคมีรวมถึงผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำของอุตสาหกรรม และ supplier ที่ลำดับถัดมาที่อยู่ระดับกลางน้ำ ได้แก่ Tier 2 และ 1 เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วน ส่วนประกอบ หรือรับจ้างประกอบผลิตภัณฑ์สำเร็จให้กับผู้ว่าจ้างผลิตเพื่อติดตราสินค้าและจำหน่ายต่อไป จะเห็นได้ว่าผู้จัดเตรียมวัตถุดิบ ผู้ผลิตชิ้นส่วนและส่วนประกอบต่าง ๆ จะมีจำนวนมาก และอยู่ในภาคการผลิตที่แท้จริง (Real Sector) ของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เนื่องจากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยชิ้นส่วนจำนวนมากและผลิตภัณฑ์หนึ่ง ๆ นั้นมีหลายรุ่น ดังนั้น การมีสายโซ่อุปทานหนึ่งสายสำหรับผลิตภัณฑ์ ๆ เดียวจึงเป็นไปได้ยาก เพราะ supplier จะมีการผลิตและส่งมอบสินค้าให้กับหลายผู้ว่าจ้าง หลายผลิตภัณฑ์ และผู้ว่าจ้างไม่สามารถผูกสัญญากับ supplier ของชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่งเพียงรายเดียวได้ เนื่องจากมีความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจและเงื่อนไขทางการค้า ความเชื่อมโยงของสายโซ่อุปทานจึงเกิดความซับซ้อนและกลายเป็นเครือข่ายสายโซ่อุปทานระดับโลก ซึ่งเป็นโครงสร้างของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

รูปที่ ก-3 สายโซ่อุปทานของอุตสาหกรรม



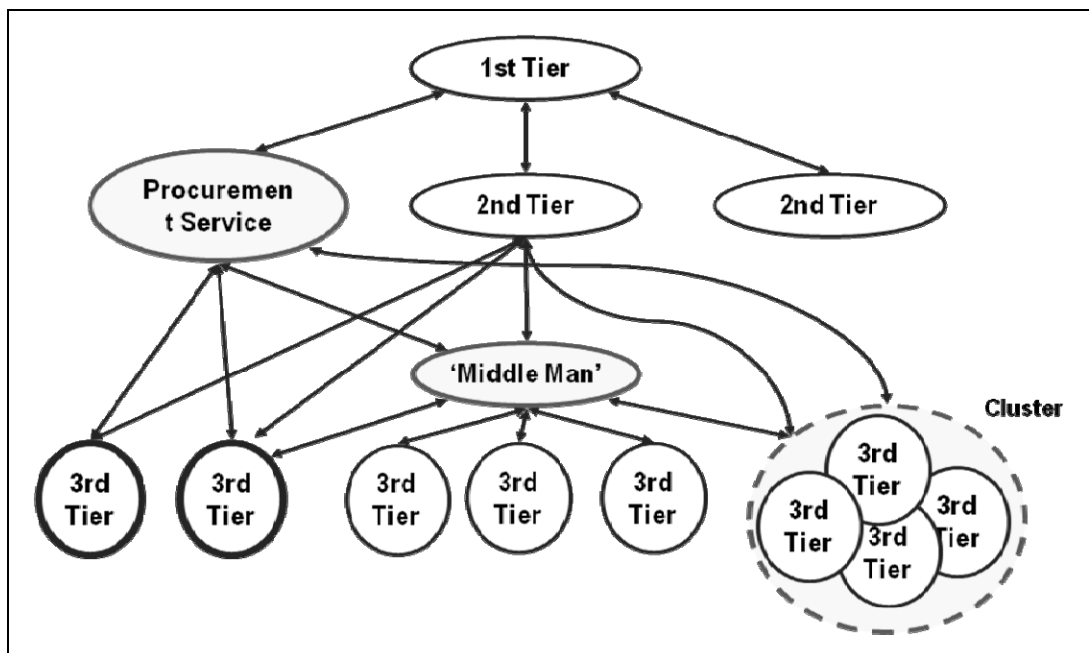
ที่มา : Chardar, Kamar, 2001

บริษัท โซนี่ ประเทศญี่ปุ่น เป็นบริษัทชั้นนำที่อยู่ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มาช้านาน เป็นสัญลักษณ์หนึ่งที่แสดงความเป็นตัวแทนของบริษัทญี่ปุ่นที่สามารถพัฒนาเทคโนโลยีเหนือกว่าบริษัทจากตะวันตก กรณีตัวอย่างในการจัดการสายโซ่อุปทานผลิตพลาสติกสร้างความเสียหายให้กับบริษัทเป็นอันมาก คือ บริษัทผู้ผลิตสายไฟภายนอกของเครื่องเล่นเพลย์สเตชัน 2 ที่มีกำหนดวางตลาดในช่วงของคริสต์มาสปี 2001 นั้นถูกประเทศเนเธอร์แลนด์ตรวจพบว่ามีแคดเมียมเป็นส่วนผสมเกินกว่าที่กำหนดไว้ถึง 20 เท่า ทำให้ต้องเรียกคืนกลับทั้งหมด 1.3 ล้านเครื่องและสูญเสียตลาดในช่วงเวลาดังกล่าว ซึ่งเป็นผลมาจากการสื่อสารกับ supplier ในจีนไม่ชัดเจน ขาดเอกสารรับรองผลิตภัณฑ์ นั่นคือบทเรียนที่สำคัญสำหรับบริษัทยักษ์ใหญ่ที่ขาดการจัดการสายโซ่อุปทานที่ดี ดังนั้นโซนี่จึงได้ปรับปรุงการจัดการสายโซ่อุปทานอย่างจริงจัง จนปัจจุบันบริษัทโซนี่เป็นตัวอย่างหนึ่งที่มีการจัดการสายโซ่อุปทานการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้กับ supplier ทั่วโลก โซนี่ได้จัดทำโครงการ Sony Green Partner กำหนดรายการโลหะหนักและสารเคมีต้องห้ามในชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ให้กับ supplier ทราบและการสนับสนุนด้านการจัดการผลิตที่สะอาด นอกเหนือจากการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์และความสามารถในการตอบสนองการผลิตของบริษัทโซนี่เอง

การจัดซื้อเป็นองค์ประกอบสำคัญของจัดหาวัตถุดิบในเครือข่ายโลก การจัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนผ่านการจัดซื้อในรูปแบบต่างๆ ดังรูปที่ ก-4 แสดงให้เห็นถึงกลไกที่บริษัทผู้ซื้อ (สายโซ่อุปทานระดับบน) ใช้ ได้แก่ 1) การจัดซื้อผ่านผู้บริการจัดหาวัตถุดิบ (procurement service) โดยทำหน้าที่ติดต่อโดยตรงกับผู้ผลิตรายย่อย กำหนดราคา ควบคุมคุณภาพ และจัดส่ง

ปัจจุบันการบริหารงานจัดซื้อของผู้ผลิตรายใหญ่ ได้มีการรูปแบบทั้ง 3 นี้ แต่สำหรับวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนของบริษัทข้ามชาติจำเป็นต้องผ่านกระบวนการรับรองจากบริษัทก่อนจึงสามารถนำมาใช้ผลิตภายในประเทศไทย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการบริหารสายโซ่อุปทานผ่านกลไกการจัดซื้อภายในประเทศด้วย

รูปที่ ก-4 เครือข่ายการจัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนผ่านการจัดซื้อในรูปแบบต่างๆ



ที่มา: WEEE and RoHS Update and design implications, ดร.นุจรินทร์ งามัญกุล

ก.2 ภาพรวมอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย

ก.2.1 วิวัฒนาการของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย

การพัฒนาของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกนั้นยังนับว่าตามหลังกว่าการเปลี่ยนแปลงของโลกอยู่บ้าง เนื่องจากปัจจัยแวดล้อมในหลาย ๆ ด้านที่ส่งผลให้เป้าหมายที่ตั้งไว้ยังไม่บรรลุเท่าที่ควร ทั้งการสนับสนุนบริษัทต่างชาติเข้ามาลงทุนในประเทศก็ยังไม่จูงใจบริษัทเหล่านั้นได้มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับสิทธิประโยชน์เงิน ภาษีเงินได้ ภาษีเงินได้ หรือเงินอุดหนุน ใต้ให้การสนับสนุนทั้งด้านสิทธิทางภาษีหรือการเปิดเขตเศรษฐกิจเฉพาะที่ดึงดูดบริษัทต่างชาติได้มากกว่ารวมถึงปัจจัยแวดล้อมที่เอื้อประโยชน์มากกว่า ทั้งต้นทุนแรงงาน วัตถุดิบ ค่าเช่าที่ดิน และปัจจัยทางการเมืองที่เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้อง

เมื่อพิจารณาถึงภาพรวมของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย ประกอบด้วยอุตสาหกรรมไฟฟ้าซึ่งผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่มีผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าสำหรับครัวเรือน เช่น เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น เครื่องซักผ้า เป็นต้น และอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ เครื่องโทรศัพท์ โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น แต่ผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะถูกผลิต หรือ ประกอบทั้งชิ้นส่วนพลาสติก ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ แผ่นวงจรพิมพ์ สายไฟ จะถูกนำมาจากผู้ผลิตอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนหลาย ๆ ราย มาประกอบรวมกันที่ผู้ผลิตเครื่องไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์เป็นลักษณะสายโซ่อุปทาน (ดังที่กล่าวถึงในบทที่ 3) เพราะฉะนั้นผลกระทบจากระเบียบ WEEE และ RoHS ที่เกิดขึ้นนั้นจะถูกถ่ายทอดสู่ผู้ผลิตในลำดับล่างในสายโซ่อุปทานอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบที่ปลอดภัยอันตราย การผลิตและการทดสอบเพื่อรับรองชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ที่ผลิตขึ้น ในการกำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมายนั้นจะพิจารณาจากการผลิตผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์สำเร็จรูป (finished good) เป็นหลัก และศึกษาผู้ผลิตชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ในสายโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องนั้น ๆ ด้วย

อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จัดเป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยมาตลอดระยะเวลา 10 ปี ที่ผ่านมา ทั้งในด้านการลงทุน การจ้างงาน และการส่งออก โดยจัดเป็นสินค้าส่งออกที่มีความสำคัญเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ จนถึงปัจจุบันมีมูลค่าส่งออกสูงสุดของประเทศไทย หรือคิดเป็นหนึ่งในสามของมูลค่าการส่งออกโดยรวม โดยเฉพาะในหมวดเครื่องคอมพิวเตอร์อุปกรณ์และส่วนประกอบ มีมูลค่าส่งออกสูงเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ ทั้งนี้ประเทศไทยจัดเป็นฐานการผลิตที่สำคัญในภูมิภาคอาเซียน ดังจะเห็นได้จากการที่รัฐบาลประกาศนโยบายส่งเสริมให้ประเทศไทย ก้าวเข้าสู่การเป็น Electronic Hub ใน

ในด้านการจ้างงาน อุตสาหกรรมนี้เป็นอุตสาหกรรมที่มีการจ้างแรงงานเป็นจำนวนมากประมาณ 400,000 - 500,000 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 14-16 ของการจ้างงานทั้งหมดของประเทศ แรงงานไทยโดยรวม มีวินัยในการทำงานอยู่ในระดับที่ดี มีความชำนาญเป็นพิเศษในด้านการที่ต้องอาศัยความละเอียดและประณีต ซึ่งเหมาะสมกับความต้องการของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งนับวันจะมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเล็กเบา และมีความซับซ้อนในการผลิตยิ่งขึ้น

แม้ว่าอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มักประกอบด้วยธุรกิจขนาดใหญ่เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากต้องใช้เงินลงทุนและเทคโนโลยีค่อนข้างสูง โดยส่วนใหญ่เป็นบริษัทจากต่างประเทศหรือเป็นบริษัทร่วมทุนก็ตาม แต่ในแง่ของจำนวนผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) มีจำนวนกว่า 4,000 โรงงาน หรือคิดเป็นร้อยละ 95 ของโรงงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ทั่วประเทศ โดยมีโรงงานขนาดใหญ่เพียงประมาณ 200 โรงงาน หรือคิดเป็นร้อยละ 5 ของทั้งอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม แม้ว่า SMEs มีการจ้างงานรวมกันเพียงร้อยละ 30 ของอุตสาหกรรม หรือคิดเป็นจำนวนเกือบ 130,000 คน และมีเงินทุนจดทะเบียนรวมกันเพียงร้อยละ 25 ของอุตสาหกรรม หรือประมาณ 70,000 ล้านบาท แต่จำนวนการจ้างงานเฉลี่ยต่อโรงงานของ SMEs ในอุตสาหกรรมนี้ ก็จัดว่าอยู่ในกลุ่มสูงเมื่อเปรียบเทียบกับ

ในด้านการส่งออก สินค้าอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้กลายเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศ โดยในปี 2546 มีการส่งออกมูลค่า 25,754 ล้านเหรียญสหรัฐ คิดเป็น 1 ใน 3 ของ มูลค่าการส่งออกทั้งหมดของประเทศ ส่วนในปี 2549 การส่งออกมีมูลค่าเพิ่มเป็น 40,019 ล้านเหรียญสหรัฐ โดยมีอัตราเติบโตร้อยละ 13.85 ต่อปี (ตาราง ก-3) สินค้าส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ แผงวงจรไฟฟ้า วงจรพิมพ์ เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับตัดต่อป้องกันวงจรไฟฟ้ารวมถึงแป้นและแผงควบคุม เครื่องปรับอากาศ และเครื่องรับโทรทัศน์และส่วนประกอบ เป็นต้น ในขณะที่เดียวกัน ประเทศไทยยังมีการนำเข้าชิ้นส่วนและอุปกรณ์จากต่างประเทศในสัดส่วนที่สูงเช่นกัน เพื่อนำเข้ามาใช้ภายในประเทศเองและในรูปชิ้นส่วนที่นำเข้ามาผลิตเพื่อส่งออก แต่ยังคงได้เปรียบดุลการค้าในหมวดอุตสาหกรรมนี้มาโดยตลอด โดยที่ตลาดส่งออกของไทยยังคงเป็นสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น ซึ่งมีมูลค่าส่งออก 2 ประเทศนี้รวมร้อยละ 31 และที่รองมา คือ จีน ฮองกง และสิงคโปร์ (ตาราง ก-6) และแหล่งนำเข้าของไทย 5 อันดับแรกเรียงลำดับดังนี้ ญี่ปุ่น จีน สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย และสิงคโปร์ เป็นที่น่าสังเกตที่มูลค่าการนำเข้าจากประเทศจีนเพิ่มขึ้นอย่างมากตลอด 4 ปีที่ผ่านมา (2546-2549) และมีแนวโน้มที่จะเป็นอันดับหนึ่งของแหล่งนำเข้าในอนาคต และมูลค่าการนำเข้ารวม 5 อันดับ เป็นสัดส่วนร้อยละ 70 ของการมูลค่าการนำเข้าทั้งหมด จึงเป็นที่น่าเป็นตัวเลขที่น่ากังวลเนื่องจากอุตสาหกรรมไทย พึ่งพิงแหล่งนำเข้าเพียงไม่กี่ประเทศ (ตาราง ก-7)

ตาราง ก-3 มูลค่าการส่งออกของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยไปตลาดโลก

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

รหัส HS Code	2546	2547	2548	2549	การขยายตัวเฉลี่ย 4 ปี
84 เครื่องจักรและเครื่องใช้กล เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า และส่วนประกอบฯ	10,932	12,889	15,806	19,345	19.24
85 เครื่องจักรไฟฟ้า เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า และส่วนประกอบฯ	14,823	17,143	20,227	20,673	9.87
รวม	25,754	30,031	36,033	40,019	13.85
สัดส่วนมูลค่าส่งออกในตลาดโลก	1.52	1.53	1.51	1.50	-0.30

ที่มา : UNSTAT

เมื่อพิจารณาสัดส่วนการส่งออกผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยเปรียบเทียบกับตลาดโลก พบว่ามีสัดส่วนการส่งออกเฉลี่ยร้อยละ 1.5 ตลอด 4 ปีที่ผ่านมา และมีอัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมค่อนข้างใกล้เคียงกับอัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมของโลก หากพิจารณาการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปในปี 2549 มีมูลค่าการส่งออก 6,466 ล้านเหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 16.16 (ตาราง ก-5)

ตาราง ก-4 มูลค่าการส่งออกของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยไปสหภาพยุโรป

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

รหัส HS Code	2546	2547	2548	2549	การขยายตัว
84 เครื่องจักรและเครื่องใช้กล เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า และส่วนประกอบฯ	2,226	2,886	3,738	3,639	15.87
85 เครื่องจักรไฟฟ้า เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า และส่วนประกอบฯ	2,046	2,398	3,041	2,827	9.55
รวม	4,271	5,284	6,780	6,466	12.84
สัดส่วนมูลค่าส่งออกไปตลาดสหภาพ ยุโรป กับไปยังตลาดโลกของไทย	16.59	17.59	18.82	16.16	-0.65

ที่มา : UNSTAT

ตาราง ก-5 มูลค่าการนำเข้าผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรป

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

รหัส HS Code	2546	2547	2548	2549	การขยายตัว
84 เครื่องจักรและเครื่องใช้กล เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า และส่วนประกอบฯ	124,354	143,736	167,344	181,279	11.44
85 เครื่องจักรไฟฟ้า เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า และส่วนประกอบฯ	107,143	129,233	161,464	175,084	15.85
รวม	231,497	272,969	328,808	356,363	13.48
สัดส่วนมูลค่าการนำเข้าจากตลาดโลก	13.69	13.95	13.80	13.40	-0.53
สัดส่วนมูลค่าการนำเข้าจากไทยเทียบกับจากตลาดโลก	1.85	1.94	2.06	1.81	-0.42

ที่มา : UNSTAT

ตาราง ก-6 มูลค่าการส่งออกสินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย แยกตามประเทศคู่ค้าที่สำคัญ 20 ประเทศ

หน่วย : ล้านดอลลาร์สหรัฐ

ลำดับ	รายการ	2003	2004	2005	2006	เปรียบเทียบ	สัดส่วนมูลค่า
1	UNITED STATES	4,761	5,564	5,699	6,851	43.88	16.64
2	JAPAN	3,991	4,985	5,642	5,893	47.66	14.31
3	CHINA	1,986	2,509	3,661	4,158	109.38	10.10
4	HONG KONG	1,848	2,168	2,938	3,708	100.68	9.00
5	SINGAPORE	3,367	3,132	3,217	3,366	-0.01	8.18
6	NETHERLANDS	1,564	1,663	1,721	2,121	35.60	5.15
7	MALAYSIA	1,360	1,870	1,847	1,934	42.17	4.70
8	TAIWAN	1,566	1,289	1,241	1,904	21.59	4.62
9	KOREA, REPUBLIC OF	627	636	778	911	45.20	2.21
10	UNITED KINGDOM	879	996	718	820	-6.72	1.99
11	PHILIPPINES	580	579	507	799	37.86	1.94
12	GERMANY	546	667	740	717	31.44	1.74
13	AUSTRALIA	371	471	499	687	85.39	1.67
14	UNITED ARAB EMIRATES	251	268	326	443	76.35	1.07
15	INDIA	178	244	320	434	144.09	1.05
16	CANADA	251	295	265	397	57.91	0.96
17	IRELAND	267	271	255	393	46.99	0.95
18	MEXICO	283	329	307	376	32.97	0.91
19	SPAIN	209	347	342	338	61.49	0.82
20	FRANCE	165	292	306	333	101.48	0.81

ดัดแปลงจาก : ข้อมูลจากสถาบันไฟฟ้าและอ้างอิงอัตราแลกเปลี่ยน จากธนาคารแห่งประเทศไทยด้วยอัตราแลกเปลี่ยนของธนาคารพาณิชย์ในกรุงเทพมหานคร

ตาราง ก-7 มูลค่าการนำเข้าสินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย แยกตามประเทศคู่ค้าที่สำคัญ 20 ประเทศ

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

ลำดับ	รายการ	2003	2004	2005	2006	เปรียบเทียบ	สัดส่วนมูลค่า
1	JAPAN	4,945	6,130	6,497	6,425	29.93	20.81
2	CHINA	2,996	3,556	5,127	6,355	112.10	20.58
3	UNITED STATES	2,336	2,578	3,134	3,234	38.47	10.47
4	MALAYSIA	2,275	2,484	3,019	3,148	38.38	10.19
5	SINGAPORE	1,502	1,796	2,155	2,506	66.83	8.12
6	TAIWAN	1,281	1,658	1,847	2,391	86.63	7.74
7	KOREA, REPUBLIC OF	1,335	1,474	1,435	1,920	43.88	6.22
8	PHILIPPINES	765	818	987	1,040	36.09	3.37
9	GERMANY	431	478	563	657	52.65	2.13
10	HONG KONG	410	473	599	547	33.28	1.77
11	VIETNAM	139	225	330	356	155.46	1.15
12	INDONESIA	264	311	403	343	29.85	1.11
13	NETHERLANDS	149	178	193	218	46.33	0.71
14	UNITED KINGDOM	151	183	208	178	17.91	0.58
15	ITALY	127	146	155	160	26.65	0.52
16	FRANCE	216	141	219	160	-25.84	0.52
17	MEXICO	94	92	126	154	62.96	0.50
18	FINLAND	108	143	131	117	8.75	0.38
19	INDIA	52	45	28	110	111.45	0.36
20	AUSTRALIA	29	33	45	36	25.55	0.12

ดัดแปลงจาก : ข้อมูลจากสถาบันไฟฟ้าและอ้างอิงอัตราแลกเปลี่ยน จากธนาคารแห่งประเทศไทยด้วยอัตราแลกเปลี่ยนของธนาคารพาณิชย์ในกรุงเทพมหานคร

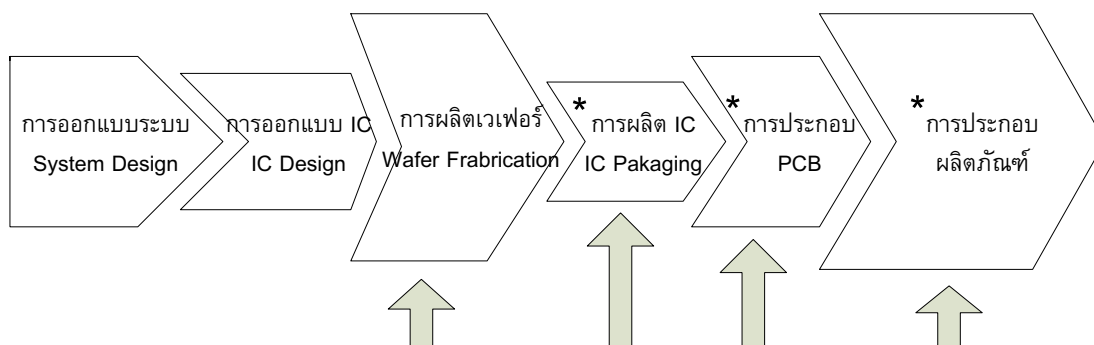
เมื่อมองในด้านการนำเข้าผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรปมีมูลค่า 356,363 ล้านดอลลาร์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13.40 ของการส่งออกทั่วโลก (ตาราง ก-5) เนื่องจากในสหภาพยุโรปมีการผลิตผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เอง และสามารถส่งออกมากกว่านำเข้าจากต่างประเทศได้ หรือมีการค้าขายระหว่างภายในสหภาพยุโรปกันเอง แต่เมื่อมองสัดส่วนการส่งออกของไทยที่มีในตลาด EU ทั้งหมดเห็นว่ามีสัดส่วนเพียง ร้อยละ 1.81 แต่เมื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนการส่งออกของไทยไปยังตลาดโลกยังนับว่าเล็กน้อย ดังนั้นหากมองว่าสินค้าที่นำเข้าไปยังสหภาพยุโรปได้นั้นเป็นสินค้าที่คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี สินค้าไทยยังมีการส่งออกไปยังสหภาพยุโรปได้เหนือค่าเฉลี่ย จึงแสดงว่าสินค้าของไทยอยู่ในเกณฑ์สินค้าคุณภาพดีได้เช่นกัน

ก.2.1.1 สายโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย

ลักษณะของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทยที่ผ่านมา มีลักษณะที่สำคัญคือใช้เทคโนโลยีระดับปานกลางสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและ ระดับค่อนข้างสูงในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีพัฒนาการและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้เงินลงทุนจำนวนมาก (Capital incentive) และต้องแข่งขันกับทั่วโลก บริษัทส่วนใหญ่ในประเทศเป็นบริษัทข้ามชาติเข้ามาตั้งฐานการผลิตในประเทศและผลิตเพื่อใช้ในประเทศส่วนหนึ่งโดยการสนับสนุนของภาครัฐผ่านคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน BOI โดยที่เน้นการผลิตเพื่อการส่งออกเป็นหลัก โดยที่บริษัทแม่ (จากประเทศญี่ปุ่นเป็นส่วนใหญ่) จะลงทุนสร้างโรงงานและจัดหารวัตถุดิบจากภายในประเทศเพื่อในการผลิตทำให้เกิดอุตสาหกรรมต้นน้ำมากมายที่ขยายตัวตาม ทั้งบริษัทของไทยเองและบริษัทข้ามชาติที่เข้าตั้งในประเทศเพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่าสายโซ่อุปทานของการผลิตของไทยนั้นเป็นส่วนหนึ่งของสายโซ่การผลิตระดับโลก หากพิจารณาถึงการย้ายฐานการผลิตเข้ามาของบริษัทต่างชาติของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ จากโมเดลสายโซ่คุณค่า (Value Chain) ที่มีการศึกษาไว้ของ MTEC เห็นว่าอุตสาหกรรมต้นน้ำซึ่งมีมูลค่าสูงของผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบวงจรรวม การผลิตวงจรรวม และการตลาด เป็นกระบวนการที่มียังอยู่ในประเทศน้อยมาก และไม่มีการผลิตวงจรรวมในประเทศในเชิงพาณิชย์เลย เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในกลุ่มอาเซียนเช่น สิงคโปร์ มาเลเซีย ที่ยังมีการผลิตวงจรรวม (Wafer fabrication) ทั้งที่เป็นการลงทุนจากต่างชาติและจากภาครัฐ ด้วยเหตุนี้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ไทยจึงมีมูลค่าเพิ่มต่ำ เนื่องจากผู้ประกอบการต่างชาติใช้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตเพื่อส่งออก โดยมีการทำวิจัยและพัฒนาเพียงส่วนน้อย หรือไม่มี ในขณะที่ผู้ประกอบการไทยมักจะเป็นบริษัทขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งเน้นการผลิตผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนซึ่งมีมูลค่าต่ำทางปลายห่วงโซ่มูลค่า บางทีก็เป็นลักษณะของการผลิตเพื่อ

สายโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์สามารถแสดงได้ดังภาพ โดยผลิตภัณฑ์เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์จะประกอบด้วยแผงวงจรรวม (Integrated Circuit) ที่อยู่บนแผงวงจรพิมพ์เพื่อควบคุมอุปกรณ์ภายในต่าง ๆ

รูปที่ ก-5 โมเดลโซ่มูลค่าของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ไทย



* หมายถึง เป็นอุตสาหกรรมที่ประเทศไทยมีอยู่แล้วและอาจจะเริ่มเสียเปรียบหากไม่มีอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ต้นน้ำ

↑ หมายถึง วัตถุดิบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น Blank wafer พลาสติก connector หม้อแปลง cable

ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

ก.2.1.2 วิวัฒนาการของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย

ภาพรวมของการพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทยสามารถจำแนกออกได้เป็น 5 ช่วง¹ คือ

1. ช่วงการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า (พ.ศ. 2503-2514)
2. ช่วงการผลิตเพื่อการส่งออก (พ.ศ. 2515-2528)
3. ช่วงขยายตัวของอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2529-2535)
4. ช่วงส่งเสริมอุตสาหกรรมสนับสนุน (พ.ศ. 2536-2540)
5. ช่วงปรับโครงสร้างอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2540 เป็นต้นมา)

¹ สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2540, หน้า 61-62 และ อรรถพร อุษณาสวรรณกุล, 2543, หน้า 16-22.

ช่วงที่ 1 ช่วงการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า (พ.ศ. 2503-2514)

เมื่อมีการประกาศใช้พระราชบัญญัติส่งเสริมการลงทุนในปี พ.ศ. 2503 เพื่อส่งเสริมให้เกิดการผลิตทดแทนการนำเข้า จึงได้เริ่มมีบริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาขอรับการส่งเสริมการลงทุนเพื่อทำการผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ บริษัทของคนไทยรายแรกที่ขอรับการส่งเสริมการลงทุนคือ บริษัท ชานินทร์อุตสาหกรรม จำกัด ในปี พ.ศ. 2505 เพื่อประกอบเครื่องรับโทรทัศน์และวิทยุ จากนั้นได้มีการลงทุนในกิจการผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์จากต่างชาติเป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่เป็นการร่วมลงทุนระหว่างคนไทยกับบริษัทญี่ปุ่น ได้แก่ ชันโยยูนิเวอร์แซล (ชันโย), เนชั่นแนลไทย (มัตสึชิตะ), กันยงอิเล็กทรอนิกส์แมนูแฟคเจอร์ (มิตซูบิชิ), ไทยโตชิบาอุตสาหกรรม (โตชิบา) และอีตาชิคอนซูเมอร์โปรดักส์ (อีตาช) เพื่อทำการผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์สำเร็จรูป เช่น เครื่องรับโทรทัศน์และวิทยุ เป็นการทดแทนการนำเข้าในลักษณะนำชิ้นส่วน (CKD) เข้ามาประกอบเป็นผลิตภัณฑ์

ช่วงที่ 2 ช่วงการผลิตเพื่อการส่งออก (พ.ศ. 2515-2528) ช่วงนี้จำแนกได้เป็น 2 ระยะคือ

ระยะแรก ระหว่าง พ.ศ. 2515-2523 ในปี พ.ศ. 2515 ได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติส่งเสริมการลงทุนฉบับใหม่ ซึ่งมีการกำหนดสิทธิและประโยชน์เพิ่มเติมแก่กิจการที่ทำการผลิตเพื่อส่งออก ช่วงนี้มีการลงทุนจากต่างชาติ เช่น เนชั่นแนลเซมิคอนดักเตอร์ชิกเนติกส์ ดาต้าเจนเนอรัล และฮันนี่เวลล์ ในกิจการผลิตแผงวงจรไฟฟ้า (IC) เพื่อการส่งออกเข้ามาลงทุนในไทยอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากไทยมีค่าแรงถูก ได้รับสิทธิและประโยชน์ทางภาษีจากรัฐบาลไทย ตลอดจนได้รับสิทธิและประโยชน์พิเศษทางภาษีในการนำเข้าสหรัฐอเมริกา (GSP) ขณะที่บริษัทของคนไทยคือ กลุ่มบริษัทชานินทร์อุตสาหกรรม ก็มีการขยายการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์และวิทยุเพื่อการส่งออก แม้ว่ารัฐบาลไทยจะเริ่มให้ความสำคัญแก่อุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกเพิ่มขึ้น แต่ขณะเดียวกัน ก็ได้ลดความสำคัญของอุตสาหกรรมที่ผลิตเพื่อจำหน่ายภายในประเทศโดยมาตรการคุ้มครองและอากรขาเข้าสินค้าสำเร็จรูปที่ยังมีอัตราที่สูงอยู่ ทำให้อุตสาหกรรมในประเทศยังคงเติบโตต่อไปได้ อย่างไรก็ตาม การพัฒนาอุตสาหกรรมรับช่วงการผลิตและอุตสาหกรรมสนับสนุนในช่วงนี้ยังมีไม่มากนัก บริษัทต่างๆ จึงเริ่มมีการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้เอง โดยบริษัทชานินทร์อุตสาหกรรม และเนชั่นแนลไทย ในกิจการผลิตชิ้นส่วนโลหะและพลาสติก แผ่นวงจรพิมพ์และ ตัวเก็บประจุ ฯลฯ

ระยะที่สอง ระหว่าง พ.ศ. 2524-2528 ในช่วงนี้รัฐบาลยังคงดำเนินนโยบายส่งเสริมการส่งออก โดยมีการแก้ไขพระราชบัญญัติส่งเสริมการลงทุน เพื่อแก้ปัญหาดุลการค้าและการว่างงาน ทำให้ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์รายใหญ่อจำนวนมากย้ายฐานการผลิตเข้ามาลงทุนในไทย เช่น กลุ่มมินิเบ (Minibea) ผู้ผลิต ตลับลูกปืน (Ball Bearing) มอเตอร์

ช่วงที่ 3 ช่วงขยายตัวของอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2529-2535)

ในช่วงปี พ.ศ. 2529-2535 อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทยมีการขยายตัวสูงมาก เนื่องจากความมีเสถียรภาพทางเศรษฐกิจและการเมืองภายในประเทศ ประกอบกับการที่ค่าเงินของญี่ปุ่นและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (NICs) มีค่าแข็งขึ้น ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายเงินทุนจากประเทศดังกล่าวเข้ามาลงทุนในไทยเป็นจำนวนมาก การลงทุนจากต่างประเทศในช่วงนี้จึงขยายตัวสูงกว่าในช่วงที่ผ่านมา ขณะที่การผลิตของไทยก็เริ่มมีความซับซ้อนมากขึ้น โดยเปลี่ยนจากการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มต่ำเพื่อจำหน่ายภายในประเทศมาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความซับซ้อนและมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น เพื่อส่งออกไปยังต่างประเทศ

บริษัทต่างชาติจากญี่ปุ่น ไต้หวัน และประเทศอุตสาหกรรมใหม่อื่นๆ ที่เข้ามาลงทุนในไทยก็มีการขยายตัวขึ้นอย่างรวดเร็ว มีบริษัทใหม่ๆ เช่น ซาร์ป โซนี่ มิตซูบิชิ และบริษัทขนาดกลางเข้ามาลงทุนเป็นจำนวนมาก เป็นการให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตเพื่อการส่งออกในกิจการหลายชนิด เช่น เตาอบไมโครเวฟ, เทปวิดีโอ, ฟลอปปีดิสก์ (Floppy Disk), นาฬิกาอิเล็กทรอนิกส์, แป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ (Keyboard) และชิ้นส่วนอื่นๆ มีการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มีมูลค่าเพิ่มสูง และมีความซับซ้อนทางเทคโนโลยีมากขึ้น เช่น เครื่องโทรสาร

ช่วงที่ 4 ช่วงส่งเสริมอุตสาหกรรมสนับสุนน (พ.ศ. 2536-2540)

จากการที่ค่าแรงในประเทศอุตสาหกรรมมีราคาสูงขึ้น ทำให้บริษัทต่างชาติเริ่มย้ายฐานการผลิตมายังประเทศไทยเป็นลำดับ เช่น เอส ซี ไอ ซิสเต็ม, เทคโนโลยี แอปพลิเคชัน จากสิงคโปร์ ในกิจการแผ่นวงจรพิมพ์, เอลเลคเอนด์เอลเทค จากฮ่องกงในกิจการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ ขณะเดียวกันหลายบริษัทซึ่งเคยผลิตชิ้นส่วนเพื่อส่งออกไปต่างประเทศโดยตรง ได้เริ่มมีการจำหน่ายให้บริษัทในประเทศมากขึ้น เพื่อนำไปประกอบสินค้าเพื่อส่งออกอีกทอดหนึ่ง เช่น บริษัทฟูจิกระ จำหน่ายสายไฟและสายเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ให้แก่กลุ่มมินิแบ และจำหน่ายแผ่นวงจรพิมพ์ชนิดอ่อนตัวให้แก่บริษัทไมโครโพลิส กลุ่มมินิแบ ผลิตมอเตอร์ (Stepping Motor) ให้แก่บริษัทซีเกท บริษัทดวงเจริญ จำหน่ายแผ่นวงจรพิมพ์ให้แก่บริษัทชาร์ป และกลุ่มบริษัทธานินทร์อุตสาหกรรม จำหน่าย Capacitor ให้แก่บริษัทเอ็นไอซี เป็นต้น สำหรับกิจการรายใหญ่ของคนไทยในการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ กลุ่มสหยูเนี่ยน ที่เข้าบริหารกลุ่มธานินทร์อุตสาหกรรม และมีกิจการผลิตฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) ให้แก่ IBM โครงการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์รายใหญ่ ได้แก่ บริษัทไทยซีอาร์ที เพื่อผลิตหลอดภาพโทรทัศน์ โดยเป็นการร่วมทุนระหว่างเครือซีเมนต์ไทย กับบริษัทมิติซูบิชิจากญี่ปุ่นและผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ในประเทศอีกหลายราย การผลิตหลอดภาพโทรทัศน์ของโครงการนี้เป็นการใช้ชิ้นส่วนในประเทศประมาณร้อยละ 80 ของชิ้นส่วนทั้งหมด นอกจากนี้ ยังมีกลุ่มอัลฟาเทค ทำการผลิตแผงวงจรไฟฟ้าและเวเฟอร์แพบ

ช่วงที่ 5 ช่วงปรับโครงสร้างอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2540-2545)

ปัจจัยที่สำคัญ 3 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ไทยในช่วงนี้ได้แก่ (1) ภาวะเศรษฐกิจทั่วโลกที่ได้รับผลกระทบจากการก่อวินาศกรรมในสหรัฐอเมริกาเมื่อ 11 กันยายน พ.ศ. 2544 และวิกฤตทางเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชียที่ยังไม่คลี่คลายเท่าที่ควร (2) จังหวะการพัฒนาเทคโนโลยีที่สำคัญที่มีความกระชั้นมากขึ้น โดยเฉพาะเทคโนโลยีแผงวงจรรวม (IC) ที่ส่งผลต่อความก้าวหน้าของพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องโดยรวม ทั้งเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์โทรคมนาคม และทำให้การแข่งขันของอุตสาหกรรมทั้งหมดมีความรุนแรงมากขึ้น และ (3) การเปลี่ยนแปลงระเบียบและกติกการค้า อาทิ มาตรการทางการค้าทั้งในด้านภาษีศุลกากรและที่มิใช่ภาษี รวมทั้งสถานการณ์ความร่วมมือทางเศรษฐกิจระดับระหว่างประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับประเทศที่เป็นตลาดส่งออกที่สำคัญ อย่างสหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และญี่ปุ่น และที่สำคัญคือ การที่จีนเข้าเป็นสมาชิกองค์การการค้าโลก (WTO) ปัจจัยทั้งสามทำให้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทยมีความตื่นตัวในการปรับโครงสร้างค่อนข้างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อจีนเข้ามาเป็นสมาชิกองค์การการค้าโลกทำให้การแข่งขันระหว่างประเทศมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงมากขึ้น ผู้ประกอบการในประเทศไทยจึงได้มีความพยายามที่จะชี้ให้รัฐบาลเห็นถึงความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่จะต้องปรับโครงสร้างภาษีที่เกี่ยวข้องให้มีความสอดคล้องกับสากลมากขึ้น เพื่อรักษาความได้เปรียบทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมในประเทศ ในปีพ.ศ. 2545 รัฐบาลก็ได้มีการปรับลดภาษีนำเข้าชิ้นส่วนและวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมโทรทัศน์และสายใยแก้วนำแสงโดยผ่านระบบธุรกรรม ช่วยให้นักธุรกิจต่างชาติบางส่วนในอุตสาหกรรมทั้งสองยังรักษาสถานการผลิตไว้ในประเทศต่อไป นอกจากนี้ องค์การภาคเอกชนก็ได้มีความพยายามที่จะจัดระบบของอุตสาหกรรมให้เข้ามาอยู่ภายใต้องค์กรเดียวกันคือ สมาอุตสาหกรรมฯ เพื่อให้การดำเนินงานของอุตสาหกรรมโดยรวมมีความเป็นเอกภาพและเป็นระบบมากขึ้น รวมทั้งเพื่อยกระดับการผลิตของประเทศ ขณะที่ภาครัฐก็มีความพยายามที่จะกำหนดยุทธศาสตร์และแนวทางการปรับโครงสร้างอุตสาหกรรมให้มีผลในทางปฏิบัติชัดเจน รวมทั้งการพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน ส่งเสริมผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กและสร้างความเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมในขั้นตอนการผลิตต่างๆ ให้มากขึ้น โดยเฉพาะการดำเนินการของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน และสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ บริษัทต่างชาติก็เริ่มที่จะถ่ายโอนหน่วยงานด้านการวิจัยและพัฒนาเข้ามาดำเนินงานในไทยมากขึ้น เนื่องจากต้นทุนด้านนี้ในต่างประเทศเริ่มสูงขึ้น ขณะที่ราคาสินค้าเพิ่มขึ้นไม่มากนักและบางรายการกลับมีแนวโน้มลดลง บริษัทของคนไทยก็เริ่มที่จะหันมาให้ความสำคัญกับการจำหน่ายสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าของตนเอง

ก.2.2 สภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย

2.2.1 ตลาดและสภาพการค้าต่างประเทศ

ภาวะการผลิตสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าไตรมาสที่ 3 ปี 2550 จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมพบว่าดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.34 เมื่อเทียบกับไตรมาสเดียวกันของปีก่อน สินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการผลิตเพิ่มขึ้นได้แก่ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน-คอนเดนซิ่ง และเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน-แฟนคอยล์ซึ่งยูนิต และกระติกน้ำร้อน ปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 58.60 78.16 และ 31.32 ตามลำดับ เนื่องจากการขยายตัวเพิ่มขึ้นของสินค้าเครื่องปรับอากาศในตลาดส่งออก สหภาพยุโรป และตะวันออกกลาง ขณะที่สินค้าเครื่องรับโทรทัศน์ยังคงปรับตัวลดลงเนื่องจากเป็นช่วงการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเก่าไปยังเทคโนโลยีใหม่ๆ และถูกตัดสิทธิระบบสิทธิพิเศษทางภาษีศุลกากรเป็นการทั่วไป (GSP) ในตลาดหลักสหรัฐในปี 2550 นี้

ภาวะการผลิตของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในไตรมาสที่ 3 ปี 2550 จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมพบว่าดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในไตรมาสที่ 3 ปรับตัวเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 29.13 เมื่อเทียบกับไตรมาสเดียวกันของปีก่อนโดยสินค้าที่มีการปรับตัวเพิ่มขึ้นมากเมื่อเทียบกับไตรมาสเดียวกันของปีก่อน คือ Other IC และ Hard Disk Drive เพิ่มขึ้นร้อยละ 36.00 และ 33.60 ตามลำดับ เนื่องจากการขยายกำลังการผลิต HDD ของบางบริษัทเพื่อรองรับการขยายตัวของอุปกรณ์ไอทีทั่วโลก

2.2.2 การจัดจำหน่ายในประเทศ²

แนวโน้มของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าของไทยในไตรมาสที่ 4 ปี 2550 ประเมินการจากแบบจำลองภาวะอุตสาหกรรมรายสาขาของสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พบว่า ปริมาณการจำหน่ายสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าในไตรมาส 4 มีแนวโน้มขยายตัวร้อยละ 5.83 – 8.03 ทั้งนี้เนื่องจากการขยายตัวจากผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศเป็นหลัก โดยได้รับอานิสงค์จากตลาดส่งออกหลัก ได้แก่ สหภาพยุโรป ซึ่งในปีพ.ศ. 2549 ในช่วงดังกล่าวค่อนข้างชะลอตัวจากมาตรการอุปสรรคทางการค้าที่ไม่ใช่ภาษี ทำให้ฐานตัวเลขต่ำ ประกอบกับในช่วงนี้

² รายงานสถานการณ์เศรษฐกิจอุตสาหกรรม ประจำเดือนตุลาคม 2550

หากพิจารณาแนวโน้มภาพรวมปริมาณการจำหน่ายสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมดปี 2550 พบว่าปริมาณการจำหน่ายสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้ามีแนวโน้มขยายตัวร้อยละ 1.86 -4.14 จากการปรับตัวเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในช่วง 9 เดือนแรก ที่ปรับตัวเพิ่มขึ้นเกือบทุกผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เครื่องปรับอากาศ ปรับตัวเพิ่มขึ้น 25.61%YoY และตู้เย็นที่ปรับตัวเพิ่มขึ้นเล็กน้อย 7.47%YoY ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณการขายในประเทศที่ชะลอตัวเป็นหลัก

แนวโน้มของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทยในไตรมาสที่ 4 ปี 2550 โดยประมาณการจากแบบจำลองภาวะอุตสาหกรรมรายสาขาของสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ปริมาณการจำหน่ายสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ในไตรมาส 4 มีแนวโน้มขยายตัวร้อยละ 15.60 - 27.82 ส่วนใหญ่ปรับตัวเพิ่มขึ้นใน HDD และ IC ขณะที่ แนวโน้มอุตสาหกรรมในปี 2550 ของปริมาณการจำหน่ายสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ ประมาณการว่า จะปรับตัวเพิ่มขึ้น 23.12 – 24.27% YoY³ โดยที่ HDD ปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 31 ในปี 2550 เนื่องจากการขยายกำลังการผลิตในช่วงปลายปีที่แล้ว และต้นปีของบริษัท HDD ในประเทศไทย เพื่อรองรับการขยายตัวของตลาดที่น่าอุปสงค์และขึ้นส่วนนี้ไปประกอบต่อสินค้าสำเร็จรูป เช่น ตลาดจีน และอาเซียน ที่มีการขยายตัวมากกว่าภูมิภาคอื่นๆ ดังปรากฏใน Worldwide Semiconductor Sales ไตรมาสที่ 3 ปี 2550 ของภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก มีมูลค่า 33.03 พันล้านเหรียญสหรัฐ เพิ่มขึ้น 9.92% YoY

อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุตสาหกรรมที่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยต่างๆหลายด้าน ได้แก่ ปัญหาด้านแรงงานที่ขาดแคลนระดับปฏิบัติการ เนื่องจากการเคลื่อนย้ายของแรงงานไปยังอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ เป็นต้น ขณะที่มาตรการหรือการดำเนินการปกป้องสินค้าด้วยคุณภาพที่เข้ามาในไทย เพื่อรักษาระดับ

³ A method of evaluating two or more measured events that compares the results of measurement at one time period with those from another time period (or series of time periods), on an annualized basis. Year-over-year comparisons are a popular way to evaluate the performance of investments. Any measurable events that recur annually can be compared on a year-over-year basis - from annual performance, to quarterly performance, to daily performance.

2.2.3 การนำเข้าและการส่งออก⁴

การนำเข้าประเทศไทยยังมีมูลค่าการนำเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่น้อยอยู่ โดยในปี 2550 มีมูลค่าการนำเข้าทั้งหมด 990,121,028,121 บาท เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้า 360,070,930,223 และเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ 630,050,097,898 บาท ซึ่งในปี 2549 มีมูลค่าการนำเข้าทั้งหมด 1,193,189,652,860 บาท จะเห็นว่าในปี 2550 แนวโน้มการนำเข้าลดลงร้อยละ 17.02 ของการนำเข้าทั้งหมด

มูลค่าการส่งออกเครื่องใช้ไฟฟ้ารวมในไตรมาส 3 ปี 2550 มีมูลค่า 4,035.17 ล้านเหรียญสหรัฐ ปรับตัวลดลงเล็กน้อยร้อยละ 0.31 เมื่อเทียบกับไตรมาสก่อน และปรับตัวสูงขึ้น ร้อยละ 5.59 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน โดยสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีมูลค่าส่งออกสูงและมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นมากในช่วงไตรมาสที่ 3 ได้แก่ เครื่องปรับอากาศ มีมูลค่าส่งออก 678.82 ล้านเหรียญสหรัฐ ปรับตัวเพิ่มขึ้น 59.57 เมื่อเทียบกับไตรมาสเดียวกันของปีก่อน ทั้งนี้เนื่องมาจากการส่งออกไปยังกลุ่มสหภาพยุโรป ที่มีอากาศร้อนมากผิดปกติในหลายประเทศ ทำให้การส่งออกไปอียูในช่วง 9 เดือนแรกมีมูลค่าส่งออก 890.73 ล้านเหรียญสหรัฐ ปรับตัวเพิ่มขึ้น ร้อยละ 78.62

สินค้าที่มีมูลค่าส่งออกอันดับแรก และมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นมากในช่วงไตรมาสที่ 3 ได้แก่ เครื่องปรับอากาศ มีมูลค่าส่งออก 678.82 ล้านเหรียญสหรัฐ ปรับตัวลดลง ร้อยละ 18.20 เมื่อเทียบกับไตรมาสก่อน และปรับตัวเพิ่มขึ้น 59.57 เมื่อเทียบกับไตรมาสเดียวกันของปีก่อน ทั้งนี้เนื่องมาจากการส่งออกไปยังตลาดอียู ที่มีอากาศร้อนมากผิดปกติในหลายประเทศ ทำให้การส่งออกไปอียูในช่วง 9 เดือนแรกมีมูลค่าส่งออก 890.73 ล้านเหรียญสหรัฐ ปรับตัวเพิ่มขึ้น ร้อยละ 78.62 และเนื่องจากในช่วงเดียวกันของปีก่อน อยู่ในช่วงการบังคับใช้กฎระเบียบ RoHS ทำให้ยอดส่งออกในช่วงดังกล่าวของปีที่แล้ว มีฐานตัวเลขที่ต่ำกว่าปกติ ขณะที่เครื่องรับโทรทัศน์ที่ส่งออกเป็นอันดับต้นๆ ในปีที่ผ่านมา ปรับตัวลดลงมากในช่วงไตรมาส

⁴ รายงานสถานการณ์เศรษฐกิจอุตสาหกรรม ประจำเดือนตุลาคม 2550

ตาราง ก-8 มูลค่าส่งออกสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าของไทยที่มีมูลค่าส่งออกสูงสุด 10 อันดับแรก

รายการผลิตภัณฑ์	มูลค่าส่งออก ไตรมาสที่ 3 ปี 50 (ล้านเหรียญสหรัฐ)	การเปลี่ยนแปลง เมื่อเทียบกับ ไตรมาส 2 ปี 50 (ร้อยละ)	การเปลี่ยนแปลง เมื่อเทียบกับ ไตรมาส 3 ปี 49 (ร้อยละ)
รวมเครื่องใช้ไฟฟ้า	4,035.17	-0.31	5.59
- เครื่องปรับอากาศ	678.82	-18.20	59.57
- เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า สำหรับตัดต่อ ป้องกันวงจรไฟฟ้า รวมถึงแป้นและ แผงควบคุม (พิวส์, สวิตช์, ปลั๊ก, socket)	385.24	12.16	4.21
- ตู้เย็น ใช้ตามบ้านเรือน	-	-	-
- ตู้เย็น ใช้ตามบ้านเรือน	234.89	9.72	19.44
- กล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ กล้องถ่ายบันทึก วิดีโอภาพนิ่ง วีดีโออื่นๆ	206.37	-5.22	11.24
- สายไฟ ชุดสายไฟ	193.47	27.49	-0.67
- ส่วนประกอบเครื่องรับโทรทัศน์(สาย อากาศ, ตัววิทยุหรือโทรทัศน์)	187.95	19.11	5.98
- เครื่องรับโทรทัศน์สี	184.76	-5.59	-65.59
- มอเตอร์เล็ก (กำลังไม่เกิน 750 W)	167.51	5.93	2.22
- เครื่องคอมพิวเตอร์ของเครื่องทำ ความเย็น	152.42	-7.42	19.94
- Power supply PC	142.11	8.25	-6.09

ที่มา : กรมศุลกากร

มูลค่าส่งออกอิเล็กทรอนิกส์ในช่วงไตรมาส 3 ปี 2550 มีมูลค่ารวม 7,621.97 ล้านเหรียญสหรัฐ ปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 13.24 เมื่อเทียบกับไตรมาสก่อน และปรับตัวเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน ร้อยละ 11.59 โดยสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอัตราการส่งออกขยายตัวเพิ่มขึ้นสูงเมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมา ได้แก่ อุปกรณ์ประกอบของเครื่อง

ตาราง ก-9 มูลค่าส่งออกสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ของไทยที่มีมูลค่าส่งออกสูงสุด 10 อันดับแรก

	มูลค่าส่งออก ไตรมาสที่ 3 ปี 50 (ล้านบาทสหรัฐ)	การเปลี่ยนแปลง เมื่อเทียบกับ ไตรมาส 2 ปี 50 (ร้อยละ)	การเปลี่ยนแปลง เมื่อเทียบกับ ไตรมาส 3 ปี 49 (ร้อยละ)
รวมอิเล็กทรอนิกส์	7,621.97	13.24	11.59
- อุปกรณ์ประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์	4,310.57	24.37	15.22
- วงจรรวมและไมโครแอสเซมบลี (Integrated Circuit)	2,126.15	-1.80	13.33
- วงจรพิมพ์ (Printed Circuit)	313.37	21.77	14.73
- เครื่องส่ง-เครื่องรับวิทยุโทรเลข วิทยุ โทรศัพท์ เครื่องเรดาร์	231.47	-5.58	8.02
- ไดโอด ทรานซิสเตอร์และอุปกรณ์กึ่งตัวนำ	215.57	-13.64	-9.35
- ตัวเก็บประจุไฟฟ้า, ตัวต้านทานไฟฟ้า	111.57	33.04	29.61
- เครื่องอุปกรณ์ใช้สำหรับโทรศัพท์ โทรเลข อุปกรณ์ อื่นๆ	91.55	18.18	-44.06
- เครื่องโทรศัพท์	83.62	9.73	-6.96
- ตลับลูกปืนเครื่องอิเล็กทรอนิกส์	56.55	15.82	-28.61
- เครื่องโทรสาร	34.57	15.38	-20.93

ที่มา : กรมศุลกากร

ก.3 อุตสาหกรรมเป้าหมายของโครงการฯ

3.1 เครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ และอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศของไทยมีอัตราการเติบโตอย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับความต้องการเครื่องปรับอากาศของโลก รวมถึงประเทศไทยที่มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 5 ต่อปีที่ผ่านมา เครื่องปรับอากาศสำหรับครัวเรือนสามารถแบ่งได้ 2 ประเภทคือ⁵

1) เครื่องปรับอากาศสำหรับห้องแบบแยกส่วน ระบายความร้อนด้วยอากาศ (air-cooled split type room air conditioner) หมายถึง เครื่องปรับอากาศที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยออกแบบแยกเป็น 2 ชุด ทำงานร่วมกัน ซึ่งได้แก่ ชุดคอนเดนซิ่ง (condensing unit) และชุดแฟนคอยล์ (fan-coil unit) เมื่อนำมาติดตั้งตามแบบของผู้ทำแล้ว สามารถปรับอากาศโดยลดอุณหภูมิและความชื้นในสถานที่ติดตั้งชุดแฟนคอยล์ได้

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน จะแยกชุดที่อยู่นอกห้องเรียกว่าชุดคอนเดนซิ่ง (condensing unit) และส่วนอยู่ภายในห้องเรียกว่าชุดแฟนคอยล์ (Fan Coil Unit, FCU) หรือหากตัวเครื่องมีขนาดใหญ่จะมีลักษณะคล้ายตู้ส่งลมเย็น (Air Handling Unit, AHU) ส่วนใหญ่ใช้ในอาคารบ้านเรือนและสำนักงาน โดยมีความสามารถในการทำความเย็นประมาณ 12,000-36,000 บีทียูต่อชั่วโมง และยังแบ่งตามการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ คือแบบวางพื้น (floor type) แบบแขวน (ceiling type) และแบบติดผนัง (wall-mounted type)

2) เครื่องปรับอากาศชนิดติดผนังห้อง (room air conditioner) หมายถึง ส่วนประกอบซึ่งออกแบบให้รวมกันเป็นหน่วยเดียว ใช้ติดตั้งที่ช่องหน้าต่างหรือช่องในผนังห้อง โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อทำหน้าที่จ่ายอากาศซึ่งปรับภาวะแล้วให้กับห้องหรือบริเวณที่ปรับอากาศ เครื่องปรับอากาศนี้มีแหล่งทำความเย็นเพื่อทำให้อุณหภูมิและความชื้นของอากาศลดลง มีวิธีการทำให้อากาศหมุนเวียนและสะอาดขึ้น เครื่องนี้อาจรวมวิธีการที่จะให้ความร้อน ความชื้น และมีการระบายอากาศเข้าหรือออกเพื่อปรับภาวะอากาศให้ได้ตามที่ต้องการด้วยก็ได้ ปัจจุบันความนิยมเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนังห้องเริ่มมีความนิยมลดลง เนื่องจากประสิทธิภาพและขนาดของเครื่องที่ไม่สามารถผลิตให้มีขนาดใหญ่ได้เหมือนชนิดแยกส่วน แต่ยังคงมีการใช้อยู่ในต่างประเทศที่มีข้อจำกัดในพื้นที่ติดตั้งชุดคอนเดนซิ่ง (condensing unit) หรือมีค่าติดตั้งแพง

⁵ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศสำหรับห้องแบบแยกส่วน ระบายความร้อนด้วยอากาศ มาตรฐานเลขที่ มอก. 1155 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนังห้องมาตรฐานเลขที่ มอก. 385

เมื่อพิจารณาส่วนประกอบหลักที่สำคัญที่ประกอบด้วย 2 ส่วนด้วยกันคือ ชุดคอนเดนซิ่ง (condensing unit) และชุดแฟนคอยล์ซึ่งยังเป็นหัวใจสำคัญของเครื่องปรับอากาศ แต่เทคโนโลยีในส่วนประกอบอื่น ๆ ถูกปรับปรุงขึ้นมาก ทั้งการติดตั้งมอเตอร์แบบอินเวอร์เตอร์ (inverter) ที่ใช้พลังงานน้อยกว่า แผงวงจรควบคุมการทำงานที่ทันสมัยขึ้น รวมถึงติดตั้งระบบกรองอากาศด้วยเทคโนโลยีใหม่ ๆ และสารหล่อเย็นในเครื่องปรับอากาศเป็นสารที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เดิมผู้ประกอบการได้ใช้สารหล่อเย็นชนิด R-22 รัฐบาลได้ยกเลิกการนำเข้าตามข้อตกลงพิธีสารมอนทรีออลได้เปลี่ยนสารหล่อเย็นชนิด R-410A และ R-407 แทน เนื่องจากมีความอันตรายน้อยกว่า ซึ่งปัจจุบันสหภาพยุโรปมีความยกเลิกในการนำเข้าเครื่องปรับอากาศที่ใช้ R-22 เป็นสารหล่อเย็น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539

ในเนื้อหาส่วนต่อไปนี้จะกล่าวถึงภาพรวมของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ ในมิติต่าง ๆ ได้แก่ การผลิต ต้นทุน และการตลาด ดังต่อไปนี้

3.1.1 โครงสร้างอุตสาหกรรม

สินค้าประเภทเครื่องปรับอากาศ จัดเป็นสินค้าที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจไทยเป็นอย่างมาก ความต้องการเครื่องปรับอากาศยังคงมีอย่างต่อเนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อนของประเทศไทยทำให้เครื่องปรับอากาศกลายเป็นสิ่งจำเป็น และยังเป็นสินค้าที่มีมูลค่าการส่งออกติดอันดับ 1 ใน 5 ในหมวดเครื่องใช้ไฟฟ้าของไทย การส่งออกในช่วง 4 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2546-2549) ไทยส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบเพิ่มขึ้นมาโดยตลอด ผู้ประกอบการส่วนใหญ่เป็นบริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศชั้นนำจากประเทศญี่ปุ่น อเมริกาและเกาหลี ที่ย้ายฐานการผลิตมายังประเทศไทย เนื่องจากต้นทุนการผลิตในประเทศดังกล่าวสูงกว่าต้นทุนการผลิตของไทย เน้นการส่งออกมากกว่าการทำตลาดในประเทศและมีการปรับปรุงคุณภาพและรูปแบบของสินค้าให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าในต่างประเทศ อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการที่เป็นคนไทยจำนวนมากจะเป็นขนาดกลางและย่อม ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตส่วนประกอบหรือผู้ผลิตที่รับจ้างผลิตและประกอบตามคำสั่ง โดยผู้ผลิต และประกอบเครื่องปรับอากาศ

1) จำนวนสถานประกอบการ⁶

ปัจจุบันมีสถานประกอบการในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศทั้งสิ้นประมาณ 182 ราย เป็นผู้ประกอบการรายใหญ่ 48 ราย โดยช่องทางการจำหน่ายที่ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ใช้ ได้แก่ การขายผ่านตัวแทนจำหน่าย (Dealer) ห้างสรรพสินค้า ดิส-

⁶ กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2549

2) แรงงานในอุตสาหกรรม7

ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศสามารถแบ่งตามจำนวนแรงงานได้ 2 ประเภทคือ จำนวนโรงงานที่มีขนาดใหญ่ มีแรงงานมากกว่า 200 คน มีประมาณ 50 โรงงาน โดยมีแรงงานประมาณ 35,938 คน และโรงงานขนาดกลางที่มีแรงงานน้อยกว่า 200 คน มีประมาณ 130 โรงงาน โดยมีแรงงานประมาณ 7,365 คน

3) วัตถุดิบและโครงสร้างต้นทุน

ปัจจุบันต้นทุนในการผลิตเครื่องปรับอากาศมีแนวโน้มสูงขึ้น อันเป็นผลมาจากการผลิตทองแดงภายในประเทศซึ่งเป็นวัตถุดิบสำคัญที่สุดในการผลิตเครื่องปรับอากาศ โดยมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 50 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด ยังมีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้จำเป็นต้องพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งปัจจุบันราคาทองแดงค่อนข้างผันผวนตามการเปลี่ยนแปลงของความต้องการใช้ในตลาดโลก โดยมีราคาอ้างอิงจากตลาด London Metal Exchange การผลิตเครื่องปรับอากาศจึงต้องเผชิญกับความเสี่ยงจากการปรับตัวสูงขึ้นของราคาทองแดง ทั้งนี้ในเดือนเมษายน 2550 นี้ ราคาทองคำในตลาดโลกได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยมาอยู่ที่ระดับ 7,305 ดอลลาร์สหรัฐต่อดัน จากระดับ 5,811 ดอลลาร์สหรัฐต่อดัน เมื่อเดือนมีนาคม 2550 นอกจากนี้ ยังมีวัตถุดิบอื่นอีกที่จำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ อาทิ เหล็กแผ่นรีดร้อน อลูมิเนียมแผ่น โดยปัจจุบันอัตราภาชี้นำเข้าสินค้าวัตถุดิบหลายรายการยังอยู่ในระดับสูง ประมาณร้อยละ 5-30 ขณะที่อัตราภาชี้นำเข้าเครื่องปรับอากาศสำเร็จรูปปรับตัวลดลงเหลือเพียงร้อยละ 5 ด้วยเหตุผลเหล่านี้ ทำให้ต้นทุนการผลิตเครื่องปรับอากาศของไทยสูงกว่าเครื่องปรับอากาศสำเร็จรูปที่นำเข้าจากต่างประเทศ⁸

วัตถุดิบที่ใช้จากแหล่งวัตถุดิบที่ผลิตในประเทศมีสัดส่วนประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ โครงเหล็ก มอเตอร์และชิ้นส่วนมอเตอร์ ลวดทองแดง แผ่นฉนวนกันความร้อน แผ่นฉนวนกันความชื้น เป็นต้น ในส่วนที่ยังต้องนำเข้าและมีการผลิตในประเทศบ้างมีประมาณร้อยละ 20 เช่น คอมเพรสเซอร์ เครื่องระเหย (evaporator) และมอเตอร์พัดลม (ตาราง ก-10)

⁷ กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2549

⁸ ฝ่ายวิจัย นครหลวงไทย, 2550

ตาราง ก-10 โครงสร้างต้นทุนการผลิตเครื่องปรับอากาศในประเทศไทย

ประเภท	สัดส่วน (ร้อยละ)
วัตถุดิบ	90
- ในประเทศ	80
- นำเข้า	20
ค่าแรงงาน	3
ค่าเสื่อมราคาและอื่นๆ	7
รวม	100

ที่มา: สมาคมผู้ประกอบการ

ในกรณีของผู้ประกอบเครื่องปรับอากาศจะมีโครงสร้างต้นทุนที่แตกต่างจากผู้ผลิตเล็กน้อย (ตาราง ก-11) โดยส่วนประกอบทุกประเภทจะหาซื้อได้ในประเทศ โดยในส่วนของอุตสาหกรรมต้นน้ำของการผลิตเครื่องปรับอากาศของไทยนั้นสามารถผลิตรองรับความต้องการภายในประเทศทั้งหมดได้อย่างพอเพียง อีกทั้งไทยยังได้เปรียบทางด้านแรงงานที่มีทักษะ และ ทางด้านภูมิศาสตร์ในการเป็นศูนย์กลางการผลิตของภูมิภาคอีกด้วย

ตาราง ก-11 โครงสร้างต้นทุนผู้ประกอบเครื่องปรับอากาศในประเทศไทย

ประเภท	สัดส่วน (%)
วัตถุดิบ	80
- ในประเทศ	100
- นำเข้า	-
ค่าแรงงาน	10
ค่าเสื่อมราคาและอื่นๆ	10
รวม	100

ที่มา: สมาคมผู้ประกอบการ

เครื่องปรับอากาศเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ และอุตสาหกรรมของไทยมีอัตราการเติบโตอย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับความต้องการเครื่องปรับอากาศของโลก รวมถึงประเทศไทยที่มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8 ตลอด 3 ปีที่ผ่านมา

3.1.2 ตลาดและสภาพการค้าต่างประเทศ

1) การนำเข้า

ประเทศไทยมีการนำเข้าเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ ในสัดส่วนที่น้อยมาก หากเปรียบเทียบกับ การส่งออก อย่างไรก็ตามการนำเข้าเครื่องปรับอากาศของ

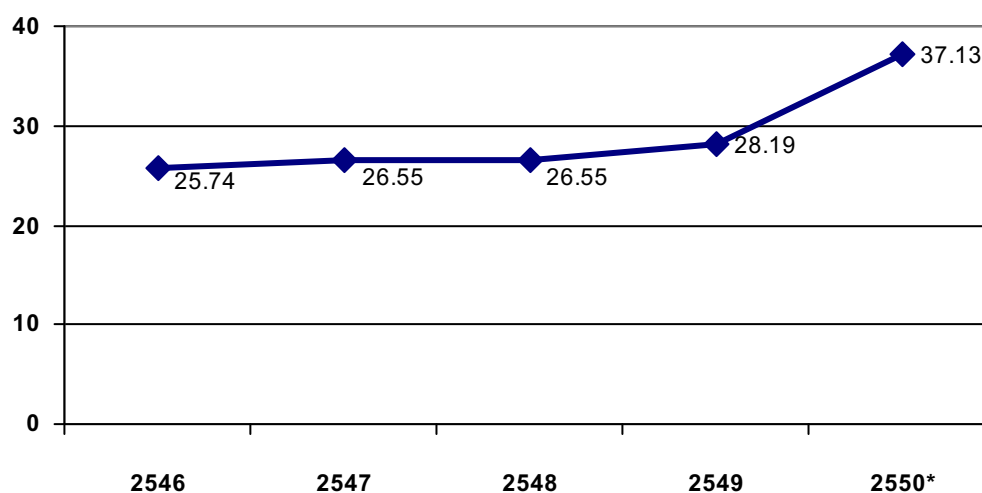
ตลาดนำเข้าเครื่องปรับอากาศ และส่วนประกอบที่สำคัญของไทย 5 ลำดับแรก (เรียงลำดับจากมูลค่านำเข้า ในปี 2550) ได้แก่ มาเลเซีย จีน ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และ สวิสเซอร์แลนด์ ตามลำดับ โดยที่มาเลเซีย มีสัดส่วนค่อนข้างสูงมากมาโดยตลอด (ตาราง ก-12)

2) การส่งออก

ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบรายใหญ่เป็นอันดับ 2 ของโลก รองจากอันดับ 1 คือ จีน ซึ่งมูลค่าการส่งออกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยตลาดส่งออกหลัก ได้แก่ สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และกลุ่มประเทศอาเซียน ประเทศคู่แข่งสำคัญคือ จีน ซึ่งกลายเป็นประเทศผู้ผลิตและส่งออกรายใหญ่ของโลก การผลิตเครื่องปรับอากาศของจีน มีทั้งส่วนของผู้ผลิตภายในประเทศและผู้ผลิตต่างชาติที่ย้ายฐานการผลิตเข้าไปในจีนมากขึ้น มีส่วนสนับสนุนให้การส่งออกเครื่องปรับอากาศของจีน ขยายตัวเพิ่มขึ้นและส่งออกไปทั่วโลกได้มากขึ้น โดยจีนมีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 22 ของการส่งออกเครื่องปรับอากาศของโลก และส่งผลกระทบต่อการแข่งขันของผู้ประกอบการไทย

การส่งออกในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา (2547-2549) ประเทศไทยส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบเพิ่มขึ้นมาโดยตลอดจากมูลค่า 1824.94 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2547 เพิ่มขึ้นเป็น 2817.50 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2549 หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8 ต่อปี โดยคาดว่าในปี 2550 มีมูลค่าส่งออกถึง 2817.50 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (รูปที่ ก-7) ตลาดส่งออกสำคัญ ได้แก่ สเปน ออสเตรเลีย อิตาลี ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา (ตาราง ก-13)

รูปที่ ก-6 มูลค่าการนำเข้าเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของประเทศไทย



หน่วย : ล้านบาทสหรัฐ

พ.ศ.	2545	2546	2547	2548	2549	2550*
เครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ	21.44	25.74	26.55	26.55	28.19	37.13
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		20	3	0	6	32

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตาราง ก-12 ตลาดนำเข้าเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ 10 อันดับแรกของไทย

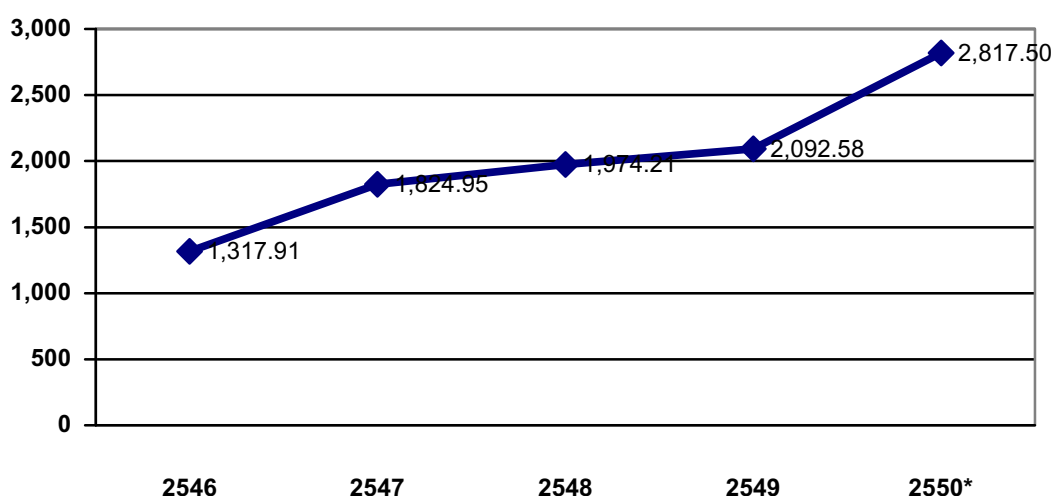
หน่วย : ล้านบาทสหรัฐ

พ.ศ.	2548	2549	2550*
1. มาเลเซีย	33.88	35.98	49.89
2. จีน	5.07	5.38	14.42
3. ญี่ปุ่น	3.48	3.69	7.34
4. สหรัฐอเมริกา	5.94	6.31	3.44
5. สวิตเซอร์แลนด์	0.10	0.11	1.73
6. ไต้หวัน	1.32	1.40	1.43
7. สเปน	2.09	2.21	1.29
8. เยอรมัน	1.09	1.16	0.97
9. เกาหลีใต้	1.09	1.16	0.73
10. อินโดนีเซีย	0.0025	0.0026	0.42
รวม	54.07744	57.41513	81.66127

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

รูปที่ ก-7 มูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของประเทศไทย



หน่วย : ล้านบาทสหรัฐ

พ.ศ.	2545	2546	2547	2548	2549	2550*
เครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ	988.89	1,317.91	1,824.95	1,974.21	2,092.58	2,817.50
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		33%	38%	8%	6%	35%

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตาราง ก-13 ตลาดส่งออกเครื่องปรับอากาศ และ ชิ้นส่วน 10 อันดับแรกของไทย

หน่วย : ล้านบาทสหรัฐ

พ.ศ.	2548	2549	2550*
1. สเปน	204.50	181.56	310.41
2. ออสเตรเลีย	194.50	259.41	246.83
3. อิตาลี	177.40	105.72	210.53
4. ญี่ปุ่น	251.10	177.16	190.26
5. สหรัฐอเมริกา	90.38	146.85	165.58
6. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	91.32	130.11	154.91
7. ฝรั่งเศส	52.19	51.00	128.25
8. สิงคโปร์	95.80	95.32	121.85
9. เบลเยียม	95.00	72.91	114.24
10. อินโดนีเซีย	69.74	60.95	92.26
รวม	1,322.00	1,281.00	1,735.12

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

อย่างไรก็ตามการทำความตกลงหุ้นส่วนทางเศรษฐกิจระหว่างไทยกับญี่ปุ่น (Japan –Thailand Economic Partnership Agreement : JTEPA) จะมีผลบังคับใช้ในช่วงเดือนตุลาคม ศกนี้ ทำให้อัตราภาษีนำเข้าเครื่องปรับอากาศที่ญี่ปุ่นเรียกเก็บจากไทยลดลงเหลือร้อยละ 0 ซึ่งจะเป็นการสนับสนุนการส่งออกเครื่องปรับอากาศไทยไปยังตลาดญี่ปุ่นให้เพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ญี่ปุ่นยังเปิดโอกาสให้หน่วยงานตรวจสอบคุณภาพสินค้าของไทยที่ได้รับการยอมรับจากญี่ปุ่นสามารถตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่จะส่งออกไปญี่ปุ่นได้โดยญี่ปุ่นจะไม่ทำการตรวจซ้ำอีก ซึ่งจะเป็นการอำนวยความสะดวกและลดค่าใช้จ่ายให้แก่ผู้ส่งออกสินค้าไทยไปญี่ปุ่นได้มากขึ้น

3) เทคโนโลยีและกระบวนการผลิต

หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศ อาศัยการถ่ายเทความร้อนด้วยวัฏจักรการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ เริ่มตั้งแต่เครื่องปรับอากาศเริ่มทำงาน สารทำความเย็นจะไหลผ่านอุปกรณ์ป้อนเข้าไปยังแผงท่อทำความเย็น ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในห้องพัดลมส่งลมเย็นจะดูดอากาศร้อนและความชื้นภายในห้องผ่านแผ่นกรองอากาศ ซึ่งติดตั้งอยู่ด้านหน้าของแผงท่อทำความเย็น เพื่อกรองเอาฝุ่นละอองขนาดใหญ่ออกไป จากนั้นอากาศร้อนถ่ายเทความร้อนให้แก่สารทำความเย็นภายในแผงท่อทำความเย็น ทำให้มีอุณหภูมิและความชื้นลดลงและถูกพัดลมส่งลมเย็นกลับเข้ามาสู่ห้องอีกครั้งหนึ่ง โดยผ่านแผ่นกระจายลม เพื่อให้ลมเย็นแพร่ไปสู่ส่วนต่างๆ ของห้องอย่างทั่วถึง สำหรับสารทำความเย็นเหลวภายในแผงท่อทำความเย็นเมื่อได้รับความร้อนจากอากาศภายในห้องจะระเหิดกลายเป็นไอ และไหลเข้าสู่คอมเพรสเซอร์ซึ่งไอที่ได้นี้จะถูกส่งต่อไปยังแผงท่อระบายความร้อนซึ่งติดตั้งอยู่นอกอาคาร พัดลมระบายความร้อนจะดูดอากาศภายนอกแลกเปลี่ยนความร้อนออกจากสารทำความเย็น ทำให้ไอสารทำความเย็นกลั่นตัวกลับเป็นของเหลวอีกครั้งหนึ่ง และไหลออกจากแผงท่อระบายความร้อนไปสู่อุปกรณ์ป้อนวนเวียนเป็นวัฏจักรเช่นนี้ตลอดเวลา จนกว่าอุณหภูมิในห้องจะถึงระดับที่ตั้งไว้ อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิก็จะส่งสัญญาณให้เครื่องคอมเพรสเซอร์หยุดทำงานชั่วขณะหนึ่ง แต่พัดลมส่งลมเย็นยังคงทำหน้าที่ส่งลมให้ภายในห้อง จนเมื่ออุณหภูมิในห้องสูงขึ้น คอมเพรสเซอร์จะเริ่มทำงานใหม่อีกครั้งเป็นอัตโนมัติ

ประเภทของเครื่องปรับอากาศที่ผลิตในประเทศไทยนั้นมีหลายแบบด้วยกันแต่มีปริมาณการผลิตและจำหน่ายมากที่สุด คือเครื่องปรับอากาศสำหรับครัวเรือนแบ่งได้ 2 ประเภทคือ⁹

⁹ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศสำหรับห้องแบบแยกส่วน ระบายความร้อนด้วยอากาศ มาตรฐานเลขที่ มอก. 1155 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนังห้องมาตรฐานเลขที่ มอก. 385

1) เครื่องปรับอากาศสำหรับห้องแบบแยกส่วน ระบายความร้อนด้วยอากาศ (air-cooled split type room air conditioner) หมายถึง เครื่องปรับอากาศที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยออกแบบแยกเป็น 2 ชุด ทำงานร่วมกัน ซึ่งได้แก่ ชุดคอนเดนซิ่ง (condensing unit) และชุดแฟนคอยล์ (fan-coil unit) เมื่อนำมาติดตั้งตามแบบของผู้ผลิตแล้ว สามารถปรับอากาศโดยลดอุณหภูมิและความชื้นในสถานที่ติดตั้งชุดแฟนคอยล์ได้ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน จะแยกชุดที่อยู่นอกห้องเรียกว่าชุดคอนเดนซิ่ง และส่วนอยู่ภายในห้องเรียกว่าชุดแฟนคอยล์ หรือหากตัวเครื่องมีขนาดใหญ่จะมีลักษณะคล้ายตู้ส่งลมเย็น ส่วนใหญ่ใช้ในอาคารบ้านเรือนและสำนักงาน โดยมีความสามารถในการทำความเย็นประมาณ 12,000-36,000 บีทียูต่อชั่วโมง และยังแบ่งตามการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ คือแบบวางพื้น (floor type) แบบแขวน (ceiling type) และแบบติดผนัง (wall-mounted type)

2) เครื่องปรับอากาศชนิดติดผนังห้อง (room air conditioner) หมายถึง ส่วนประกอบซึ่งออกแบบให้รวมกันเป็นหน่วยเดียว ใช้ติดตั้งที่ช่องหน้าต่างหรือช่องในผนังห้อง โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อทำหน้าที่ป้อนอากาศซึ่งปรับอุณหภูมิแล้วให้กับห้องหรือบริเวณที่ปรับอากาศ เครื่องปรับอากาศนี้มีแหล่งทำความเย็นเพื่อให้ลดอุณหภูมิและความชื้นของอากาศลดลง มีวิธีการทำให้อากาศหมุนเวียนและสะอาดขึ้น เครื่องนี้อาจรวมวิธีการที่จะให้ความร้อน ความชื้น และมีการระบายอากาศเข้าหรือออกเพื่อปรับภาวะอากาศให้ได้ตามที่ต้องการด้วยก็ได้ ปัจจุบันความนิยมเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนังห้องเริ่มลดลง เนื่องจากประสิทธิภาพและขนาดของเครื่องที่ไม่สามารถผลิตให้มีขนาดใหญ่ได้เหมือนชนิดแยกส่วน แต่ยังมีการใช้อยู่ในต่างประเทศที่มีข้อจำกัดในพื้นที่ติดตั้งชุดคอนเดนซิ่ง (Condensing unit) หรือมีค่าติดตั้งแพง

เครื่องปรับอากาศสำหรับครัวเรือนประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ ที่สำคัญ 9 ส่วน ดังนี้

- 1) แผงท่อทำความเย็น (Cooling Coil)
- 2) คอมเพรสเซอร์ (Compressor)
- 3) แผงท่อระบายความร้อน (Condenser Coil)
- 4) พัดลมส่งลมเย็น (Blower)
- 5) พัดลมระบายความร้อน (Condenser Fan)
- 6) แผ่นกรองอากาศ (Air Filter)
- 7) หน้ากากเครื่องที่มีแผ่นเกล็ดกระจายลมเย็น (Louver)
- 8) อุปกรณ์ควบคุมสำหรับการเปิด-ปิดเครื่อง ตั้งค่าอุณหภูมิห้องตั้งความเร็วของพัดลมส่งลมเย็น ตั้งเวลาการทำงานของเครื่อง เป็นต้น อุปกรณ์ควบคุมนี้อาจติดตั้งอยู่ที่ตัวเครื่องปรับอากาศเอง หรือแยกเป็นอุปกรณ์

9) อุปกรณ์สื่อสารทำความเย็น (Metering Device)

เมื่อพิจารณาส่วนประกอบหลักที่สำคัญที่ประกอบด้วย 2 ส่วนด้วยกันคือ ชุดคอนเดนซิ่ง (condensing unit) และชุดแฟนคอยล์ซึ่งยังเป็นหัวใจสำคัญของเครื่องปรับอากาศ แต่เทคโนโลยีในส่วนประกอบอื่น ๆ ถูกปรับปรุงขึ้นมาก ทั้งการติดตั้งมอเตอร์แบบอินเวอร์เตอร์ (inverter) ที่ใช้พลังงานน้อยกว่า แผงวงจรควบคุมการทำงานที่ทันสมัยขึ้น รวมถึงติดตั้งระบบกรองอากาศด้วยเทคโนโลยีใหม่ ๆ และสารหล่อเย็นในเครื่องปรับอากาศเป็นสารที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เดิมผู้ประกอบการได้ใช้สารหล่อเย็นชนิด R-22 รัฐบาลได้ยกเลิกการนำเข้าตามข้อตกลงพิธีสารมอนทรีออล ผู้ผลิตได้เปลี่ยนสารหล่อเย็นชนิด R-410A และ R-407 แทน เนื่องจากมีความอันตรายน้อยกว่า ซึ่งปัจจุบันสหภาพยุโรปมีความยกเลิกในการนำเข้าเครื่องปรับอากาศที่ใช้ R-22 เป็นสารหล่อเย็น ตั้งแต่ปี 2539

การพัฒนาเทคโนโลยีของเครื่องปรับอากาศ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของผลิตภัณฑ์ที่คนไทยสามารถผลิตได้โดยเพิ่มการออกแบบที่เล็ก และส่วนของเทคโนโลยีของบริษัทต่างชาติในประเทศในด้านการประหยัดพลังงาน ด้านการลดปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยสามารถลดมลภาวะฝุ่นละออง และเสียงรบกวนจากเครื่องปรับอากาศ

ส่วนเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์ ก็มีความสำคัญเนื่องจากจะเป็นสิ่งที่สามารถทำให้สินค้ามีความแตกต่างจากคู่แข่ง (Product Differentiate) โดยผู้ผลิตจะต้องออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด เช่น มีความเล็กกะทัดรัด ประหยัดพลังงาน และรักษาสุขภาพ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันทางด้านการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตของเครื่องปรับอากาศนี้อาจทำได้ยากกว่าการลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากเทคโนโลยีการผลิตเครื่องปรับอากาศเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนมากนัก และผู้ผลิตในประเทศคู่แข่งมีเทคโนโลยีการผลิตที่ใกล้เคียงกับประเทศไทย

การประกอบเครื่องปรับอากาศเริ่มต้นจากการเตรียมส่วนประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ขั้นต้นให้พร้อมโดยมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

- ขั้นที่ 1 นำโครงเหล็กมาล้างสะอาดก่อนนำไปพ่นสีและอบสี แล้วนำไปประกอบ
- ขั้นที่ 2 การประกอบเครื่องปรับอากาศ
- ขั้นที่ 3 ทดสอบสภาพเครื่อง
- ขั้นที่ 4 บรรจุและรอจำหน่าย

สายโซ่การผลิตเครื่องปรับอากาศประกอบด้วยชิ้นส่วน/วัตถุดิบตามลำดับของ Supplier แสดงดังในรูปที่ ก-8

3.2 ตู้เย็น และ ส่วนประกอบ

3.2.1 โครงสร้างอุตสาหกรรม

ปัจจุบันตู้เย็นได้กลายเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนที่จำเป็นสำหรับรูปแบบการใช้ชีวิตของคนเมืองมานานแล้ว ที่ต้องการเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภททำความเย็น เพื่อถนอมและเก็บรักษาอาหารโดยเฉพาะอาหารสดให้คงความสดใหม่ได้ยาวนานขึ้นกว่าเดิม ส่งผลให้ความต้องการใช้ตู้เย็นภายในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดมา

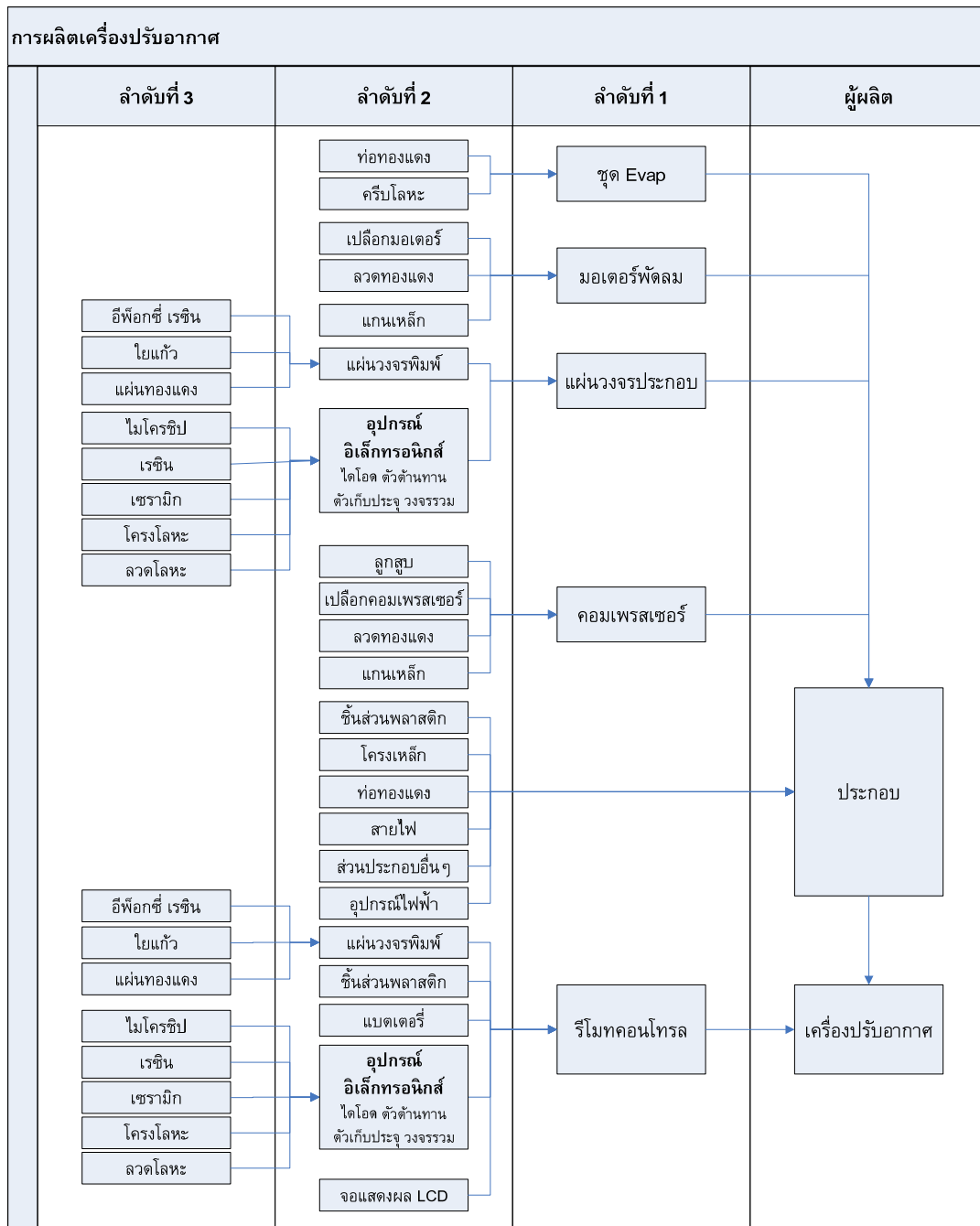
ทั้งนี้ ในอุตสาหกรรมการผลิตตู้เย็นของไทยนั้น นอกจากจะผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการบริโภคภายในประเทศที่มีสัดส่วนเพียงร้อยละ 20 ของการผลิตทั้งหมดแล้ว ยังเป็นการผลิตเพื่อส่งออกไปจำหน่ายในตลาดต่างประเทศ โดยสามารถนำรายได้เข้าประเทศเฉลี่ยปีละ 20,590 ล้านบาท อย่างไรก็ตามการส่งออกในระยะต่อไปนั้น ยังต้องเผชิญกับภาวะการแข่งขันที่นับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะการแข่งขันกับสินค้าจากประเทศผู้ผลิตซึ่งมีต้นทุนต่ำกว่า เช่น จีน และเทคโนโลยีของตู้เย็นที่สูงขึ้นขณะที่ผู้นำเข้าหลายประเทศได้หยิบยกมาตรฐานความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยเฉพาะตู้เย็นได้ถูกจัดให้อยู่ในลำดับความสำคัญต้นๆที่ต้องคำนึงถึงทั้งด้านการใช้พลังงาน การใช้วัตถุดิบ และการกำจัดซากผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุการใช้งานแล้ว มาใช้เป็นข้อกีดกันทางการค้าเพิ่มขึ้น

1) จำนวนสถานประกอบการ 10

การผลิตตู้เย็นของไทยเติบโตมาจากการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า ปัจจุบัน มีผู้ผลิตตู้เย็นและส่วนประกอบภายในประเทศอยู่ประมาณ 43 ราย จำแนกเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ 15 ราย มีอัตราการใช้กำลังการผลิตเฉลี่ยประมาณร้อยละ 72 ของกำลังการผลิตทั้งหมด การผลิตส่วนใหญ่เป็นการร่วมทุนระหว่างนักลงทุนไทยกับชาวต่างชาติ เฉพาะอย่างยิ่งผู้ผลิตประเทศญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ ซึ่งมีการย้ายฐานการผลิตและนำเทคโนโลยีเข้ามาในไทย การผลิตตู้เย็นของไทยจึงมีการผลิตทั้งภายใต้เครื่องหมายการค้าของตนเอง และการรับจ้างผลิตภายใต้เงื่อนไขแบบ OEM (Original Equipment Manufacturing) อันเป็นวิธีการรับจ้างผลิตในลักษณะที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนดรูปแบบและวิธีการผลิตตลอดจนประทับตราเครื่องหมายการค้าของผู้ว่าจ้างเองทั้งหมด

¹⁰ กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2549

รูปที่ ก-8 สายโซ่อุปทานในการผลิตเครื่องปรับอากาศ



2) จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรม11

จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมตู้เย็นและส่วนประกอบของผู้ผลิตรายใหญ่ อยู่ที่จำนวน 11,054 คน ส่วนจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็ก อยู่ที่จำนวน 1,062 คน รวมทั้งหมดเท่ากับ 12,116 คน คิดเป็นร้อยละ 3.85 ของจำนวนแรงงานทั้งหมดของอุตสาหกรรมไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์

3) วัตถุดิบและโครงสร้างต้นทุน

การผลิตตู้เย็นจะมีขนาดความจุตั้งแต่ 2.5 ถึง 15 ลูกบาศก์ฟุต ซึ่งการผลิตเน้นการใช้วัตถุดิบและชิ้นส่วนภายในประเทศเป็นสำคัญ เฉพาะอย่างยิ่ง คอมเพรสเซอร์ (refrigerant compressor) อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการผลิตชิ้นส่วนบางชนิดยังมีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการ ประกอบกับวัตถุดิบพื้นฐานบางอย่างที่ไทยผลิตได้มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน จึงทำให้ต้องมีการนำเข้าวัตถุดิบและชิ้นส่วนจากต่างประเทศอยู่บ้าง ได้แก่ เครื่องระเหย คอมเพรสเซอร์ และ เทอร์โมสแตท (Thermostat) ทั้งนี้ เพื่อให้สินค้าที่ผลิตได้มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับในตลาดต่างประเทศ

3.2.2 ตลาดและสภาพการค้าต่างประเทศ

ปัจจุบันผู้ผลิตตู้เย็นยังมีนโยบายใช้ไทยเป็นฐานการผลิตเพื่อการส่งออก (Export Center) ในภูมิภาคเอเชีย โดยทำการผลิตเพื่อส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศถึงร้อยละ 80 ของการผลิตทั้งหมด ส่วนที่เหลือจำหน่ายภายในประเทศ ปริมาณการผลิตตู้เย็นของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีอย่างต่อเนื่องตามความต้องการของตลาด จากปริมาณการผลิต 3,006,000 เครื่องในปี 2546 เพิ่มขึ้นเป็น 3,486,000 เครื่องในปี 2547 และ 3,686,000 เครื่องในปี 2548 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 21.0 15.9 และ 5.7 จากปีก่อนหน้า ตามลำดับสำหรับในช่วง 10 เดือนแรกของปี 2550 ปริมาณการผลิตตู้เย็นอยู่ที่ 3,396,000 เครื่อง หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.0 จากช่วงเดียวกันของปีก่อน อันเป็นการผลิตเพื่อสนองความต้องการของตลาดส่งออกเป็นหลัก โดยในช่วง 10 เดือนแรกนี้ มีการขยายตัวสูงถึงร้อยละ 15 จากช่วงเดียวกันของปีก่อน สำหรับเครื่องหมายการค้าที่รู้จักกันดีที่เป็นยี่ห้อของญี่ปุ่น ได้แก่ ฮิตาชิ

¹¹ กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2549

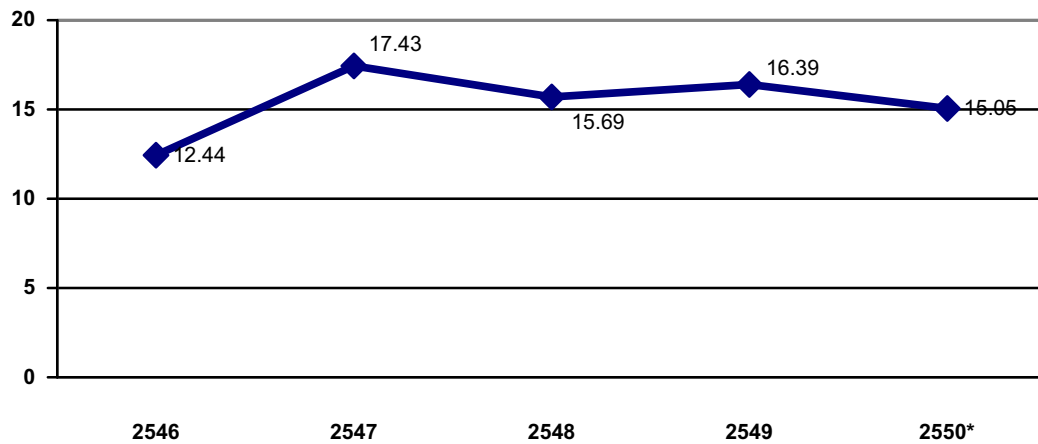
1) การนำเข้า

ในช่วงก่อนปี 2548 การนำเข้าตู้เย็นที่ใช้ในบ้านของไทยได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งตู้เย็นขนาดใหญ่ที่มีความจุมากกว่า 15 คิว ซึ่งยังไม่สามารถผลิตได้เองภายในประเทศ ประกอบกับการได้รับการสนับสนุนจากสิทธิประโยชน์ทางด้านภาษีจากข้อตกลงทางการค้าอาเซียน จึงทำให้มีการนำเข้าตู้เย็นมาจำหน่ายภายในประเทศเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งยี่ห้อ (Brand) ที่นำเข้าจากประเทศยุโรปและสหรัฐอเมริกา ได้แก่ อีเล็กโทรลักซ์ รองลงมา ได้แก่ จีอี เวอร์ลุล เอ็มไพร์ และซีเมนต์ เป็นต้น แต่ในปี 2548 เป็นต้นมา การนำเข้าตู้เย็นที่ใช้ในบ้านจากต่างประเทศลดลงเหลือเพียง 15.69 ล้านเหรียญสหรัฐ (รูปที่ ก-9) จากมูลค่า 17.43 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2547 หรือลดลงร้อยละ 9.9 อันเป็นผลมาจากการย้ายฐานการผลิตตู้เย็นของผู้ประกอบการรายใหม่เข้ามาในประเทศไทยมากขึ้น

ขณะเดียวกัน ผู้ประกอบการรายเดิมมีการขยายกำลังการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าเพิ่มขึ้น เช่น แอสทีนา และ อีเล็กโทรลักซ์ ส่งผลให้ตู้เย็นที่ผลิตออกสู่ตลาดภายในประเทศมีปริมาณมากและยังมีราคาต่ำกว่าสินค้าที่นำเข้า จึงทำให้ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคภายในประเทศเพิ่มมากขึ้น สำหรับการคาดการณ์จากช่วง 10 เดือนแรกของปี 2550 การนำเข้าตู้เย็นน่าจะมีมูลค่า 15.05 ล้านเหรียญสหรัฐ ตลาดนำเข้าหลัก ได้แก่ เกาหลีใต้ อินโดนีเซีย จีน ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา (ตาราง ก-18)

¹² ฝ่ายวิจัยนครหลวงไทย, 2550

รูปที่ ก-9 มูลค่าการนำเข้าตู้เย็นของประเทศไทย



หน่วย : ล้านบาทสหรัฐ

พ.ศ.	2545	2546	2547	2548	2549	2550*
ตู้เย็น	7.52	12.44	17.43	15.69	16.39	15.05
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		65	40	-10	4	-8

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตาราง ก-14 ตลาดนำเข้าตู้เย็น 10 อันดับแรกของประเทศไทย

หน่วย : พันเหรียญสหรัฐ

พ.ศ.	2548	2549	2550*
1. เกาหลีใต้	5,346	6,045	4,728
2. อินโดนีเซีย	3,033	1,848	4,102
3. จีน	1,716	2,138	2,399
4. ออสเตรเลีย	423	1,188	1,391
5. สหรัฐอเมริกา	1,119	581	417
6. เยอรมัน	124	238	348
7. สิงคโปร์	75	211	243
8. แคนาดา	0	0	243
9. เดนมาร์ก	50	79	139
10. สเปน	174	185	139
รวม	12,059	12,513	14,149

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

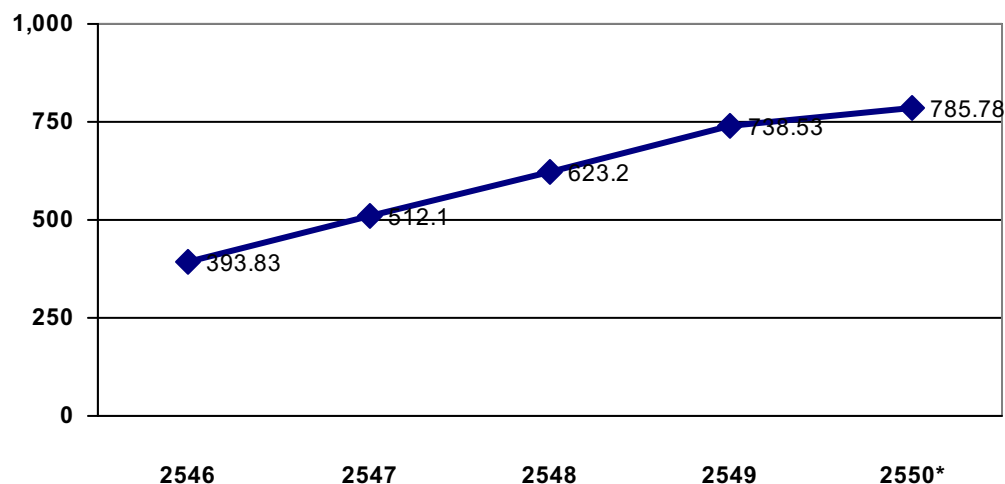
ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2) การส่งออก

ในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา การส่งออกตู้เย็นที่ใช้ในบ้านของไทยได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการย้ายฐานการผลิตตู้เย็นเข้ามาในประเทศไทยของผู้ประกอบการชาวต่างชาติที่มีชื่อเสียงหลายราย ส่วนหนึ่งเพื่ออาศัยประโยชน์จากนโยบายสนับสนุนการลงทุนของภาครัฐ รวมทั้งสิทธิประโยชน์ทางด้านภาษีจากข้อตกลงทางการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) และข้อตกลงทางการค้าทวิภาคีระหว่างประเทศไทยกับประเทศอื่น ๆ โดยทำการผลิตและส่งออกตามความต้องการของบริษัทแม่และของลูกค้าในตลาดต่างประเทศ ทำให้การส่งออกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากที่มีมูลค่า 393.83 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2546 เป็น 512.10 , 623.20 และ 738.53 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2547 2548 และ 2549 ตามลำดับ¹³ (รูปที่ ก-10)

การประมาณจากข้อมูลในช่วง 10 เดือนแรกของปี 2550 การส่งออกตู้เย็นมีมูลค่า 785.78 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น รองลงมาคือ เวียดนาม มาเลเซีย สิงคโปร์ และซาอุดีอาระเบีย ตามลำดับ (ตาราง ก-15)

รูปที่ ก-10 มูลค่าการส่งออกตู้เย็นของประเทศไทย



หน่วย : ล้านดอลลาร์สหรัฐ

พ.ศ.	2545	2546	2547	2548	2549	2550*
ตู้เย็น	350.39	393.83	512.10	623.20	738.53	785.78
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		12%	30%	22%	19%	6%

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

¹³ ฝ่ายวิจัยนครหลวงไทย, 2550

ตาราง ก-15 ตลาดส่งออกตู้เย็น 10 อันดับแรกของประเทศไทย

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

พ.ศ.	2550(01-10)	2549	2548
1. ญี่ปุ่น	6,626	8,440	8,410
2. มาเลเซีย	1,597	2,280	1,567
3. เวียดนาม	1,459	1,291	1,093
4. สิงคโปร์	958	1,279	1,139
5. ซาอุดีอาระเบีย	908	1,347	1,245
6. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	875	757	603
7. อินโดนีเซีย	862	854	1,148
8. ฟินแลนด์	773	847	604
9. ฟิลิปปินส์	729	916	1,324
10. ออสเตรเลีย	702	771	627
รวม	15,489	18,782	17,760

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3) เทคโนโลยีและกระบวนการผลิต

ตู้เย็นเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนขนาดใหญ่ที่มีอยู่ในแทบทุกบ้าน ตู้เย็นมีหลายขนาดด้วยกันขึ้นกับปริมาณความจุของตู้เย็น และยังแบ่งแยกออกเป็นประเภท 1 และ 2 ประตู แต่ปัจจุบันได้มีผู้ผลิตที่ผลิตแบบ 3 ประตู ขึ้นมาด้วยเพื่อตอบสนองผู้ใช้ที่จำเป็นต้องมีการเฉพาะมากขึ้น ชิ้นส่วนของตู้เย็นที่สำคัญแบ่งได้เป็น

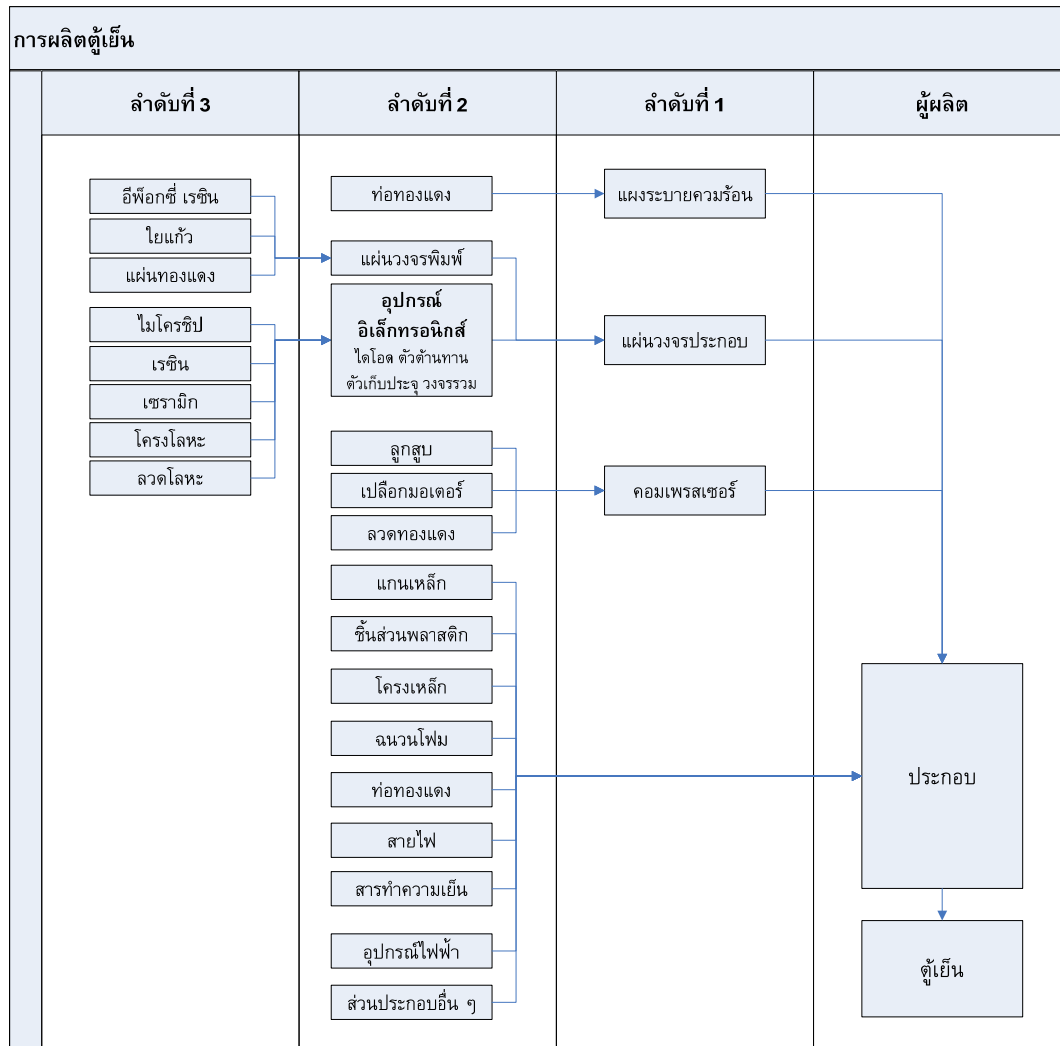
- 1) คอมเพรสเซอร์ ทำหน้าเป็นเครื่องอัดสารทำความเย็นที่เป็นก๊าซให้กลายเป็นของเหลว เป็นส่วนที่ใช้พลังงานมากและสำคัญที่สุดของตู้เย็น
- 2) ชิ้นส่วนภายในตู้เย็น เป็นพลาสติกอัดขึ้นรูปเพื่อใช้เป็นชั้นวางของและเปลือกตู้เย็นภายใน และเป็นส่วนประกอบอื่น ๆ ของตู้เย็น
- 3) เปลือกด้านนอกทำจากแผ่นโลหะและพลาสติก เป็นโครงสร้างของตู้เย็นและป้องกันการสูญเสียพลังงานภายในตู้เย็น
- 4) แผงวงจรควบคุมการทำงานของคอมเพรสเซอร์ และ เทอร์โมสแตท (Thermostat) ควบคุมอุณหภูมิทำหน้าที่เหมือนสวิตช์ภายในตู้เย็น
- 5) เครื่องระบายความร้อน ทำหน้าที่ระบายความร้อนของสารทำความเย็นก่อนเข้าคอมเพรสเซอร์ มีลักษณะเป็นแผงโลหะมีท่อลำเลียงสารหล่อเย็นบรรจุอยู่ภายใน

6) ยางขอบตู้เย็น เป็นฉนวนกันความเย็นภายในระบายออกสู่ภายนอก บริเวณขอบประตูขณะปิดสนิท ทำจากพลาสติกโพลีไวนิลคลอไรด์ (polyvinyl chloride: PVC)

7) โฟม ทำหน้าที่เป็นฉนวนของตู้เย็นรอบตัวถัง ซึ่งเดิมเคยมีการนำสาร CFC-11 เป็นสารเป่าโฟมโพลียูรีเทน (polyurethane foaming agent) ซึ่งเป็นสาร CFC ประเภทหนึ่งในที่อยู่ในข้อตกลงพิธีสารมอนทรีออล เช่นกัน แต่ภายหลังได้ถูกระงับการใช้และเปลี่ยนสารตัวอื่น เช่น Cyclopentane, HCFC 141B

การผลิตตู้เย็นมีขั้นตอนคล้ายกับการประกอบเครื่องปรับอากาศที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว โดยมีการจัดวางอุปกรณ์ เชื่อมต่อท่อระบบความเย็นและระบบไฟฟ้า และปิดช่องว่างระหว่างเปลือกด้านนอกและด้านในด้วยโฟมโพลีเมอร์ และทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งชิ้นส่วนและกระบวนการประกอบตู้เย็น ก่อนนำส่งออกจำหน่ายต่อไป สำหรับสายโซ่การผลิตเครื่องตู้เย็นประกอบด้วยชิ้นส่วน/วัตถุดิบตามลำดับของ Supplier แสดงดังในรูปที่ ก-11

รูปที่ ก-11 สายโซ่อุปทานในการผลิตตู้เย็น



3.3 โทรศัพท์โทรสาร และ ส่วนประกอบ

3.3.1 โครงสร้างอุตสาหกรรม

1) จำนวนสถานประกอบการ¹⁴

ปัจจุบันมีจำนวนสถานประกอบในอุตสาหกรรมการผลิตที่เกี่ยวข้องกับโทรศัพท์และโทรสารทั้งสิ้นประมาณ 75 ราย เป็นผู้ประกอบการรายใหญ่ มี 15 ราย ส่วนผู้ประกอบการรายเล็กมี 60 ราย (ขึ้นส่วนและอุปกรณ์เสริมที่มีการผลิตในประเทศโดยผู้ประกอบการที่มีขนาดเล็ก และไม่เปิดเผยข้อมูลให้กับหน่วยราชการ)

2) แรงงานในอุตสาหกรรม¹⁵

ในอุตสาหกรรมการผลิตโทรศัพท์ โทรสาร และอุปกรณ์สื่อสารมีแรงงานอยู่ 15,854 คน โดยอยู่ในสถานประกอบการขนาดใหญ่ 12,723 คน และอยู่ในสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม 3,131 คน

3) วัตถุดิบและโครงสร้างต้นทุน

ทั้งนี้ ในอุตสาหกรรมการผลิตโทรศัพท์ โทรสารและส่วนประกอบของไทยนั้น มีผู้ประกอบการบางส่วนที่ใช้ชิ้นส่วนในประเทศเป็นหลักในการผลิตเครื่องโทรศัพท์และโทรสารแต่อย่างไรก็ดียังต้องพึ่งเทคโนโลยีการผลิตจากต่างประเทศ หรือเป็นผู้ผลิต OEM และย้ายฐานการผลิตจากต่างประเทศ สำหรับการผลิตโทรศัพท์มือถือในประเทศไทย ยังเป็นเพียงการผลิตชิ้นส่วน และประกอบตามคำสั่งของบริษัทแม่ที่เป็นบริษัทข้ามชาติ เพื่อให้สินค้าที่ผลิตได้มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับในตลาดต่างประเทศ ต้นทุนโดยส่วนใหญ่จึงเป็นต้นทุนชิ้นส่วนและวัตถุดิบที่ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ ยกเว้นการผลิตส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เป็นอุปกรณ์เสริม ที่สามารถผลิตได้เองในประเทศ และต้นทุนการผลิตขึ้นกับเทคโนโลยีของอุปกรณ์ที่ใช้ โทรศัพท์มือถือที่ใช้อยู่ในประเทศเกือบทั้งหมดจะเป็นสินค้าสำเร็จรูปที่นำเข้าจากต่างประเทศแทบทั้งสิ้นโดยประเทศสำคัญที่มีมูลค่าการนำเข้าสูงสุดคือ จีน ไต้หวัน เกาหลีใต้ ตามลำดับ

¹⁴ กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2549

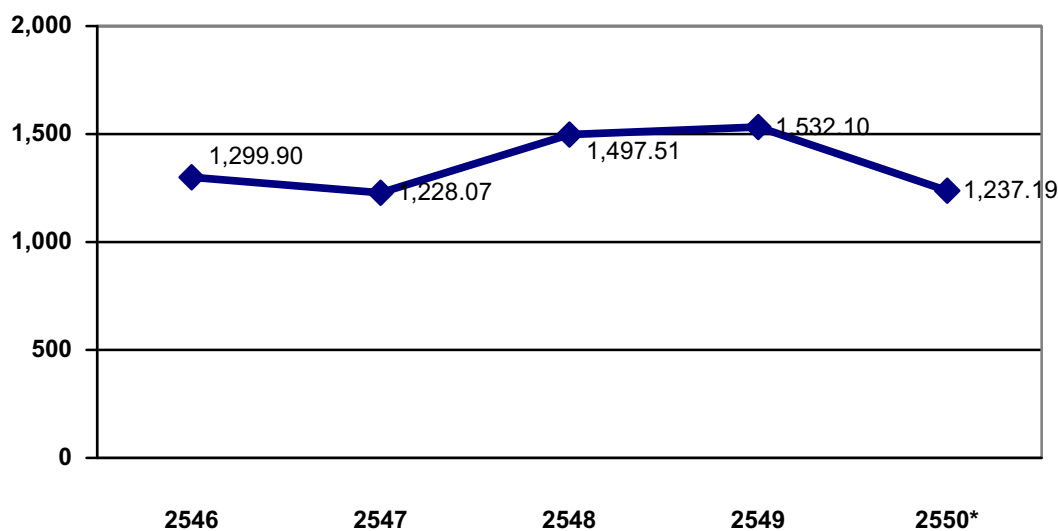
¹⁵ กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2549

3.3.2 ตลาดและสภาพการค้าต่างประเทศ

1) การนำเข้า

การนำเข้าโทรศัพท์ โทรสาร และส่วนประกอบ ของประเทศไทยมีแนวโน้มปรับตัวลดลงจากปี 2545 มีมูลค่าการนำเข้า 1,443.99 ล้านบาทหรือสหรัฐ เป็น 1,228.07 ล้านบาทหรือสหรัฐ ในปี 2547 แต่ปี 2548 กลับมีมูลค่าเพิ่มขึ้นเป็น 1,497.51 ล้านบาทหรือสหรัฐ (รูปที่ ก-12)

รูปที่ ก-12 มูลค่าการนำเข้าโทรศัพท์ โทรสาร และอุปกรณ์สื่อสาร



หน่วย : ล้านบาทหรือสหรัฐ

พ.ศ.	2545	2546	2547	2548	2549	2550*
โทรศัพท์มือถือ	1,443.99	1,299.90	1,228.07	1,497.51	1,532.10	1,237.19
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		-9.98%	-5.53%	21.94%	2.31%	-19.25%

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตลาดนำเข้าโทรศัพท์และอุปกรณ์สื่อสารที่สำคัญของไทย 5 ลำดับแรก (เรียงลำดับจากมูลค่าการนำเข้า ในปี 2550) ได้แก่ จีน ไต้หวัน เกาหลีใต้ อินเดีย และ สิงคโปร์ ตามลำดับ โดยที่ประเทศจีน มีสัดส่วนค่อนข้างสูงมากมาโดยตลอด (ตาราง ก-16)

ตาราง ก-16 ตลาดนำเข้าโทรศัพท์ อุปกรณ์สื่อสาร 10 อันดับแรกของประเทศไทย

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

ประเทศ	2548	2549	2550*
1. จีน	697.21	832.14	689.97
2. ไต้หวัน	144.33	171.88	149.45
3. เกาหลีใต้	395.05	234.81	144.69
4. อินเดีย	0.40	81.20	130.19
5. สิงคโปร์	98.78	98.38	52.46
6. มาเลเซีย	35.11	24.42	17.14
7. ญี่ปุ่น	18.35	11.46	14.98
8. ฮองกง	12.53	7.26	11.19
9. สหรัฐอเมริกา	9.80	3.93	3.93
10. สวีเดน	17.95	26.98	3.58
รวม	1,429.51	1,492.45	1,217.58

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

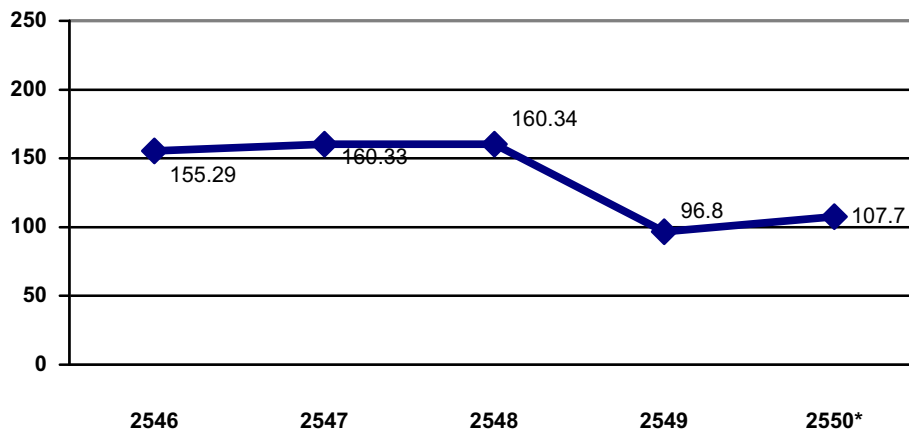
2) การส่งออก

การส่งออกโทรศัพท์มือถือและอุปกรณ์สื่อสารของประเทศไทยมีแนวโน้มปรับตัวลดลงอย่างมากในปี 2549 โดยจากปี 2545 มีมูลค่าการส่งออก 166.20 ล้านเหรียญสหรัฐ ลดลงเป็น 96.80 ล้านเหรียญสหรัฐ หรือ ลดลงจากปี 2548 ถึงร้อยละ 39.63 (รูปที่ ก-13)

ตลาดส่งออกโทรศัพท์และอุปกรณ์สื่อสารที่สำคัญของไทย 5 ลำดับแรก (เรียงลำดับจากมูลค่าการนำเข้า ในปี 2550) ได้แก่ ฮองกง สหรัฐอเมริกา เม็กซิโก สิงคโปร์ และ อิตาลี ตามลำดับ โดยที่ประเทศฮองกงมีส่วนค่อนข้างสูงมากมาโดยตลอด (ตาราง ก-17)

รูปที่ ก-13 มูลค่าการส่งออกโทรศัพท์ โทรสาร และอุปกรณ์สื่อสาร

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ



หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

พ.ศ.	2545	2546	2547	2548	2549	2550*
โทรศัพท์มือถือ	166.20	155.29	160.33	160.34	96.80	107.70
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		-6.57%	3.25%	0.01%	-39.63%	11.26%

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตาราง ก-17 ตลาดส่งออกโทรศัพท์ อุปกรณ์สื่อสาร 10 อันดับแรกของประเทศไทย

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

พ.ศ.	2548	2549	2550*
1. ชองกง	37.34	37.43	51.59
2. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	1.64	5.12	12.97
3. สหรัฐอเมริกา	43.51	14.39	8.27
4. สิงคโปร์	12.31	4.46	6.12
5. อิตาลี	4.43	2.06	2.82
6. มาเลเซีย	6.32	4.59	2.47
7. ฟิลิปปินส์	0.10	0.13	2.29
8. จีน	3.61	1.32	2.29
9. เวียดนาม	0.12	1.85	2.02
10. ออสเตรเลีย	0.00	0.13	1.77
รวม	109.37	71.49	92.61

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3) เทคโนโลยีและกระบวนการผลิต

เครื่องโทรศัพท์เป็นอุปกรณ์สื่อสารติดต่อพื้นฐานที่ทุกคนมีใช้กัน โดยทั่วไปเป็นการสื่อสารทางเสียงพูด และเครื่องโทรสารมีวัตถุประสงค์เพื่อการสื่อสารด้วยภาพ (ตัวอักษร) แต่ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือและโทรศัพท์เคลื่อนที่ (เครือข่ายเซลลูลาร์) ได้เข้ามามีบทบาทแทนที่โทรศัพท์พื้นฐาน เพราะความสะดวกสบายและความต้องการในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันของมนุษย์มากขึ้น ทำให้อัตราการใช้โทรศัพท์มือถือเติบโตอย่างรวดเร็ว เครื่องโทรศัพท์ (Telephone Set) ที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบันจึงมีอยู่หลายรูปแบบหลายรูปร่างหลายขนาด หลายราคา มีทั้งรูปร่างทันสมัยหรือแบบทรงโบราณ บางรุ่นมีหน่วยความจำหรือมีปุ่มอำนวยความสะดวกมากมาย แต่อย่างไรก็ตาม เครื่องโทรศัพท์ทุกเครื่องมีหน้าที่เหมือนกันคือใช้สำหรับสนทนากัน ส่วนที่เพิ่มเติมเข้ามานั้นเพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้งานมากยิ่งขึ้นนั่นเอง แต่อย่างไรก็ตามโทรศัพท์พื้นฐานและเครื่องโทรสารยังเป็นส่วนหนึ่งยังมีความจำเป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างกันอยู่ และการผลิตอุปกรณ์สื่อสารทั้ง เครื่องโทรศัพท์ โทรสารและโทรศัพท์เคลื่อนที่มีลักษณะเช่นเดียวกับการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ประเภทอื่น ๆ โดยกระบวนการผลิตเป็นแบบประกอบ คือ เป็นการนำวัตถุดิบที่เป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์จาก supplier มาประกอบเป็นเครื่อง บรรจุโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่อง และหากมีแบตเตอรี่ต้องทำการเติมประจุไฟฟ้าก่อน ควบคุมและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องก่อนวางจำหน่าย โดยส่วนประกอบของอุปกรณ์สื่อสารแต่ละประเภทมีดังนี้

เครื่องโทรศัพท์

เครื่องโทรศัพท์ที่ใช้ในปัจจุบันอาจมีรูปลักษณ์ภายนอกที่แตกต่างกัน อาจรวมเป็นชิ้นเดียวระหว่างชุดตัวเครื่องและชุดหูฟัง อาจมีจอแสดงผลแบบ LCD เพื่ออำนวยความสะดวกกับผู้ใช้ หรืออาจใช้การสื่อสารไร้สายเข้ามาเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานโทรศัพท์ได้ไกลขึ้น เนื่องจากเครื่องโทรศัพท์ที่มีอยู่ในท้องตลาดปัจจุบันนี้ จะมีสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มเติมเข้าไปมากมาย ซึ่งแท้จริงแล้วถ้าไม่มีสิ่งเหล่านี้เครื่องก็สามารถทำงานได้ ดังนั้นโดยภาพรวมเทคโนโลยีของเครื่องโทรศัพท์ยังไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก จึงจะขอกล่าวเฉพาะส่วนประกอบเบื้องต้นที่สำคัญจริง ๆ เท่านั้น

- ปากพูด หรือ ตัวส่ง (Transmitter) อุปกรณ์ตัวนี้แท้จริงแล้วก็คือ ไมโครโฟน (Microphone) ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนเสียงพูดให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า

- หูฟัง หรือ ตัวรับ (Receiver) ซึ่งก็คือ ลำโพง (Speaker) ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นสัญญาณเสียง ลักษณะโครงสร้างของหูฟังอาจไม่เหมือนลำโพงทั่ว ๆ

- ฮุกสวิตช์ (Hook Switch) ก็คือเป็นสวิตช์ 2 ทาง ทำหน้าที่เลือกที่จะให้สายโทรศัพท์ต่อเข้ากับวงจรกระดิ่ง (Ringer) หรือต่อกับวงจรปากพูด หูฟัง

- มือถือ (Hand Set) โดยทั่วไปเราจะเรียกว่าหูโทรศัพท์หรือมือถือจะทำหน้าที่เป็นที่อยู่ของปากพูดและหูฟัง ซึ่งจะออกแบบมือถือให้เหมาะสม ง่ายต่อการพูดและฟังพร้อมๆกัน

- ขดลวดเหนี่ยวนำ (Induction Coil) ในเครื่องโทรศัพท์ จะทำหน้าที่ปรับอิมพีแดนซ์ (Impedance) ให้เหมาะสมกับสัญญาณที่เข้ามาและป้องกันไม่ให้เกิดสัญญาณรบกวนระหว่างปากพูดและหูฟัง แต่ในเครื่องโทรศัพท์รุ่นใหม่ที่มีอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำอยู่ด้วย จะไม่มีขดลวดเหนี่ยวนำให้เห็น แต่จะมีการออกแบบขดลวดแทน

- หน้าปัดโทรศัพท์ (Dial) ทำหน้าที่ให้ผู้โทรศัพท์กดเลขหมายทางที่ต้องการ เมื่อกดแล้วก็จะมีการสร้างสัญญาณรหัสขึ้นมาตามตัวเลขที่เรากดหรือหมุนส่งไปชุมสายโทรศัพท์ ให้ถอดรหัสแล้วค้นหาผู้รับต่อไป

- ตัวป้องกันไฟสูง หรือ ตัวป้องกัน (Protector) จะทำหน้าที่ป้องกันเครื่องโทรศัพท์ไม่ให้ได้รับอันตรายจากไฟฟ้าแรงสูงหรือกระชาก ที่อาจเกิดขึ้นได้เสมอ โดยเฉพาะฟ้าผ่า หรือไฟกระชากที่เกิดจากการยกหู วางหู หรือหมุนหน้าปัด อันจะทำให้อุปกรณ์เสียหายได้ โดยทั่วไปจะมีตัวป้องกันไฟฟ้าแรงสูงต่ออยู่ก่อนที่สายจะเข้าบ้านอยู่แล้ว แต่ในเครื่องก็ยังต้องมีอีกเพื่อจะได้เกิดความปลอดภัยยิ่งขึ้น

- กระดิ่ง (Ringer หรือ Bell) เป็นตัวที่ทำให้เกิดเสียงกระดิ่งดังขึ้นในเครื่องโทรศัพท์ เมื่อมีสัญญาณโทรศัพท์เข้ามา

เครื่องโทรสาร

เครื่องโทรสารได้พัฒนาหลักการทำงานมาจากเครื่องถ่ายเอกสาร แต่มีความแตกต่างที่เป็นการถ่ายเอกสารจากที่หนึ่งส่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยผ่านโครงข่ายโทรคมนาคม หลักการทำงานเบื้องต้นคือการเปลี่ยนข้อมูลของเอกสารหรือภาพนิ่งต้นฉบับ (original document or still picture) ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าผ่านโครงข่ายโทรศัพท์ไปยังผู้รับปลายทาง ซึ่งจะเปลี่ยนจากสัญญาณไฟฟ้าให้กลับเป็นข้อมูลของเอกสารหรือภาพนิ่งบนกระดาษแผ่นใหม่ที่เหมือนกับต้นฉบับทุกประการ ปัจจุบันมีขนาดเล็กลงได้พัฒนาความเร็วในการส่งข้อมูลจากระบบอนาล็อกเป็นระบบดิจิทัลที่มีอัตราการส่งข้อมูลสูงขึ้น เทคโนโลยีการพิมพ์ได้เปลี่ยนจากการใช้กระดาษความร้อนเป็นการพิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์มากขึ้น และมีหน่วยความจำข้อมูลเพิ่มขึ้น

วัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องโทรสารสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามประเภทชิ้นส่วนในการผลิต ได้แก่ ชิ้นส่วนด้านกล และชิ้นส่วนด้านไฟฟ้า โดยมีรายละเอียดดังตาราง ก-18 และวัตถุดิบหรือสารเคมีเป็นองค์ประกอบหมึกเครื่องโทรสารมีดังนี้

หมึกเหลว (ink) สำหรับระบบพ่นหมึก (ink jet) ประกอบด้วย สไตรีนอะครีเลทโคโพลิเมอร์ (styrene acrylate copolymer), สไตรีนอะคริลิกเรซิน (styrene acrylic resin) ผงหมึกดำ(carbon black), ผงเหล็ก(ferrite), โพลีโพรพิลีน(polypropylene), โพลีเอทิลีน (polyethylene), เม็ดสี, ซิลิกา และสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยได้ (Volatile Organic Compounds : VOCs)

ผงหมึก (toner) สำหรับระบบเลเซอร์ (laser) และระบบ LED ประกอบด้วย สไตรีนอะครีเลทโคโพลิเมอร์ (styrene acrylate copolymer), ผงหมึกดำ (carbon black), ผงเหล็ก (ferrite), โพลีโพรพิลีน (polypropylene), โพลีเอทิลีน (polyethylene), เม็ดสี และซิลิกา

แผ่นฟิล์มหมึก (ribbon) สำหรับเครื่องโทรสารแบบฟิล์ม ประกอบด้วย โพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลท (polyethylene terephthalate) ผงหมึกดำ (carbon black) ขี้ผึ้งเอสเทอร์ (ester wax) ขี้ผึ้งพาราฟิน (paraffin wax) ขี้ผึ้งไมโครคริสตัลไลน์ (microcrystalline wax)

ตาราง ก-18 ประเภทวัตถุดิบของชิ้นส่วนด้านกลและด้านไฟฟ้าของเครื่องโทรสาร

ประเภทวัตถุดิบ	ตัวอย่างชิ้นส่วนเครื่องโทรสาร
แก้ว	หลอดภาพ หลอดไฟ หลอดส่งต้นฉบับ เลนส์ กระจกวางต้นฉบับ อุปกรณ์ตัดกระแสไฟฟ้า(fuse)
พลาสติก	ตัวเครื่อง ฝาเครื่อง หูโทรศัพท์ สายไฟ Clamp เฟือง ตัวล็อกเกียร์ (E-ring) ตัวตรวจจับทำงานด้วยแสง (photointerruptor) พัดลม แกนลูกยางป้อนกระดาษ สวิตช์ แผ่นป้ายแสดงหมายเลขปลายทาง
เหล็ก	สกรู โครง (case) แกนเหล็ก (washer shaft) แม่แบบรับภาพ สปริงแหวนรอง E-ring มอเตอร์ ลำโพง ลูกยางความร้อน ลูกยางอัดกระดาษ เฟือง
ตะกั่วผสมดีบุก	แผงวงจรไฟฟ้า ฟิวส์
ทองแดง	แหวนรอง สปริง สายไฟ แผ่นวงจรพิมพ์ (PCB) ลำโพง มอเตอร์ พัดลม
อะลูมิเนียม	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ แผงระบายความร้อน ตรีแมแม่แบบรับภาพ สายไฟ
ยาง	ยางปาด (rubber blade) ลูกยางป้อนกระดาษ ยางรอง สวิตช์ควบคุม สายพานป้อนกระดาษ

หมายเหตุ : อุปกรณ์บางชนิดไม่ได้มีทุกรุ่น

โทรศัพท์มือถือ

โทรศัพท์มือถือหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ (mobile phone) ที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบันเกือบทั้งหมดเป็นระบบสัญญาณแบบดิจิทัลซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่นำมาใช้ทดแทนระบบอนาล็อกแบบเดิม โทรศัพท์มือถือระบบดิจิทัลใช้เทคนิค Time Division Multiple Access (TDMA) โดยคลื่นพาหะแต่ละความถี่จะถูกแบ่งเป็น timeslot แต่ละ timeslot จะใช้ช่องสัญญาณในการส่งสัญญาณและข้อมูลในการติดต่อที่แบ่งเป็นส่วนย่อยๆ เรียกว่า burst แต่ละ burst บน timeslot จะส่งสัญญาณคนละช่วงเวลาหนึ่ง โดยมีการเปลี่ยนสัญญาณเสียงจากอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัลเป็นการเข้ารหัสและแปลงสัญญาณที่เรียกว่า Pulse Code Modulation และทำการ sampling สัญญาณ และแปลงค่าสัญญาณ amplitude เป็นระบบเลขฐานสอง 8 บิต รวมถึงมีกระบวนการในการตรวจสอบรหัสที่ส่งและรับสัญญาณ ลด bit rate โดยหลักการ speech coding เข้ารหัสเสียงพูดไปยังผู้ติดต่อในระบบโครงสร้างของระบบที่ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ซึ่งทั้ง 3 ส่วนทำงานร่วมกันในการรับส่งสัญญาณและตรวจสอบความผิดพลาดในการใช้งาน รวมถึงระบุตำแหน่งและข้อมูลผู้ที่ทำการติดต่อ ได้แก่

- 1) ระบบการสลับสัญญาณ (Switching System)
- 2) ระบบควบคุมสถานีฐาน (Base station System)
- 3) ระบบปฏิบัติการและสนับสนุน (Operation and Support System)

เมื่อพิจารณาตามโครงสร้างการใช้งานทั่วไปของโทรศัพท์มือถือ วัตถุประสงค์ และอุปกรณ์ต่างๆ ในโทรศัพท์มือถือ ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1) แผงวงจรประกอบ (printed circuit board assembly ; PCBA) ที่ประกอบด้วยหน่วยประมวลผล (microprocessor) และแปลงสัญญาณ (digital signal processor) รวมถึงหน่วยความจำต่างๆ (read-only-memory and flash memory chips) ที่เชื่อมต่อกันกับ microphone และ speaker ขนาดเล็ก

2) เสาอากาศ เป็นส่วนประกอบของโลหะ และสายไฟฟ้านำสัญญาณ

3) หน้าจอ ซึ่งทำขึ้นจากผลิตขึ้นด้วยเทคโนโลยี Liquid Crystal Display (LCD) จากพลาสติกประเภท Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PHA) ในหน้าจอแสดงผลและแก้ว

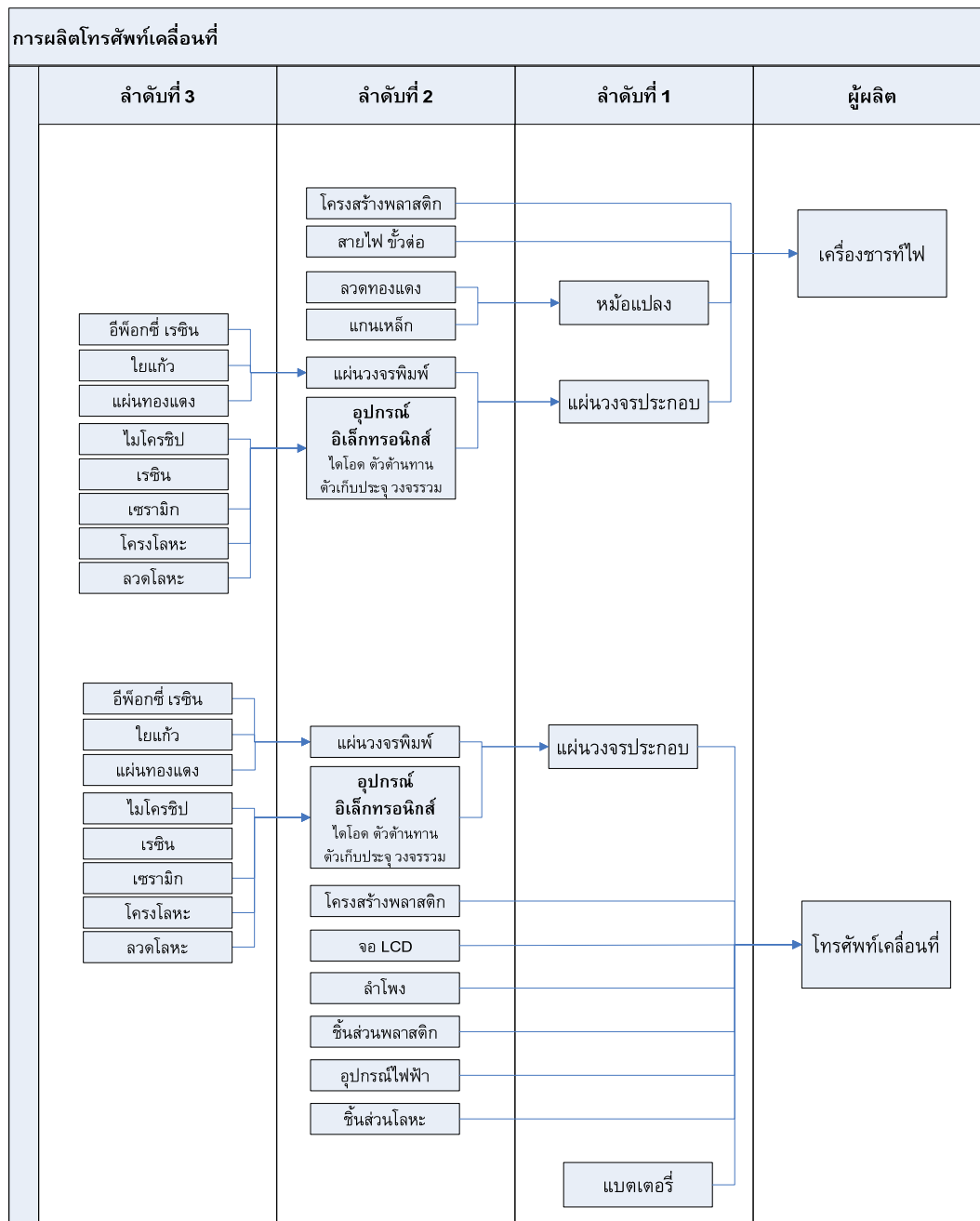
4) แบตเตอรี่ ปัจจุบันมีด้วยกัน 3 ชนิด ได้แก่ นิเกิล-แคดเมียม, นิเกิล-เมทอล ไฮไดรด์ ซึ่งเป็นแบตเตอรี่รุ่นเก่า และประเภทลิเทียมไอออนที่นิยมใช้กันปัจจุบันมากที่สุด

5) หน้ากาก (case) ที่ทำขึ้นจากพลาสติก เป็นตัวห่อหุ้มแผงวงจร และอุปกรณ์ทั้งหมด นอกจากนี้อาจมีเปลือกโลหะบางชนิดเคลือบเป็นชั้น หรือแถบบางๆ เพื่อป้องกันการสะท้อนของรังสีและคลื่นแม่เหล็กต่างๆ พลาสติกที่ใช้ได้แก่ประเภทโพลีคาร์บอเนต (polycarbonate) และ อะครีโลไนไตรล์ บิวทาไดเอิน สไตรีน (Acrylonitrile Butadiene Styrene) สำหรับใช้ผลิตหน้ากากโทรศัพท์มือถือ

6) อุปกรณ์เสริม เช่น แท่นชาร์จประจุไฟ หูฟัง หรือสายเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์

สายโซ่การผลิตโทรศัพท์มือถือประกอบด้วยชิ้นส่วน/วัตถุดิบตามลำดับของ Supplier แสดงดังในรูปที่ ก-14

รูปที่ ก-14 สายโซ่อุปทานในการผลิตโทรศัพท์มือถือ



3.4 คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย และส่วนประกอบ

3.4.1 โครงสร้างอุตสาหกรรม

ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย และส่วนประกอบในประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นการลงทุนของชาวต่างชาติและได้รับสิทธิประโยชน์การส่งเสริมการลงทุนจากบีโอไอประมาณร้อยละ 90 ของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตถูกส่งไปจำหน่ายต่างประเทศ ซึ่งเป็นไปตามนโยบายของบริษัทแม่ที่มาลงทุนในไทยที่กำหนดให้ไทยเป็นฐานประกอบเพื่อการส่งออก การจัดการทางด้านการตลาดส่วนใหญ่ดำเนินการโดยบริษัทแม่ ซึ่งอยู่ในต่างประเทศทำให้ฐานการผลิตในประเทศไทยไม่มีหน่วยงานทางด้านการตลาด การบริหารงานส่วนใหญ่มีชาวต่างชาติที่เป็นผู้บริหารในระดับสูงและระดับวิศวกร สำหรับพนักงานในสำนักงานและช่างเทคนิคส่วนใหญ่เป็นคนไทย ส่วนแรงงานที่อยู่ในสายการผลิตนั้นมีสัดส่วนถึงร้อยละ 90 ของพนักงานทั้งหมด เป็นคนไทยซึ่งได้รับค่าจ้างเป็นรายวัน และใช้ทักษะความชำนาญในการทำงานโดยไม่ต้องอาศัยความรู้มากนัก เนื่องจากขั้นตอนการผลิตเป็นการใช้แรงงานในการประกอบชิ้นส่วนวัตถุดิบที่นำเข้าจากต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม การพัฒนาอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนดำเนินไปค่อนข้างช้าเมื่อเทียบกับประเทศสิงคโปร์ ไต้หวัน หรือแม้กระทั่งมาเลเซียที่ประสบความสำเร็จในอุตสาหกรรมนี้ ซึ่งแต่เดิมมีการพัฒนาอยู่ในระดับเดียวกับไทยแต่ได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างมากในปัจจุบัน ประเทศทั้งสามนี้ต่างก็มีแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมที่แตกต่างกันออกไปแต่ปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อความสำเร็จเช่นเดียวกัน คือการประสานความร่วมมือกันอย่างจริงจังระหว่างภาครัฐบาลและเอกชนในการแก้ไขปัญหา

อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะอย่างชัดเจน คือกลุ่มบริษัทไทยซึ่งส่วนใหญ่เป็นกิจการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ มีการใช้แรงงานระหว่าง 20-100 คน และกลุ่มบริษัทที่มีสัดส่วนผู้ถือหุ้นเป็นต่างชาติระหว่างร้อยละ 80-100 มีทุนจดทะเบียนระหว่าง 100-1,000 ล้านบาท บริษัทในกลุ่มนี้มีทั้งที่ผลิตอุปกรณ์เครื่องหมายความการคำของตนเอง และที่รับจ้างผลิตตามคำสั่ง (made to order) ของผู้ผลิตคอมพิวเตอร์รายใหญ่ อุตสาหกรรมนี้ใช้แรงงานระหว่าง 500-1000 คนต่อโรง มีการใช้เครื่องจักรระหว่าง 50-500 เครื่อง สายการผลิตมีการใช้เครื่องจักรในลักษณะใกล้เคียงกันคือใช้เครื่องวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัตโนมัติ (auto insertion) และเครื่องบัดกรีมือสำหรับติดอุปกรณ์ขนาดใหญ่ จากนั้นจึงประกอบเป็นเครื่องโดยใช้แรงคน โรงงานส่วนใหญ่ผลิตสินค้าเฉพาะตามแบบของลูกค้าหรือบริษัทแม่ต่างประเทศ ผู้ผลิตส่วนใหญ่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001 โดยที่ส่วนใหญ่ไม่มีแผนก

1) จำนวนสถานประกอบการ

ปัจจุบันมีสถานประกอบการในอุตสาหกรรมเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่ายและส่วนประกอบ ทั้งสิ้นประมาณ 61 โรงงาน¹⁶ เป็นโรงงานขนาดใหญ่เพียง 19 โรงงาน โดยมีโรงงานขนาดกลางและขนาดเล็กถึง 42 โรงงาน

2) จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรม

จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์นั้น มีทั้งหมดประมาณ 15,605 คน¹⁷ โดยแบ่งเป็นพนักงานในโรงงานขนาดใหญ่ประมาณ 13,287 คน และโรงงานขนาดกลางประมาณ 2,318 คน โดยรวมคิดเป็นร้อยละ 4.95 ของของจำนวนแรงงานทั้งหมดของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3) วัตถุดิบและโครงสร้างต้นทุน

ผู้ผลิตหรือผู้ประกอบการเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องพึ่งพาวัตถุดิบและ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์นำเข้าจากต่างประเทศเป็นหลัก เพื่อนำมาประกอบ/ผลิตชิ้นส่วน โดยมีสัดส่วนการนำเข้าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 80-90 (ตาราง ก-19) แม้ว่าไทยจะมีโรงงานผลิตชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์อยู่เป็นจำนวนมาก แต่ผู้ผลิตส่วนใหญ่เน้นการผลิตเพื่อการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศหรือเป็นการผลิตตามคำสั่งซื้อจากบริษัทแม่ในต่างประเทศและเป็นชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เช่น แผงวงจรพิมพ์ ไดโอด ยังไม่เป็นชิ้นส่วนที่สามารถทำมาประกอบได้โดยตรง ชิ้นส่วนเหล่านั้นต้องถูกส่งออกไปประกอบเป็นอุปกรณ์ก่อน จึงจะส่งกลับเข้ามาจำหน่ายหรือผลิตในประเทศอีกครั้ง เช่น เมนบอร์ด เมโมรี่ เป็นต้น ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น สัดส่วนวัตถุดิบ/ชิ้นส่วนสำหรับประกอบการผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงดังตาราง ก-19

3.4.2 ตลาดและสภาพการค้าต่างประเทศ

ส่วนใหญ่การผลิตคอมพิวเตอร์และส่วนประกอบเป็นการผลิตเพื่อส่งออก ซึ่ง ส่วนที่จำหน่ายในประเทศมักจะเป็นผู้ผลิตไทยที่เป็นธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs)

¹⁶ กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2549

¹⁷ กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2549

ตาราง ก-19 สัดส่วนวัตถุดิบ/ชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตคอมพิวเตอร์

หน่วย : ร้อยละ

ชิ้นส่วน/วัตถุดิบ	สัดส่วนต่อวัตถุดิบ ทั้งหมด	สัดส่วนที่นำเข้า	แหล่งนำเข้า
1. Capacitor	n.a.	90-100	n.a. ¹⁸
2. Integrated circuit	n.a.	80-100	n.a.
3. Resistor	n.a.	98	n.a.
4. Transformer	n.a.	71	n.a.
- Bobbin	n.a.	n.a.	n.a.
- Coil	71	20	n.a.
- ลวดทองแดงอาบ นํ้ายา	70	90	n.a.
5. Transistor	50	85	n.a.
6. Case	62	65	n.a.
7. Floppy Disk Drive	n.a.	64	n.a.
- ชิ้นส่วนของ FDD	49	60-75	n.a.
8. Hard Disk Drive	n.a.	70.94	n.a.
- หัวและแขนอ่าน	n.a.	100	n.a.
- Stator	n.a.	50	n.a.
- ชิ้นส่วนอื่นๆ	n.a.	89-100	n.a.
9. Main board	n.a.	100	n.a.
10. PCB	n.a.	83	n.a.
11. PCBA	n.a.	83	n.a.
12. Port and Slot	n.a.	76	n.a.
13. Power Supply	n.a.	69	n.a.
- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ¹⁹	99	90	จีน ไต้หวัน
14. Keyboard	n.a.	20	n.a.
- ชิ้นส่วนยาง	n.a.	100	n.a.
- ชิ้นส่วนพลาสติก	n.a.	40	n.a.

¹⁸ ไม่มีข้อมูล ค่าแรง 20%, ค่าเสื่อมและอื่นๆ 20%, วัตถุดิบนำเข้า 42%, วัตถุดิบในประเทศ 18%

¹⁹ ข้อมูลจากการสอบถามผู้ผลิต, 2546

ชิ้นส่วน/วัตถุดิบ	สัดส่วนต่อวัตถุดิบ ทั้งหมด	สัดส่วนที่นำเข้า	แหล่งนำเข้า
- สปริง	n.a.	90-100	n.a.
- แผ่นวงจร	n.a.	100	n.a.
15. Monitor	90	53-90	จีน ไต้หวัน
- ชิ้นส่วนพลาสติก	n.a.	60-100	n.a.
- หลอดภาพ	n.a.	30	n.a.
- ชิ้นส่วน หลอดภาพ	n.a.	60-70	n.a.
- Transformer	n.a.	50	n.a.
- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ¹⁵	90	90	จีน ไต้หวัน
16. DC Fan ¹⁵	n.a.	n.a.	n.a.
- เม็ด Plastic	90	90	จีน
17. Magnetic ¹⁵	n.a.	n.a.	n.a.
- ขดลวดทองแดง	95	95	อเมริกา จีน

ที่มา: สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, รายงานการศึกษาวิจัยอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ชิ้นส่วน – สภาวะแนวโน้มเทคโนโลยีและศักยภาพ กันยายน 2546

เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือพีซีมีการปรับราคามาอยู่ที่ระดับใกล้เคียงกัน ที่ประมาณ 19,000-25,000 บาทต่อเครื่อง การปรับลดราคาของผู้ผลิตในค่ายี่ห้อต่างประเทศ เป็นผลมาจากการปรับตัวขององค์กรภายหลังจากมีการคาดการณ์ว่าตลาดเครื่องคอมพิวเตอร์และส่วนประกอบในประเทศจะมีการปรับตัวสูงขึ้นถึงร้อยละ 15-20 นอกจากนี้ยังพบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่เป็นยี่ห้อของไทยจะเพิ่มสัดส่วนยอดขายเป็นร้อยละ 30 โดยมียอดขายจำหน่ายเครื่องคอมพิวเตอร์ประมาณ 760,000 เครื่อง ทั้งนี้สามารถแบ่งออกเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือตั้งโต๊ะประมาณ 600,000 เครื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาหรือโน้ตบุ๊ก ประมาณ 100,000 เครื่อง และเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ (พีดีเอ) จำนวน 60,000 เครื่อง

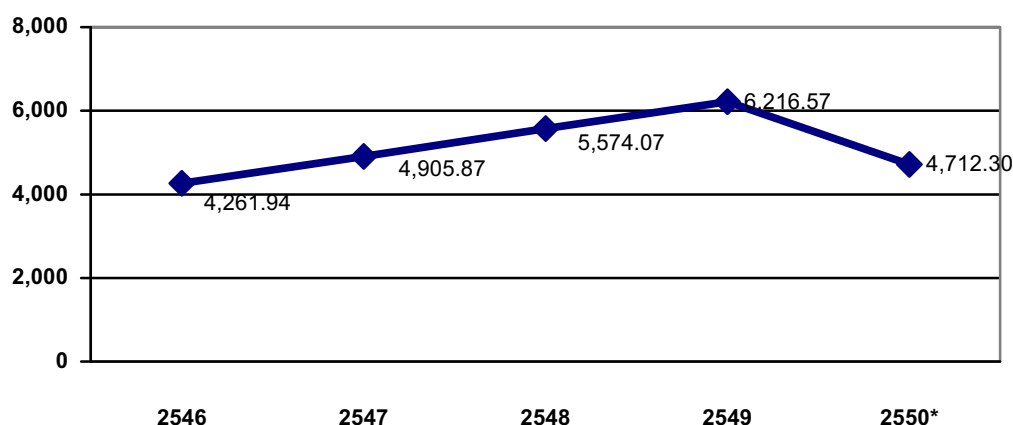
ช่องทางการจำหน่าย เนื่องจากผู้ผลิตยี่ห้อภายในประเทศ (Local brand) ส่วนใหญ่เป็นธุรกิจขนาดเล็ก มีผู้ผลิตรายใหญ่น้อยรายและมีการกระจุกตัวอยู่ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลถึงร้อยละ 65-70 ทำให้การกระจายของสินค้าทำได้น้อยและสินค้าไม่เป็นที่รู้จักของคนทั่วไป ในขณะที่เครื่องคอมพิวเตอร์ ยี่ห้อของต่างประเทศจะมีการกระจายช่องทางการจำหน่ายไปยังตัวแทนจำหน่ายที่มีอยู่ทั่วประเทศ

1) การนำเข้า

ประเทศไทยมีมูลค่าการนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย และส่วนประกอบสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ในปี 2549 ประเทศไทยมีมูลค่าการนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์และส่วนประกอบรวม มูลค่า 6,216.57 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งเมื่อเทียบกับปี 2548 การนำเข้ามีมูลค่า 5,574.07 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (รูปที่ ก-15) ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ครบชุดเพียงไม่

ตลาดนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ แบบพกพา และแบบมือถือ ที่สำคัญของไทย 5 ลำดับแรก (เรียงลำดับจากมูลค่าการนำเข้า ในปี 2550) ได้แก่ จีน มาเลเซีย ญี่ปุ่น สิงคโปร์ และเยอรมัน ตามลำดับ (ตาราง ก-20)

รูปที่ ก-15 มูลค่าการนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย และส่วนประกอบ



หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

พ.ศ.	2545	2546	2547	2548	2549	2550*
เครื่องคอมพิวเตอร์ครบชุด	309.68	287.65	355.15	484.24	512.96	454.86
ส่วนประกอบของ อุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์	3,386.93	3,974.29	4,550.72	5,089.84	5,703.61	4,257.44
รวม	3,696.62	4,261.94	4,905.87	5,574.07	6,216.57	4,712.30
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		15.29%	15.11%	13.62%	11.53%	-24.20%

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตาราง ก-20 ตลาดนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน 10 อันดับแรกของประเทศไทย

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

ประเทศ	2550(1-10)	2549	2548
1. จีน	69,432	75,173	66,435
2. มาเลเซีย	36,010	43,013	47,455
3. สหรัฐอเมริกา	22,572	27,048	28,049
4. สิงคโปร์	15,356	15,855	10,668
5. ญี่ปุ่น	11,744	13,554	15,549

ประเทศ	2550(1-10)	2549	2548
6. ฮังการี	4,255	4,054	4,986
7. ไต้หวัน	4,002	5,287	6,553
8. เยอรมนี	954	666	687
9. ไอร์แลนด์	636	1,544	1,302
10. สหราชอาณาจักร	366	449	380
รวม	165,331	186,649	182,068

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

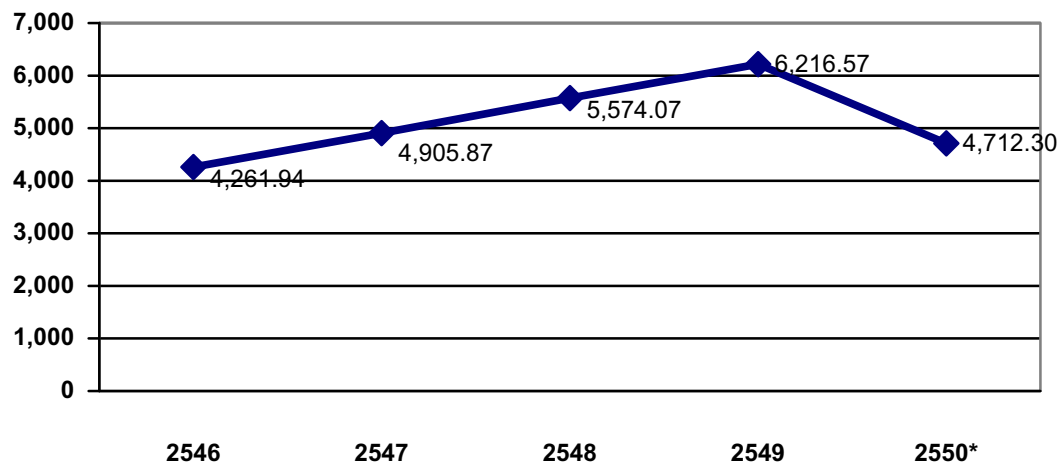
ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2) การส่งออก

ผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่ายและส่วนประกอบจัดเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญ 1 ใน 10 ของ ไทยนับตั้งแต่ปี 2532 เป็นต้นมา โดยอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่เป็นการผลิตอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เพื่อส่งไปประกอบตามคำสั่งซื้อของลูกค้า และ/หรือ เพื่อแยกจำหน่ายเป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สินค้าส่งออกที่สำคัญของไทยได้แก่ ฮาร์ดดิสก์ ไดรฟ์ เครื่อง CD-ROM คีย์บอร์ด เมาส์ และอุปกรณ์ต่อพ่วงประเภทเครื่องพิมพ์ นอกจากนี้ยังมีกิจการรับจ้างผลิตแผงวงจรประกอบ (PCBA) สำหรับเป็นชิ้นส่วนของคอมพิวเตอร์และคำสั่งซื้อจากลูกค้าใน ต่างประเทศ เนื่องจากการผลิตคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย และ ส่วนประกอบในประเทศไทยส่วนใหญ่จะเป็นการผลิตเพื่อส่งออกโดยตรงเพราะจะทำให้ผู้ประกอบการสามารถขอคืนภาษีวัตถุดิบที่นำเข้า นอกจากนี้จะเป็นการส่งออกทางอ้อมโดยบริษัทไทยที่เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนหรือ รับจ้างผลิต (Original Equipment Manufacturer: OEM) จะผลิตสินค้าตามที่ได้รับแจ้งจากลูกค้าที่เป็นผู้ผลิตรายใหญ่ที่ทำการประกอบและส่งออกไปผลิตภัณฑ์ไปต่างประเทศต่อไป

มูลค่าส่งออกคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วนของประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างมากโดยปี พ.ศ. 2549 มีมูลค่าส่งออก 14,602.64 ล้านบาทสหรัฐ โดยมีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2548 ซึ่งมีมูลค่า 11,501.01 ล้านบาทสหรัฐ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 26.97 (รูปที่ ก-16)

รูปที่ ก-16 มูลค่าการส่งออกเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย และส่วนประกอบ



หน่วย : ล้านบาทสหรัฐ

หน่วย : ล้านบาทสหรัฐ

พ.ศ.	2545	2546	2547	2548	2549	2550*
เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	9.19	7.06	21.08	16.68	26.24	33.23
ส่วนประกอบของ อุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์	7,306.97	8,121.61	9,096.39	11,484.32	14,576.40	9,973.24
รวม	7,316.16	8,128.68	9,117.48	11,501.01	14,602.64	10,006.48
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		11.11%	12.16%	26.14%	26.97%	-31.47%

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตลาดส่งออกเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ แบบพกพา และแบบมือถือแบบครบชุดที่สำคัญของประเทศไทย (เรียงลำดับจากมูลค่าการนำเข้าในปี 2550) ได้แก่ จีน สหรัฐอเมริกา ฮองกง เนเธอร์แลนด์และสิงคโปร์ ตามลำดับ (ตาราง ก-21)

ตาราง ก-21 ตลาดส่งออกเครื่องคอมพิวเตอร์และชิ้นส่วน 10 อันดับแรกของประเทศไทย

หน่วย : ล้านบาท

ประเทศ	2548	2549	2550*
1. จีน	2,416.38	2,441.98	2,957.22
2. สหรัฐอเมริกา	1,939.95	2,852.15	2,808.40
3. ฮองกง	1,026.43	1,447.05	1,308.94
4. เนเธอร์แลนด์	850.32	1,158.91	1,135.47
5. สิงคโปร์	1,437.14	1,497.52	953.24
6. ญี่ปุ่น	827.45	944.27	945.76

ประเทศ	2548	2549	2550*
7. มาเลเซีย	765.16	831.50	667.72
8. สหราชอาณาจักร	269.77	376.48	202.05
9. เกาหลีใต้	133.91	210.94	193.36
10. เวียดนาม	3.46	2.53	5.74
รวม	9,670.07	11,763.42	11,178.03

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3.4.3 เทคโนโลยีและกระบวนการผลิต

ในกลุ่มอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์นั้น ผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์ถูกแบ่งออกหลายแบบทั้งแบบตั้งโต๊ะและแบบพกพา โดยหน้าที่การทำงานของแต่ละชนิดแตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ ในปัจจุบันความสามารถในคอมพิวเตอร์บางอย่างได้ถูกนำเข้าไปรวมกับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เช่น โทรศัพท์แบบมือถือ เครื่องอำนวยความสะดวกอื่นภายในบ้าน เป็นต้น ประกอบกับคอมพิวเตอร์ได้ถูกวิวัฒนาการในการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ตลอดเวลาเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ให้มากขึ้น คอมพิวเตอร์จึงมีความซับซ้อนมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยที่แบบตั้งโต๊ะที่ใช้ภายในบ้านหนึ่งชุดประกอบด้วยชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดมากขึ้น แต่โดยชิ้นส่วนหลัก ๆ สำหรับชุดคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะยังคงเดิมอยู่ ซึ่งประกอบด้วย

1) ส่วนตัวเครื่อง (System Units)

1.1) โครงสร้าง ส่วนใหญ่ทำจากเหล็กทำหน้าที่ยึดและป้องกันอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ จากอันตรายทางกายภาพ ฝุ่น ความชื้น และสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวน ภายในโครงสร้างส่วนใหญ่ ยังประกอบด้วยพัดลมระบายอากาศ เพื่อช่วยระบายความร้อนที่เกิดขึ้นในระหว่างคอมพิวเตอร์ทำงาน ลำโพงเพื่อบ่งบอกสภาวะการทำงานของเครื่องและสวิตช์ควบคุมการทำงาน

1.2) แผงวงจรหลัก (Main board) เป็นแผงวงจรพิมพ์ขนาดใหญ่เป็นวงจรสำหรับติดตั้งหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) หน่วยความจำหลัก (Memory) และมีหน้าที่ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น หน่วยความจำหลัก ชุดเก็บข้อมูลสำรอง เป็นต้น ให้ทำงานอย่างเป็นระบบ ส่วนหลัก ๆ ในแผงวงจรหลักประกอบด้วย ชุดวงจรบริหารจัดการระดับไฟฟ้าและสัญญาณสื่อสาร ช่องเสียบแผงวงจรเสริม เต้าเสียบสายสัญญาณต่อพ่วงอุปกรณ์ภายใน

1.3) ชุดเครื่องจ่ายไฟ (Power Supply) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรงที่มีแรงดันเหมาะสมกับอุปกรณ์แต่ละชนิดที่ติดตั้งภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในชุดเครื่องจ่ายไฟ ประกอบด้วยชุดวงจรแปลงกระแสไฟฟ้า ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยหม้อแปลงไฟฟ้า ตัวเก็บประจุ (Capacitor) ไดโอดก้ำลิ่ง (Power Diode) ชุดปรับระดับแรงดัน (Regulator) เต้ารับ/เต้าเสียบ พิวส์ ชุดสายไฟ และอุปกรณ์ปลั๊กย่อยอื่น ในขณะที่แปลงไฟ มักมีการสูญเสียพลังงานภายในวงจร ทำให้ชุดเครื่องจ่ายไฟ โดยเฉพาะอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังมีความร้อนสูง ชุดเครื่องจ่ายไฟส่วนใหญ่จึงมีพัดลมระบายอากาศและแผงระบายความร้อน (Heat sink) ประกอบอยู่ด้วย เพื่อป้องกันอุปกรณ์เสื่อมสภาพ

1.4) ชุดหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง ซึ่งอาจประกอบด้วยฮาร์ดดิสก์และแฟลชเมมโมรี่

1.5) แผงวงจรเสริม เป็นแผงวงจรพิมพ์ที่ออกแบบมาเพื่อเพิ่มเติมการทำงานของคอมพิวเตอร์ในด้านต่าง ๆ ของเช่น การ์ดควบคุมการทำงานของชุดแสดงผล (Graphic Card) การ์ดประมวลผลเสียง (Sound Card) และการ์ดควบคุมระบบเครือข่ายภายใน (LAN Card) เป็นต้น

2) อุปกรณ์รับข้อมูล เช่น แป้นพิมพ์ (Keyboard) และ เมาส์ (Mouse) โดยภาพรวมของเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก แป้นพิมพ์หรือเมาส์อาจเพิ่มเติมฟังก์ชันการทำงานให้สะดวกขึ้น และเปลี่ยนจากเชื่อมต่อทางสายไฟเป็นเชื่อมต่อผ่านสัญญาณวิทยุ

3) จอภาพ (Monitor) ปัจจุบันเทคโนโลยีของการแสดงผลมีความทันสมัยมากขึ้น จอภาพชนิด CRT ที่ได้รับความนิยมในอดีต แต่มีขนาดใหญ่และใช้พลังงานมากกว่า ได้ถูกแทนที่ด้วยมอนิเตอร์แบบ LCD ที่มีรูปร่างที่บางกว่า และอัตราการใช้พลังงานต่ำกว่า

4) อุปกรณ์อ่านหรือเขียนข้อมูลด้วยแสง (optical drive) เช่น CD-ROM DVD-ROM เป็นต้น รวมถึงอุปกรณ์อ่านหรือเขียนข้อมูลชนิดแถบแม่เหล็ก เช่น Floppy Disk Drive หรือเทปบันทึกแถบแม่เหล็ก เป็นต้น

หรืออาจมีการเพิ่มเติมเครื่องพิมพ์เอกสารหรืออุปกรณ์ต่อพ่วงเพิ่มเติมอื่น ๆ อีกเช่น เครื่องบันทึกเอกสาร (scanner) กล้อง (webcam) หรือลำโพง เป็นต้น

โดยการผลิตคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่ายและส่วนประกอบของไทยเป็นการผลิตตามแบบที่ผู้ว่าจ้างกำหนด บางรายจะผลิตตามแบบที่ได้มีการออกแบบร่วมกับผู้ว่าจ้าง หรือผลิตตามที่คุณผลิตออกแบบเอง นอกนั้นเป็นการซื้อสิทธิบัตรจากต่างประเทศเข้ามา

1) การจัดเตรียมชิ้นส่วน (materials preparation) คือการจัดเตรียมชิ้นส่วนต่าง ๆ ให้ตรงกับชนิดของคอมพิวเตอร์แต่ละรุ่นที่จะผลิต โดยชิ้นส่วนเหล่านี้จะเบิกออกจากคลังชิ้นส่วน จำนวนของชิ้นส่วนที่จะใช้ต้องเป็นไปตาม bill of material และต้องจัดตรงกับจำนวนเครื่องที่จะผลิต จากนั้นจึงส่งชิ้นส่วนเหล่านี้ไปยังสายการผลิต

2) สายการผลิต (assembly lines) คือการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เป็นคอมพิวเตอร์ครบชุด

3) สายการทดสอบ (full function test lines) คือการทดสอบความสมบูรณ์ของ คอมพิวเตอร์ที่ผลิตได้ และตรวจสอบสมรรถนะการทำงานของเครื่อง หากพบข้อบกพร่องในเครื่องใด ก็ต้องส่งกลับคืนไปยังจุดซ่อม (repair station) เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำกลับมาสู่กระบวนการนี้ใหม่อีกครั้งจนกว่าจะผ่านการทดสอบ

4) การทดสอบภายใต้อุณหภูมิสูง (burn-in test) คือการทดสอบคอมพิวเตอร์ในสภาวะควบคุม ภายใต้อุณหภูมิสูงถึง 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 12 ชั่วโมง เพื่อให้มั่นใจว่าคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ถ้าหากเครื่องใดไม่ ผ่านการทดสอบ ต้องส่งกลับคืนไปยังจุดซ่อมอีกครั้งเพื่อตรวจหาจุดบกพร่องของชิ้นส่วนที่ไม่ได้ คุณภาพ และปรับปรุงแก้ไขเครื่องที่มีปัญหานั้นให้กลับคืนสู่สภาพดีต่อไป

5) สายการบรรจุ (packing line) คือการบรรจุหีบห่อให้เรียบร้อยหลังจาก คอมพิวเตอร์ได้ผ่านการทดสอบภายใต้อุณหภูมิสูงเรียบร้อยแล้ว

6) คลังสินค้า (finish goods stock) คือการนำคอมพิวเตอร์ไปเก็บไว้ในคลังสินค้าหลังจากผ่านการบรรจุหีบห่อเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เพื่อเตรียมส่งมอบให้กับลูกค้าต่อไป

²⁰ ฝ่ายวิจัยธนาคารนครหลวงไทย

7) ส่วนการผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่สำคัญ ได้แก่ Hard disk จอภาพมอโนเตอร์ power supply เป็นต้น (สัญญา บวรณเริญ, 2543)

การผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์แบบครบชุดนั้นประกอบด้วยการนำอุปกรณ์มาต่อกัน ซึ่งอุปกรณ์แต่ละชิ้นนั้นมีขั้นตอนการผลิตคล้ายคลึงกับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ โดยแต่ละชิ้นส่วนสามารถอธิบายด้วยสายโซ่การผลิตที่แสดงชิ้นส่วน/วัตถุดิบตามลำดับของ Supplier แสดงดังในรูปที่ ก-17 และ ก-18

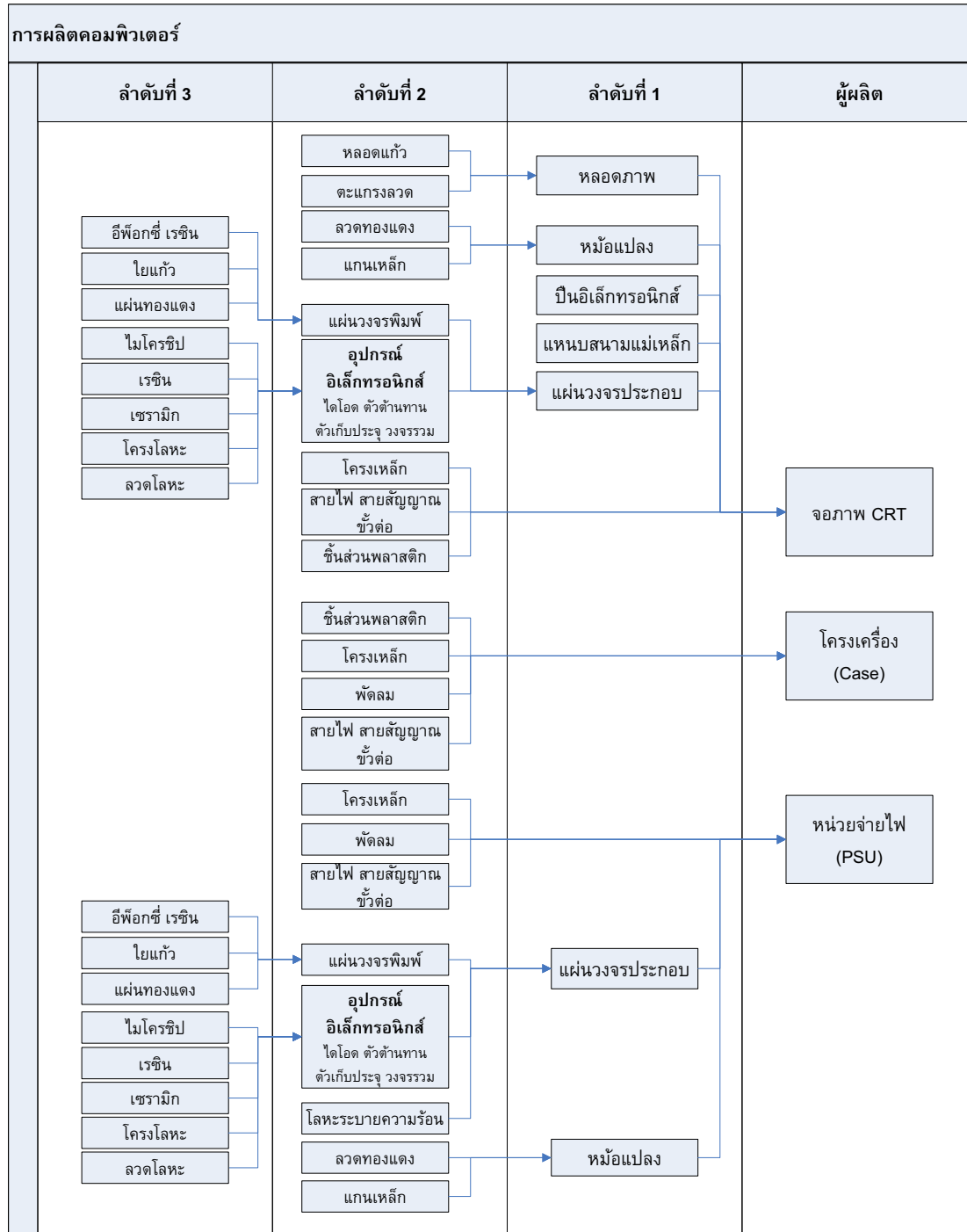
3.5 เครื่องรับโทรทัศน์สี

3.5.1 โครงสร้างอุตสาหกรรม

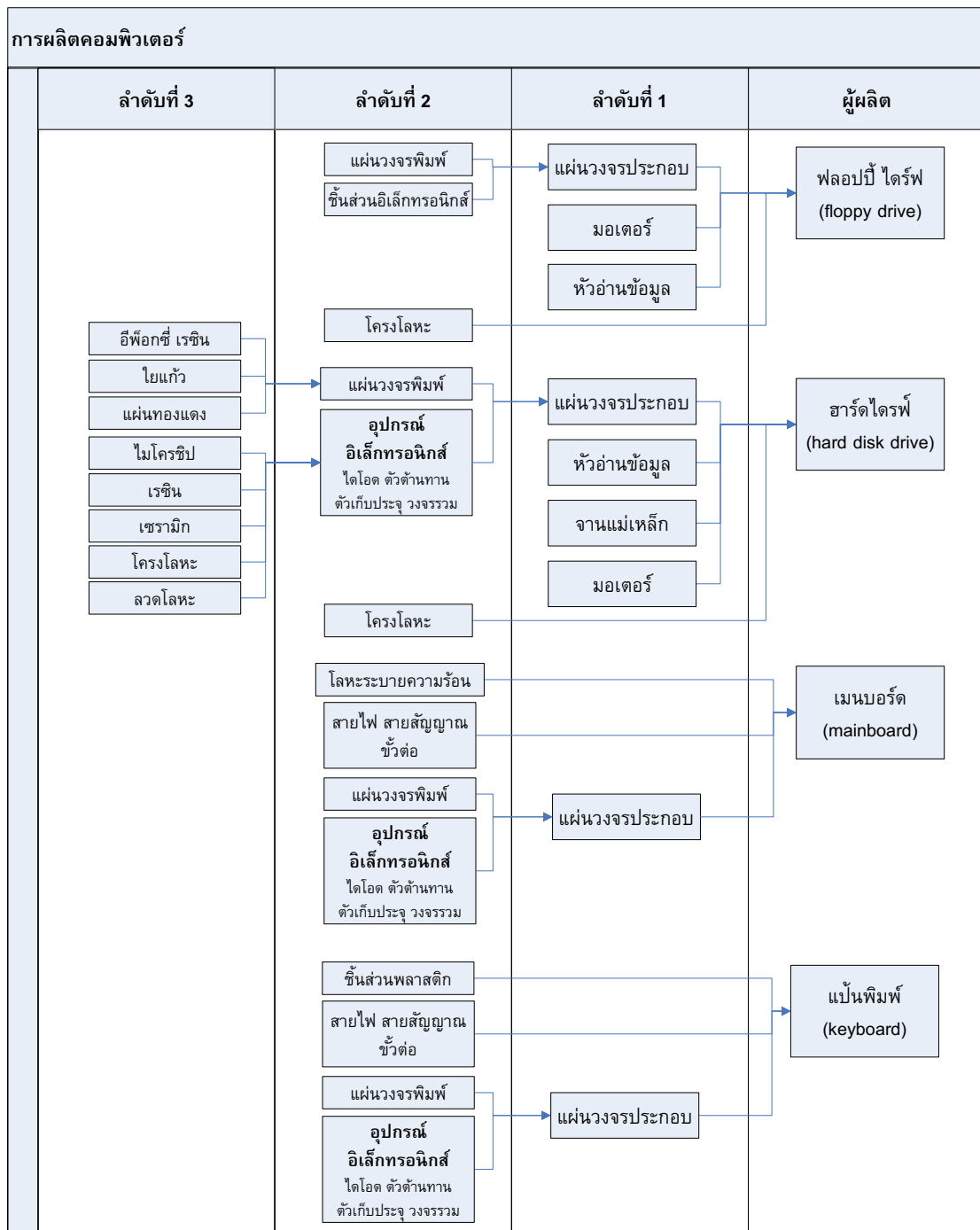
ปัจจุบันการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ในปีหนึ่ง ๆ จะสนองความต้องการของตลาดภายในประเทศประมาณร้อยละ 30 ของการผลิตทั้งหมดและผลิตเพื่อการส่งออกสูงถึงร้อยละ 70 ทั้งนี้ ประเทศไทยถือเป็นผู้ส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์อันดับ 7 ของโลก และสามารถนำรายได้เข้าประเทศเฉลี่ยปีละ 1,700 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา มีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 60 ของมูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์ทั้งหมด ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ไทยเป็นหนึ่งในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาที่ได้รับสิทธิพิเศษทางภาษีศุลกากรเป็นการทั่วไป (Generalized System of Preference : GSP) อย่างไรก็ตาม จากการยกเลิกสิทธิพิเศษ GSP ที่สหรัฐฯ ให้แก่ไทยในสินค้าเครื่องรับโทรทัศน์บางรายการ ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2550 เป็นต้น อาจส่งผลให้การส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์ไทยไปยังตลาดสหรัฐฯ มีปริมาณลดลง²¹

²¹ ฝ่ายวิจัยธนาคารนครหลวงไทย

รูปที่ ก-17 สายโซ่อุปทานในการผลิตส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย จอภาพแบบ CRT โครงเครื่อง (case) และหน่วยจ่ายไฟ (PSU)



รูปที่ ก-18 สายโซ่อุปทานในการผลิตส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย ฟลอปปี ไตรฟ์ (floppy drive) ฮาร์ดไดรฟ์ (hard disk drive) เมนบอร์ด (main board) และแป้นพิมพ์ (keyboard)



1) จำนวนสถานประกอบการ²²

ผู้ผลิตภายในประเทศจำนวน 94 ราย มีอัตราการใช้กำลังการผลิตประมาณร้อยละ 69.4 ของการผลิตทั้งหมด อย่างไรก็ตาม ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ของไทยมีปริมาณลดลง อันเป็นผลจากการปิดโรงงานผลิตหลอดภาพโทรทัศน์ชนิด CRT (Cathode Ray Tubes) ประกอบกับผู้ผลิตบางรายมีการนำเข้าหลอดภาพโทรทัศน์จากจีนเพื่อลดต้นทุนการผลิต ดังจะเห็นได้จากในปี 2549 ปริมาณการผลิตอยู่ที่ 6,255,000 เครื่อง จาก 6,916,000 เครื่องในปี 2548 หรือลดลงร้อยละ 9.6 ส่วนในช่วง 5 เดือนแรกของปี 2550 มีปริมาณการผลิตอยู่ที่ 2,242,000 เครื่อง ลดลงร้อยละ 7.9 จากช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมา เนื่องจากมีการระบายสต็อกเครื่องรับโทรทัศน์รุ่นเก่าออก ก่อนที่จะผลิตรุ่นใหม่ออกมาป้อนตลาดส่งออก

2) จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรม²³

จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์และส่วนประกอบของผู้ผลิตรายใหญ่ อยู่ที่จำนวน 28,208 คน ส่วนจำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์ของผู้ผลิตขนาดกลาง อยู่ที่จำนวน 2,836 คน รวมทั้งหมดเท่ากับ 31,044 คน คิดเป็นร้อยละ 9.86 ของจำนวนแรงงานทั้งหมดของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3) วัตถุดิบและโครงสร้างต้นทุน

อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ เป็นอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนการใช้วัตถุดิบ / ชิ้นส่วนในประเทศ (Local Content) โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 61.67 และมีค่าสูงสุดสูงร้อยละ 95 ต่ำสุดร้อยละ 20²⁴ เนื่องจากผู้ผลิตบางรายเป็นผู้ผลิตเพื่อส่งออกเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งการเลือกใช้ชิ้นส่วนจะนำเข้าจากต่างประเทศทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเปรียบเทียบราคาของชิ้นส่วนที่ต้องนำเข้ากับราคาชิ้นส่วนที่ซื้อจากผู้ผลิตในประเทศ การเลือกใช้ชิ้นส่วนหลัก ได้แก่ หลอดภาพที่ผลิตได้ในประเทศ รือนำเข้าจากต่างประเทศ จากข้อมูลที่ได้สัดส่วนการใช้วัตถุดิบ/ชิ้นส่วนในประเทศ โดยเฉลี่ยมีสัดส่วนสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับปี 2545 เนื่องจากราคาของหลอดภาพมีราคาถูกลง ทำให้ต้นทุนของหลอดภาพมีสัดส่วนลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนรวมของเครื่องรับโทรทัศน์ หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 ของต้นทุนรวม

²² กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2549

²³ กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2549

²⁴ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตาราง ก-22 โครงสร้างชิ้นส่วนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ ขนาด 14 นิ้ว

รายการ	ต้นทุน (%)	แหล่งที่มาของวัตถุดิบ
ส่วนประกอบเทคโนโลยีระดับสูง	52.2	
หลอดภาพ (CRT)	34.5	นำเข้า และผลิตในประเทศ
แผงวงจรรวม (IC)	7.3	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
จูนเนอร์ (tuner)	5.7	นำเข้า และผลิตในประเทศ
ขดลวดเหนี่ยวนำ (deflection yoke)	2.7	ผลิตได้เองในประเทศ
ทรานซิสเตอร์ (transistor)	1.3	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
ลำโพง Speaker	0.7	นำเข้า และผลิตในประเทศ
ส่วนประกอบเทคโนโลยีระดับกลาง	41.2	
แผ่นวงจรพิมพ์ (PCB)	10.4	นำเข้า และผลิตในประเทศ
ตัวเก็บประจุ (capacitor)	6.9	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
P.W. Cabinet	5.8	ผลิตได้เองในประเทศ
ตัวต้านทาน	3.3	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
ฝาครอบ	2.4	ผลิตได้เองในประเทศ
คอยล์	2.3	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
ไดโอด	1.7	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
เสาอากาศ	1.3	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
ฟิล์มเมอร์ (filmer)	1.1	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
ดีเลย์	1	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
สวิทช์	0.9	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
หม้อแปลงแรงดันสูง	0.9	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
ขั้วต่อ	0.8	นำเข้า และผลิตในประเทศ
สายไฟเชื่อม (bead cord)	0.5	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
สายไฟฟ้า (power cord)	0.5	ผลิตได้เองในประเทศ
เครื่องกำเนิดสัญญาณ (oscillator)	0.4	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
ตัวรับหลอด CRT	0.4	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
ตัวเชื่อม/ยึด	0.3	ผลิตได้เองในประเทศ
ยางยึดหลอด CRT (Rubber Washer)	0.3	นำเข้า และผลิตในประเทศ
ส่วนประกอบเทคโนโลยีระดับต่ำ	6.6	
แผงควบคุม (PVC Aluminium Punching Panel)	0.7	ผลิตได้เองในประเทศ
กล่อง	0.7	ผลิตได้เองในประเทศ
โฟมกันกระแทก (Cushion)	0.4	ผลิตได้เองในประเทศ
เทปกาวและสิ่งพิมพ์	0.4	ผลิตได้เองในประเทศ
ฝาปิด (Lid Body)	0.3	ผลิตได้เองในประเทศ
อื่น ๆ	4.1	
Total	100	

ที่มา: สุรพจน์ (2542) และ Kriengkrai (1997)

3.5.2 ตลาดและสภาพการค้าต่างประเทศ

อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ในประเทศไทยได้เริ่มพัฒนามาจากการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า ต่อมานักลงทุนต่างชาติได้มีการย้ายฐานการผลิตเข้ามาในประเทศไทยมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักลงทุนจากญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ โดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อการส่งออกในสัดส่วนที่สูงถึงร้อยละ 70 ของการผลิตทั้งหมด ในช่วงที่ผ่านมา ทำให้การผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ได้รับการพัฒนาเป็นการผลิตเพื่อการส่งออกเป็นหลัก ส่วนตลาดเครื่องรับโทรทัศน์ของไทยที่จำหน่ายในประเทศมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2549 มีปริมาณการจำหน่ายอยู่ที่ 2,516,000 เครื่อง เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.8 จากปีก่อน ส่วนในปี 2550 คาดว่า ปริมาณการจำหน่ายเครื่องรับโทรทัศน์จะอยู่ที่ประมาณ 2,600,000 เครื่อง หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.3 จากปีที่ผ่านมา คิดเป็นมูลค่าตลาดประมาณ 30,000 ล้านบาท มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 30 ของการผลิตทั้งหมด²⁵

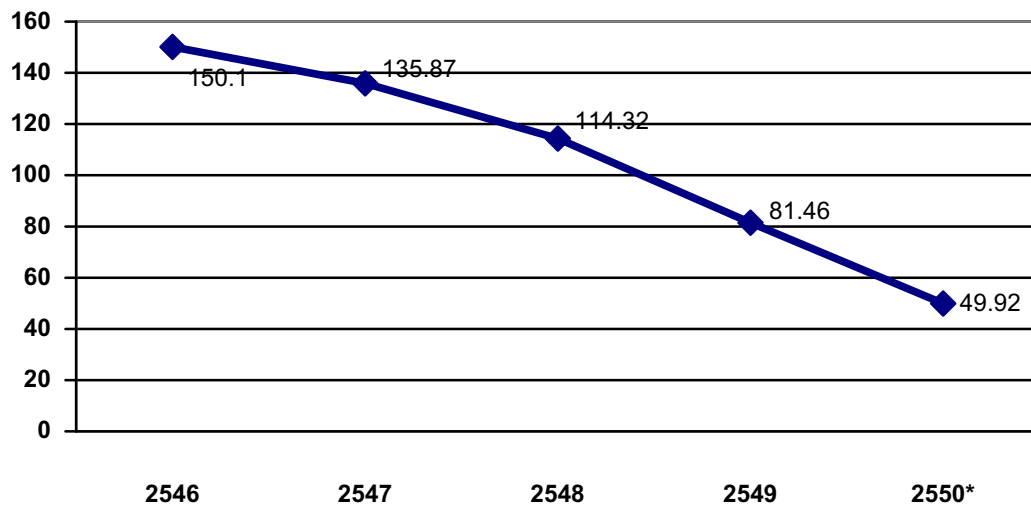
1) การนำเข้า

การนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์ของประเทศไทยยังมีจำนวนที่ไม่มากนัก ในช่วง 10 เดือนแรกของปี 2550 เพียงแค่ 49.42 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2549 มีการนำเข้า 81.46 ล้านเหรียญสหรัฐ และในปี 2548 มีการนำเข้า 114.32 ล้านเหรียญสหรัฐ จะเห็นว่าการลดการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์อย่างต่อเนื่อง (รูปที่ ก-19)

สำหรับตลาดการนำเข้าที่สำคัญของประเทศไทยในปี 2550 คือ ประเทศจีน มีสัดส่วนร้อยละ 41.34 ส่วนประเทศญี่ปุ่นที่เคยเป็นตลาดการนำเข้าหลักมีปริมาณลดลงโดยมีสัดส่วนเหลือร้อยละ 12.06 เช่นเดียวกับประเทศไต้หวัน และประเทศมาเลเซีย โดยมีการนำเข้าจากจีนเป็นสัดส่วนที่มากขึ้น (ตาราง ก-23)

²⁵ ฝ่ายวิจัย นครหลวงไทย, 2550

รูปที่ ก-19 มูลค่าการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีของประเทศไทย



หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

พ.ศ.	2545	2546	2547	2548	2549	2550*
เครื่องรับโทรทัศน์สี	123.14	150.10	135.87	114.32	81.46	49.92
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		21.90%	-9.48%	-15.86%	-28.74%	-38.72%

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ตาราง ก-23 ตลาดนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สี 10 อันดับแรกของประเทศไทย

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

ประเทศ	2548	2549	2550*
1. จีน	20.24	20.41	20.62
2. อินโดนีเซีย	12.75	8.47	7.16
3. สิงคโปร์	0.32	1.08	6.26
4. ญี่ปุ่น	26.70	19.32	6.01
5. ไต้หวัน	13.20	7.44	4.14
6. มาเลเซีย	9.60	7.89	2.05
7. เกาหลีใต้	24.74	10.56	1.91
8. สหรัฐอเมริกา	0.20	0.66	0.16
9. สหราชอาณาจักร	0.22	0.08	0.14
10. ฮองกง	2.36	2.03	0.13
รวม	110.34	77.95	48.58

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

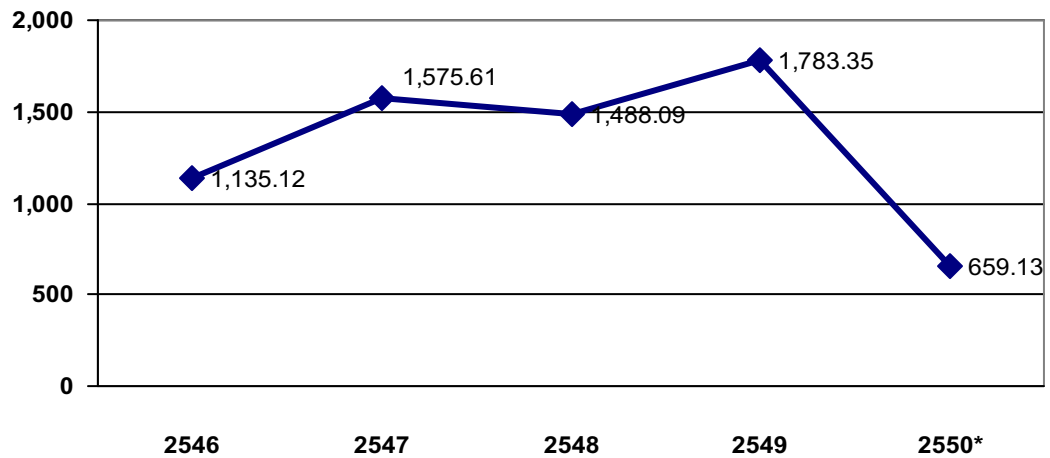
2) การส่งออก

ช่วงก่อนปี 2549 การส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่การคาดการณ์ในปี 2550 จากข้อมูลในช่วง 10 เดือนแรก มูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์ของไทยอยู่ที่ 659.13 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ลดลงอย่างมาก (รูปที่ ก-20) เป็นผลจากการชะลอตัวของภาวะเศรษฐกิจในประเทศผู้นำเข้าที่สำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบจากการแข็งค่าขึ้นมากของเงินบาท ภาวะการแข่งขันที่รุนแรง โดยเฉพาะจากคู่แข่งที่สำคัญเช่น จีน ที่การผลิตเครื่องรับโทรทัศน์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทั้งจากผู้ผลิตภายในประเทศเองและผู้ผลิตต่างชาติที่ย้ายฐานการผลิตเข้าไปในจีน จากการมีปัจจัยพื้นฐานพร้อมในการดึงดูดการลงทุน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านค่าจ้างแรงงานที่ยังอยู่ในระดับต่ำ

และในปัจจุบันการส่งออกสินค้าของไทยยังมีปัญหาและอุปสรรคเกี่ยวกับการกีดกันทางการค้าจากประเทศที่พัฒนาแล้ว โดยการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์ของไทย อาจถูกสหภาพยุโรปเรียกเก็บภาษีการต่อต้านการทุ่มตลาด (Anti – Dumping : AD) ถึงร้อยละ 29 และขณะนี้ได้มีการเรียกเก็บภาษี AD หลดภาพเครื่องรับโทรทัศน์จากประเทศจีนแล้วถึงร้อยละ 44.6 ด้วยเหตุนี้ ผู้ประกอบการไทยอาจต้องเพิ่มความระมัดระวังในการผลิตให้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำลดภาพเครื่องรับโทรทัศน์ของจีนมาใช้ในการผลิตนั้น อาจถูกสหภาพยุโรปเรียกเก็บภาษี AD ถึงสองต่อ อย่างไรก็ตามการทำความตกลงหุ้นส่วนทางเศรษฐกิจระหว่างไทยกับญี่ปุ่น (Japan – Thailand Economic Partnership Agreement : JTEPA) ซึ่งจะมีผลบังคับใช้ในเดือน ตุลาคม ศกนี้นั้น ทำให้อัตราภาษีนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์ที่ญี่ปุ่นจะเรียกเก็บจากไทยลดลงเหลือร้อยละ 0 ซึ่งจะเป็นการสนับสนุนการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์ไทยไปยังตลาดญี่ปุ่นให้เพิ่มมากขึ้น

สำหรับตลาดส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์ไทยที่สำคัญ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา มีสัดส่วนร้อยละ 57.88 ของมูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์ทั้งหมด รองลงมา คือ ฟินแลนด์ ร้อยละ 7.85 สหรัฐอาหรับเอมิเรต ร้อยละ 6.83 และ ตลาดอื่นๆ อีกร้อยละ 27.44 (ตาราง ก-24)

รูปที่ ก-20 มูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของประเทศไทย



หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

พ.ศ.	2545	2546	2547	2548	2549	2550*
เครื่องรับโทรทัศน์สี	1,123.90	1,135.12	1,575.61	1,488.09	1,783.35	659.13
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		1.00%	38.81%	-5.56%	19.84%	-63.04%

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตาราง ก-24 ตลาดส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สี 10 อันดับแรกของประเทศไทย

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

ประเทศ	2548	2549	2550*
1. สหรัฐอเมริกา	758.28	970.01	381.47
2. ฟินแลนด์	13.58	42.21	51.73
3. สหรัฐอาหรับเอมิเรต	52.24	67.84	45.02
4. ญี่ปุ่น	82.50	47.94	30.52
5. รัสเซีย	42.47	19.90	22.14
6. สิงคโปร์	41.40	36.75	17.70
7. แคนาดา	79.06	74.15	16.76
8. อินเดีย	97.31	124.02	14.39
9. ฟิลิปปินส์	23.89	39.44	14.18
10. ลาว	9.17	9.93	7.72
รวม	1,199.90	1,432.18	601.63

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

3) เทคโนโลยีและกระบวนการผลิต

เครื่องรับโทรทัศน์ที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด สามารถแบ่งระดับของผลิตภัณฑ์ได้จากเทคโนโลยีที่รองรับและความหลากหลายของตัวผลิตภัณฑ์ สามารถแบ่งได้ 4 ประเภทได้แก่ 1) ระบบจอภาพแบบ CRT เป็นจอภาพที่ทำด้วยแก้ว ตัวเครื่องมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก 2) ระบบจอภาพแบบ LCD เป็นจอภาพแบบบางให้ความละเอียดสูงแต่ไม่สว่าง ตัวเครื่องมีน้ำหนักเบา 3) จอภาพแบบพลาสมา มีลักษณะคล้าย LCD แต่ให้แสงที่สว่างกว่าและภาพที่คมชัดกว่า และ 4) จอภาพแบบโปรเจคเตอร์ ใช้เลนส์แสดงผลและขยายขนาดภาพเพื่อกระพริบในฉากที่ขนาดใหญ่ ทำให้ได้ภาพที่มีขนาดใหญ่แต่ยังให้ความสว่างไม่ดีนัก ปัจจุบันโทรทัศน์แบบ LCD กำลังเข้ามาแทนที่โทรทัศน์แบบ CRT ที่เริ่มเลิกการผลิต และระบบการรับสัญญาณจากระบบอนาล็อกเป็นระบบดิจิทัล ทั้งหมดนี้นับว่าเป็นการก้าวข้ามเทคโนโลยีที่สำคัญของอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ ในที่นี้จะกล่าวถึงเทคโนโลยีจอภาพที่มีความนิยมทั่วไป 2 ประเภทคือ LCD และ CRT ดังนี้

1. เทคโนโลยีจอภาพ LCD (*Liquid Crystal Display*) ซึ่งเป็นจอแสดงผลแบบ (Digital) โดยภาพที่ปรากฏขึ้นเกิดจากแสงที่ถูกปล่อยออกมาจากหลอดไฟด้านหลังของจอภาพ (Back Light) ผ่านชั้นกรองแสง (Polarized filter) แล้ววิ่งไปยังคริสตัลเหลวที่เรียงตัวด้วยกัน 3 เซลล์คือ แสงสีแดง แสงสีเขียวและแสงสีน้ำเงิน กลายเป็นพิกเซล (Pixel) ที่สว่างสดใสเกิดขึ้น เทคโนโลยีที่พัฒนามาใช้กับ LCD นั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

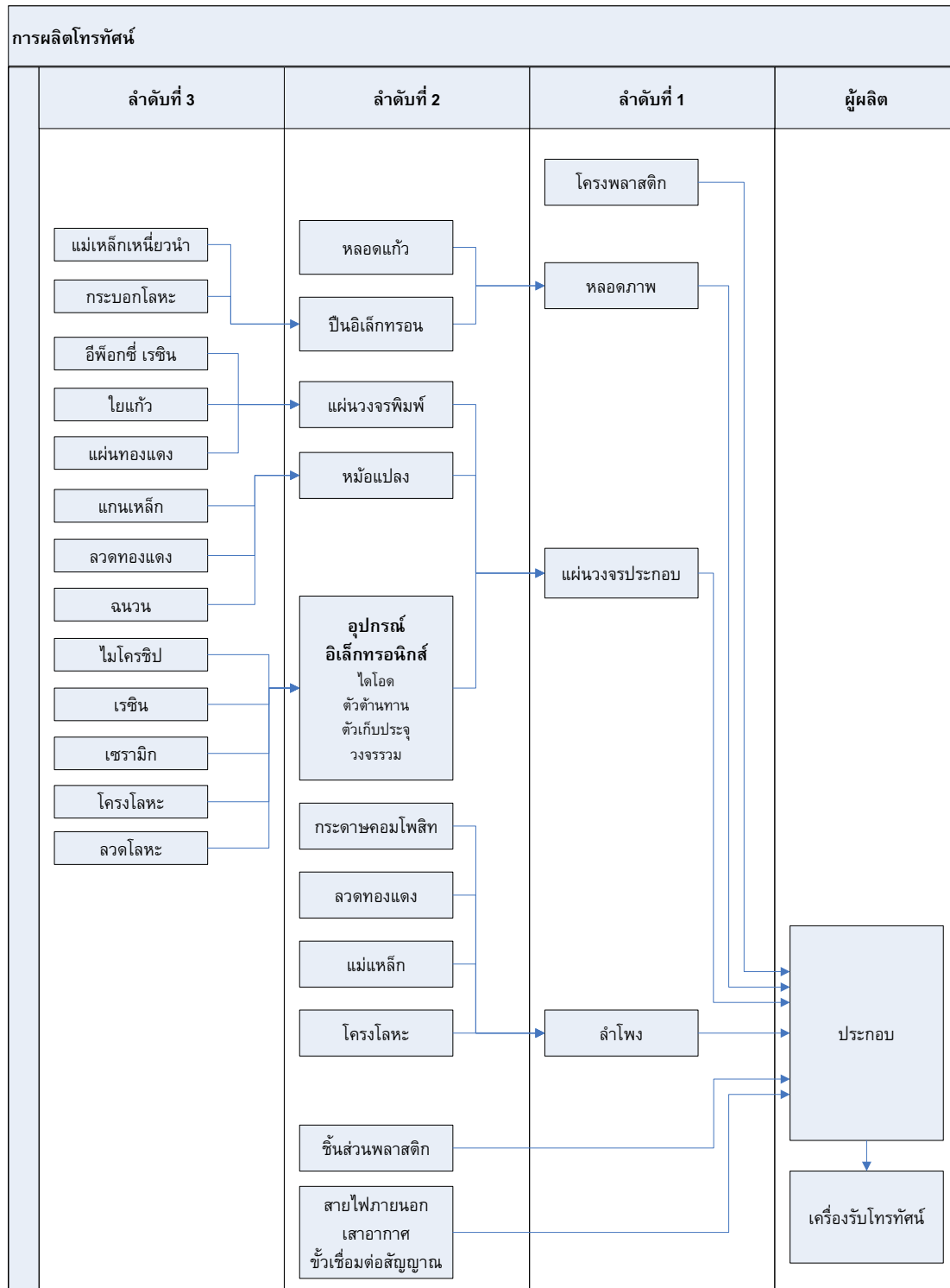
- 1.1 Passive Matrix หรือที่เรียกว่า Super-Twisted Nematic (STN) เป็นเทคโนโลยีแบบเก่าที่ให้ความคมชัดและความสว่างน้อยกว่าใช้ในจอโทรศัพท์มือถือทั่วไปหรือจอ Palm ขาวดำเป็นส่วนใหญ่
- 1.2 Active Matrix หรือที่เรียกว่า Thin Film Transistors (TFT) สามารถแสดงภาพได้คมชัดและสว่างกว่าแบบแรก ใช้ในจอมอนิเตอร์หรือโน้ตบุ๊ก

2. เทคโนโลยีหลอดภาพ CRT (*Cathode Ray Tube*) นั้นมีการคิดค้นขึ้นมาเมื่อปี 1897 และยังใช้เทคโนโลยีดั้งเดิมเป็นพื้นฐานจนถึงปัจจุบัน โดยภาพที่เกิดขึ้นบนจอภาพนั้นเกิดจากการสแกนของปืนยิงอิเล็กตรอน (Electron Gun) อย่างรวดเร็วเพื่อยิงอนุภาคผ่านหลอดสุญญากาศไปยังพื้นผิวจอภาพที่มีการเคลือบฟอสเฟอร์ที่เป็นแม่สีเอาไว้ เมื่อมีการเร่งพลังงานเข้าไปที่อิเล็กตรอน อิเล็กตรอนจะวิ่งออกไปด้วยศักย์ไฟฟ้าที่สูงมาก ผ่านสนามแม่เหล็กที่ทำให้ทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคนั้นเบนออกไปทำอย่างนี้ไปเรื่อยๆ จนเต็มจอภาพแล้วทำซ้ำไปเรื่อยๆ แต่เนื่องจากการใช้ศักย์ไฟฟ้าสูง รวมกับสนามแม่เหล็กที่เปลี่ยนแปลงอย่าง

ผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ไทยมีขีดความสามารถทางเทคโนโลยีการผลิตค่อนข้างดี อย่างไรก็ตาม ผู้ผลิตส่วนใหญ่ทำเพียงขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกันเท่านั้น ความแตกต่างจึงอยู่ที่ความทันสมัยของสายการผลิตและเครื่องจักร ซึ่งบริษัทที่ก่อตั้งมานานและมีการผลิตไม่มากนักมีแนวโน้มที่จะยังใช้เครื่องจักรและสายการผลิตแบบเก่า ในขณะที่บางบริษัทที่ได้เปลี่ยนนโยบายที่จะส่งออกมากขึ้น จะมีการปรับตัวขยายโรงงาน เปลี่ยนเครื่องจักร และปรับปรุงสายการผลิตใหม่ให้ผลิตได้เร็ว ส่วนด้านการถ่ายโอนเทคโนโลยีนั้น การถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยบริษัทร่วมทุน จะมีมากกว่าบริษัทต่างชาติล้วน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับเทคโนโลยีด้วย เนื่องจากบริษัทรับช่วงผลิตไม่สามารถรับเทคโนโลยีได้ทั้งหมด ประโยชน์จากการรับเทคโนโลยีอีกทางหนึ่งคือบริษัทรับช่วงผลิตสามารถนำไปประยุกต์ วิจัยและพัฒนา เพื่อผลิตชิ้นส่วนอื่นๆ ได้อีก แต่อย่างไรก็ตาม แม้ว่าผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ในประเทศจะสามารถพัฒนาเทคโนโลยีด้านการออกแบบวงจรย่อย และ การปรับปรุงรูปลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ได้ในระดับหนึ่ง แต่สำหรับสินค้าที่เน้นการใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อนแล้ว ผู้ผลิตยังขาดการพัฒนาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิต และการออกแบบอีกมาก ดังนั้นการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศจึงมีความจำเป็น

ขั้นตอนการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์มีลักษณะคล้ายกับเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ กล่าวคือนำชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ แผ่น PCB ลำโพง โครงเครื่องและ และชิ้นส่วนสำคัญคือหลอดภาพ มาประกอบเครื่อง หลังจากนั้นทำการปรับแต่งเครื่องอีกครั้งหนึ่ง ก่อนบรรจุและส่งขาย สายโซ่การผลิตโทรทัศน์สีแบบจอ CRT ประกอบด้วยชิ้นส่วน/วัตถุดิบตามลำดับของ Supplier แสดงดังในรูปที่ ก-21

รูปที่ ก-21 สายโซ่อุปทานของการผลิตเครื่องโทรทัศน์สีแบบ CRT



3.6 แผงวงจรพิมพ์ (PCB)

3.6.1 โครงสร้างอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมแผงวงจรพิมพ์เป็นอุตสาหกรรมที่ผลิตเพื่อการส่งออก ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา การผลิตทั้งหมดเป็นการผลิตเพื่อการส่งออก โดยที่ไม่มียอดจำหน่ายภายในประเทศ นอกจากนี้การผลิตแผงวงจรไฟฟ้า และส่วนประกอบนี้มีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ นับตั้งแต่ปี 2535- 2543 ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าวิกฤตเศรษฐกิจในปี 2540 ไม่ได้ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมนี้เท่าไรนัก แต่ในปี 2544 มูลค่าการส่งออกได้ปรับตัวลดลงมาก ซึ่งอาจเนื่องมาจากการตกต่ำของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศสหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่นซึ่งเป็นตลาดสำคัญของสินค้านี้ ได้ประสบกับภาวะเศรษฐกิจถดถอยในช่วงปี 2544 นี้ อย่างไรก็ตามการผลิตแผงวงจรไฟฟ้าในประเทศไทยเป็นการผลิตในขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน (assembly) และทดสอบ (Testing) เท่านั้น ซึ่งเป็นการรับจ้างผลิตหรือประกอบชิ้นส่วนตามแบบหรือตามความต้องการของผู้รับจ้างช่วงการผลิตแผงวงจรไฟฟ้าสำเร็จรูป (Electronics Manufacture Services ; EMS)

1) จำนวนสถานประกอบการ²⁶

จำนวนโรงงานของอุตสาหกรรมแผงวงจรพิมพ์ทั้งหมดมีประมาณ 112 โรงงาน แบ่งเป็น โรงงานขนาดใหญ่ 32 โรงงาน และ โรงงานขนาดกลาง 80 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 5.72 ของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2) จำนวนแรงงาน²⁷

จำนวนแรงงานของอุตสาหกรรมแผงวงจรพิมพ์ทั้งหมดมีประมาณ 33,156 คน แบ่งเป็น จำนวนแรงงานในโรงงานขนาดใหญ่ 29,126 คน และจำนวนแรงงานในโรงงานขนาดเล็ก 4,030 คน คิดเป็นร้อยละ 10.53 ของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

²⁶ กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2549

²⁷ กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2549

3) วัตถุดิบและโครงสร้างต้นทุนการผลิต

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์คือแผ่นฉนวนลามิเนตที่มีส่วนผสมของใยแก้ว (fiberglass) และอีพ็อกซีเรซินเพื่อเป็นแผ่นฐานฉนวนด้วยแผ่นทองแดงบาง ๆ ตลอดทั้งแผ่น ซึ่งแต่ก่อนแผ่นวงจรพิมพ์นี้ผลิตส่วนผสมของจากกระดาษและฟีนอลิก เรซิน (phenolic resin) ที่มีราคาถูกกว่าซึ่งยังนิยมสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าอยู่บ้าง แต่เมื่อผ่านกระบวนการกัดลายวงจรต่าง ๆ แล้ว เส้นทองแดงที่มีขนาดบางและเส้นที่เล็กมาก ๆ นั้นต้องถูกเคลือบผิวด้วยโลหะผสมดีบุก-ตะกั่ว เพื่อป้องกันการออกซิเดชันจากอากาศภายนอก และสำหรับบริเวณที่เป็นขั้วสัมผัสภายนอกจากต้องเคลือบด้วยโลหะผสมดีบุก-ตะกั่ว นิกเกิล หรือทองคำหากต้องการให้มีการนำไฟฟ้าได้ดีที่สุด

สำหรับการประกอบแผ่นวงจรพิมพ์นั้น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือส่วนประกอบอื่น เช่น ตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ แผงวงจรรวม ขั้วต่อต่าง ๆ จะซื้อโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตหรือผู้ว่าจ้างผลิตเป็นผู้จัดหามาให้ประกอบตามความต้องการ

จากการสำรวจโครงสร้างต้นทุนของการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ในปี 2545 พบเป็นต้นทุนวัตถุดิบประมาณร้อยละ 47 (โดยเป็นวัตถุดิบนำเข้าร้อยละ 83 และในประเทศร้อยละ 17) วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ แผ่นฉนวนทองแดง (Copper Claded Laminate), Flex, สารเคมีทำความสะอาด, อลูมิเนียม สายไฟ ตะกั่ว นอกจากนี้เป็นค่าแรงงานประกอบร้อยละ 15 ค่าเสื่อมราคาประมาณร้อยละ 15 และค่าเสียร้อยละ 23

3.6.2 ตลาดและสภาพการค้าต่างประเทศ

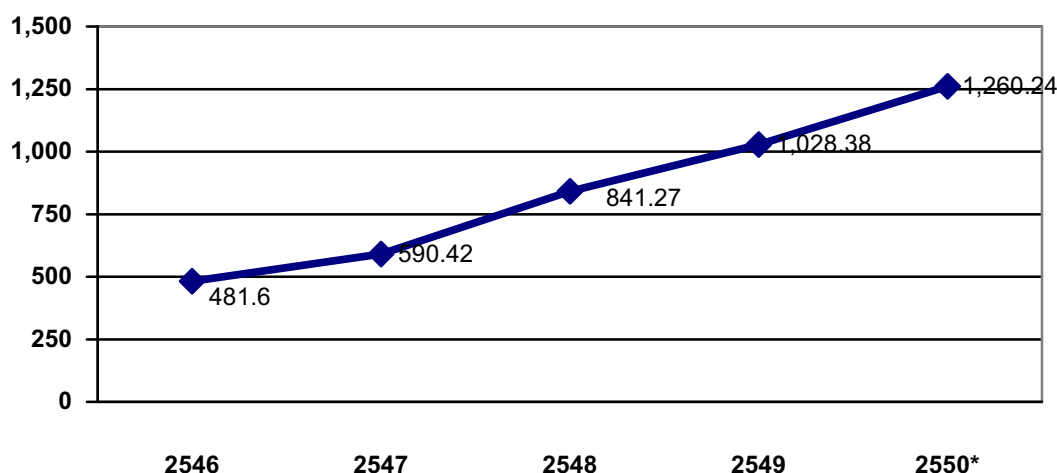
แผงวงจรพิมพ์ เป็นชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ เป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการลงทุนจากต่างประเทศในแต่ละปีเป็นเงินหลายหมื่นล้านบาท ส่งผลให้เกิดการจ้างงานภายในประเทศเป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังก่อให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องอีกหลายชนิด อาทิ อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ อุตสาหกรรมโทรคมนาคม และอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น ปัจจุบันอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ของไทยต้องเผชิญกับการแข่งขันที่รุนแรงจากประเทศคู่แข่งทั้งด้านคุณภาพและราคาของสินค้า และยังได้รับผลกระทบจากการแข็งค่าขึ้นของเงินบาท ประกอบกับประเทศผู้นำเข้าหลักของไทยเริ่มมีการนำมาตรฐานความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เป็นข้อกีดกันทางการค้ามากขึ้น

1) การนำเข้า

แผงวงจรพิมพ์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไทยมีการนำเข้ามากที่สุด ในชั้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยในปี 2548 มีมูลค่า 841.27 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในปี 2549 มีมูลค่า 1,028.24 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (รูปที่ ก-22) และ มีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยมีแหล่งนำเข้าหลักคือ มาเลเซีย ญี่ปุ่น จีน ไต้หวัน และ สหรัฐอเมริกา

สำหรับตลาดนำเข้าแผงวงจรพิมพ์ของประเทศไทยที่สำคัญ ได้แก่ มาเลเซีย มีรองลงมา คือ ญี่ปุ่น จีน ไต้หวัน ฮองกง ตามลำดับ โดยประเทศไทยมีการนำเข้าจากประเทศมาเลเซียเป็นมูลค่าสูงมาโดยตลอด โดยมีสัดส่วนมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ของการนำเข้าทั้งหมด (ตาราง ก-25)

รูปที่ ก-22 มูลค่าการนำเข้าแผงวงจรพิมพ์ของประเทศไทย



หน่วย : ล้านดอลลาร์สหรัฐ

พ.ศ.	2545	2546	2547	2548	2549	2550*
วงจรพิมพ์	364.31	481.60	590.42	841.27	1,028.38	1,260.24
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		32.19%	22.59%	42.49%	22.24%	22.55%

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ตาราง ก-25 ตลาดนำเข้าแผงวงจรพิมพ์ 10 อันดับแรกของประเทศไทย

หน่วย : ล้านดอลลาร์สหรัฐ

พ.ศ.	2548	2549	2550*
1. มาเลเซีย	304.01	308.70	320.61
2. ญี่ปุ่น	213.10	227.68	183.86

พ.ศ.	2548	2549	2550*
3. จีน	147.82	145.24	148.78
4. ไต้หวัน	169.58	134.26	87.89
5. ฮังการี	47.70	63.20	43.39
6. สหรัฐอเมริกา	81.14	41.44	24.89
7. เกาหลีใต้	23.08	20.67	21.68
8. เวียดนาม	4.52	8.61	17.35
9. สิงคโปร์	53.40	17.92	17.01
10. สวิตเซอร์แลนด์	13.59	9.08	7.98
รวม	1,057.95	976.80	873.44

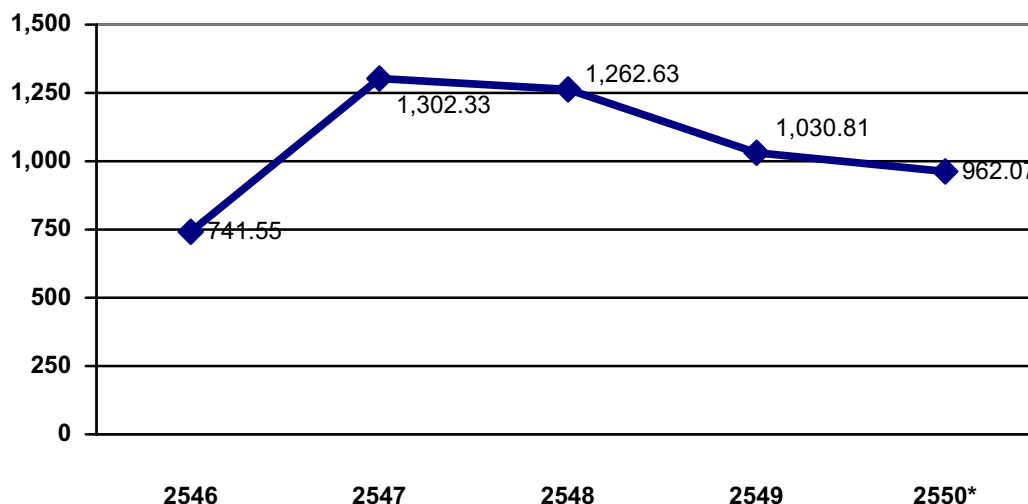
* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2) การส่งออก

ในช่วงที่ผ่านมามูลค่าการส่งออกแผงวงจรพิมพ์ของประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกที่ลดลงจากปี 2548 ที่ 1,262.63 เป็น 1,030.81 ล้านดอลลาร์ ในปี 2549 ลดลงประมาณร้อยละ 18 ส่วนการประมาณค่าในปี 2550 โดยอาศัยข้อมูลช่วง 10 เดือนแรก มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 962.07 ล้านดอลลาร์ (รูปที่ ก-23) เป็นผลเนื่องจากภาวะการแข่งขันในอุตสาหกรรมที่มีความรุนแรงเพิ่มขึ้น ทั้งจากประเทศคู่แข่งที่มีเทคโนโลยีการผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัยมากกว่าไทยอย่างสิงคโปร์และมาเลเซีย และ จากประเทศคู่แข่งที่มีความเปรียบไทยในเรื่องต้นทุนค่าจ้างแรงงานที่ต่ำกว่าอย่างจีนและเวียดนาม ประกอบกับการเผชิญกับปัจจัยเสี่ยงด้านการส่งออกหลายประการที่อาจกดดันให้มีการขยายตัวน้อยกว่าที่คาดการณ์ไว้ ทั้งจากการแข็งค่าขึ้นของเงินบาท รวมทั้งการกีดกันทางการค้าโดยมาตรการที่ไม่ใช่ภาษีของประเทศคู่ค้าที่เริ่มมีผลบังคับใช้เพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตให้เพิ่มสูงขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการไทยต้องเร่งปรับกลยุทธ์โดยเฉพาะในเรื่องการบริหารต้นทุนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตสินค้าให้มีความหลากหลาย เพื่อรองรับกระแสการเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยีที่มีอยู่ตลอดเวลาในตลาดชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์โลก

รูปที่ ก-23 มูลค่าการส่งออกแผงวงจรพิมพ์ของประเทศไทย



หน่วย : ล้านบาทสหรัฐ

พ.ศ.	2545	2546	2547	2548	2549	2550*
วงจรพิมพ์	753.93	741.55	1,302.33	1,262.63	1,030.81	962.07
อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)		-1.64	75.62	-3.05	-18.36	-6.67

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ประเทศคู่ค้าที่สำคัญของอุตสาหกรรมแผงวงจรพิมพ์ของไทย ได้แก่ สหรัฐอเมริกา จีน และญี่ปุ่น ซึ่งมีมูลค่าการส่งออกในช่วง 10 เดือนแรกของปี 2550 มีส่วนแบ่งตลาดทั้งสามแห่งรวมกันมากกว่าร้อยละ 30 ของมูลค่าตลาดส่งออกแผงวงจรพิมพ์ (ตาราง ก-26)

ตาราง ก-26 ตลาดส่งออกแผงวงจรพิมพ์ 10 อันดับแรกของประเทศไทย

หน่วย : ล้านบาท

พ.ศ.	2548	2549	2550*
1. สหรัฐอเมริกา	508.39	196.24	130.81
2. จีน	109.16	162.37	126.73
3. ญี่ปุ่น	265.53	200.62	90.43
4. มาเลเซีย	185.15	69.56	52.44
5. สหราชอาณาจักร	150.04	84.37	52.41
6. เยอรมัน	74.81	59.84	48.83

พ.ศ.	2548	2549	2550*
7. เนเธอร์แลนด์	26.66	10.19	29.14
8. สหราชอาณาจักร	39.46	34.53	27.10
9. สิงคโปร์	216.51	22.49	24.71
10. ฮังการี	16.23	52.90	19.69
รวม	1,591.96	893.12	602.29

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3) เทคโนโลยีและกระบวนการผลิต

แผ่นวงจรพิมพ์ Printed circuit board (PCB) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในแทบทุกประเภท แผ่นวงจรพิมพ์เป็นแผ่นฉนวนบางๆ ทำหน้าที่เป็นที่วางและยึดติดตัวชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีตัวนำไฟฟ้าเป็นตัวต่อวงจรให้แก่อุปกรณ์ โดยทั่วไปจะใช้ทองแดงเป็นตัวต่ออาจจะเป็นหน้าเดียว (Single-sided) หรือสองหน้า (Double-sided) แต่ถ้าวงจรมีความหนาสูงมีความซับซ้อนมากๆ ก็อาจจะต้องทำเป็นหลายๆ ชั้น (Multi-layered) ก็ได้แผ่นวงจรพิมพ์จะประกอบด้วย 2 ส่วนคือแผ่นฐาน (substrate) กับส่วนที่เป็นตัวนำ ในชุดแรกแผ่นวงจรพิมพ์จะประกอบขึ้นจากแผ่นฐานที่ทำจากฉนวนบาง ๆ ยึดรวมกันด้วยโพลีเมอร์ประเภทเทอร์โมเซตติง เพื่อให้รองรับกับตัวนำที่ใช้เชื่อมต่อตัวอุปกรณ์ ตัวนำที่ใช้เชื่อมต่อตัวอุปกรณ์จะใช้วิธีการพิมพ์หมึกที่สามารถนำไฟฟ้าได้ลงไปบนแผ่นฐานวงจรพิมพ์ แผ่นฐานจะทำมาจากวัสดุที่เป็นฉนวนน้ำหนักเบาและมีความแข็งแรงที่นิยมใช้มี 3 ชนิด คือ

1. ฟีนอลิก (phenolic)
2. กลาสอีพอกซี (glass epoxy)
3. สารประกอบอีพอกซี (composite epoxy)

การผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ แบบสองหน้า (Double Side Plate Through Hole) มีขั้นตอนการผลิตคือ เมื่อได้รับข้อมูลจากลูกค้าที่ประกอบด้วยแพตเทิร์นของลายวงจรโซลเดอร์มาสก์ คอมโพเนนต์มาสก์ ดริลไฟล์หรือตำแหน่งเจาะ นำมาพล็อตลายวงจรแล้วก็จะนำไปเข้าเครื่อง Computer Numerical Control (CNC) เพื่อทำการตัดเป็นแผ่นตามขนาดที่เหมาะสมและเจาะรูขนาดต่าง ๆ ตามข้อมูลที่กำหนด หลังจากนั้นก็ทำความสะอาดแผ่นทองแดงและลบปากกาวเพื่อให้เรียบเพื่อให้แผ่น PCB สะอาดพร้อมที่จะเข้าสู่กระบวนการทางเคมีเพื่อให้คอนดักทีฟโพลีเมอร์เกาะติดกับผิวนำฐานในจากนั้นทำการชุบทองแดงทั้งแผ่นด้วยไฟฟ้าเพื่อให้ทองแดงเกาะติดคอนดักทีฟโพลีเมอร์ (Conductive Polymer) ให้เกิดเป็นตัวนำภายในรูที่เจาะขึ้นข้อดีของการทำในลักษณะนี้จะทำทองแดงเชื่อมต่อกันตลอดทั้งสองด้าน เสร็จแล้วก็ทำ

การผลิตแผ่นวงจรพิมพ์แบบมัลติเลเยอร์นั้นจะใช้แผ่นวงจรพิมพ์ที่บางมาก ๆ หลายแผ่นประกอบกันโดยมีแผ่นบาง ๆ ของปริ๊เพจ เป็นตัวเชื่อมระหว่างแผ่น นอกจากนี้แผ่นปริ๊เพจ ยังทำหน้าที่เป็นฉนวนระหว่างแผ่นวงจรพิมพ์แต่ละแผ่นอีกด้วยแผ่นวงจรพิมพ์แบบมัลติเลเยอร์นี้ลายวงจรจะต้องถูกสร้างก่อนที่จะนำมาประกอบเป็นแผ่นวงจรพิมพ์มัลติเลเยอร์ ขั้นตอนของการผลิตก็คือสร้างลายวงจรบนแผ่นวงจรพิมพ์ที่บางมาก ๆ แล้วนำไปกัดลายวงจร ผลที่ได้คือผิวหน้าของตัวนำจะเกิดออกไซด์ทำให้การยึดตัวระหว่างชั้นของแผ่นวงจรพิมพ์เป็นไปอย่างแข็งแรง ดังนั้นผิวหน้าของแผ่นวงจรพิมพ์แต่ละแผ่นจึงต้องทำให้สะอาดที่สุดด้วยวิธีการอบเพื่อให้สารที่เหลือจากการกัดลายทองแดงและความชื้นระเหยไปซึ่งจะดูจากที่อุณหภูมิ 100°C ประมาณ 30 นาที หลังจากนั้นชั้นต่าง ๆ ของแผ่นวงจรพิมพ์จะถูกประกอบเข้าด้วยกันโดยคั่นด้วยแผ่นปริ๊เพจเพื่อยึดแต่ละชั้นให้ติดกันชั้นของแผ่นวงจรพิมพ์ทั้งหมดจะถูกเรียงเป็นชั้นแล้วอัดด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิก ในการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ชนิดมัลติเลเยอร์นั้น การควบคุมระหว่างการผลิตเป็นสิ่งสำคัญมากไม่ว่าจะเป็นการกัดลายทองแดง การเจาะอุณหภูมิและความดันที่ใช้ต้องมีความผิดพลาดต่ำจึงจะได้แผ่นวงจรพิมพ์ที่มีคุณภาพ

การประกอบแผ่นวงจรพิมพ์ คือการนำอุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ ได้แก่ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ฯ และอุปกรณ์กึ่งตัวนำ ทรานซิสเตอร์ แผงวงจรรวม มาต่อรวมกันโดยการเชื่อมโยงด้วยสายไฟฟ้าหรือแผ่นวงจรพิมพ์ การออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์มีองค์ประกอบคือ ความซับซ้อน/ขนาดของวงจร ขนาด/พื้นที่/รูปร่างของแผ่นวงจร ชนิดของวัสดุ/ฉนวนแผ่นวงจรพิมพ์ ชนิดของอุปกรณ์แบบมีขายาวและแบบไม่มีขา (Surface Mount Component) แผ่นวงจรพิมพ์สำเร็จรูปที่นำไปใช้ในการประกอบวงจรในโรงงานอุตสาหกรรม แบ่งเทคโนโลยีวิธีการประกอบเป็น 3 ประเภทคือ

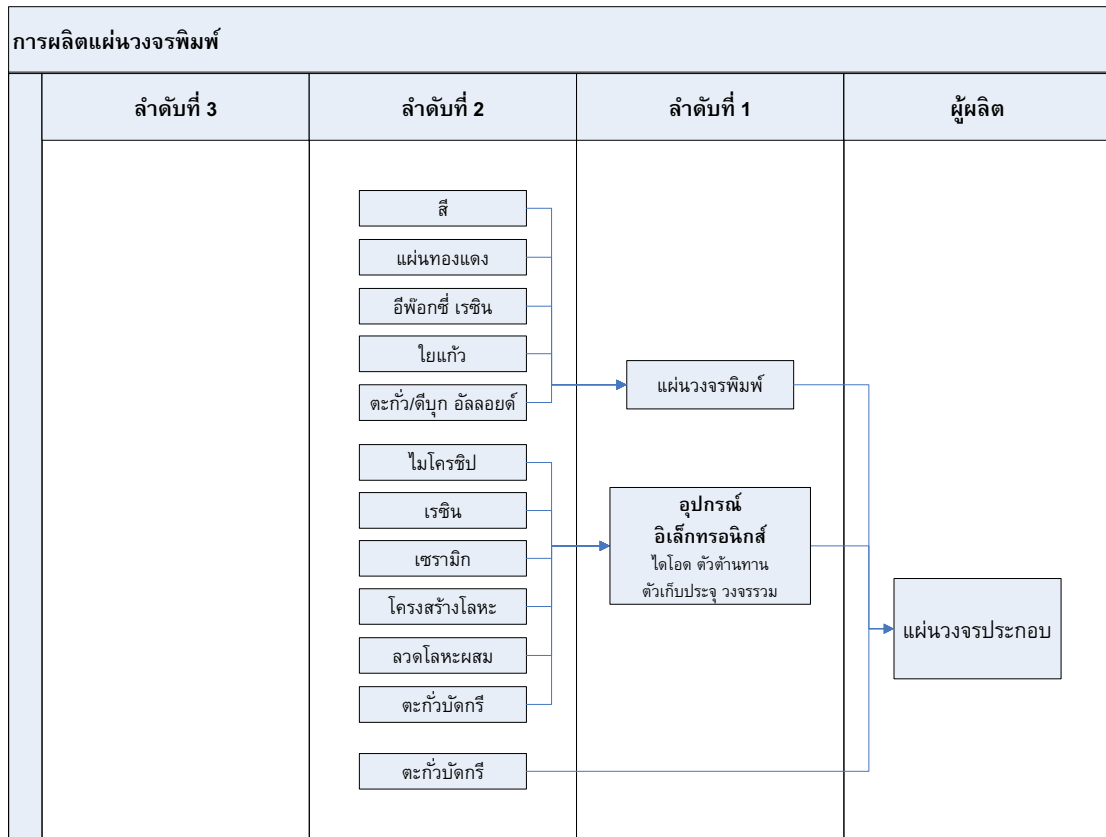
1) เทคโนโลยีเพลททรูโฮล (Plate Through Hole Technology) ในกระบวนการผลิตอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบเป็นแบบมีขายาว ต้องมีการพับขาก่อน แผ่นวงจรพิมพ์จะมีรูเสียบที่เหมาะสมเท่ากับระยะอุปกรณ์ที่พับไว้ เครื่องจักรทำหน้าที่ในกระบวนการแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนเครื่องเตรียมอุปกรณ์ตามลำดับการใส่ (Part Preparation) เครื่องเสียบ/ใส่อุปกรณ์ (Through Hole Insertion) และเครื่องบัดกรี (Wave Soldering)

2) เทคโนโลยีเซอร์เฟสม้าท์ (Surface Mount Technology) อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการประกอบเป็นแบบไม่มีขา การวางอุปกรณ์บนแผ่นวงจรพิมพ์จะต้องมีการยึดติดด้วยวัสดุเฉพาะเครื่องจักรทำหน้าที่ในกระบวนการแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน เครื่องเตรียม/พิมพ์วัสดุยึดติด (Solder Paste Screen Printing) เครื่องวางอุปกรณ์ (SMT Mounting) เครื่องอบลมร้อน/บัดกรี (Reflow Soldering)

3) เทคโนโลยีแบบผสม (Mixed Technology) อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการประกอบเป็นแบบมีขายาวและแบบไม่มีขาผสมกัน แผ่นวงจรพิมพ์จะมีรูเสียบและไม่มีรูเสียบ ทำให้กระบวนการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้นและซับซ้อนขึ้น ในกระบวนการประกอบจะเลือกกระบวนการเซอร์เฟสม้าท์ก่อนและต่อด้วยกระบวนการเพลททรูโฮล เครื่องจักรทำหน้าที่ในกระบวนการแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ เครื่องเตรียม/พิมพ์ วัสดุยึดติด (Solder Paste Screen Printing) เครื่องวางอุปกรณ์ (SMT Mounting) เครื่องอบลมร้อน/บัดกรี (Reflow Soldering)

สายโซ่การผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ประกอบ โดยมีชิ้นส่วน/วัตถุดิบตามลำดับของ Supplier แสดงดังในรูปที่ ก-24

รูปที่ ก-24 สายโซ่อุปทานในการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์และแผ่นวงจรประกอบ



ภาคผนวก ข.

**แบบสอบถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นด้านผลกระทบและการปรับตัว
ของภาคอุตสาหกรรมเนื่องจากระเบียบ WEEE และ RoHS**



2. ผลิตภัณฑ์และการผลิต

2.1 รายการผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทจำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ (ในกรณีที่มีมากกว่า 1 ผลิตภัณฑ์) และการได้มาของส่วนประกอบและวัตถุดิบในการผลิต

1 ผลิตภัณฑ์	
ชื่อผลิตภัณฑ์	
กำลังการผลิต (ชิ้น)	สัดส่วนมูลค่าเทียบกับมูลค่าการผลิตทั้งหมด
อุปกรณ์และชิ้นส่วน	
①	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก
②	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก
③	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก
④	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก
วัตถุดิบและสารเคมี	
①	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ
②	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ
③	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ
④	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ

2 ผลิตภัณฑ์	
ชื่อผลิตภัณฑ์	
กำลังการผลิต (ชิ้น)	สัดส่วนมูลค่าเทียบกับมูลค่าการผลิตทั้งหมด
อุปกรณ์และชิ้นส่วน	
①	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก
②	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก
③	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก
④	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก
วัตถุดิบและสารเคมี	
①	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ
②	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ
③	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ
④	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ

3 ผลิตภัณฑ์	
ชื่อผลิตภัณฑ์	
กำลังการผลิต (ชิ้น)	สัดส่วนมูลค่าเทียบกับมูลค่าการผลิตทั้งหมด
อุปกรณ์และชิ้นส่วน	
①	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก
②	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก
③	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก
④	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก
วัตถุดิบและสารเคมี	
①	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ
②	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ
③	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ
④	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ

2.2 มาตรฐานรับรองที่กิจการได้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ มาตรฐานนานาชาติ (เช่น IECCE CB Scheme) ☐ มาตรฐานระบบการจัดการ (เช่น ISO 9001, ISO 14001)
- ☐ มาตรฐานอุตสาหกรรมไทย (เช่น มอก.) ☐ มาตรฐานอุตสาหกรรมต่างประเทศ.....
- ☐ มาตรฐานของลูกค้า..... ☐ มาตรฐานอื่นๆ.....
- ☐ มาตรฐานของประเทศ (ระบุชื่อประเทศ)..... ชื่อมาตรฐาน
- ☐ มาตรฐานของประเทศ (ระบุชื่อประเทศ)..... ชื่อมาตรฐาน

2.3 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบสินค้า เพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงทางการค้า ในกรณีดำเนินการตามระเบียบ RoHS

- หน่วยงานที่บริการให้ท่าน
- ความถี่ในการสุ่มทดสอบ (จำนวนตัวอย่างต่อปี หรือต่อ 1000 ชิ้น)
- ค่าใช้จ่ายในการทดสอบต่อครั้ง

☐ ไม่เกิน 500 บาท ☐ 500-1,000 บาท ☐ 1,000-2,000 บาท ☐ 2,000-5,000 บาท ☐ มากกว่า 5,000 บาท

2.4 ค่าใช้จ่ายในการออกใบรับรองสินค้าที่เกี่ยวข้องกับสารอันตรายในผลิตภัณฑ์

- หน่วยงานที่ขอการรับรองให้ท่าน
- ค่าใช้จ่ายในการขอการรับรองต่อครั้ง

☐ ไม่เกิน 500 บาท ☐ 500-1,000 บาท ☐ 1,000-2,000 บาท ☐ 2,000-5,000 บาท ☐ มากกว่า 5,000 บาท

2.5 ในกรณีเป็นผู้ผลิตภัณฑ์ ท่านมีค่าใช้จ่ายในการจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ตามระเบียบ WEEE คิดเป็นมูลค่าต่อปีเท่าใด

☐ ไม่เกี่ยวข้อง ☐ มี มูลค่า บาท

3. โครงสร้างต้นทุน

3.1 โครงสร้างต้นทุนในการดำเนินธุรกิจภาคการผลิต

ต้นทุนบริหาร	-----	%
ต้นทุนแรงงาน	-----	%
ต้นทุนวัตถุดิบ	-----	%
ต้นทุนค่าเสื่อม	-----	%
ผลกำไรเบื้องต้น	-----	%
รวม	100	%

4. การดำเนินการเนื่องจากผลจากระเบียบ WEEE และ RoHS

ด้านบุคลากร

- 4.1 บุคลากรของท่านได้เข้าร่วมสัมมนา และอบรมเกี่ยวกับข้อมูลหรือเทคนิคการปรับตัวสำหรับระเบียบ WEEE และ RoHS ทั้งจากภายในและภายนอกบริษัท

ระดับ	จำนวน (คน-วัน)	ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น
ผู้บริหาร		
หัวหน้าผู้ปฏิบัติการ		
ปฏิบัติการ		

- 4.2 บริษัทของท่านได้จ้างที่ปรึกษา/ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้คำปรึกษาในเรื่องระเบียบ ฯ เป็นการเฉพาะ หรือไม่

- ☐ จ้าง ค่าใช้จ่าย (บาท)
- แหล่งที่มาของบุคลากร
- ☐ ไม่จ้าง เพราะ

ด้านเทคโนโลยีการผลิต

- 4.3 ท่านได้ลงทุนในเครื่องมือทดสอบเพื่อควบคุมการผลิตและผลิตภัณฑ์ ที่เกี่ยวข้องกับระเบียบฯ หรือไม่

- ☐ ลงทุน มูลค่า (ล้านบาท)
- ☐ ไม่ลงทุน เพราะ

- 4.4 ท่านจำเป็นต้องเปลี่ยนเครื่องจักรหรือไม่

- ☐ เปลี่ยน มูลค่าของเครื่องจักรใหม่ (ล้านบาท)
- อายุการใช้งานของเครื่องจักรที่ถูกแทนที่ (ปี)
- ☐ ไม่เปลี่ยน เพราะ

4.5 ท่านได้ปรับปรุงระบบการจัดการสารอันตรายในการผลิตหรือไม่ (ยกตัวอย่างเช่น การสื่อสารกับ supplier, การเปลี่ยน code ของชิ้นส่วน, การจัดการเอกสารรับรองผลิตภัณฑ์)

☐ ปรับปรุง คือ

คิดเป็นค่าใช้จ่ายประมาณ (ล้านบาท)

☐ ไม่ปรับปรุง เพราะ

ด้านวัตถุดิบและชิ้นส่วน

4.6 วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนของท่านในปัจจุบันผ่านกฎระเบียบฯ แล้ว คิดเป็นสัดส่วน

☐ ไม่จำเป็น ☐ 0 – 25 % ☐ 25 – 50 % ☐ 50 – 75 % ☐ 75 – 100 %

4.7 วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ผ่านกฎระเบียบฯ แล้วมีราคาสูงขึ้นเฉลี่ยร้อยละเท่าไร

☐ ไม่เพิ่ม ☐ 0 – 5 % ☐ 5 – 10 % ☐ 10 – 20 % ☐ มากกว่า 20 %

4.8 รายการอุปกรณ์หรือวัตถุดิบที่ถูกเปลี่ยนเนื่องจากระเบียบ WEEE และ RoHS

รายการอุปกรณ์หรือวัตถุดิบ	เนื่องจากระเบียบ		สาเหตุ
	WEEE	RoHS	
1)			
2)			
3)			
4)			
5)			

ด้านการจัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนจากผู้ขาย

4.9 จากข้อ 4.8 รายการวัตถุดิบหรือชิ้นส่วน กรุณาระบุรายชื่อบริษัทผู้จัดหาวัตถุดิบหรือชิ้นส่วน (Supplier) ที่ได้ถูกยกเลิกการจัดซื้อเนื่องจากระเบียบ WEEE หรือ RoHS

ชื่อบริษัท SUPPLIER	ผู้ประสานงาน / ที่ติดต่อ	มูลค่าทางการค้า (ล้านบาทต่อปี)
1)		
2)		
3)		
4)		
5)		

4.10 ที่ผ่านมาผู้จัดหาชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบของบริษัทท่านที่ไม่สามารถจัดส่งวัตถุดิบที่ผ่านกฎระเบียบได้ คิดเป็นร้อยละเท่าไร จากทั้งหมด

☐ 0 % (ไม่จำเป็น) ☐ 0 – 25 % ☐ 25 – 50 % ☐ 50 – 75 % ☐ 75 – 100 %

5. ด้านการรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับระเบียบ WEEE และ RoHS

5.1 ท่านได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับระเบียบ WEEE และ RoHS ผ่านช่องทางใดเป็นประจำ

- | | |
|---|---|
| ☐ ลูกค้า | ☐ หน่วยงานวิชาการของภาครัฐ เช่น MTEC สมอ. เป็นต้น |
| ☐ Supplier | ☐ หน่วยงานส่งเสริมอุตสาหกรรมหรือการส่งออกของภาครัฐ |
| ☐ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ | ☐ สื่อสาธารณะ เช่น หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ เป็นต้น |

5.2 ท่านได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับระเบียบ WEEE และ RoHS ครั้งแรกเมื่อใด

- | | | | | | |
|------|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| WEEE | ☐ ไม่ทราบมาก่อน | ☐ 1 ปี | ☐ 2 ปี | ☐ 3 ปี | ☐ มากกว่า 3 ปี |
| RoHS | ☐ ไม่ทราบมาก่อน | ☐ 1 ปี | ☐ 2 ปี | ☐ 3 ปี | ☐ มากกว่า 3 ปี |

5.3 ท่านได้รับทราบความคืบหน้าของระเบียบ WEEE และ RoHS บ่อยเท่าใด (ต่อครั้ง)

- | | | | | | |
|------|---------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|---|
| WEEE | ☐ ไม่เคย | ☐ มากกว่า 3 เดือน | ☐ 3 เดือน | ☐ 1 เดือน | ☐ น้อยกว่า 1 เดือน |
| RoHS | ☐ ไม่เคย | ☐ มากกว่า 3 เดือน | ☐ 3 เดือน | ☐ 1 เดือน | ☐ น้อยกว่า 1 เดือน |

5.4 ท่านมีความเข้าใจระเบียบ WEEE และ RoHS มากน้อยเพียงใด

- | | | | | | |
|------|--|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| WEEE | ☐ ไม่ทราบมาก่อน | ☐ น้อย | ☐ ปานกลาง | ☐ ค่อนข้างมาก | ☐ มาก |
| RoHS | ☐ ไม่ทราบมาก่อน | ☐ น้อย | ☐ ปานกลาง | ☐ ค่อนข้างมาก | ☐ มาก |

6. ความคิดเห็นที่มีต่อการดำเนินการสนับสนุนของภาครัฐต่อระเบียบ WEEE และ RoHS

6.1 ท่านเคยเข้าร่วมกิจกรรมหรือได้รับการช่วยเหลือจากหน่วยงานของรัฐหรือไม่

- ☐ ไม่เคย ☐ เคย จากหน่วยงาน

6.2 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร ต่อการดำเนินการของภาครัฐ ในกรณีระเบียบ WEEE และ RoHS (โปรดระบุสาเหตุ)

- ☐ ไม่พอใจ ☐ ไม่ค่อยพอใจ ☐ ปานกลาง ☐ ค่อนข้างพอใจ ☐ พอใจ

สาเหตุ

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

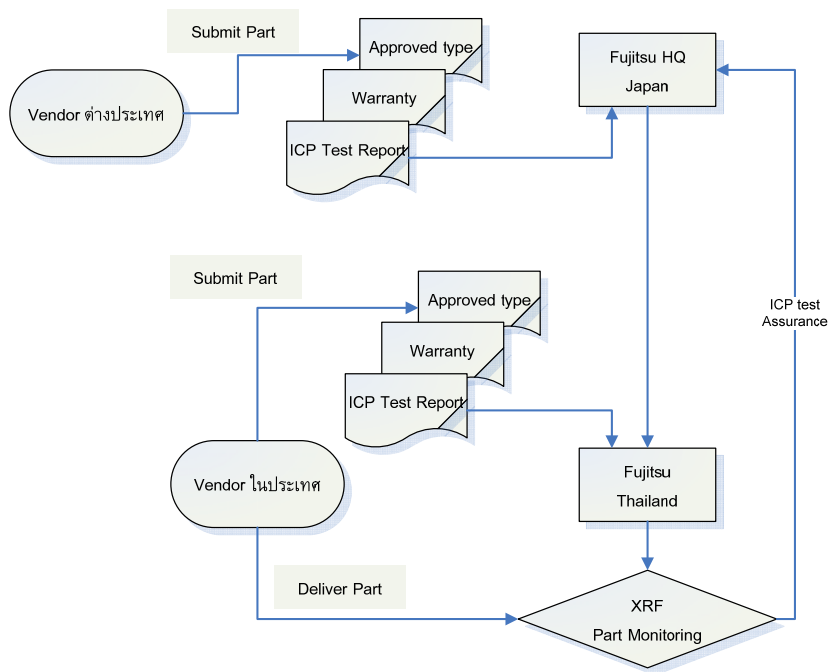
.....

ข.1 กรณีศึกษาบริษัท รหัส 01

บริษัท รหัส 01 เป็นผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์ ไดรฟ์ (Hard Disk Drive : HDD) รายใหญ่ของประเทศ ฮาร์ดดิสก์เป็นชิ้นส่วนที่ใช้สำหรับเป็นสื่อบันทึกสำรองในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยบริษัทได้เริ่มเข้ามาลงทุนในนโยบายการส่งเสริมอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ของ BOI ในปี 2000 พร้อมกับผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์รายใหญ่ของโลกหลายราย ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายฐานการผลิตชิ้นส่วนสนับสนุนอื่น ๆ จากต่างประเทศเข้ามาด้วย ซึ่งผลิตภัณฑ์ HDD ของบริษัทที่ผลิตได้ถูกจัดส่งให้กับ Buyer ที่เป็นผู้ประกอบคอมพิวเตอร์ในยี่ห้อต่าง ๆ นับเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนในระดับของ Tier 1 ของสายโซ่การผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งนำไปประกอบในเครื่องคอมพิวเตอร์

ทางบริษัทได้เริ่มนโยบายการจัดซื้อสีเขียว (Green Procurement) ในปี 2003 โดยให้ vendor ทั้งหมดเข้าร่วมประชุมเพื่อชี้แจงเรื่องข้อกำหนดของสารอันตรายในผลิตภัณฑ์ ซึ่งรวมถึงเรื่องระเบียบ RoHS ด้วย และได้มีการดำเนินการเข้าไปตรวจประเมินกระบวนการผลิตของ Vendor แต่ละราย แต่ส่วนใหญ่แล้ว vendor หลักของบริษัทจะมีศักยภาพและเทคโนโลยีที่พร้อมในการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามข้อกำหนดใหม่ ๆ ได้อยู่แล้ว

การพัฒนาระบบตรวจสอบชิ้นส่วนและวัตถุดิบจาก vendor เป็นประเด็นที่สำคัญในการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ปลอดสารต้องห้ามของบริษัท ดังนั้นบริษัทแม่ที่ประเทศญี่ปุ่นจึงให้บริษัทลูกในทุกประเทศจัดซื้อเครื่อง XRF ชนิดและรุ่น รวมถึงมาตรฐานการวิเคราะห์แบบเดียวกัน สำหรับวิเคราะห์ชิ้นส่วนจากแหล่งผลิตภายในประเทศ เพื่อไม่ต้องส่งไปวิเคราะห์ที่ต่างประเทศ เนื่องจากการส่งผลการวิเคราะห์กลับมาใช้ระยะเวลานานเกินไป ด้วยการสุ่มตรวจสอบชิ้นส่วนที่นำเข้ามา (incoming material) ตามระยะเวลาที่กำหนด และชิ้นงานที่รูปแบบใหม่ (new part) ต้องผ่านกระบวนการอนุมัติ (type approval) ก่อนพร้อมทั้งรับประกันผลิตภัณฑ์ (warranty) และยื่นเอกสารผลการทดสอบชิ้นงานจากห้องปฏิบัติการภายนอก (ICP test report) ก่อนจะส่งชิ้นงานให้โรงงานต่อไป ตามแผนผังขั้นตอนการจัดส่งและรับรองผลิตภัณฑ์ดังรูป



การใช้สารบัดกรีทดแทนมีผลกระทบต่อการประกอบหน่วยความจำหลักของ HDD เนื่องจากมีผลต่อสภาพการนำไฟฟ้าและคุณสมบัติทางกายภาพในการยึดติด ทำให้ Vendor จำเป็นต้องปรับกระบวนการผลิต การสนับสนุนด้านการวิจัยเทคโนโลยีเหล่านี้ทางบริษัทแม่ได้เข้ามาให้ความช่วยเหลือหาสภาวะที่เหมาะสมกับเครื่องจักรของผู้ผลิตแผ่นวงจรประกอบ ก่อนการทดสอบและวิเคราะห์จนมั่นใจจึงส่งมาให้ประกอบ HDD ที่ประเทศไทย จะเห็นได้ว่าเครือข่ายของบริษัทแม่มีเทคโนโลยีที่สามารถให้การสนับสนุนผู้ผลิตได้เต็มที่ รวมถึงให้การช่วยเหลือในการจัดตั้งระบบการควบคุมสารต้องห้าม (Restricted Substance Control) เพื่อใช้เป็นระบบบริหารงานสายโซ่การผลิตในเรื่องการจำกัดสารต้องห้ามต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการกับ supplier และ buyer ดังนี้

- 1) Issue announcement ประชุมเพื่อแจ้งข้อมูลให้ vendor ทราบทั้งหมด
- 2) Self-Check Sheet จัดทำเอกสารเพื่อให้ vendor ใช้ตรวจประเมินตนเองก่อน
- 3) Supplier audit ทำการตรวจประเมินกระบวนการผลิตของ vendor ทุกปี
- 4) Co-operate audit เป็นการตรวจประเมินระบบการผลิตของบริษัทในเครือและลูกค้า

วัสดุที่ถูกประเมินว่ามีความเสี่ยงก่อนนำเข้าสู่การผลิตทั้งหมดต้องถูกรับรอง ทำให้ Supplier รายย่อย เช่น ผู้ขายหมึกพิมพ์ ถุงมือจับชิ้นงาน บรรจุภัณฑ์ จำเป็นต้องรับรององค์ประกอบด้วยเช่นกัน ซึ่ง Supplier ทุกรายสามารถให้ผลการทดสอบตามที่บริษัทต้องการได้ โดยอ้างว่ายอดการจัดซื้อในแต่ละครั้งมีปริมาณมากและผู้ขายจะต้องดำเนินการเช่นเดียวกับ

ข.2 กรณีศึกษาบริษัท รหัส 02

บริษัท รหัส 02 เป็นผู้ผลิตโพลีเอทิลีน (PE) แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ 1) ฉนวนกันความร้อนในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า เช่น เครื่องปรับอากาศและตู้เย็น และ 2) เป็นส่วนประกอบในบรรจุภัณฑ์ ในประเด็นเรื่องระเบียบ RoHS ทางโรงงานได้รับข้อมูลจากลูกค้าผลิตภัณฑ์ที่เป็นฉนวนกันความร้อนว่าต้องการผลการทดสอบตามระเบียบ RoHS ในผลิตภัณฑ์สุดท้าย แต่กับลูกค้าในกลุ่มบรรจุภัณฑ์กลับมีความต้องการให้ผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเป็นไปตามระเบียบ RoHS และเทียบเท่ากับผู้ผลิตสินค้าในขอบเขตของระเบียบ RoHS ซึ่งในบางผลิตภัณฑ์จะอยู่นอกเหนือขอบเขตของระเบียบ RoHS ก็ตาม โดยลูกค้าอ้างถึงเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารต้องห้ามทุกขั้นตอน และเพื่อให้เกิดความมั่นใจจึงจำเป็นต้องมีวิธีปฏิบัติการจำกัดสารต้องห้ามเข้มงวดกว่าที่กฎหมายกำหนด ซึ่งนับเป็นภาระให้กับผู้ผลิตที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับระเบียบ RoHS ต้องปฏิบัติตาม โดยในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ทั้งหมดของบริษัทผ่านระเบียบ RoHS แล้ว แต่มีลูกค้าบางรายต้องการผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองว่าเป็นไปตามระเบียบ RoHS คิดเป็นสัดส่วนประมาณ 2-3 % เท่านั้น

ผู้ซื้อที่สำคัญรายหนึ่งมีความต้องการผลิตภัณฑ์ที่ผ่านระเบียบ RoHS ซึ่งมีการช่วยเหลือทางบริษัทผ่านโครงการที่ผู้ซื้อจัดขึ้น และมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ผลิตสามารถควบคุมและยืนยันกระบวนการผลิตปลอดสารต้องห้ามได้ โดยเข้ามาพัฒนาและปรับปรุงวิธีการผลิต บทบาทหน้าที่ของผู้รับผิดชอบ รวมถึงบริหารจัดการผลิต โดยได้ผนวกเข้ากับระบบบริหารจัดการคุณภาพ ISO 9001 พร้อมทั้งเข้าตรวจประเมินจากผู้ซื้อเป็นระยะๆ ซึ่งในปัจจุบันอยู่ระหว่างดำเนินการทำให้ต้องทดสอบผลิตภัณฑ์ในทุกๆ lot ของการผลิต ก่อนส่งสินค้า แต่ในทางกลับกันทางบริษัทก็จำเป็นต้องกำหนดให้ผู้ขายต้องมีผลทดสอบการวิเคราะห์สารต้องห้ามตามระเบียบ RoHS ควบคู่กัน ได้แก่ เม็ดพลาสติก สารเติมแต่ง (additive) และสารเคมีอื่น ๆ ที่ใช้ในกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จากผู้ขาย เมื่อพิจารณาถึงผลประโยชน์ที่ได้จากการ

ภาระต้นทุนของวัตถุดิบที่ผ่าน RoHS แล้วนั้น มีราคาสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับราคาซื้อใน 5 ปี ในเม็ดพลาสติกและสารเติมแต่ง 30 % และ 10 % ตามลำดับ แต่เพราะด้วยปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่สามารถแยกได้ว่าราคาที่สูงขึ้นเกิดจากระเบียบ RoHS ในแต่ละครั้งที่มีการเปลี่ยนวัตถุดิบจาก supplier ทางโรงงานจำเป็นต้องทดสอบวัตถุดิบทดแทนใหม่ ๆ ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 30,000 บาทและค่าทดสอบตามระเบียบ RoHS อีกประมาณ 6,000 บาทต่อครั้ง เช่น การทดสอบสารเติมแต่งชนิดใหม่ที่ไม่มีการต้องห้ามตามระเบียบ RoHS นั้น ทางบริษัทได้ทดลองหลายครั้ง จนผลการทดสอบสินค้าทั้งทางด้านคุณสมบัติทางกายภาพและด้านองค์ประกอบของสารต้องห้ามเป็นไปตามที่ลูกค้ากำหนด ทางโรงงานมีความเห็นว่าค่าทดสอบวิเคราะห์ในปัจจุบันมีราคาสูงเกินไป หากราคาลดลงจะช่วยให้ทางโรงงานสามารถช่วยลดต้นทุนลงได้รวมถึงการทดลองและทดสอบวัตถุดิบใหม่ ๆ ที่มีราคาถูกกว่าก็จะเป็นการช่วยเหลืออีกทางหนึ่ง

ข.3 กรณีศึกษาบริษัท รหัส 03

บริษัท รหัส 03 ก่อตั้งเมื่อปี 1989 โดยได้รับการสนับสนุนจาก BOI บริษัทจดทะเบียนในประเทศจีน เป็นผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ภายใต้ยี่ห้อของตนเองและยังผลิตให้กับตราสินค้าของผู้อื่น (OEM ประมาณ 30 %) ซึ่งได้นำเข้าชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ มาจากประเทศจีนเป็นหลัก เพื่อนำมาประกอบ ในประเทศไทย โดยการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์ไปยัง EU มีสัดส่วนอยู่ประมาณร้อยละ 10 ซึ่งเป็นตราสินค้าเดิมที่ได้ควมรวมกัน ผลที่ได้ตามมาคือ Sourcing ของบริษัทมาช่วยให้การจัดหาชิ้นส่วนประกอบของบริษัทได้ขยายมากขึ้นด้วย แต่โดยส่วนใหญ่แล้วชิ้นส่วนจะถูกนำเข้ามาจากประเทศจีนเพื่อนำมาประกอบในไทยและจำหน่ายในภูมิภาคอื่น ๆ แต่ที่จำหน่ายใน EU จะผลิตที่ประเทศโปแลนด์เป็นส่วนมาก ยกเว้นเครื่องรับโทรทัศน์บางรุ่นมีการนำเข้าจากโรงงานของไทย

โรงงานได้เริ่มปฏิบัติตามระเบียบ RoHS ตั้งแต่ต้นปี 2004 และปรับเปลี่ยนมาเป็นระยะจนเป็น 100 % ในปลายปี 2007 การปรับตัวของโรงงานเริ่มต้นค่อนข้างทำได้รวดเร็วเนื่องจากข้อมูลที่มีมาก่อน และได้รับคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญของบริษัทแม่มาให้ความรู้และจัดตั้งระบบบริหารจัดการผลิต รวมถึงแรงผลักดันจากความต้องการลูกค้าที่เป็นบริษัทร่วมทุน

ลักษณะประเด็นปัญหาของอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ คือการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์จากหลอดภาพแบบ CRT เป็นแบบ LCD ซึ่งในขณะนี้บริษัทผลิตหลอดภาพ CRT ของไทย 2 แห่งของไทยได้ปิดตัวไป โดยต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น แต่ในขณะที่ต่างประเทศนำเข้าหลอดภาพที่ใช้แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์ใหม่ ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำกว่าของไทยค่อนข้างมาก ดังนั้นภาพรวมของการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์หลอดภาพ CRT จะถูกแทนที่ด้วย LCD มากขึ้น

ปัญหาสำคัญของบริษัทที่ไม่สามารถส่งออกได้มากนั้นเกิดขึ้นจากต้นทุนการขนส่งในประเทศและต่างประเทศ (ทางทะเล) สูงกว่าไม่สามารถแข่งขันกับประเทศจีนที่มีระบบการขนส่งและมีบริษัทเดินเรือเป็นของตนเอง ทั้งที่ต้นทุนการผลิตและคุณภาพของสินค้าสามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก

ข.4 กรณีศึกษาบริษัท รหัส 04

บริษัท รหัส 04 เป็นผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ได้แก่ พัดลม ตู้เย็น และปั๊มน้ำ ด้านโครงสร้างผู้ถือหุ้นของบริษัท ประกอบด้วย ผู้ถือหุ้นชาวไทยร้อยละ 59 และผู้ถือหุ้นชาวต่างประเทศร้อยละ 41 และมีบริษัทในเครือผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและส่วนประกอบ เช่น ผลิต

การดำเนินงานเกี่ยวกับสารอันตรายในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ทางโรงงานเมื่อ 5 ปีก่อน ได้เริ่มยกเลิกการใช้สารตะกั่ว และเมื่อ 1-2 ปี ได้ดำเนินการตาม JMOSS ทั้งหมด (ข้อกำหนดใกล้เคียงกับ EU-RoHS) โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทแม่เข้ามาให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิค และทางโรงงานได้เข้าร่วมฝึกอบรมการจัดทำระบบการจัดการผลิตปลอดสารต้องห้ามที่ทาง MTEC ได้ดำเนินการโครงการต่างๆ รวมถึงได้ขยายผลการฝึกอบรมให้กับบุคลากรภายในบริษัทที่เกี่ยวข้องทราบ

ทางโรงงานได้จัดทำระบบบริหารจัดการผลิตปลอดสารต้องห้ามขึ้น เพื่อให้เกิดความมั่นใจกับลูกค้าและบริษัทแม่ในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งต้องจัดทำรายงานแต่ละสินค้าที่ผลิตและรับการตรวจประเมินระบบเป็นระยะ โดยทางโรงงานได้ดำเนินการเกี่ยวกับระเบียบ RoHS โดยเริ่มต้นจากการเรียกประชุม supplier เพื่อแจ้งข้อมูลระเบียบ RoHS ขึ้นตอนดำเนินการทั้งการวิเคราะห์ทดสอบ และผลทดสอบมีสารต้องห้ามอยู่ในชิ้นงานบริษัทต้องจัดทำแผนการปรับปรุงที่ชัดเจน รวมถึงการจัดประชุมเพื่อแจ้งข้อมูลหากมีการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมข้อกำหนดเป็นระยะๆ โดยส่วนใหญ่ supplier ของโรงงานเป็นบริษัทขนาดใหญ่หรือมีประสบการณ์จากการร่วมประชุมกับผู้ซื้อบริษัทอื่นก่อนแล้ว จึงมีความเข้าใจและร่วมมือกับทางบริษัทได้เป็นอย่างดี สำหรับการเรียกขอผลการทดสอบวัตถุดิบและชิ้นส่วนจาก supplier ภาระค่าทดสอบเหล่านี้ให้ทาง supplier เป็นผู้รับผิดชอบ เพราะเห็นว่าค่าใช้จ่ายเหล่านี้คิดเป็นต้นทุนน้อยมากเมื่อเทียบกับมูลค่าซื้อขายต่อไป

ฝ่ายจัดซื้อของบริษัทได้จัดทำแผนการตรวจประเมิน supplier ทั้งหมด แต่ยังคงอยู่ในระหว่างดำเนินการโดยเริ่มจาก supplier ที่มีความเสี่ยงสูง เช่น ผู้ผลิตแผ่นวงจรประกอบก่อน และได้จัดซื้อเครื่องตรวจสอบสารต้องห้ามเบื้องต้น (XRF) มาเพื่อตรวจสอบชิ้นงานที่ได้รับจาก supplier ก่อนที่จะนำเข้าสู่กระบวนการผลิต ส่วนการบริหารจัดการวัตถุดิบและการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตที่สำคัญนั้น ประกอบด้วย

¹ JIS C0950 : The marking for presence of the specific chemical substances for electrical. and electronic equipment

1) การปรับเปลี่ยนสารบัดกรีให้เป็นประเภทไม่มีตะกั่ว โดยกระบวนการผลิตของทางบริษัทนั้นเป็นการประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าและแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ประกอบแล้วมีเพียงเครื่องบัดกรีแบบมือถือ (หัวแรง) เท่านั้น ซึ่งต้องเปลี่ยนเป็นแบบที่ให้อุณหภูมิได้สูงขึ้นและให้อุณหภูมิสูงกว่าจุดหลอมเหลวสารบัดกรีที่ไม่มีสารตะกั่วได้ และยังต้องกำหนดทั้งการออกแบบระยะห่างจุดบัดกรีเพื่อพื้นที่ให้มากขึ้นอีกด้วย

2) ชิ้นงานที่ต้องมีการชุบเคลือบทั้งในส่วนของชิ้นงานโครงสร้างที่มีการชุบเคลือบสังกะสีและชิ้นงานชุบเคลือบโครเมียมเพื่อรักษาผิวสัมผัสและป้องกันสนิมนั้น ต้องแจ้งและขอใบรับรองการทดสอบวิเคราะห์จากผู้ผลิตเช่นเดียวกัน

3) สารเติมแต่งในชิ้นส่วนพลาสติกและโฟมต้องมีการทดสอบสารหน่วงการติดไฟที่อยู่ในข้อกำหนดตามระเบียบ RoHS

ราคาของวัตถุดิบเหล่านี้เพิ่มขึ้นประมาณ 20-50 % แต่ไม่สามารถแยกออกมาได้จากระเบียบ RoHS หรือปรับตามสภาวะราคาของตลาดที่มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี ส่วนผลกระทบจากระเบียบ WEEE นั้น ทางโรงงานไม่ได้รับผลกระทบโดยตรง เนื่องจากค่าใช้จ่ายหรือภาระที่ต้องดำเนินการต้องเป็นความรับผิดชอบของบริษัทจัดจำหน่ายในประเทศนั้น ๆ แต่ในทางอ้อมโรงงานได้เข้าร่วมกับโครงการฉลากเขียวของไทย ซึ่งมีข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการระบุชนิดพลาสติกและการจัดการซาก EEE มาก่อน

นอกจากนี้แล้วโรงงานได้มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่าอยากให้ผู้เชี่ยวชาญที่เข้าใจลึกซึ้งถึงระเบียบ RoHS และกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบการที่ขาดความรู้ด้านเทคนิค ไม่มีผู้เชี่ยวชาญจาก partner ต่างประเทศหรือไม่มีความสามารถในการดำเนินการโดยลำพังได้

ข.5 กรณีศึกษาบริษัท รหัส 05

บริษัท รหัส 05 เป็นผู้ผลิตน็อต สกรู รายใหญ่สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงอุตสาหกรรมยานยนต์ และมีบริษัทในประเทศญี่ปุ่นถือหุ้น 100 % โดยมีการผลิตเคลือบผิว 4 ประเภท ได้แก่ นิกเกิล ชุบขาว ชุบดำ และชุบบาง

บริษัทดำเนินการระบบบริหารจัดการการผลิตปลอดสารต้องห้ามนี้ได้รับข้อมูลข่าวสารมาจากทั้ง บริษัทแม่และได้รับการฝึกอบรมร่วมกับบริษัทผู้ซื้อรายใหญ่ (บริษัทญี่ปุ่น) ราคาที่ปรับเปลี่ยนนั้นมากจากค่าวัตถุดิบประเภทสารเคมีที่มีราคาสูงขึ้น ซึ่งได้ทำการสื่อสารกับผู้ซื้อในต้นทุนที่สูงขึ้น และผลกระทบต้นทุนที่สูงขึ้นนี้ให้กับผู้ซื้อทั้งหมด

โดยการปรับตัวตามระเบียบ RoHS นั้น จำเป็นต้องใช้ความรู้ด้านเทคนิคของบริษัทแม่ในการออกแบบสภาวะที่เหมาะสม และสารอิเล็กทรอนิกส์ในการเคลือบผิว ซึ่งในช่วงแรกต้นทุนในการผลิตค่อนข้างสูงเนื่องจากสารเคมีที่เปลี่ยนมีราคาแพงกว่า ส่วนวัตถุดิบที่เข้ามาได้กำหนดให้ผู้ขายเป็นผู้จัดการเตรียมผลการทดสอบ และหลังจากการผลิตสินค้าแล้วก็ต้องส่งวิเคราะห์ทดสอบในห้องปฏิบัติการทุกสายการผลิต ปีละ 1 ครั้ง ปัจจุบันทางบริษัทยังมีการผลิตทั้งแบบใช้ผ่านและไม่ผ่าน RoHS ซึ่งการดำเนินการแยกวัตถุดิบและกระบวนการผลิตออกก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น ทั้งในส่วนของบรรจุภัณฑ์ รวมถึงความสับสนในการบ่งชี้เนื่องจากสัญลักษณ์สินค้าที่ผ่าน RoHS ต้องบ่งชี้ว่ามีหลายสี ตำแหน่ง รูปแบบ โดยปัญหาของวิธีการทดสอบที่ผู้ซื้อกำหนด กล่าวคือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ใช้วิธีการทดสอบตาม ISO 15025 : 2000² ซึ่งวัดปริมาณโลหะหนักเทียบกับพื้นที่ผิว ส่วนระเบียบ RoHS ใช้วิธีทดสอบ JIS 8625³ ซึ่งวัดเทียบกับน้ำหนัก ทำให้การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของสินค้าสำหรับทั้งสองอุตสาหกรรมต่างกัน

ข.6 กรณีศึกษาบริษัท รหัส 06

บริษัท รหัส 06 เป็นผู้ผลิตเครื่องควบคุมอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศ (รีโมทคอนโทรล) โดยมีการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ชิ้นส่วนพลาสติก หน้าปัดดิจิตอล และแผงวงจรประกอบ โดยทางโรงงานได้ทำแผงวงจรประกอบด้วยตนเอง

วัตถุดิบและชิ้นส่วนประกอบทั้งหมดของบริษัทเป็นชนิดที่ผ่านตามระเบียบ RoHS ทั้งหมด และทางบริษัทได้ลงทุนเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่เพื่อใช้กับสารบัดกรีประเภทไร้ตะกั่ว แต่ก็ยังมีการผลิตด้วยสารบัดกรีแบบมีตะกั่ว เนื่องจากผู้ซื้อบางรายยังไม่มีระเบียบหรือข้อกำหนดควบคุม (ขายในประเทศ) และต้องการราคาที่ต่ำกว่า แต่ในอนาคตด้วยราคาและต้นทุนการผลิต

² ISO 15025:2000 Protective clothing -- Protection against heat and flame -- Method of test for limited flame spread

³ JIS 8625 : Chromate conversion coatings on electroplated zinc and cadmium coatings

ความสามารถในการปรับตัวของทางโรงงานได้รับมาจากการสนับสนุนของทางลูกค้าและศักยภาพของบุคลากรของโรงงานเองที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีเอง โดยเข้าร่วมกิจกรรมกับทางหน่วยงานของภาครัฐค่อนข้างน้อย

การผลิตสินค้าที่เป็นไปตามระเบียบ RoHS ได้นั้น ได้สร้างให้เกิดลูกค้ามากขึ้น เนื่องจากโรงงานปรับตัวได้เร็วกว่าคู่แข่งอื่น ๆ และลูกค้าต้องการสินค้าที่ผ่านระเบียบ RoHS ได้นั้นมีมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้บริษัทสามารถสร้างฐานลูกค้าขึ้นมาใหม่ได้

ข.7 กรณีศึกษาบริษัท รหัส 07

บริษัท รหัส 07 มีผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ของโรงงาน ได้แก่ มอเตอร์ (สำหรับเครื่องปรับอากาศ) และเครื่องเป่าลม บริษัทเดิมที่เป็นของผู้ประกอบการชาวไทยจนเมื่อได้ผู้ร่วมทุนจากต่างประเทศ ได้นำเทคโนโลยี และการตลาดเข้ามาช่วยสนับสนุนกิจการให้มีการเจริญเติบโตดีขึ้น ปัจจุบันเป็นบริษัทภายใต้ผู้ถือหุ้นชาวต่างชาติ ที่ได้เข้ามาซื้อกิจการ 2-3 ปีที่ผ่านมา โดยบริษัทผู้ผลิตมอเตอร์รายใหญ่ของโลกได้เข้ามาดำเนินการแทนภายใต้ชื่อบริษัทและตราผลิตภัณฑ์เดิม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เทคโนโลยี และองค์ความรู้ของทางโรงงานได้พัฒนามากขึ้นจากบริษัทในเครือทั่วโลก ทั้งในส่วน global sourcing ที่ขยายขึ้น รวมถึงการออกแบบรูปแบบผลิตภัณฑ์ และตลาดที่ขยายมากขึ้น และด้วยนโยบายของบริษัทแม่ (สหรัฐอเมริกา) กำหนดให้ทางโรงงานต้องปฏิบัติตามความต้องการของลูกค้าและเป็นไปตามกฎระเบียบของประเทศนั้น ๆ ที่ตั้งอยู่ โดยไม่มีนโยบายหรือข้อกำหนดเพิ่มเติมอื่น ๆ โดยเฉพาะเรื่องระเบียบ RoHS ดังนั้นทางโรงงานจึงต้องทำการบริหารจัดการสายโซ่การผลิตและกระบวนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าด้วยตนเอง

ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทมีหลายส่วนด้วยกัน ทั้งในส่วนของวัตถุดิบ โดยทางโรงงานได้เริ่มดำเนินการแบ่งกลุ่มตามความสำคัญ โดยกำหนดให้ กลุ่มที่ 1) ชิ้นส่วนหรือสารเคมีทั่ว ๆ ไป ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ (general part) ต้องดำเนินการก่อน

1. วานิช ที่ใช้ในมอเตอร์มีใช้อยู่เดิมมีตะกั่วเป็นองค์ประกอบมากกว่าที่ระเบียบ RoHS กำหนด และทางผู้ขายได้มีวานิชชนิดใหม่มาใช้ทดแทน
2. สารบัดกรี โดยปกติทางโรงงานใช้เชื่อมประสานอุปกรณ์ไฟฟ้าในมอเตอร์แบบมือถือ เครื่องจักรที่ใช้อยู่เดิมสามารถใช้กับสารบัดกรีแบบไม่มีตะกั่วได้ทันที
3. ชิ้นส่วนที่ใช้ยึดติด (fastener) เช่น น็อตและสกรูที่ใช้เดิมเป็นแบบชุบโครเมียมเฮกซะวาเลนซ์ ได้เปลี่ยนเป็นแบบโครเมียมไตรวาเลนซ์ ซึ่งมีต้นทุนที่เพิ่มขึ้นทั้งหมดประมาณ 200,000 บาทต่อปี เนื่องจากการได้มีการสื่อสารและทำความเข้าใจกับ supplier ในภาระต้นทุนของสารเคมีในการชุบราคาสูงขึ้น
4. สีพื้นเปลือกมอเตอร์ ทั้งในรูปของสีน้ำและสีผงได้เปลี่ยนสีที่มี pigment เป็นโลหะหนักที่อยู่ในรายการสารต้องห้ามออกทั้งหมด
5. ยางกันสั่น เป็นลูกยางที่ผลิตจากยางธรรมชาติที่ทางโรงงานไม่สามารถหาแหล่งผลิตยางแท่งธรรมชาติได้ จึงเปลี่ยนวัสดุเป็นยางสังเคราะห์ที่สามารถยืนยันแหล่งที่มาและมีผลทดสอบองค์ประกอบได้แน่นอนกว่า

สำหรับทางโรงงานเองได้พัฒนาผู้ฝึกอบรมภายในโดยได้รับข้อมูลจากลูกค้า (ญี่ปุ่น) ในปี 2005 และเข้าร่วมโครงการกับทางภาครัฐ ตามลำดับ หลังจากนั้นได้เริ่มดำเนินการกับ supplier เมื่อปี 2006 โดยได้เริ่มจากการประชุมให้ความรู้กับ supplier โดยใช้วิทยากรจากบริษัท SGS เพื่อให้ supplier มีความเข้าใจที่ตรงกัน ส่วน supplier ที่ไม่สามารถดำเนินการเองได้ ทางโรงงานก็ได้จัด supplier consultant ลงไปช่วยเหลือ ให้ทำการฝึกอบรมผู้ที่เกี่ยวข้อง

ทางโรงงานได้ให้ความคิดเห็นถึงการดำเนินงานของไทยนั้นว่า ยังล่าช้ากว่าลูกค้าญี่ปุ่นที่เข้ามาให้ข้อมูลกับทางโรงงานก่อน ทำให้การดำเนินการในช่วงแรกจึงต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดและแนวทางของลูกค้าก่อน แต่พอได้เข้าร่วมกับโครงการของไทยจึงมีความเข้าใจ และสามารถปรับใช้กับงานประจำได้มากขึ้น และสำหรับระเบียบ EuP ที่ทางสหภาพยุโรปจะนำมาบังคับใช้ในผลิตภัณฑ์มอเตอร์ซึ่งเป็นสินค้าหลักของทางโรงงานนั้น ทางโรงงานได้ให้ความเห็นว่า ไม่น่าจะได้รับผลกระทบอะไรเนื่องจากบริษัทในเครืออื่นๆ มีเทคโนโลยีการผลิตมอเตอร์ประสิทธิภาพสูงอยู่แล้วสามารถนำมาใช้ในสายการผลิตได้ทันที

ข.8 กรณีศึกษาบริษัท รหัส 08

บริษัท รหัส 08 เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์รายใหญ่ของโลกและเป็นบริษัทในเครือของต่างชาติ ดำเนินธุรกิจในประเทศไทยตั้งแต่ปี 1993 โรงงานได้เริ่มตรวจสอบผลิตภัณฑ์ซึ่งได้แก่ resistor ประเภทต่างๆ ในสารโลหะหนักทั้ง 4 ชนิดตามระเบียบ RoHS และโลหะหนักประเภทอื่นด้วยเช่น พลัง สารหนู ตั้งแต่ ปี 2002 และหลังจากนั้นได้มีลูกค้าร้องขอผลิตภัณฑ์ที่ผ่าน RoHS เป็นเจ้าแรก ๆ ได้แก่ เดลต้าและโซนี่ ทางบริษัทจึงได้ตรวจสอบกระบวนการผลิตได้พบว่าที่สารเคมีไม่ผ่าน RoHS 2 ชนิดได้แก่ สารบัดกรีที่เป็นโลหะผสม Sn 90 % และ Pb 10 % และสารละลายอิเล็กโทรไลต์สำหรับชุบเคลือบโลหะนำไฟฟ้าของชิ้นงาน หลังจากนั้นได้เปลี่ยนเป็นสารบัดกรีชนิด Sn 99 % และได้เปลี่ยนสีสำหรับเขียนระบุบนชิ้นงาน (marking ink) โดยไม่ได้เปลี่ยนเทคโนโลยีและมีการใช้เครื่องจักรเดิมในการผลิต เพราะเครื่องจักรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นเทคโนโลยีที่มาจากต่างประเทศ ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อระเบียบ RoHS เมื่อทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางไฟฟ้าของผลิตภัณฑ์เป็นที่มั่นใจได้แล้ว จึงส่งงานให้กับลูกค้าครั้งแรกในเดือนเมษายน 2004 และเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่าน RoHS ทั้งหมดในเดือนมกราคม 2005 ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ตกค้างใน Stock ก็ได้ทยอยระบายออกสู่ตลาดที่ไม่ได้มีความต้องการ RoHS จนหมด ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นมาในช่วงแรกได้

ปัญหาในการจัดหาวัตถุดิบในช่วงต้น vendor บางรายไม่สามารถจัดหาผลการทดสอบตาม RoHS ทางบริษัท จึงได้ยกเลิกไปบ้าง โดยเฉพาะ vendor รายย่อย และเป็นที่น่าสังเกตว่าผู้ซื้อรายใหญ่กำหนดให้ผู้ผลิตต้องปฏิบัติตามข้อตกลงทางการค้าที่มีขอบเขตมากกว่าระเบียบ RoHS ที่กำหนดไว้ เช่น วัสดุที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ กล่อง สายรัดกล่อง ปากกาหรือหมึกที่ใช้บนกล่อง จำเป็นต้องควบคุมสารต้องห้ามอีกด้วย โดยที่โลหะหนัก (มาตรฐานของลูกค้า) ใน packaging material รวมกันไม่เกิน 100 ppm และเฉพาะ Cd ไม่เกิน 5 ppm ซึ่งอ้างว่าเพื่อป้องกันการปนเปื้อนกับผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต และให้กำหนดเป็นนโยบายแจ้งให้พนักงานทุกคนทราบข้อมูลเหล่านี้ที่ทางผู้ซื้อกำหนดให้อย่างเข้มงวด และยังมีสารเคมีหรือวัตถุดิบต้องห้ามอื่น ๆ ที่ผู้ซื้อควบคุมเช่น แร่ใยหิน สารหนู PCB (โพลีคลอไรเนตไฮโดรไฟนิล) และอื่น ๆ

การเรียกค่าเสียหายชดเชยหากผู้ผลิตไม่เป็นไปตามที่ตกลงไว้กับผู้ซื้อจะแบ่งเป็นระดับความเสียหายตามขั้นของการตรวจพบ ในกรณีที่ตรวจพบในชิ้นงานที่ยังไม่ได้นำไปผลิตตรวจผลในชิ้นส่วนที่ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จแล้ว และตรวจพบในผลิตภัณฑ์ที่วางขายในตลาดแล้ว ซึ่งค่าเสียหายจะปรับตั้งแต่มูลค่า ล้านบาทขึ้นไป ในภาวะที่เกิดขึ้นเหล่านี้เป็นผู้ผลิต

และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ RoHS นั้นทางบริษัทได้รับข้อมูลจากลูกค้าที่มีให้ฝึกอบรม การตรวจประเมินระบบการจัดการกระบวนการผลิต การทดสอบชิ้นงานให้เป็นไปตามระเบียบ RoHS และเว็บไซต์ของลูกค้ารายใหญ่ และเอกสารให้ความรู้จากเครือข่าย ThaiRoHS อีกทางหนึ่ง และทางโรงงานได้มีความสนใจในการเรียนรู้ข้อกำหนดใหม่ ๆ ทั้งในระเบียบ REACH และ EuP เพิ่มเติม แต่เนื่องจากผู้บรรยายยังไม่เป็นชาวต่างชาติทำให้คิดว่าจะไม่ได้ประโยชน์เท่าที่ควร ซึ่งได้ให้ข้อเสนอแนะในการจัดอบรมหรือให้ข้อมูลผู้ประกอบการอย่างใกล้ชิด ตรงกับอุตสาหกรรม และสามารถนำมาใช้งานได้ทันทีโดยไม่ใช้เวลานานจำเป็นต้องเสียเวลาการทำงาน

ข.9 กรณีศึกษาบริษัท รหัส 09

บริษัทก่อตั้งขึ้นปี 1985 เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประกอบเครื่องใช้ไฟฟ้าขึ้นรูปจากพลาสติกประเภทโพลีโพรพิลีน โพลีสไตรีนทนการกระแทกสูง เป็นต้น เพื่อเป็นชิ้นส่วนประกอบเครื่องรับโทรทัศน์ ปัจจุบันทางบริษัทได้ใช้กระบวนการผลิตเป็น 2 ประเภท โดยผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่เป็นไปตามระเบียบ RoHS นั้น จะเป็นสินค้าของผู้ผลิตในประเทศไทยและต้องการราคาต่ำอยู่ และอีกสายการผลิตหนึ่งจะผลิตสินค้าตามระเบียบ RoHS โดยผู้ซื้อได้แจ้งถึงความต้องการระเบียบ RoHS ในปี 2005 พร้อมกับ supplier รายอื่นๆ จากผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์รายใหญ่ (ญี่ปุ่น และเกาหลี) และส่งทีมงานเพื่อให้คำแนะนำ จัดเตรียมระบบ รวมถึงแนะนำผู้จำหน่ายวัตถุดิบในการผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับการผลิตสินค้าปลอดสารต้องห้าม และเข้ามตรวจสอบ ติดตามผลการดำเนินงานอย่างใกล้ชิดจากการดำเนินการทั้งหมดของบริษัทและผู้ซื้อเห็นได้ว่า ความสำคัญของระเบียบ RoHS คือการจัดการสายโซ่อุปทานใน tier ต่างๆ โดยผ่านการสื่อสารข้อมูลระหว่างกันและความช่วยเหลือของ buyer ที่มีระดับของเทคโนโลยีการจัดการที่สูงกว่า โดยทางบริษัทได้เริ่มดำเนินงานตามขั้นตอนที่ได้รับคำแนะนำจากผู้ซื้อ ดังนี้

- 1) ฝ่ายรับรองคุณภาพของผู้ซื้อให้คำปรึกษาในบริษัท จัดทำแผนและวางระบบ
- 2) ตรวจสอบความต้องการแต่ละข้อของลูกค้าด้วย Checklist
- 3) จัดทำระบบการจัดการผลิตปลอดสารต้องห้าม ควบรวมกับระบบ ISO 14001
- 4) ตรวจสอบวัตถุดิบคงเหลือและ supplier ที่มีอยู่
- 5) วางแผนการผลิตสำหรับวัตถุดิบเก่าและจัดหาวัตถุดิบใหม่

- 6) แจ้งขอข้อมูลผลทดสอบตามระเบียบ RoHS กับ supplier
- 7) ทดสอบกระบวนการผลิตด้วยวัตถุดิบใหม่ ส่งตรวจวิเคราะห์ชิ้นงาน
- 8) ส่งข้อมูลจาก supplier และผลวิเคราะห์ยืนยันกับผู้ซื้อ
- 9) ผู้ซื้อแต่ละรายจะทำการส่งคณะผู้ตรวจประเมินระบบการผลิตปีละ 1 ครั้ง

ในตอนเริ่มต้นดำเนินการนั้น โรงงานได้ให้ supplier วัตถุดิบของโรงงานจัดหาข้อมูลเพื่อรับรองวัตถุดิบตามระเบียบ RoHS ซึ่งต้องการผลทดสอบจากห้องปฏิบัติการที่ได้รับ การรับรองในระดับสากล ห้องปฏิบัติการของบริษัทต่างชาติ) เท่านั้น ซึ่งมีบางส่วนที่สามารถ จัดทำให้ได้หรือสามารถหาวัตถุดิบจากแหล่งใหม่ที่มีข้อมูลมาทดแทนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สารเติมแต่งในการผลิตพลาสติกประเภท V0 (คุณสมบัติป้องกันการลุกไหม้ติดไฟ⁴) ซึ่งมีหลาย สิบรายการและมีค่าทดสอบตัวอย่างละ 6,000 บาท และวัตถุดิบอื่น ๆ อีกประมาณ 400 กว่า รายการ ที่ต้องทดสอบโลหะหนัก 4 ชนิด ราคา 2,000 บาทบาทต่อตัวอย่าง ในกรณีที่ supplier ที่ไม่สามารถจัดหาวัตถุดิบที่ผ่านระเบียบ RoHS หรือมีผลวิเคราะห์/ทดสอบ ยืนยันองค์ประกอบ ได้ ก็จะได้รับช่วยเหลือค่าใช้จ่ายในบางส่วน (ครึ่งหนึ่งของค่าทดสอบ) หากไม่สามารถหา วัตถุดิบจากรายอื่นทดแทนได้ แต่หากหารายอื่นทดแทนได้จะต้องยกเลิก supplier รายเดิมไป ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเป็นผู้ค้ารายย่อย คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 5 ของ supplier ทั้งหมด

ปัจจุบันทางโรงงานจัดการผลิตแยกเป็น 2 สายการผลิต เนื่องจากผู้ซื้อบางรายไม่มี ความต้องการดำเนินการตามระเบียบ RoHS เพราะมีราคาที่สูงกว่า ทำให้โรงงานมีภาระที่ต้อง แยกการจัดเก็บวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์ ด้วยการขึ้นบั้งและกล่องที่มีต้องเป็นไปตามระเบียบ RoHS เช่นเดียวกัน และการผลิตที่ต้องล้างเครื่องจักรทุกครั้งที่มีการปรับเปลี่ยนวัตถุดิบ แต่ละ ครั้งมีค่าใช้จ่ายประมาณ 600- 3,000 บาท (ขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องจักร) สำหรับการผ่าน วัตถุดิบ (เม็ดพลาสติก) เข้าเครื่องฉีด/ขึ้นรูปพลาสติก

ปัญหาสำคัญของโรงงานคือต้นทุนวัตถุดิบที่เพิ่มขึ้นทั้งที่มีสาเหตุจากระเบียบ RoHS และจากการปรับตัวสูงขึ้นตามราคาปิโตรเลียมของตลาดโลก และยังได้รับแรงกดดันจาก ผู้ซื้อที่ต้องการลดราคา (cost down) บ่อยครั้ง และการสนับสนุนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ทดสอบชิ้นงานของภาครัฐยังไม่ค่อยสะดวกทั้งยังไม่ได้รับการยอมรับจากลูกค้า ถึงแม้ว่ามี ค่าใช้จ่ายต่ำกว่าของเอกชนก็ตาม

⁴ มีความเป็นไปได้ที่จะมีการใช้หน่วงการติดไฟชนิดที่ห้ามใช้ตามระเบียบ RoHS (Penta-PBDE หรือ Octa-PBDE) แต่ผลการ วิเคราะห์พบแต่ Deca-PBDE ที่อยู่ในข้อยกเว้นตามระเบียบ RoHS (2nd amendment, 13 ตุลาคม 2548) แต่ปัจจุบันอยู่ใน ระหว่างพิจารณาให้ถอดข้อยกเว้นนี้ออก ซึ่งทำให้ PBDE ทั้งหมดทุกกลุ่มไม่สามารถใช้ได้

ภาคผนวก ค.

กิจกรรมภายใต้โครงการฯ

- ค.1 การสัมมนาชี้แจงโครงการ “มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาค และการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม : กรณีศึกษา WEEE และ RoHS”
- ค.2 การประชุมเรื่อง “บทบาทและการดำเนินการของหน่วยงานภาครัฐต่อการรองรับมาตรการ WEEE และ RoHS”
- ค.3 การประชุมเรื่อง “ผลกระทบและแนวทางการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS”
- ค.4 การประชุมเรื่อง “รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบเบื้องต้นของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัว ของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม : ศึกษากรณี WEEE และ RoHS”
- ค.5 การประชุมระดมความคิด เรื่อง “ผลกระทบและแนวทางการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS”
- ค.6 การประชุมระดมความคิดเห็น และสัมมนาเผยแพร่ผลสำเร็จโครงการ “มาตรการ ด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม : กรณีศึกษา WEEE และ RoHS”

ค.1 การสัมมนาชี้แจงโครงการ “มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาค และการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม : กรณีศึกษา WEEE และ RoHS”

ได้ดำเนินการในวันที่ 19 พฤศจิกายน 2550 ณ ห้องเมจิก 3 โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ โดยวัตถุประสงค์เพื่อ นำเสนอโครงการให้กับผู้ประกอบการในกลุ่มเป้าหมายและเชิญชวนโรงงานตัวอย่างเข้าร่วมให้ข้อมูลการโครงการ ฯ ซึ่งมีผู้สนใจเข้าร่วมสัมมนาจำนวน 60 ท่าน ซึ่งในการสัมมนาได้มีวิทยากรมาให้ความรู้และข้อมูล ประกอบด้วย

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. รศ.สุชาติ ชินะจิต | สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย |
| 2. ดร.จิรพัฒน์ โพธิ์พวง | สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ |
| 3. ดร.นุจรินทร์ รามัญกุล | ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ |
| 4. ดร.พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์ | สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย |

โดยสาระสำคัญของเนื้อหาในการสัมมนาสรุปดังนี้

ต่อจากนั้น ดร.จิรพัฒน์ โพธิ์พวง ผู้อำนวยการฝ่ายสารสนเทศและวิชาการ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้นำเสนอเรื่อง “สถานการณ์การปรับตัวของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทยตามระเบียบ WEEE และ RoHS” เนื้อหาของการนำเสนอ ได้แก่ มูลค่าและการส่งออกของผลิตภัณฑ์สินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไปยังสหภาพยุโรป รวมถึงข้อมูลผลิตภัณฑ์สินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในส่วนของแนวโน้มเศรษฐกิจโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งมีผลต่อตลาดโลก ซึ่งในแต่ละประเทศจะมีการปรับปรุงด้านกฎหมายในส่วนของการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และในส่วนของการกำหนดเป้าหมายการ recovery ซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศในสหภาพยุโรปจะมีการปรับเป้าหมายใหม่ในปลายปี 2550 สำหรับประเทศไทยมีหลายงานของภาครัฐมีการจัดการประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่ข้อมูล ความรู้ความเข้าใจในส่วนของระเบียบ WEEE และ RoHS การให้ความรู้ในการผลิตสินค้าให้ได้ตามมาตรฐานแก่ผู้ประกอบการ SME การร่างยุทธศาสตร์การจัดการซากผลิตภัณฑ์โดยกรมควบคุมมลพิษได้ดำเนินการแล้ว ในส่วนของกฎหมายจะมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ในส่วนของกรมโรงงานอุตสาหกรรมมีการกำหนดโรงงานประเภทต่างๆ เช่น โรงงานประเภท 105 สำหรับซากผลิตภัณฑ์ฯ ที่สามารถนำมารีไซเคิลได้ เป็นต้น ในส่วนของศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์โดยการตั้งกลไกทางการเงินการลงทุน การใช้มาตรการบริหารการจัดการด้านการจัดการซากผลิตภัณฑ์ฯ อย่างมีประสิทธิภาพ ในส่วนของโครงการต่างๆ ได้มีการจัดตั้งโครงการรวบรวมซากหลอดฟลูออเรสเซนต์ โดยมีผู้เข้าร่วมในการ

หลังจากนั้น ดร.นุจรินทร์ รามัญกุล จากศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ได้นำเสนอเรื่อง “เครือข่าย ThaiRoHS และความพร้อมของห้องปฏิบัติการในการรองรับ มาตรการ WEEE และ RoHS” มีหน้าที่และบทบาทในการเป็นผู้ให้ความรู้ความเข้าใจในการ เตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการเพื่อรองรับระบบและการปฏิบัติการ มาตรฐานของ ห้องปฏิบัติการก็มีส่วนสำคัญเช่นเดียวกัน โดยการพิจารณาร่วมกับข้อมูลที่ระเบียบ WEEE ต้องการของสหภาพยุโรป โดยในการทดสอบแต่ละห้องปฏิบัติการต้องทำตามความต้องการของ ลูกค้าเป็นสำคัญ

ประเด็นข้อสงสัยจากผู้เข้าร่วมสัมมนา

- การปรับปรุงระบบการจัดการในส่วนของข้อมูลเผยแพร่ของระเบียบ WEEE และ RoHS แก่ผู้ประกอบการใหม่ที่ผ่านมาการสนับสนุนจากกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
- ห้องปฏิบัติการของภาคเอกชนเพื่อเพิ่มศักยภาพในการทดสอบให้เทียบเท่ากับห้องปฏิบัติการของต่างประเทศของไทยยังมีไม่เพียงพอ
- ตัวแทนจากบริษัทเอกชนได้เข้าไปดูข้อมูลเกี่ยวกับเครือข่ายใน Website ของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม แต่ไม่ค่อยได้รับข้อมูลเท่าที่ควร แม้บริษัทได้เข้าโครงการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือจากหน่วยงานภาครัฐพอสมควร
- ผู้บริหารระดับสูงของบริษัทญี่ปุ่นและบริษัทต่างประเทศอื่นๆ ในประเทศไทยยังไม่ทราบข้อมูลของไทยที่เกี่ยวกับ พรบ. Thai WEEE และ มาตรฐาน Thai RoHS เนื่องจากยังไม่ได้มีการแปลเป็นภาษาต่างประเทศ โดยผู้ประกอบการขอฝากให้ได้มีการแปลภาษาในอนาคต

ค.2 การประชุมเรื่อง “บทบาทและการดำเนินการของหน่วยงานภาครัฐต่อการรองรับมาตรการ WEEE และ RoHS”

ได้ดำเนินการในวันที่ 21 ธันวาคม 2550 ณ ห้องประชุม ชีระ พันธุมวานิช สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรับฟังความคิดเห็นและข้อมูลปฐมภูมิจากหน่วยงานของรัฐและภาควิชาการที่เกี่ยวข้องในเรื่องการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ที่ผ่านมา ซึ่งมีผู้เข้าร่วมประชุมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำนวน 8 แห่ง รวมผู้เข้าร่วมประชุม 16 คน ซึ่งมีรายละเอียดการประชุมสามารถสรุปได้ดังนี้

ดร.พงษ์วิภา ได้กล่าวเปิดการประชุมเรื่อง “บทบาทและการดำเนินการของหน่วยงานภาครัฐต่อการรับรองมาตรการ WEEE และ RoHS” ภายใต้โครงการ “มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาค อุตสาหกรรม : ศึกษากรณี WEEE และ RoHS” โดยได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และดำเนินการโดยสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย วัตถุประสงค์ของโครงการเป็นการวิเคราะห์การปรับตัวของภาครัฐต่อการประกาศใช้ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป และการวิเคราะห์ผลกระทบหลังการบังคับใช้ WEEE และ RoHS ของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม โดยพิจารณาในส่วนของผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและทิศทางการปรับตัวด้านเทคโนโลยีของภาคอุตสาหกรรมของไทยไปทางไหนและมีความถูกต้องสอดคล้องกันเพียงใด โดยมีการแบ่งการประชุมกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม กลุ่มแรก คือกลุ่มผู้ผลิตภายในประเทศ กลุ่มที่สอง คือกลุ่มผู้ผลิตเพื่อส่งออกในสหภาพยุโรป และกลุ่มสุดท้ายผู้ผลิตส่งออกในตลาดอื่นๆ

การประกาศใช้ระเบียบ WEEE เริ่มต้นในปี 2546 มีการกำหนดประเภทของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 10 กลุ่มผลิตภัณฑ์ สำหรับในส่วนของ RoHS ในปี 2549 มีการเสนอให้ใช้สารอันตรายแทนในผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาในส่วนของสารเคมีในผลิตภัณฑ์จำนวน 6 รายการ คือ ตะกั่วปรอท แคดเมียม โครเมียม+6 สารโพลีโบรมิเนท-ไบฟีนิล (PolyBrominated Biphenyls - PBB) และ สารโพลีโบรมิเนท-ไดฟีนิล-อีเทอร์ (PolyBrominated DiphenylEthers -PBDE)

คุณสุนน ผู้วิจัยของสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ได้นำเสนอพัฒนาการของระเบียบ WEEE และ RoHS ในสหภาพยุโรป และในประเทศไทย โดยในสหภาพยุโรป ได้เริ่มมีการประกาศใช้ระเบียบแบตเตอรี่และสารอันตรายในปี 1991 ถัดมาในปี 1996 มีการประกาศใช้ระเบียบจำกัดการใช้สาร PCBs และ PCTs ในปี 1997 มีการประกาศใช้ระเบียบการคุ้มครอง

ในปี 2005-2007 สหภาพยุโรปได้มีการปรับปรุงร่างระเบียบ WEEE และ RoHS มาเป็นลำดับ เช่น การห้ามใช้สารตะกั่วในผลิตภัณฑ์บางประเภท สำหรับในประเทศไทย ได้มีการก่อตั้งเครือข่าย Thai RoHS ขึ้น โดยความร่วมมือระหว่างสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ กรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยได้รับการสนับสนุนเงินทุนจากสหภาพยุโรป หลังจากนั้น คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติเงิน 90 ล้านบาท ตั้งศูนย์การเรียนรู้ WEEE และ RoHS ขึ้น และกรมควบคุมมลพิษได้ร่าง พรบ. เพื่อบังคับระเบียบ WEEE และในปี 2006 สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้โครงการเผยแพร่ความรู้เรื่องระเบียบ WEEE และ RoHS ขึ้นมา เพื่อให้ผู้ประกอบการรับทราบข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบ WEEE ในปีเดียวกันนี้ กรมโรงงานได้มีการออกประกาศเกี่ยวกับการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับร่างยุทธศาสตร์ Thai RoHS จะมีการประกาศใช้ในปี 2008

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ : คุณจารึก เสงวีรัมย์ ผู้อำนวยการสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปรับตัวของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ว่า มีผลกระทบไปถึงอุตสาหกรรมรากหญ้า คือโรงงานในสายโซ่การผลิตอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ด้วย การประกาศใช้ระเบียบ WEEE มีผลต่อมาตรการทางการค้าของประเทศไทยเป็นอย่างยิ่ง ทำให้ผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมต้องปรับตัว เช่น การใช้ Eco-design กับโรงงานอุตสาหกรรม การประกาศใช้มาตรการต่างๆ เป็น

การทดสอบสารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์มีการพัฒนาการทดสอบโดยสถาบันเทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ โดยได้รับบสนับสนุนจากกระทรวงอุตสาหกรรมเป็นจำนวนเงิน 10 ล้านบาท นอกจากนี้ ผอ.จารึก ได้ให้ข้อมูลว่า กรมโรงงานมีการกำหนดให้ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นวัตถุดิบทรายประเภทที่ 3 โดยจำแนกเป็น 32 รายการ และอุปกรณ์/ชิ้นส่วน/ส่วนประกอบเป็นจำนวน 31 รายการ โดยส่วนประกอบที่ต้องการนำเข้าต้องได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม และมีการกำหนดเงื่อนไขสำหรับการนำเข้าส่วนประกอบเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ ดังนี้

1. เพื่อการจำหน่ายหรือใช้ซ้ำ
2. เพื่อซ่อมแซมหรือปรับปรุง
3. เพื่อดัดแปลงหรือปรับปรุงการใช้งานในวัตถุประสงค์เดิม
4. เพื่อการคัดแยกและแปรรูป

สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง : คุณดวงกมล (เศรษฐกิจ 8ว) ได้ให้ข้อมูลว่า สำหรับระเบียบการจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้มีการร่างกฎหมายเรียบร้อยแล้ว ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม มีการระบุถึงมาตรการด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยมีกองทุนด้านสิ่งแวดล้อมไม่ได้อยู่ภายใต้กองทุนส่วนกลางแต่มีกองทุนย่อยภายใต้กองทุนด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดความคล่องตัวในการบริหารจัดการ ในส่วนของการเพิ่มเครื่องมือการจัดการ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าที่ไม่ได้มาตรฐาน การสกัดกั้นผู้ส่งออก การดูแลในเรื่องของความเป็นธรรมในการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายกับผู้ส่งออก รวมไปถึงการแข่งขันด้านสินค้าและผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ คุณดวงกมล เสนอว่า ควรพิจารณากฎหมายต่างประเทศก่อนนำมาดำเนินการปรับใช้ในประเทศ สำหรับในส่วนของภาษีและค่าธรรมเนียมเป็นคนละส่วนต้องแยกออกจากกัน ซึ่งมีชื่อเรียกในปัจจุบัน คือกองทุนภาษีและค่าธรรมเนียมสิ่งแวดล้อม โดยมีกระบวนการประชุมพิจารณา ประกอบด้วย ผู้แทนจากสภาผู้แทนจากภาคอุตสาหกรรมจำนวนกว่าครึ่งร้อยคนมาร่วมกันพิจารณาในรายละเอียด สำหรับ

กรมควบคุมมลพิษ : คุณธีรพร (ผู้อำนวยการส่วนของเสียอันตราย) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า การแข่งขันด้านสินค้าและผลิตภัณฑ์เป็นการส่งเสริมเศรษฐกิจโลกมากกว่าเป็นการสกัดกั้นผู้ประกอบการไทย สำหรับกรมสรรพสามิต และกรมศุลกากรเป็นผู้มีอำนาจในการกำหนดอัตราการจัดเก็บและรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ ในส่วนของมาตรการด้านการลงทุน สำหรับผู้สนใจในการลงทุนควรพิจารณาและมีความเข้าใจกับระบบการรับซื้อของเก่า ซาเล้ง อนุสัญญาบาเซล ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (ส่วนใหญ่กลัการทำตลาด Green Technology) การปรับปรุงกระบวนการผลิตและฐานการผลิตให้เป็น green โดยการใช้ LCA สำหรับมาตรการเร่งด่วนในการดำเนินการ โดยการทำให้องค์กรที่รับผิดชอบเข้าใจอย่างถ่องแท้ ทั้งในส่วนของร่างยุทธศาสตร์ WEEE และกระบวนการกลั่นกรองไปตามระบบ รวมถึงการเชิญภาคีบาเซลไปเผยแพร่ สำหรับข้อมูลด้านปริมาณซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีปีละเท่าไร หรือ 1 ปี มีปริมาณซากเกิดขึ้นกี่ชิ้น โดยวิธีการหาข้อมูลอาจใช้โปรแกรม Access ได้

กรมศุลกากร : คุณไพรินทร์ (ผอ.ส่วนค่านและเขตชายแดน) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า ในการจัดเก็บภาษีจะมีการจัดเก็บกับผู้ผลิตและผู้นำเข้าวัตถุดิบมาดัดแปลงและส่งออกไปยังต่างประเทศ โดยจะมีการคืนส่วนนี้ เพื่อลดค่าใช้จ่ายให้กับผู้ประกอบการ อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการควรได้รับการสนับสนุนและได้รับความร่วมมือ และดำเนินการตามยุทธศาสตร์และมาตรการที่ได้วางเอาไว้จากหน่วยงานต่าง ๆ ของภาครัฐ

กรมเจรจาการค้าต่างประเทศ : ดร.ภาวิญญ์ ได้สอบถามเพิ่มเติมว่า มีการกำหนดมาตรฐานในการเก็บภาษีภายในประเทศไทยหรือยัง และได้สอบถามว่าจะมีการเก็บภาษีย้อนหลังอีกไหม และผู้บริโภคจะมั่นใจได้อย่างไรในคุณภาพและมาตรฐานสินค้าและผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ ในส่วนของความพร้อมเรื่องระเบียบ WEEE และ RoHS เป็นอย่างไร ทั้ง Capacity Building ระบบการจัดการ รวมถึงการพัฒนา Thai RoHS ในส่วนความรับผิดชอบของกระทรวงพาณิชย์ ในการปรับปรุงเทคโนโลยีในการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ การปรับปรุงระบบการจัดการของไทยที่ส่งผลิตภัณฑ์สินค้าไปยังประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวก็ควรถูกนำมาพิจารณาด้วย

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ : คุณวัชรกร (เจ้าหน้าที่วิเคราะห์แผนและนโยบาย) ได้เสนอข้อคิดเห็นว่า เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้ดำเนินการในแต่ละหน่วยงานของภาครัฐจะเป็นส่วนกระตุ้นให้เกิดการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงด้านยุทธศาสตร์การจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยต่อไปในปัจจุบันรวมถึงอนาคต

สำนักงานรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : คุณศิริพร (นักวิชาการมาตรฐาน 7ว) ได้เสนอข้อคิดเห็นว่า การขอการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมควรจะเป็นผู้นำเข้าส่วนประกอบเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เข้ามายื่นขอการรับรองสินค้าและผลิตภัณฑ์ และได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่า ได้มีการกำหนดมาตรฐานวิธีทดสอบและการดำเนินการในส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการบังคับใช้มาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์ต้องใช้ระยะเวลา โดยมีหน่วยงานบางส่วนที่ไม่ให้การสนับสนุนและคัดค้าน ซึ่งในการประชาสัมพันธ์การประชุมจะต้องมีการแจ้งให้บริษัทที่เกี่ยวข้องรับทราบข้อมูลมาตรฐานการทดสอบนี้ด้วย โดยระยะเวลาในการยื่นขอต้องใช้ช่วงระยะเวลาพอสมควรในการดำเนินการ

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย : ดร.พงษ์วิภา ผู้อำนวยการอาวุโสได้ให้ข้อมูลว่า ในต่างประเทศ เช่น ประเทศญี่ปุ่นจะมีการเก็บค่าคืนซากเมื่อสินค้าวางตลาด และได้เสนอความคิดเห็นว่า material flow เป็นเรื่องที่สำคัญมากในการสร้างเทคโนโลยีการผลิตที่ดีขึ้น โดยกระบวนการเหล่านี้ถือเป็นหัวใจสำคัญของระบบ EPR ในส่วนของการจัดเก็บซากสำหรับการจัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ดร.พงษ์วิภาได้สอบถามเพิ่มเติมอีกว่า จะมั่นใจได้อย่างไรว่า ซากผลิตภัณฑ์ได้ทำการจัดเก็บมีปริมาณเท่าไรและมีการจัดเก็บเรียบร้อยแล้วหรือยัง และใน 6 ปีที่ผ่านมา มีการประเมินผลความเสียหายต่อประเทศเท่าไร และในส่วนของประเทศในสหภาพยุโรป ญี่ปุ่น จะมีการเก็บค่าธรรมเนียมแตกต่างกันออกไปตามระเบียบภายในประเทศนั้นๆ

ในการรวบรวมข้อมูลด้านการจัดการซากและผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ควรมีระบบสนับสนุน คือระบบการส่งผ่านและการสื่อสารข้อมูล รวมถึงข้อมูลเรื่องมาตรฐานความปลอดภัยและการจำกัดปริมาณของสารต้องห้าม และควรพิจารณาความสามารถและประสบการณ์ของห้องปฏิบัติการในประเทศไทย และมาตรฐานการผลิตที่นำเข้ามาเป็นแบบไหน นอกจากนี้แล้ว ต้องพิจารณาในส่วนของการยอมรับในต่างประเทศด้วย

ในส่วนของการดำเนินโครงการต่างๆ ของหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อมที่มีส่วนช่วยในการผลักดันให้โครงการด้านการ

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ :

1. เนื่องจากในการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิต รวมถึงการปรับเปลี่ยนสารทดแทนสารที่เป็นอันตรายควรได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานของภาครัฐและภาคเอกชน ทั้งในส่วนของงบประมาณ คณะทำงาน และเทคโนโลยีกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง
2. การประเมินค่าความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากจะดูในส่วนของค่าใช้จ่ายในการบำบัดเศษซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ควรดูให้ครอบคลุมในส่วนของค่ารักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการบริหารจัดการในส่วนที่ธนาคารโลกรับผิดชอบอยู่ด้วย
3. การออกแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลปฐมภูมิจากผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเป้าหมายในเรื่องการดำเนินการและผลกระทบที่มีต่อการผลิตและโครงสร้างราคาผลิตภัณฑ์ โดยได้ขอความร่วมมือไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็น สมาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หลังจากนั้นได้ไปนำเสนอรายละเอียดโครงการเพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามจำนวน 2 ครั้ง ดังนี้
 - 3.1 การประชุมคณะกรรมการกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สมาอุตสาหกรรม ครั้งที่ 12/50 วันที่ 12 ธันวาคม 2550 ณ ห้องประชุม 1 สมาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
 - 3.2 การประชุมคณะกรรมการกลุ่มเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็น สมาอุตสาหกรรม ครั้งที่ 12/50 วันที่ 13 ธันวาคม 2550 ณ สมาคมราชกรีฑาสโมสร

ซึ่งผลจากการนำเสนอรายละเอียดโครงการเพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม ได้รับความร่วมมืออย่างดีจากทั้งสองกลุ่ม ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามไปยังผู้ประกอบการจำนวนทั้งสิ้น 323 ฉบับ ซึ่งมีผู้ประกอบการตอบกลับมาบางส่วน และในส่วนที่เหลือคณะผู้วิจัยจะดำเนินการติดตามต่อไป

ค.3 การประชุมเรื่อง “ผลกระทบและแนวทางการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS”

ได้ดำเนินการในวันอังคารที่ 29 มกราคม 2551 เวลา 09:00 – 12:00 น. ณ ห้องประชุม 214 ชั้น 2 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรับฟังความคิดเห็นและข้อมูลปฐมภูมิจากภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในเรื่องการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ที่ผ่านมา ซึ่งมีผู้เข้าร่วมประชุมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำนวน 12 แห่ง รวมผู้เข้าร่วมประชุม 19 คน ซึ่งมีรายละเอียดการประชุมสามารถสรุปได้ดังนี้

ดร.พงษ์วิภา ไต้กล่าวเปิดการประชุมเรื่อง “ผลกระทบและแนวทางการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS” ภายใต้โครงการ “มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาค อุตสาหกรรม : ศึกษากรณี WEEE และ RoHS” โดยได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และดำเนินการโดยสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย วัตถุประสงค์ของโครงการเป็นการวิเคราะห์การปรับตัวของภาครัฐต่อการประกาศใช้ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป และการวิเคราะห์ผลกระทบหลังการบังคับใช้ WEEE และ RoHS ของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม โดยพิจารณาในส่วนของผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและทิศทางการปรับตัวด้านเทคโนโลยีของภาคอุตสาหกรรมของไทยไปทางไหนและมีความถูกต้องสอดคล้องกันเพียงใด โดยมีการแบ่งการประชุมกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม กลุ่มแรก คือกลุ่มผู้ผลิตภายในประเทศ กลุ่มที่สอง คือกลุ่มผู้ผลิตขายเพื่อส่งออกในสหภาพยุโรป และกลุ่มสุดท้ายผู้ผลิตขายส่งออกในตลาดอื่นๆ

การประกาศใช้ระเบียบ WEEE เริ่มต้นในปี 2546 มีการกำหนดประเภทของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 10 กลุ่มผลิตภัณฑ์ สำหรับในส่วนของ RoHS ในปี 2549 มีการเสนอให้ใช้สารอื่นทดแทนในผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาในส่วนของสารเคมีในผลิตภัณฑ์จำนวน 6 รายการ คือ ตะกั่ว ปรอท แคดเมียม โครเมียม+6 สารโพลีโบรมิเนท-ไบฟีนิล (PolyBrominated Biphenyls - PBB) และ สารโพลีโบรมิเนท-ไดฟีนิล-อีเทอร์ (PolyBrominated DiphenylEthers -PBDE)

การดำเนินงานที่ผ่านมาของภาครัฐ

กระบวนการของภาครัฐที่ได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับระเบียบ WEEE และ RoHS รวมถึงระเบียบทางการค้าอื่นๆ เริ่มต้นในปี 2001-2002 โดยกรมการค้าต่างประเทศจัดตั้ง

โดยสรุปแล้วประเด็นปัญหาที่สำคัญของประเทศในการรับรองระเบียบ WEEE และ RoHS คือ ขาดหน่วยงานภาครัฐที่รับผิดชอบหลัก และความสามารถของห้องปฏิบัติการเพื่อประเมินความสอดคล้องกับกฎระเบียบของเอกชนไทย สำหรับระเบียบ WEEE และ RoHS มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

กระทรวงอุตสาหกรรม

- กรมโรงงานอุตสาหกรรม (กรอ.) ปรับปรุงกฎหมายที่เกี่ยวข้องและส่งเสริมการจัดการ WEEE
- สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (สมอ.) ตั้งกว.1008 เพื่อดำเนินการจัดทำมาตรฐานอุตสาหกรรม "บริภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่อาจมีสารอันตราย : การจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิด (Thai-RoHS)"
- สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สศอ.) จัดสรรงบประมาณ EU Whitepaper เพื่อสนับสนุนหน่วยงานของภาครัฐ ปัจจุบันได้มีมติให้สมอ. เป็นหน่วยงานที่ดูแลงบประมาณ EU Whitepaper เพราะ สศอ. มีงบประมาณที่ต้องดูแลเรื่องอื่นอยู่แล้ว
- กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ – จัดทำแนวทางการรับคืนซากและการนำวัสดุมาใช้ประโยชน์

- สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (สฟอ.) – สนับสนุนการทดสอบวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์และสร้างเสริมศักยภาพของผู้ประกอบการ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- MTEC ส่งเสริมและให้ความรู้กับผู้ประกอบการในด้านเทคนิค

กระทรวงพาณิชย์

- กรมเจรจาการค้าต่างประเทศ กรมการค้าต่างประเทศ และกรมส่งเสริมการส่งออกให้ข้อมูลกับผู้ส่งออกและส่งเสริมผู้ส่งออกผ่านกองทุนการส่งเสริมการส่งออก

กระทรวงต่างประเทศ

- กรมยุโรปส่งผ่านข้อมูลจากสถานทูตที่กรุงบรัสเซลส์ผ่าน Thaeurope.net

กระทรวงการคลัง

- กรมศุลกากรปรับแก้ไขพิกัดและอัตราภาษีสำหรับการนำเข้าและส่งออกสินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- กรมเศรษฐกิจการคลังจัดกฎหมายค่าธรรมเนียมสิ่งแวดล้อม (ในกรณี WEEE)

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

- กรมควบคุมมลพิษจัดทำยุทธศาสตร์การจัดการ WEEE และศึกษารูปแบบการดำเนินงานที่เหมาะสมของประเทศ รวมทั้งเป็นเจ้าภาพหลักในการร่วมพรบ.การจัดการซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Thai-WEEE)

สภาพปัญหาและข้อห่วงใยของผู้ประกอบการ

จากความเห็นของผู้ประกอบการพบว่า ระเบียบต่าง ๆ นับเป็น NTB (non-tariff barrier) ในรูปแบบหนึ่ง หากประเทศไทยไม่ดำเนินการตามระเบียบดังกล่าวจะถือว่าตลาดของไทยจะเข้าสู่ EU ได้ยากขึ้น แต่มาตรการตอบโต้ที่คล้ายคลึงกันยังไม่มีเสมือนว่าเปิดตลาดยอมรับสินค้าจากทั่วโลก ผู้ประกอบการไทยอาจได้รับการแข่งขันที่สูงขึ้น ประกอบกับข้อสงสัยต่อ ความน่าเชื่อถือและการยอมรับจากลูกค้าต่างประเทศห้องปฏิบัติการไทย และความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบ ซึ่งเมื่อเทียบเคียงข้อกำหนดตามระเบียบ REACH แล้ว ยังต้องพึ่งพาของประเทศสิงคโปร์อยู่

ขั้นตอน Conformity assessment เป็นประเด็นสำคัญที่ไทยจำเป็นต้องพัฒนาให้สามารถทำการค้ากับต่างประเทศได้ เนื่องจากต้องการให้มีรับรองผลิตภัณฑ์โดยผู้ผลิต (self-declaration) และความรับผิดชอบในตัวผลิตภัณฑ์ (product liability) ทำให้ภาระตกอยู่ที่ผู้ผลิตและผู้ส่งออกของไทย ส่งผลให้ต้องพึ่งรายงานการทดสอบ (test report) ซึ่งในประเทศยังประสบปัญหาความน่าเชื่อถือของ test report อยู่อีกมาก โดยเฉพาะผู้ผลิตรายใหญ่เชื่อถือเฉพาะจากบริษัทต่างประเทศ เช่น SGS เป็นต้น มิฉะนั้นห้องปฏิบัติการของไทยต้องมีเงินประกันค่าเสียหายอย่างน้อย 1 ล้านบาทหรือสูงกว่านี้ ดังนั้นองค์กรที่สามารถพิสูจน์ conformity assessment ต้องพัฒนาความสามารถของห้องปฏิบัติการอีกมาก ซึ่งที่ผ่านมาได้รับทุนจากกระทรวงอุตสาหกรรมและ EU เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถใช้ test report ผ่าน IEC-CB Scheme ดังที่ดำเนินการมาแล้ว ซึ่งสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (สฟอ.) ได้ร่วมมือและส่งผู้แทนไปเป็นคณะกรรมการเทคนิคร่วมกับ IEC เพื่อหาข้อสรุปสำหรับมาตรฐานการทดสอบที่แตกต่างกัน และนำผลที่ได้มาปรับปรุง Thai RoHS ให้เป็นไปตามสากลต่อไป

ตัวแทนผู้ประกอบการกลุ่มเครื่องปรับอากาศ ได้ให้ความเห็นว่าสภาพปัจจุบันผู้ประกอบการเครื่องปรับอากาศได้พัฒนาและปรับตัวเข้าสู่ระเบียบ WEEE และ RoHS แล้ว เช่นในอุตสาหกรรมผลิตคอมเพรสเซอร์ ได้ใช้การเทคโนโลยีการเชื่อมแบบพลาสมา การยึดชิ้นส่วนโดยใช้การ camping หรือ climping แทนการบัดกรีและหากหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องใช้สารบัดกรีไร้ตะกั่ว (lead-free soldering) ทำให้ต้นทุนในส่วนนี้เพิ่มขึ้นอีก 5-6 เท่า ซึ่งยอมรับได้และในชิ้นส่วนของลูกสูบ ข้อเหวี่ยง จะมีแคดเมียมประมาณ 0.3-0.4% เพื่อเพิ่มความแข็งให้กับเหล็ก ต้องให้ฝ่ายวิศวกรรมช่วยเหลือ Supplier ลดให้ต่ำกว่า 0.01% เพื่อไม่ให้เกินค่าที่กำหนดในระเบียบ RoHS สำหรับชิ้นส่วนพลาสติกได้ยกเลิกการใช้ PBDE และ PBB นานแล้ว และโรงงานได้พยายามใช้ข้อมูลองค์ประกอบของชิ้นส่วนจาก supplier มาใช้รับรองผลิตภัณฑ์แทนมากขึ้น

การปรับตัวของผู้ประกอบการต่อระเบียบ RoHS

ตัวแทนผู้ประกอบการกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กล่าวว่าได้รับข้อมูลเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญจากประเทศญี่ปุ่นตั้งแต่ปี 2004 เนื่องจากตลาดใหญ่ของบริษัทคือญี่ปุ่น ซึ่งที่ญี่ปุ่นก็มีการดำเนินการเรื่องสารอันตรายในผลิตภัณฑ์เช่นกัน ต่อมาในปี 2006 มาได้เข้าร่วมอบรมในหลักสูตรการบริหารจัดการผลิตสินค้าปลอดสารอันตรายร่วมกับ ThaiRoHS แต่ข้อมูลที่ได้รับจากหน่วยงานของภาครัฐมีน้อย เนื่องจากหลายหน่วยงานต่างคนต่างทำและไม่ต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามการพัฒนาระบบการจัดการผลิตและการปรับเปลี่ยนวัตถุดิบได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องตลอด 2-3 ปีที่ผ่านมาและในปัจจุบันระบบเริ่มคงที่

ขั้นตอนการคัดเลือก Supplier ที่อยู่ในสายโซ่การผลิต จะใช้ Supplier ที่อยู่ในเครือข่ายการจัดซื้อผ่านการรับรองจากบริษัทแม่ แต่สำหรับ Supplier ที่อยู่นอกเครือข่ายการจัดซื้อ บริษัทในไทยมีการให้ความช่วยเหลือ Supplier เดิมให้สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตและวัตถุดิบให้เป็นไปตามระเบียบ RoHS ได้ และทำการตรวจสอบซ้ำอีกครั้งก่อนนำมาใช้ผลิตด้วยเครื่องมือตรวจสอบแบบ portable และยืนยันด้วยรายงานการทดสอบทุกปี โดยต้องลงตรวจสอบความน่าเชื่อถือของกระบวนการผลิตด้วยการตรวจประเมินตามแผนที่กำหนด และแบ่งระดับ Supplier อย่างชัดเจน หากเป็น Supplier ที่มีความพร้อมหรืออยู่ลำดับที่สูง Buyer แทบไม่ต้องลงไปช่วยเหลือทางเทคนิค แต่ Supplier ขนาดใหญ่หรือมีการปรับเปลี่ยนเล็กน้อย จะสามารถรับการและต้นทุนที่เพิ่มสูงขึ้นได้ โดย Supplier ที่ไม่สามารถปรับตัวได้ก็ต้องยกเลิกหรือพักการสั่งซื้อไป เช่น ผู้ประกอบการชุบผิวโครเมียม เป็นต้น

ผู้ประกอบการที่เป็นบริษัทข้ามชาติจะมีการสนับสนุนเทคโนโลยีจากบริษัทแม่อยู่แล้ว ความช่วยเหลือเชิงเทคนิคให้กับผู้ประกอบการในกลุ่มนี้จากหน่วยงานของไทยแทบไม่มีความจำเป็น ยกตัวอย่างเช่น MTEC ได้มีความพยายามค้นคิดสารทดแทนตะกั่วบัดกรี แต่เมื่อพบสูตรหรือองค์ประกอบที่เหมาะสมแล้ว กลับมีการจดทะเบียนโดยบริษัทต่างชาติไปนานแล้ว หรือการนำซอฟต์แวร์ระบบรับรองวัตถุดิบ การผลิตและผลิตภัณฑ์มาใช้กับผู้ประกอบการ โดยได้เริ่มดำเนินการกับบริษัทขนาดใหญ่กลับพบว่ามียุทธศาสตร์เดียวกันใช้อยู่แล้ว เห็นได้ว่าการสนับสนุนเชิงเทคนิคที่ดำเนินการเกี่ยวกับการผลิตของภาครัฐค่อนข้างช้า และจะพบปัญหาจาก Supplier ลำดับที่ 2 และ 3 ที่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดทำรายงานการทดสอบ (test report) และใบรับรองผลิตภัณฑ์เอง ซึ่งเป็นต้นทุนที่สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากผู้ซื้อกำหนดให้ใช้ห้องปฏิบัติการต่างประเทศ รวมถึงศักยภาพของผู้ประกอบการในการเข้าใจรายงานการทดสอบ และการนำไปใช้ยังมีไม่เพียงพอ

ตัวแทนของกลุ่มเครื่องปรับอากาศและเป็นผู้ประกอบการไทย (บริษัท อุตสาหกรรมคอมเพรสเซอร์ไทย) นั้นเริ่มต้นปรับตัวโดยการประเมินวัตถุดิบจาก Supplier ทั้งหมด แล้วจึงตรวจสอบกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้อง โดยพบว่าชิ้นส่วนที่จะได้รับผลกระทบมาจากการบัดกรีแผงวงจรด้วยตะกั่วบัดกรี จึงมีทางเลือกในการปรับเปลี่ยน คือแบบบัดกรีไร้สารตะกั่วและแบบ Clipping ให้กับลูกค้า โดยรวมแล้วต้องใช้เวลาในการตรวจวิเคราะห์และทดสอบชิ้นส่วนใหม่ประมาณ 2 ปี ทั้งหมดดำเนินการโดยบุคลากรภายในบริษัทและร่วมกับโรงหล่อโลหะที่เป็นบริษัทในเครือเอง แต่การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตนี้ทำให้ต้นทุนการผลิตคอมเพรสเซอร์เพิ่มขึ้น แต่ไม่สามารถเพิ่มราคาขายให้กับลูกค้าได้ ถึงแม้ว่าราคาของสารบัดกรีไร้สารตะกั่วจะมีราคาแพงกว่าเดิม 300-400 % แต่ต้นทุนรวมที่เพิ่มขึ้นเพียงประมาณ 0.1% จึงไม่算是เหตุผลที่เพียงพอต่อการปรับราคาขายคอมเพรสเซอร์ขึ้นได้ และในระยะยาวคาดว่าจะราคาของสารบัดกรีไร้ตะกั่วจะปรับลดลงมาเนื่องจากการใช้มากขึ้น แต่ที่ทำให้ต้นทุนราคาเพิ่มขึ้น

ในช่วงปี 2004-2005 ปริมาณความต้องการตรวจสอบรับรองมากกว่าจำนวนห้องปฏิบัติการที่มีอยู่ ต่อมาภาครัฐได้ให้การส่งเสริมมากขึ้นและมีการขยายตัวของห้องปฏิบัติการของเอกชนไทยมากขึ้น จนปัจจุบันมีมากกว่าความต้องการของผู้ใช้ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นจากช่วงเวลาที่ห้องปฏิบัติการไม่เพียงพอ และความเชื่อมั่นของ Buyer ต่อผลการทดสอบวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการไทยที่เกิดขึ้นใหม่ รวมถึงความเข้าใจในกฎระเบียบของผู้ประกอบการในเรื่องการทดสอบวิเคราะห์ โดยสรุปแล้วประเด็นค่าใช้จ่ายและความเชื่อมั่นของห้องปฏิบัติการเป็น 2 ประเด็นหลักที่สำคัญของผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมที่อยู่ในอุตสาหกรรม

สรุปต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากระเบียบ RoHS ที่ผู้ประกอบการต้องรับภาระได้แก่

1. ต้นทุนเครื่องจักรที่ต้องเปลี่ยน(หากมีการเปลี่ยนวัตถุดิบและเทคโนโลยีการผลิต)
2. ค่าทดสอบและรับรองผลิตภัณฑ์
3. วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนทดแทนที่เป็นไปตามระเบียบ RoHS
4. การอบรมให้ความรู้ การวิจัยและพัฒนาภายในองค์กร

การปรับตัวของผู้ประกอบการต่อระเบียบ WEEE

ค่าใช้จ่ายในการรับภาระของผู้ประกอบการเนื่องจากระเบียบ WEEE ผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจะเป็นผู้จัดจำหน่ายสินค้าที่ถูกส่งออกจากผู้ผลิตไทย ดังนั้นค่าใช้จ่ายของแต่ละบริษัทจะมีส่วนผู้รับผิดชอบที่แตกต่างกันแบบให้บริษัทแม่ในยุโรปเป็นผู้รับผิดชอบหรือผู้ประกอบการไทยรับภาระที่เกิดขึ้นเอง โดยจ่ายให้บริษัทเอกชนที่บริหารจัดการในประเทศนั้นเป็นผู้ดำเนินการแทน แต่อย่างไรก็ดี รูปแบบของประเทศสมาชิกใน EU ก็มีแนวทางการดำเนินงานแตกต่างกันเพราะการส่งกลับ WEEE และการจัดเก็บค่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นของประเทศสมาชิกมีหลายรูปแบบทั้งรูปแบบการจัดเก็บโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือจัดเก็บในรูปภาษีสรรพสามิตโดยรัฐบาลและกระจายให้กับผู้ผลิตที่ทำการจัดการ WEEE และผู้ประกอบการดำเนินการผ่านรูปแบบที่ต่างกันนี้ ผู้ประกอบการไทยรับภาระไม่เหมือนกันและหากเมื่อเทียบกับเคียงกับกลไกและการรับผิดชอบของ Thai-WEEE ที่ผู้ผลิตไทยต้องดำเนินการ ผู้บริโภคของไทยอาจต้องรับภาระในบางส่วน ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายเท่าไรยังต้องขึ้นกับวิธีการรวบรวมซากและโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการที่เหมาะสม และการสนับสนุนของภาครัฐ

เมื่อเทียบเคียงภาระหน้าที่ของ Thai-WEEE และ EU-WEEE พบว่าผู้ประกอบการไทยที่มีการออกแบบผลิตภัณฑ์เองจะต้องออกแบบให้ง่ายต่อการแยกชิ้นส่วน (disassembly)/reuse/recycle ของผลิตภัณฑ์ให้ง่ายที่สุด ซึ่งส่งผลให้ต้องพัฒนาด้วยแนวทาง Eco-Design เพื่อให้เอกชนที่ประเทศปลายทางทำการรีไซเคิลได้ง่าย และลดต้นทุนการดำเนินการโดยรวมลง แต่อย่างไรก็ตาม Thai-WEEE ยังอยู่ในระหว่างการออกแบบแนวทางการ Recycle ว่าจะกำหนดให้มีภาระอะไรบ้างที่ผู้ผลิตต้องร่วมรับผิดชอบ แต่ประเด็น Thai-WEEE นั้นมีวัตถุประสงค์ให้ผู้ผลิตมีส่วนปกป้องสิ่งแวดล้อมในไทยเท่านั้น ไม่ได้มีความซับซ้อนกับ EU-WEEE ที่ต้องดำเนินการหากส่งออกตลาด EU

ในกรณีผู้ประกอบการไทยต้องแข่งขันกับการนำเข้าผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศหากไม่มีการเตรียมพร้อมในเรื่องกฎระเบียบภายในประเทศที่จะประกาศใช้ ทั้ง พรบ.จัดการ WEEE และ มาตรฐาน Thai-RoHS ก็น่าจะทำให้เสียเปรียบคู่แข่งที่มีความพร้อมมากกว่า รวมถึงในประเด็นมาตรการด้านอื่น ๆ

ค.4 การประชุมเรื่อง “รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบเบื้องต้นของมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม : ศึกษากรณี WEEE และ RoHS”

ได้ดำเนินการใน วันที่ 21 มีนาคม 2551 เวลา 13.30-16.30 น. ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 14 อาคาร เอส เอ็ม ทาวเวอร์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบเบื้องต้นจากผลการตรวจประเมิน การสัมภาษณ์ผู้ประกอบการไทย และผลการประชุมสัมมนา รับฟังความคิดเห็นจากภาครัฐและภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในเรื่องการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ที่ผ่านมา ซึ่งมีผู้เข้าร่วมประชุมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำนวน 16 แห่ง รวมผู้เข้าร่วมประชุม 28 คน ซึ่งมีรายละเอียดการประชุมสามารถสรุปได้ดังนี้

คุณสุปราณี จงดีไพศาล ผู้อำนวยการฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) กล่าวถึงที่มาของโครงการว่าเป็นหัวข้อหนึ่งภายใต้ยุทธศาสตร์ของสกว.ที่ต้องการศึกษาผลกระทบของ NTB ที่มีต่อการค้า และเนื่องจากมาตรการทางเทคนิคด้านสิ่งแวดล้อมที่ทางสหภาพยุโรปประกาศใช้ได้ส่งผลกระทบต่อประเทศไทยและการปรับตัวของภาครัฐ โครงการฯ จึงได้หยิบยกกรณีศึกษาของระเบียบ WEEE และ RoHS ที่มีผลบังคับใช้กับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ในการศึกษาโอกาสและอุปสรรคของระเบียบที่มีต่อประเทศไทย และสรุปเป็นบทเรียนของประเทศเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแบบการรองรับมาตรการ NTB และกฎระเบียบใหม่ๆ ทั้งเชิงรับและเชิงรุก จากนั้น ดร.พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์ ที่ปรึกษาโครงการวิจัยได้นำเสนอข้อมูลการวิจัยเบื้องต้นที่รวบรวมจากข้อมูลที่ได้มีการศึกษาไว้แล้ว จากการประชุมระดมความคิดเห็น และแบบสอบถามจากผู้ประกอบการ พร้อมทั้งนำเสนอผลการวิเคราะห์เบื้องต้นแก่ผู้เข้าร่วมประชุม จากนั้นเป็นช่วงเวลาที่เปิดให้ผู้เข้าร่วมการประชุมได้ให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะต่อรายงานความก้าวหน้าที่ได้นำเสนอ เพื่อนำไปใช้ในโครงการฯ ต่อไป

ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมการประชุมได้ให้ข้อมูลและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์กับงานวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

ข้อมูลเพิ่มเติม

- ผู้ผลิตชิ้นส่วนรายหนึ่งได้อธิบายขั้นตอนการดำเนินการตามระเบียบว่า สิ่งจำเป็นในขั้นแรกจะต้องแยกวัตถุดิบเก่า-ใหม่ให้ชัดเจน หรืออาจต้องยอมตัดออกจาก stock ไปเลยแล้วนำวัตถุดิบใหม่มาแทนที่ ส่วนการใช้เครื่อง

- ผู้ประกอบการอีกรายหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากระเบียบ RoHS ชี้แจงความต้องการเชิงบังคับของลูกค้าที่สั่งชิ้นส่วนในเครื่องปรับอากาศ ซึ่งทำให้ผู้ประกอบการต้องเสียค่าใช้จ่ายสำหรับที่ปรึกษาระบบการจัดการระบบปลอดสารอันตรายและการทดสอบวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ ยังได้รับข้อมูลจากผู้ผลิตวัตถุดิบต้นทาง เช่น โรงงานผลิตเหล็กแผ่นต้องลงทุนปรับตัวประมาณ 10 ล้านบาท
- สำหรับผู้ประกอบการไทยแท้ก็ประสบปัญหาอย่างมาก แต่หากมีลูกค้าที่ดีที่สามารถให้คำแนะนำในการปรับปรุงได้ก็จะเป็นการช่วยเหลือผู้ประกอบการไทยทางอ้อม
- สำหรับการเปลี่ยนแปลงของภาวะการส่งออกเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดขึ้น อาจมีได้เกิดจากผลกระทบของ WEEE และ RoHS แต่อาจเกิดจากมาตรการทางการค้าด้านหรือปัจจัยด้านอื่น เช่น

นโยบายของบริษัทแม่เปลี่ยนแปลง มูลค่าการส่งออกของเครื่องปรับอากาศไปยุโรปในปี 2549 (ผู้ผลิตประมาณร้อยละ 90 เป็นบริษัทข้ามชาติที่เข้ามาตั้งฐานการผลิตในประเทศ) มีการเบี่ยงเบนไปจากเดิม เนื่องจากบริษัทข้ามชาติรายใหญ่ได้เข้าไปเปิดโรงงานในยุโรปตะวันออกเพื่อเป็นฐานการผลิตสำหรับการส่งออกไปยุโรปและให้บริษัทลูกในไทยหยุดการส่งออกไปยุโรปทั้งหมด

ผลของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิต เช่น การผลิตโทรทัศน์ประเภท CRT ถูกแทนที่ด้วย LCD และ plasma

ผลกระทบจากมาตรการทางการค้าด้านอื่น ๆ เช่น มูลค่าการส่งออกโทรทัศน์ของไทยลดลง เนื่องจากไทยถูกตัดสิทธิพิเศษทางภาษี GSP ในหลาย ๆ ตลาด ขณะที่มูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้สิทธิประโยชน์จาก FTA มากขึ้น

นอกจากนี้ ยังต้องเร่งสร้างความตื่นตัวและให้ความรู้ใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์กับผู้ประกอบการไทยอีกมาก เพราะที่ผ่านมาภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีความพยายามอย่างมากที่จะให้ผู้ประกอบการไทยได้เข้าถึงข้อมูลและความรู้ใหม่ ๆ แต่ผู้ประกอบการไม่ค่อยให้ความสนใจเท่าที่ควร อีกประเด็นหนึ่งที่ผู้ประกอบการไทยไม่ค่อยได้รับข้อมูล โดยเฉพาะสิทธิประโยชน์ที่เกิดจากการทำ FTA ก็คือ ชาติผู้เชี่ยวชาญของประเทศคู่ค้าที่จะเข้ามาให้ความรู้กับผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในไทย แม้ว่าประเทศไทยจะกำหนดพันธกรณีให้ประเทศคู่ค้าที่ทำ FTA ต้องถ่ายทอดข้อมูลและเทคโนโลยีที่จำเป็นแก่ไทยก็ตาม

ข้อเสนอแนะต่องานวิจัย :

1. ด้านการปรับตัวเพื่อเตรียมความพร้อมและผลกระทบเชิงสังคมและสิ่งแวดล้อม ควรวิเคราะห์ผลกระทบเชิงสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากระเบียบทั้งสอง ในกรณีที่หากกรม. Thai-WEEE และมาตรฐาน Thai-RoHS ได้มีการประกาศบังคับใช้ และควรเพิ่มเติมข้อเสนอแนะต่อดำเนินการของภาครัฐว่าควรดำเนินการเพิ่มเติมในส่วนใดบ้างและจะแก้ไขให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้อย่างไร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ควรเพิ่มเติมข้อเสนอแนะมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ของประเทศไทยว่าควรจะต้องดำเนินการอย่างไรและมีหน่วยงานใดเป็นผู้รับผิดชอบและเกี่ยวข้องเพื่อให้ไทยมีความพร้อมมากที่สุด
2. ให้เปรียบเทียบการปรับตัวของต่างประเทศเพิ่มเติม เช่น เปรียบเทียบกับประเทศญี่ปุ่นหรือของ EU ซึ่งเป็นประเทศที่เป็นตัวอย่างที่ดี จะทำให้เห็นความแตกต่างกับการปรับตัวของประเทศไทยได้มากขึ้น และสามารถนำแนวทางการปรับตัวบางข้อมาจัดทำเป็นข้อเสนอแนะแก่หน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้

ค.5 การประชุมระดมความคิด เรื่อง “ผลกระทบและแนวทางการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS”

ได้ดำเนินการใน วันศุกร์ที่ 23 พฤษภาคม 2551 เวลา 13:00 – 16:00 น. ณ ห้องประชุม 214 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรับฟังความคิดเห็นและข้อมูลปฐมภูมิจากภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในเรื่องการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ที่ผ่านมา ซึ่งมีผู้เข้าร่วมประชุมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำนวน 13 แห่ง รวมผู้เข้าร่วมประชุม 24 คน ซึ่งมีรายละเอียดการประชุมสามารถสรุปได้ดังนี้

ดร.พงษ์วิภา ห้วนหน้าโครงการฯ ได้นำเสนอความเป็นมาของโครงการฯ ผลกระทบที่มีต่อผู้ประกอบการไทยในสายโซ่การผลิต วัตถุประสงค์ และผลิตภัณฑ์เป้าหมายของโครงการฯ สรุปผลการประเมินการดำเนินงานของภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับระเบียบ WEEE และ RoHS เปรียบเทียบการปรับตัวของไทยและประเทศในแถบเอเชีย เช่น จีน เกาหลีใต้ ไต้หวัน และมาเลเซีย ต่อจากนั้น ดร.นิรมล สุธรรมกิจ ได้นำเสนอการวิเคราะห์ผลเบื้องต้นจากการสำรวจข้อมูลจากกลุ่มผู้ผลิต ผลกระทบต่อต้นทุนของผู้ประกอบการ โดยใช้ข้อมูลจากแบบสอบถาม การวิเคราะห์ผลด้านเศรษฐศาสตร์ ข้อมูลอุตสาหกรรมการส่งออกระหว่างปี 2002-2006 ของไทย การส่งออกในตลาดโลก ตลาด EU โครงสร้างการส่งออกเครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น โทรสาร หน่วยบันทึกความจำ โทรศัพท์มือถือ และแผ่นวงจรพิมพ์ในตลาดโลก ตลาดของไทยใน EU ตลาดต่างๆ และดัชนีความเข้มข้นทางการค้า

ผลกระทบและแนวทางการปรับตัวของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลิตภัณฑ์ตู้เย็นมีการปรับราคาสูงขึ้น ปริมาณการส่งออกก็เพิ่มขึ้นด้วย สำหรับเครื่องปรับอากาศมีราคาลดลง แต่ปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้น สำหรับ CPU ราคาคงที่ แต่ปริมาณการส่งออกเพิ่มมากขึ้น โทรสารมีการส่งออกน้อยลงเพราะราคามากกว่าปริมาณการส่งออก สำหรับโทรศัพท์มือถือ LCD และ PCB มีปริมาณและราคาการส่งออกสูงขึ้น (สำหรับหน่วยที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นดอลลาร์สหรัฐฯ ไม่ใช่หน่วยบาทของไทย) เป็นผลมาจากการขยายตัวของตลาดคอมฯ ประมาณ 10 เท่าตัว โดยมีฐานการผลิตอยู่ในประเทศไทย เนื่องมาจากการขยายตัวของจีนเซ็กหรือ Rotate ไปอยู่ในตลาดประเทศเวียดนาม มีการจัดการในเชิงสิ่งแวดล้อมค่อนข้างดี เพราะมีการควบคุมสาย Supply Chain โดย Screen ละเอียดเป็นส่วนประกอบ และมีการทำ Halogen-free มากกว่าที่ RoHS ต้องการ 100 % เป็นบริษัทข้ามชาติ มีการออกแบบเป็นอย่างดีมาก่อนจะสามารถควบคุมได้ดีกว่าการออกกฎหมาย สำหรับ

ผลการระดมความคิดเห็น สำหรับผลสรุปจากการส่งออกไม่มีปัญหาแต่มี Value Added หายไป โดยมีกำไรอยู่ในประเทศน้อย Suppliers เปลี่ยนจาก SMEs ไทยไปเป็นบริษัทข้ามชาติ เพราะตอนยังไม่ได้ Shift Technology เช่น การใช้ดีบุกและเงินเชื่อมแทนตะกั่วโรงงาน SMEs บางส่วนเลิกกิจการไป (ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ PCB)

จากผลการวิเคราะห์พบว่า บริษัทเครื่องปรับอากาศเริ่มมีแต่บริษัทขนาดใหญ่ มีการใช้คอมเพรสเซอร์จากทุกแห่งทั่วโลก สำหรับบริษัทสยามคอมเพรสเซอร์มีการ Set ระเบียบ RoHS ตั้งแต่ปี 2006 แต่มีส่วนประกอบอีกหลายตัวยังไม่ผ่าน เช่น แคดเมียมหน้า Contact ของ Protector แต่ไม่สามารถเปลี่ยนทันปี 2010

กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ประเทศไทยยังไม่พร้อมรับระเบียบ RoHS แต่กลับไม่ได้รับผลกระทบด้านการค้าทั้งนี้ เป็นเพราะสินค้าส่งออกของไทยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ Inter Brand และ Thai Brand โดยสินค้าส่งออกจะขึ้นกับ Allocation ของโรงงาน เป็นการย้ายที่การผลิต ซึ่งมีการรวมกลุ่ม ให้ความร่วมมือกัน สำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศจะส่งไป Middle East และ Russia มาก การดำเนินกิจกรรมรีไซเคิลมีมากในประเทศไทย แต่ไม่สามารถเปิดเผย เพราะไทยไม่มีกฎหมาย และมีการดำเนินงานในทางลับ ระเบียบ RoHS เป็นของผู้ผลิต การทำมาตรฐานบังคับการนำเข้าเพราะมีการเตรียมพร้อมแล้วสำหรับระเบียบ WEEE เป็นของผู้รีไซเคิล ประเทศไทยพร้อม ประเทศจีนใช้ของสหภาพยุโรป โดยที่เมืองแต้จิ๋ว มณฑลกว่างตุงมีกิจกรรมรีไซเคิลที่ใหญ่มาก

การผลิต PCB ใช้ตัว PET ซึ่งต่อมาใช้แล้วติดเครื่อง ทำให้ต้องใช้ PCB เหมือนเดิม โดยใช้ทองแดงมาฉาบบาง ขณะนี้สามารถเอาทองแดงออกมาได้ แต่อนาคตอาจไม่คุ้ม ประเทศจีนสามารถเอากาก PCB ไปทำ Crude ได้ เพราะฉะนั้นจะสามารถซื้อจากไทยได้ราคาถูก

การร่าง Thai RoHS ควรทำมาตรฐานตามความสมัครใจ เพราะเกรงว่า SMEs ในประเทศไทยจะปรับตัวไม่ทัน และทำให้เกิดผลเสียมากกว่าผลดี เพราะฉะนั้น ควรจะ Recommend ให้รัฐบาลออกเป็นข้อบังคับ เพราะ 1) มีการประกาศใช้แล้วเกือบทุกประเทศ ผู้ผลิตในประเทศมีตลาด 2 ส่วน 2) ผู้ผลิตบางส่วนส่งออกอยู่แล้ว Economic of Scale จะไม่ได้ เพราะเป็น Single Market 3) มาตรฐานสมัครใจจะไม่จูงใจให้เกิดการพัฒนา เพราะฉะนั้น น่าจะบังคับใช้และมี Grace Period ในทางสินค้า

ตัวแทนจากบริษัทเควี ได้ให้ข้อมูลว่า แม้ว่าเราค่อนข้างจะไม่พร้อมแต่การส่งออกมีปริมาณที่สูงขึ้น มี RCA และ CEPT เพราะต้นทุนที่ใช้กับ RoHS ไม่สูงมากนัก

ตัวแทนจากบริษัทโซนี่ ได้ให้ข้อมูลว่า บริษัทมีการเตรียมความพร้อมตั้งแต่ปี 2543 โดย Supply Chain ที่ต่อมามีคนไทยน้อยมาก ไม่มีการเปลี่ยน Supplier เพราะใช้ระยะเวลาปรับปรุงร่วมกัน และในการประชุม Thai RoHS ไม่ค่อยมีคนไทยเข้าร่วมจึงไม่ทราบว่า SMEs ไทยจะอยู่รอดได้หรือไม่ โดยเห็นด้วยกับกฎหมาย Thai RoHS ควรเป็นตามสมัครใจมากกว่าการบังคับ

ตัวแทนจากบริษัทสยามคอม ได้ให้ข้อมูลว่า บริษัทมีการพัฒนา Supplier ควบคู่กันไปตั้งแต่ปี 2003 แต่ Supplier ชิ้นส่วนหลักและทองแดงมีความรู้ค่อนข้างน้อย เช่น ความรู้เกี่ยวกับ Deca-PBDE สำหรับภาพรวมราคาของผลิตภัณฑ์ไม่เพิ่มขึ้น แต่มีการเพิ่มต้นทุนแฝงเพราะฉะนั้นต้องมาบริหารจัดการต้นทุน

ตัวแทนจาก FTI ได้ให้ข้อมูลว่า จะช่วยประชาสัมพันธ์ไปยังผู้ประกอบการไทยเพื่อการปรับตัว และต้องการให้บังคับเพื่อป้องกันตลาดในประเทศ โดยช่วงเริ่มต้นอยากให้ใช้เป็นมาตรฐานทั่วไป สำหรับตลาด EU ไทยส่งสินค้าออกน้อยกว่า 10 % และตลาดหลักคือสหรัฐ นอกจากนี้ ควรพิจารณาโครงสร้างภาษี และ GSP ประโยชน์ที่บริษัทข้ามชาติมาตั้งในประเทศไทย

ตัวแทนจากบริษัทกุลธร ได้ให้ข้อมูลว่า ต้นทุนช่วงแรกจะสูงแต่ผ่านไปต้นทุนจะต่ำลง SMEs มีการนำ Materials มาขึ้นรูป (SMEs มักไม่ได้รับผลกระทบเกี่ยวกับตัว Materials)

กฎหมาย Thai RoHS ถ้าเป็นแบบสมัครใจจะมีข้อดีคือ เป็นการให้โอกาส SMEs ปรับตัวประมาณ 3 ปี และมีข้อเสียคือ 1) Dumping Site สินค้าด้วยคุณภาพเข้ามาในไทย (การตลาดจากจีนเข้ามาเร็วมาก) 2) Infrastructure ที่ควรเกิดขึ้นจะช้าลง (การลงทุนด้านเทคโนโลยีและห้องปฏิบัติการ) 3) ทำให้ SMEs ต้องออกมาร่วมมือ

ตัวแทนจากบริษัทกันยง ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า ถ้า Thai RoHS เป็นมาตรฐานบังคับใช้ก็จะเป็นผลดีต่อประเทศไทยเอง

สรุปผลการระดมความคิดเห็น:

1. พิจารณาเชิงการส่งออก ดูในภาพรวมเชิงมหภาคจะไม่เห็นปัญหาแต่เป็นคลื่นใต้น้ำ คือ Value Added ที่ไทยควรได้น้อยลง การเกิด SMEs ไทยรายใหม่ลดลง เพราะ

2. มาตรฐาน Thai RoHS มีทั้งเห็นด้วยให้เป็นบังคับและให้เป็นสมัครใจ โดยเห็นควรปล่อยให้ SMEs มีโอกาสปรับปรุงตนเองมากขึ้นก่อนที่จะมีผลบังคับ และถ้าไม่บังคับไทยจะกลายเป็น Dumping Site ในอนาคตจากสินค้าด้อยคุณภาพ และโอกาสที่รัฐจะเข้ามาส่งเสริม Infrastructure (Technology Lab Development) มากขึ้น เพราะเป็นมาตรฐานบังคับ และให้ Grace Period

ข้อเสนอแนะ:

1. ในอนาคตประเทศไทยควรจะมีการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัย ควรจะมีการพัฒนา Database ก่อน และมีข้อมูลให้ความรู้แก่ SMEs ทั้งวิธีการและปริมาณ และการให้ความรู้กับ SMEs ที่จะประสบความสำเร็จจริงๆ
2. ควรสนับสนุนให้มีการรณรงค์ เพื่อสร้างความตระหนักแก่ผู้บริโภคว่าอันตรายของสินค้าด้อยคุณภาพเป็นอย่างไร
3. กระบวนการพิจารณากฎหมาย WEEE ผ่านทางกรมควบคุมมลพิษ และกรมโรงงานแล้ว แต่ติดที่การจัดการกองทุนที่รัฐธรรมนูญกำหนดให้ MOF ดูแลกองทุน โดยกฎหมายใช้ระบบให้ผู้บริโภคเป็นผู้รับผิดชอบ (รูปแบบเหมือนบราซิลและญี่ปุ่น)
4. การปรับปรุงฐานข้อมูลของผู้ประกอบการ SMEs จะพึงพาใคร จากการขาดความรู้ และความกังวลเรื่องต้นทุน
5. ระเบียบ WEEE รัฐต้องปรองดอง ร่วมมือกันทั้ง กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงทรัพยากร และข้าราชการต้องร่วมมือกัน เช่น การขึ้นทะเบียนรถซาเล้ง ส่งเสริมให้โรงงานเปลี่ยน Waste ไปเป็น Resource จัดตั้งโรงงานคัดแยกซากฯ

6. ประเทศไทยควรทำมาตรฐานทั้ง WEEE และ RoHS แต่ SMEs ยังขาดความรู้และความเข้าใจว่ามาตรฐานนี้เป็นประโยชน์อย่างไร อีกอย่างก็คือต้นทุนที่เป็นห่วงว่าจะเพิ่มขึ้น
7. ควรเอาบทเรียนจากฉลากเบอร์ 5 ที่เริ่มจาก Volunteer and Promotion/Incentive และพอผู้บริโภคเข้าใจและมี Demand และสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมก็ออกมาตราฐานบังคับตามมารวมถึงการประชาสัมพันธ์ระเบียบ Thai RoHS
8. ขอบประมาณจาก EU มาเพื่อพัฒนาผู้ประกอบการไทยในประเทศ

ค.6 การประชุมระดมความคิดเห็นและสัมมนาเผยแพร่ผลสำเร็จโครงการ “มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม : กรณีศึกษา WEEE และ RoHS”

ได้ดำเนินการใน วันที่ 7 กรกฎาคม 2551 เวลา 13.00-17.00 น. ณ ห้องประชุม วินัส (ชั้น 3) โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ หลักสี่ กรุงเทพฯ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรับฟังความคิดเห็นและเผยแพร่ผลสำเร็จโครงการ ทั้งภาครัฐและภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในเรื่องการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ที่ผ่านมา ซึ่งมีผู้เข้าร่วมประชุมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำนวน 47 แห่ง รวมผู้เข้าร่วมประชุม 91 คน ซึ่งมีรายละเอียดการประชุมสามารถสรุปได้ดังนี้

รศ.สุชาติา ชินะจิตร์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยได้กล่าวเปิดการประชุมระดมความคิดเห็น และสัมมนาเผยแพร่ผลสำเร็จโครงการ “มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม : กรณีศึกษา WEEE และ RoHS” จากนั้น ดร.พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์ หัวหน้าโครงการฯ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร และ ดร.นิรมล สุธรรมกิจ ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้ร่วมกันนำเสนอผลการดำเนินงานโครงการฯ มีเนื้อหาโดยสรุปดังนี้

สมมติฐานการวิจัย ได้คาดว่าผู้ประกอบการรายใหญ่หรือบริษัทข้ามชาติจะสามารถปรับตัวได้อย่างดี เนื่องจากมีทรัพยากรทุนและองค์ความรู้พอที่จะปรับตัวตามระเบียบ WEEE และ RoHS ได้ แต่ผู้ประกอบการในระดับล่าง (tier 2 และ 3) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการไทยจะได้รับผลกระทบจากระเบียบทั้งสองดังกล่าวมากกว่า ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้วิเคราะห์สถานการณ์และการดำเนินงานที่ผ่านมาและประเมินศักยภาพในการปรับตัวเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ของทั้งกลุ่มอุตสาหกรรมเพื่อสรุปผลกระทบในภาพรวมของทั้งประเทศ และจัดทำข้อเสนอแนะที่เหมาะสมเพื่อรองรับกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมในอนาคต

จากผลการวิเคราะห์สถิติการค้าใน 4 ด้าน ได้แก่ 1) สัดส่วนการส่งออกสินค้าไปยังสหภาพยุโรป 2) ดัชนีความเข้มข้นการส่งออก (Trade Intensity) 3) ดัชนีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของการส่งออก (Revealed Comparative advantage; RCA) และ 4) ดัชนีความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Export Performance; CEP) พบว่าขีดความสามารถในการส่งออกของไทยไม่มีความเปลี่ยนแปลงมากนักเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังจากบังคับใช้ระเบียบ WEEE และ RoHS ของสินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 6 ประเภทที่โครงการได้ทำการศึกษา และพบว่ามูลค่าทางการค้าของไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ ผลสรุปของข้อมูลซึ่งได้จากผู้ประกอบการ พบว่า ผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ประกอบการมากนัก และส่วนใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์และทดสอบผลิตภัณฑ์ถึงร้อยละ 88 ค่าใช้จ่ายที่เหลือเป็นต้นทุนค่าเครื่องจักรและเครื่องมือทดสอบที่บางรายจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนหรือซื้อเพิ่มเติม และเมื่อพิจารณาผลกระทบที่มีต่อโครงสร้างอุตสาหกรรมและโครงสร้างการส่งออก พบว่าระเบียบ WEEE และ RoHS ส่งผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์น้อยมาก เนื่องจากมีปัจจัยภายนอกอื่นๆ สนับสนุนให้อุตสาหกรรมสามารถก้าวหน้าไปได้อย่างต่อเนื่อง

ในส่วนของผลกระทบต่อผู้ประกอบการ พบว่าผู้ประกอบการใน tier 0 ส่วนใหญ่ โดยเฉพาะบริษัทข้ามชาติ (MNC) ไม่ได้รับผลกระทบมากนักเพราะได้รับความช่วยเหลือด้านเทคโนโลยีจากบริษัทแม่ และต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับยอดขายยังเพิ่มขึ้นน้อยมาก ในขณะที่ผู้ประกอบการในระดับ tier 1 และ 2 ได้รับผลกระทบด้านต้นทุนในช่วงแรกบ้าง แต่ต่อมาสามารถปรับตัวได้ดีขึ้น ในระดับที่ไม่ส่งผลกระทบต่อการสูญเสียตลาดเมื่อถึงกำหนดเวลาที่ระเบียบ RoHS ประกาศบังคับใช้

เมื่อวิเคราะห์การเตรียมพร้อมเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS จากอดีตที่ผ่านมา โดยพิจารณาเป็นขั้นตอนและกระบวนการที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ การรับข้อมูล ข่าวสารจากต่างประเทศ การประเมินสถานภาพบนฐานข้อมูลที่มีอยู่ การเตรียมโครงสร้างพื้นฐานและการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต ฯลฯ พบว่าในแต่ละประเด็นนั้นภาคีที่เกี่ยวข้องมีระดับความพร้อมที่แตกต่างกัน เช่น ภาครัฐมีการออกกฎหมายแต่ยังเกิดความล่าช้า การวิจัยและพัฒนาวัสดุทดแทนระดับผู้ประกอบการยังคงพึ่งพิงบริษัทต่างประเทศค่อนข้างมาก หรือภาระในการทดสอบผลิตภัณฑ์ยังต้องใช้บริการห้องปฏิบัติการของบริษัทต่างประเทศถึงแม้ว่าห้องปฏิบัติการของไทยมีขีดความสามารถที่จะดำเนินการทดสอบได้ เนื่องจากบริษัทต่างประเทศได้รับความเชื่อถือและเป็นที่รู้จักของบริษัทคู่ค้ามากกว่า เป็นต้น ส่วนผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้ประกอบการต่อระดับการดำเนินการของภาครัฐ พบว่าผู้ประกอบการให้ความเห็นต่อความสามารถในการปรับตัวของภาครัฐอยู่ในระดับ “ปานกลาง” เท่านั้น

สำหรับการศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมโดยรวม โดยประเมินจากต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมในกรณีที่ประเทศไทยได้มีการจัดการ WEEE เช่นเดียวกับกับใน

จากผลการศึกษาทั้งหมดนี้สามารถสรุปได้ดังนี้

- ความสามารถในการแข่งขันของสินค้าเป้าหมายทั้ง 6 ชนิดในไทยไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- ผลกระทบต่อผู้ประกอบการขนาดเล็กของไทยยังไม่ได้ข้อสรุปที่ชัดเจน
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของไทยมีสูง
- การปรับตัวของประเทศไทยยังไม่ถึงจุดที่น่าพึงพอใจ

ต่อมา เป็นการอภิปรายเรื่อง “การปรับตัวของประเทศไทยในการรองรับระเบียบ WEEE & RoHS และมาตรการสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ในเวทีการค้าระหว่างประเทศ” จากวิทยากรรับเชิญ 4 ท่าน โดยมี ดร.พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์ เป็นผู้ดำเนินการอภิปราย สาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

1) คุณจารึก เสงรัมย์จากสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้นำเสนอการดำเนินการด้านระเบียบ WEEE และ RoHS ว่ามีแนวทางการดำเนินการเทียบเคียง (equivalent) กับของต่างประเทศ โดยเฉพาะ Thai-RoHS แต่สำหรับระเบียบ EuP พบว่าฐานข้อมูลของผลิตภัณฑ์ยังไม่สมบูรณ์ดี

ภารกิจที่สำคัญของสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในการรับรองผู้ประกอบการให้สามารถดำเนินการตามระเบียบ RoHS นั้น คือการเพิ่มศักยภาพของห้องปฏิบัติการให้เพียงพอและมีค่าบริการที่เหมาะสม ซึ่งหลังจากมีการประกาศใช้ระเบียบ RoHS ในช่วงปีแรกๆ มีความต้องการในการทดสอบค่อนข้างสูง สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จึงได้รับทุนสนับสนุนจากภาครัฐเพื่อเร่งขยายขีดความสามารถของห้องปฏิบัติการเดิม แต่เมื่อเวลาผ่านไป ปริมาณความต้องการลดลง เนื่องจากผู้ผลิตใน tier 2 และ 3 ต้องใช้บริการห้องปฏิบัติการของบริษัทต่างประเทศตามคำเรียกร้องของผู้ซื้อ (tier 0 และ 1) ถึงแม้ว่ามาตรฐานการทดสอบของสถาบันฯ เทียบเท่ากับห้องปฏิบัติการของบริษัทต่างประเทศแล้วก็ตาม ทำให้ต้องเร่งทำความเข้าใจกับให้ มากลูกค้าขึ้น และมุ่งเน้นการให้บริการที่มีประสิทธิภาพและสร้างการยอมรับผลทดสอบให้สามารถใช้ยืนยันผลซ้ำกันได้ในทุกประเทศ

นอกจากนี้ ประเทศไทยได้เริ่มดำเนินงานเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ไปบ้างแล้ว โดยเฉพาะการดำเนินงานโครงการนำร่องที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเชิงนิเวศ

2) ดร.ชติยา ไกรกาญจน์ ประธานกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ได้นำเสนอผลกระทบของระเบียบ WEEE ต่อผู้ประกอบการไทย โดยได้กล่าวสรุปว่า ส่วนใหญ่ผู้ประกอบการที่เป็นบริษัทข้ามชาติ (Multi National Company ; MNC) ได้รับผลกระทบไม่มากนักเนื่องจากตัวแทนจัดจำหน่ายของประเทศในสหภาพยุโรปจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดการซากเอง สำหรับประเด็นด้านกฎหมายว่าด้วยการจัดการ WEEE ของไทย (Thai-WEEE) เห็นว่าควรให้มีการบังคับใช้ตามความเหมาะสม เนื่องจากหากไม่มีกฎหมาย Thai-WEEE แล้ว ประเทศไทยจะกลายเป็น Dumping Site ของสินค้าที่ไม่มีคุณภาพ ส่งผลกระทบต่อสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อม แต่หากเข้มงวดเกินไปอาจเปิดโอกาสให้ลักลอบมากขึ้น เนื่องจากภาวะค่าจัดการผู้บริโภคจะต้องมีส่วนรับผิดชอบมากขึ้น ซึ่งจะทำให้สินค้าที่มีราคาต่ำและคุณภาพไม่ดีสามารถเข้ามาในตลาดได้ง่าย หากไม่มีการบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวด ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเร่งให้เกิดการนำทรัพยากรที่มีมูลค่ากลับคืนมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด โดยเฉพาะในขณะนี้ราคาวัตถุดิบใหม่มีความผันผวนอย่างมากดังปัจจุบัน และเห็นด้วยว่าควรบังคับใช้มาตรฐาน Thai-RoHS และผู้ผลิตรายย่อยควรพยายามปรับตัวและยกระดับเทคโนโลยีการผลิตจาก OEM เป็น ODM ให้ได้

ส่วนผลกระทบของระเบียบ RoHS ต่อผู้ประกอบการ คือ ส่งผลให้บางบริษัทมีการซื้อประกันความรับผิดชอบในสินค้า (product liability) ของตนเอง อย่างไรก็ตาม เห็นว่า MNC หรือ tier 0 นั้นได้ให้ความช่วยเหลือกับผู้ผลิต tier ถัดไปให้มีความสามารถในการผลิตหรือจัดหาชิ้นส่วนที่เป็นไปตามระเบียบ RoHS มากขึ้น โดยผ่านโครงการในระบบการจัดการการผลิต การจัดหา Supplier ที่สามารถจัดส่งวัตถุดิบที่ผ่าน RoHS ให้ แต่ก็พบ MNC หลายรายที่บังคับให้ผู้ผลิต tier ต่ำกว่ามีการดำเนินการปรับปรุงผลิตภัณฑ์หรืออะไหล่ที่มากกว่ามาตรฐานของระเบียบ RoHS ซึ่งทำให้เกิดความสับสนในการปรับตัวเนื่องจากการเสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบมากและวิธีการทดสอบเองก็ไม่ชัดเจน

สำหรับประเด็นความสามารถในการแข่งขันเมื่อเทียบกับคู่แข่งนั้น ประเทศจีนเป็นคู่แข่งที่สำคัญของไทยเนื่องจากกำลังการผลิตและต้นทุนมีความได้เปรียบประเทศไทย แต่ในขณะเดียวกันประเทศจีนก็ได้รับผลกระทบจากปัญหาการมีสารอันตรายในผลิตภัณฑ์และการทุ่มตลาด ซึ่งทำให้ผลดีเกิดกับผู้ผลิตไทยในช่วงต้น ดังนั้นผู้ประกอบการและภาคที่เกี่ยวข้องยัง

3) คุณธีราพร วิริวุฒิกุล สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ ได้ลำดับการพัฒนากฎหมายการจัดการ WEEE ของไทย โดยการศึกษาระเบียบ WEEE ในภาครัฐเริ่มต้นมาพร้อมกับ EU whitepaper ในปี 2543 และได้มีการทบทวนกฎหมายที่มีภายในประเทศ ซึ่งพบว่าต้องใช้เงินลงทุนสูงในการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและจัดการซาก WEEE ในปี 2546 ได้เริ่มมีการศึกษาและพัฒนากฎหมายอย่างจริงจัง จนกระทั่งปี 2547 ได้มีการร่างกฎหมาย Thai-WEEE และเปิดให้แสดงความคิดเห็นอย่างผู้มีส่วนที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวาง จนมีการทบทวนและแก้ไขเสร็จในปี 2549 แต่ยังคงติดปัญหาในการกำหนดอัตราการจัดเก็บค่าธรรมเนียมและการใช้เงินนอกงบประมาณ ทำให้ต้องรอกฎหมายว่าด้วยเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมจากกระทรวงการคลังเพื่อมาบังคับใช้จัดเก็บค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามกลไกของ Thai-WEEE ที่ได้ออกแบบไว้

นอกจากนี้ ยังพบอุปสรรคและปัญหาที่ทำให้เกิดความล่าช้าในการออกกฎหมายอื่นๆ อีกเช่น การที่ต้องได้รับความเห็นชอบของทุกฝ่ายทำให้กระบวนการตัดสินใจล่าช้า การขาดความต่อเนื่องของผู้บริหารในรัฐบาล หรือการบังคับใช้กฎหมายที่ยังไม่เข้มงวดเท่าที่ควร รวมถึงความตระหนักของผู้บริโภคเพื่อให้เห็นความสำคัญของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย ยังมีค่อนข้างต่ำ

4) ดร.นุจรินทร์ รามัญกุล จากศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ได้กล่าวถึง Thai-RoHS ว่าได้มีการร่างมาตรฐานแบบสมัครใจขึ้นมาแล้ว โดยได้อิงกับระเบียบ RoHS ของสหภาพยุโรปและคาดว่าจะสอดคล้องกับระเบียบวิธีการทดสอบของ RoHS ที่จะแก้ไขในปี 2551 อย่างไรก็ตาม ในช่วงแรกจำเป็นต้องกำหนด Thai-RoHS ให้เป็นมาตรฐานแบบสมัครใจ เนื่องจากต้องการให้ผู้ประกอบการมีเวลาปรับตัวให้สามารถดำเนินการได้สอดคล้องตามข้อกำหนดของมาตรฐานที่ออกมาเสียก่อน และไม่มั่นใจว่าหากประกาศในแบบบังคับจะสามารถบังคับใช้ได้เต็มที่หรือไม่ แต่จะใช้เวลาไม่นานและจะเปลี่ยนเป็นมาตรฐานแบบบังคับเมื่อผู้ประกอบการส่วนใหญ่มีความพร้อม

สำหรับการบังคับใช้กฎหมาย Thai-WEEE ควรต้องใช้ควบคู่กับ Thai-RoHS เพราะทั้งสองประเด็นมีเป้าหมายสุดท้ายเหมือนกัน ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างในกรณีของการรีไซเคิลทองแดง หากยังมีตะกั่วที่ปนเปื้อนในทองแดงจะต้องมีค่าใช้จ่ายสูงมากกว่าการใช้ทองแดงใหม่ ดังนั้น หากต้องการลดต้นทุนการรีไซเคิล จะต้องจำกัดไม่ให้มีตะกั่วเข้าสู่ระบบการรีไซเคิลให้ได้ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การบังคับใช้ของ Thai-WEEE และ Thai-RoHS อาจต้องใช้กฎหมายในรูปแบบที่ต่างกัน

ส่วนจุดอ่อนที่ประเทศไทยควรจะต้องปรับปรุง คือ ประเด็นด้านการขาดแคลนข้อมูลและกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญและชำนาญการในการทดสอบ เพราะที่ผ่านมาจะปฏิบัติตามความต้องการของลูกค้าหรือตัวแทนของห้องปฏิบัติการที่ให้คำแนะนำ ซึ่งอาจไม่ถูกต้องหรือทำให้เกิดความสับสนเปลืองเงินไป สำหรับประเทศอื่นๆ (เฉพาะประเทศในภูมิภาคที่เป็นคู่แข่ง) มีข้อมูลแต่ขาดการเตรียมพร้อมในการรองรับระเบียบนี้ จึงอาจกล่าวได้ว่าประเทศไทยมีความตื่นตัวและการดำเนินการที่ก้าวหน้ากว่าหลายประเทศในภูมิภาค แต่ภาครัฐยังคงจำเป็นต้องตั้งหน่วยงานกลางที่มีบทบาทหรือหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง รวมถึงควรมีอำนาจในการกำกับดูแลในเรื่องนี้โดยเฉพาะ เพื่อให้มีเจ้าภาพหลักในการดำเนินการติดตามและให้คำแนะนำกับผู้ประกอบการต่อไป

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

....., ญี่ปุ่นทบทวนการดำเนินการ HARL เตรียมแก้ไขในปี 2008 . 4 สิงหาคม 2007. [Online]
[cited 1 June 2008] <[www.thairohs.org/index.php?option=com_content
&task=view&id=270 &Itemid=114](http://www.thairohs.org/index.php?option=com_content&task=view&id=270&Itemid=114) - 22k>

....., ประเทศ : อังกฤษ และ กฎหมาย: WEEE. 13 ธันวาคม 2006. [cited 1 June 2008]
Available from internet:
<[http://www.thairohs.org/index.php?option=com_content&task=view&id
=255&Itemid=114&PHPSESSID=12b48a6fe9d110225b4b913c02c68a69](http://www.thairohs.org/index.php?option=com_content&task=view&id=255&Itemid=114&PHPSESSID=12b48a6fe9d110225b4b913c02c68a69)>

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. ยุทธศาสตร์การจัดการซาก
ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เชิงบูรณาการ (ฉบับที่คณะรัฐมนตรีมีมติ
เห็นชอบ เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2550). 2550.

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. รายงานหลัก โครงการ
เสริมสร้างประสิทธิภาพขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดการของเสียอันตรายจาก
ชุมชน. 2551.

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. รายงานสรุปโครงการ
แผนการศึกษาแนวทางในการลดมลพิษโดยการพัฒนาของเสียหรือวัสดุเหลือใช้กลับมา
ใหม่ โครงการป้องกันและแก้ไขปัญหาพิษจากสารพิษและกากของเสีย. 2541.

นุจินทร์ รัมณกุล. คู่มือการปรับตัว เพื่อเป็นผู้ผลิตสินค้าปลอดสารต้องห้าม (ฉบับร่าง), ปทุม
ธานี : ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550.

เบญจพร พวงจำปี. การหมุนเวียนเศษทิ้งอิเล็กทรอนิกส์, สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรม
อุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, รายงานวิชาการ ฉบับที่ สอพ. 17/2547. 2547.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. เอกสารประกอบการสัมมนาโครงการจัดทำระบบติดตามซาก
อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 6 มิถุนายน 2551.

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์, ปทุมธานี, 2547.

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค). รวมระเบียบ RoHS/China RoHS/WEEE/ELV/EuP, ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550.

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, การพัฒนาฐานข้อมูลอุตสาหกรรมเชิงเปรียบเทียบ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน สาขาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, 2548.

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, ผลกระทบและวิธีการจัดการเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศในแถบเอเชียและสหภาพยุโรป, การสัมมนาระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ไทย. สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, 26 สิงหาคม 2546.

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, รายงานสถานการณ์เศรษฐกิจอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ปี 2549 และ แนวโน้มปี 2550, 2549.

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. รายงานฉบับสมบูรณ์ “โครงการจัดทำข้อมูลเชิงเปรียบเทียบเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันสาขาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์”, กรุงเทพฯ : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2546.

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาผลกระทบต่ออุตสาหกรรมไทยและเสนอแนวทางในการรับมือมาตรการภายใต้ระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพ ยุโรป : กรมการค้าต่างประเทศ, กรุงเทพฯ, 2548.

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. รายงานประเทศเกี่ยวกับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทย : ปัญหาและความจำเป็นในการสร้างขีดความสามารถที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมและความต้องการอื่นๆ ในระดับชาติและระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์, 2550.

สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. การประเมินผลกระทบของการใช้ทรัพยากรแร่และพลังงานต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ, ฝ่ายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย เอกสารทางวิชาการ หมายเลข 15. พฤศจิกายน 2548.

สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาเพื่อยกร่างกฎหมายว่าด้วยการจัดการของเสียอันตราย. 2547.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. โครงการศึกษาวิจัยแนวทางการสร้างความเข้มแข็งของลอจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย. 2546.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. ร่าง มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่อาจมีสารอันตราย : การจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิด ฉบับ สำหรับเสนอคณะกรรมการพิจารณาร่างมาตรฐาน : 29 มิถุนายน 2550.

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. ภาวะอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของปี 2549 และแนวโน้มปี 2550. แหล่งที่มา : <http://www.oie.go.th/industrystatus21_th.asp?ind=03> 2550.

สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, รายงานการศึกษา วิเคราะห์ และเตือนภัย SMEs สาขาอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. 2550.

สำนักเศรษฐกิจอุตสาหกรรมร่างแผนยุทธศาสตร์, WEEE เก็บเงินขยะอิเล็กทรอนิกส์. 18 พฤศจิกายน 2547. [Online] [cited 10 May 2008] <www.pantown.com/board.php?id=3179&area=1&name=board7&topic=35&action=view - 6k>

ภาษาอังกฤษ

....., *EU Waste Policy – The Story behind the Strategy*, [online] [cited 11 November 2007] Available from internet: <http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/story_book.pdf>

Adexa, Inc., *The Electronics Supply Chain: Winning in a Virtual Environment*. [online] [cited 10 November 2007] Available from internet: <www.adexa.com/PDF/electronics.pdf>

AEA Technology, *WEEE & Hazardous Waste Part 2*. 2006. [online] [cited 9 August 2007] Available from internet: <www.defra.gov.uk/environment/waste/topics/electrical/pdf/weee-aeatreport-june06.pdf>

- AEA Technology, WEEE & Hazardous Waste. 2004. [online] [cited 9 August 2007]
Available from internet: <www.defra.gov.uk/environment/waste/topics/electrical/pdf/weee-hazwaste.pdf>
- AEA Technology. Implementation of Waste Electric and Electronic Equipment Directive in EU 25 [online] [cited 9 April 2008] Available from internet: <ftp.jrc.es/EURdoc/eur22231en.pdf>
- Chen, J.L., et al. *Eco-design activities in Taiwan*. In: Proceedings of Eco-design 2005, Conference held in Tokyo, Japan, December 12–14, 2005.
- Chen, S.S. *LCA Development in Malaysia*. In: Proceedings of Emerging Environmental Requirements for Electrical and Electronic Products – Strategies and Technical Solutions for Compliance and Business Benefits., Conference held in Penang, Malaysia, 4-7 September, 2006.
- Chen, S.S. *SIRIM Eco-Label Scheme*. In: Proceedings of Global Environmental Regulatory Challenges for Electrical and Electronic Equipment, Conference held in Penang, Malaysia, 29 November 2007.
- Cutting-Decelle, A. F., et al. *Building Supply Chain Communication Systems : A Review of Methods and Techniques* : Data Science Journal 5, 2006.
- Department of Trade and Industry. *WEEE Consultation : Final regulatory impact assessment for the WEEE Regulations*. 2006 [online] [cited 8 November 2007]
Available from internet: <<http://www.berr.gov.uk/files/file36181.pdf>>
- Donges, J.B. *The Second Enlargement of the European Community: Adjustment Requirements and challenges for Policy Reform*, 1982.
- Environmental development center, State Environmental Protection Administration. *Green Procurement in China*, In: Proceedings of Eco-product promoted international meeting, Conference held in Singapore, 30 October – 1 November, 2006.
- European Commission, *Waste*. 2007 [online] [cited 15 November 2007] Available from internet: <<http://ec.europa.eu/environment/waste/index.htm>>

Eveloy, V., et al. *WEEE, RoHS, And What You Must Do To Get Ready For Lead-free Electronics*, IEEE 6th International Conference on Electronic Packaging Technology. 2005.

Görlach, B., Ruta, L.T., and Interwies, E. *Assessing the Economic Impacts of Soil Degradation : Final Report Volume I: Literature Review*, 2004. [online] [cited 3 May 2008] Available from internet: <www.ecologic.de/download/projekte/1950-1999/1962/1962_soil_economics_1_lit_review.pdf>

He, W., et al., *WEEE recovery strategies and the WEEE treatment status in China*, Journal of Hazardous Materials, B136, 2006.

Hicksa C., Dietmara R.,and Eugsterb M. *The recycling and disposal of electrical and electronic waste in China—legislative and market responses.*, *Environmental Impact Assessment Review* 25 (2005) 459– 471.

Institut für Ökologie und Politik GmbH – ÖKOPOL, *The producer responsibility principle of Directive 2002/96/EC on waste electrical and electronic equipment (WEEE)*, DG Environment. [online] [cited 7 November 2007] Available from internet: <http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/pdf/final_rep_okopol.pdf>

Koh, A. and Shien, T.L. *Green purchasing in Malaysia*, In: Proceedings of Eco-product promoterd international meeting, Conference held in Singapore, 30 October – 1 November, 2006.

Lee, C.S. *Current status and developments of eco-products in Malaysia*, In: Proceedings of Eco-product promoterd international meeting, Conference held in Singapore, October 30 – November 1, 2006.

Lee, J.C., Song, H.T. and Yoo, J.M. *Present status of the recycling of waste electrical and electronic equipment in Korea*, Resources, Conservation and Recycling 50 (2007) 380–397.

Liu, T.Y. *The Response to the Emerging Environmental Requirements for Electrical and Electronics Products in Taiwan: Green Supply Chain, LCA, & Eco-design*. In: Proceedings of Emerging Environmental Requirements for Electrical and Electronic Products – Strategies and Technical Solutions for Compliance and Business Benefits., Conference held in Penang, Malaysia, 4-7 September, 2006.

- Moon, S.S. *Green Purchasing Activities in Korea*, In: Proceedings of Eco-product promoter international meeting, Conference held in Singapore, 30 October – 1 November, 2006.
- Nagel, C., *Take IT back – European approaches for setting up reverse logistic systems: Electronics and the Environment*, 1998. ISEE-1998, Proceedings of the 1998 IEEE International Symposium, 4-6 May 1998.
- Porte, M.S. and Yang J. *WEEE recycling in China. Present situation and main obstacles for improvement*. Electronics & the Environment, Proceedings of the 2007 IEEE International Symposium on 7-10 May 2007, 40 – 45.
- Ramungul, N., *WEEE and RoHS Update and Design Implications*. 2006. [online] [cited 13 November 2007] Available from internet: <www.cfsd.org.uk/aede/english/Nudjarin_asia_eco_design_Nudjarin_apr10_2006.pdf>
- Sodhi, M. S., And Lee, S., *Global Supply-Chain Risks in the Consumer Electronics Industry*. 2004.
- Streicher-Porte, M. and Yang, J., *WEEE recycling in China. Present situation and main obstacles for improvement*. : Electronics & the Environment, Proceedings of the 2007 IEEE International Symposium, 7-10 May 2007.
- Tee, O.H. *Management of WEEE in Penang – 2006 (Waste from Electrical and Electronic Equipment)* In: Proceedings of Emerging Environmental Requirements for Electrical and Electronic Products – Strategies and Technical Solutions for Compliance and Business Benefits., Conference held in Penang, Malaysia, 4-7 September, 2006.
- United Nations University, *2008 Review of Directive 2002/96 on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) – Final Report, DG Environment*. [online] [cited 11 November 2007] Available from internet: <http://ec.europa.eu/environment/waste/wEEE/pdf/final_rep_unu.pdf>
- Yilmaz, B., *Turkey's Competitiveness in the European Union : a Comparison with Five Candidate Countries-Bulgaria, The Czech Republic, Hungary, Poland-and The EU15* : Ezonrplus Working Paper No.12. 2003. [Online] [cited 12 January 2007] Available from internet: <www.ezoneplus.org/archiv/ezoneplus_wp_twelve.pdf>

Yusoff, G. Sustainable Production and Consumption. In: Proceedings of Emerging Environmental Requirements for Electrical and Electronic Products – Strategies and Technical Solutions for Compliance and Business Benefits., Conference held in Penang, Malaysia, 4-7 September, 2006.