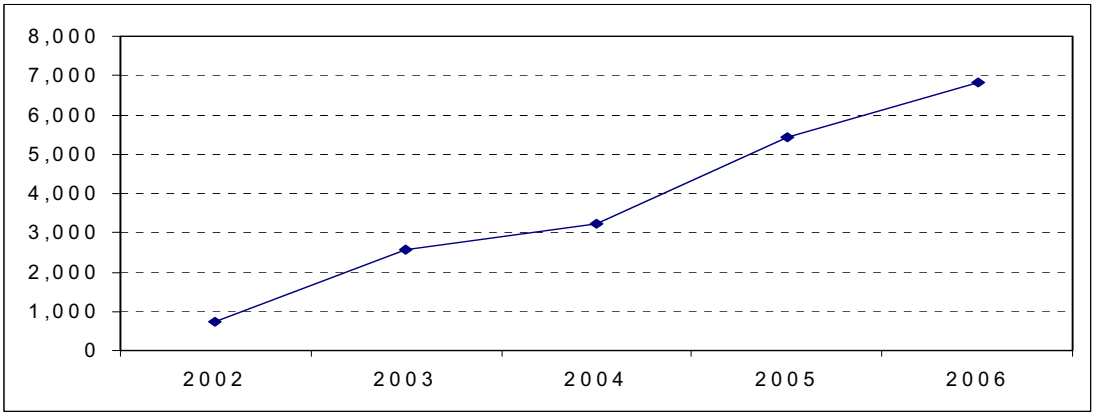
เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ที่ส่งออกไปยังตลาดโลกนั้น พบว่า มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยในปี 2002-2003 (ค.ศ. 2545-2546) จากประมาณ 51 เหรียญสหรัฐ/เครื่อง เป็น 48 เหรียญสหรัฐ/เครื่อง และหลังจากปี 2546 (ค.ศ.2003) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ โดยในปี 2549 (ค.ศ.2006) มีราคา 54.23 เหรียญสหรัฐ/เครื่อง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

รูปที่ 4-40 มูลค่าการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังตลาดโลก

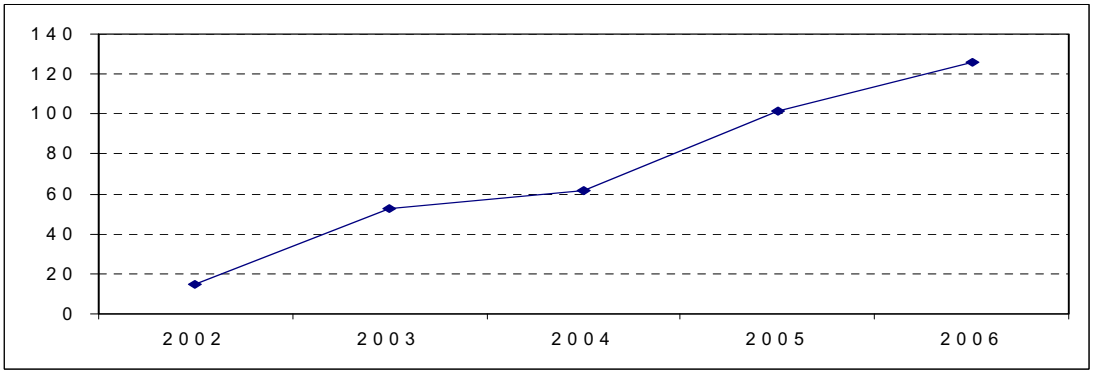
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-41 ปริมาณการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังตลาดโลก

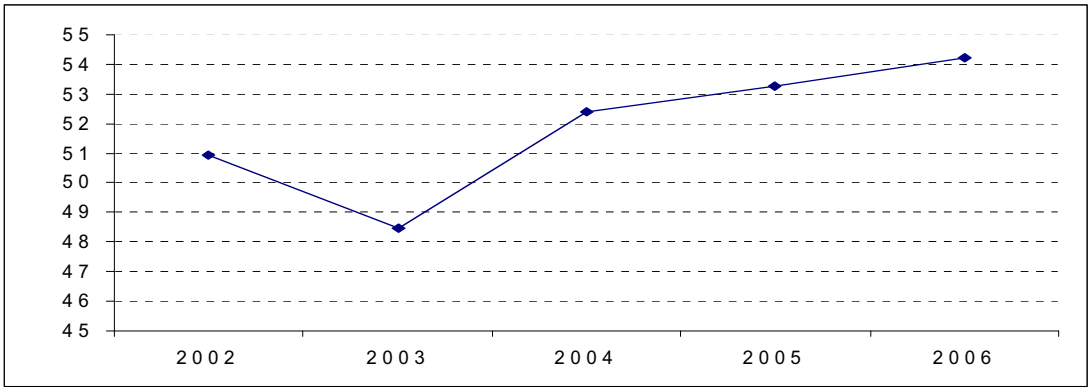
(หน่วย : ล้านชิ้น)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-42 ราคาต่อหน่วยของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยในตลาดโลก

(หน่วย : เหรียญสหรัฐ/ชิ้น)



ที่มา: UNSTAT

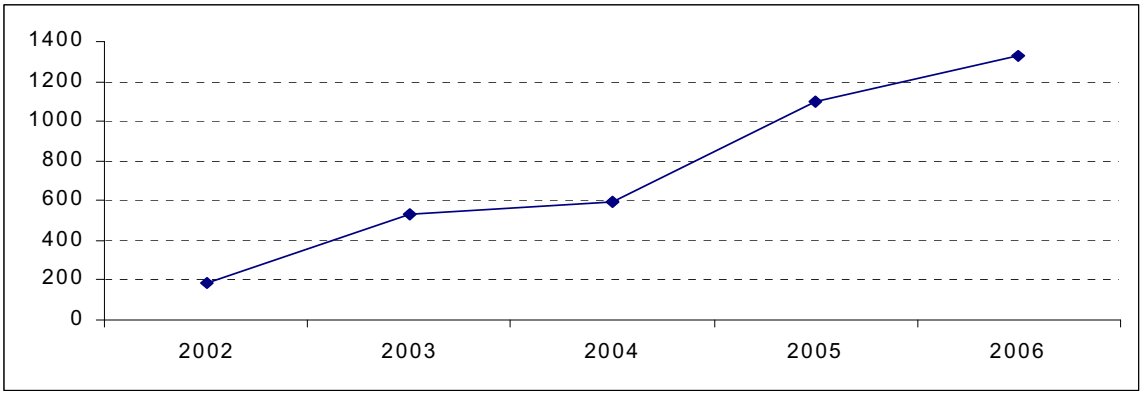
สำหรับการส่งออกหน่วยจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปในช่วงปี 2545-2546 (ค.ศ. 2002-2003) พบว่า มีมูลค่าเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจากประมาณ 200 ล้านเหรียญสหรัฐ เป็น 550 ล้านเหรียญสหรัฐ และหลังจากปี 2546 (ค.ศ. 2003) ก็ยังคงมีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 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

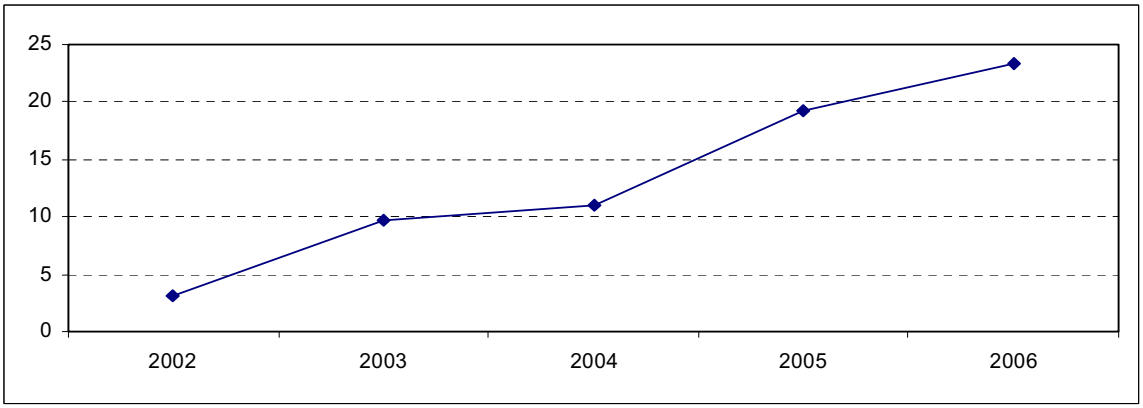
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-44 ปริมาณการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยในสหภาพยุโรป

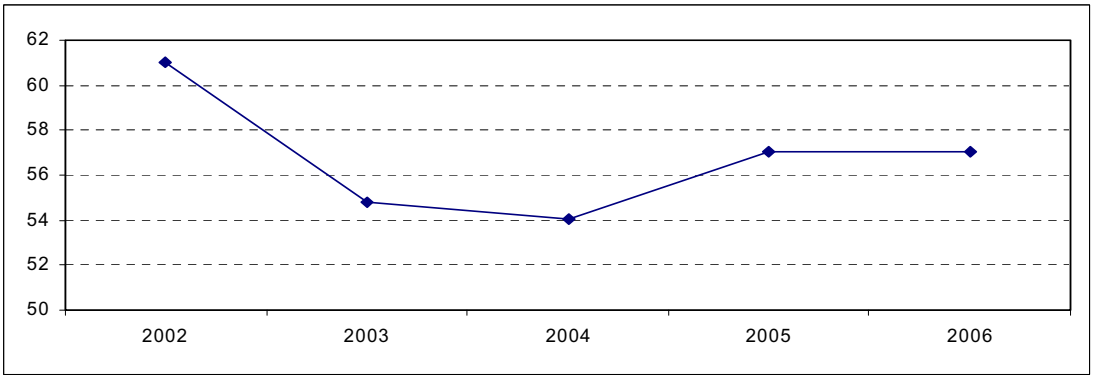
(หน่วย : ชิ้น)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-45 ราคาต่อหน่วยของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยในสหภาพยุโรป

(หน่วย : เหรียญสหรัฐ/ชิ้น)

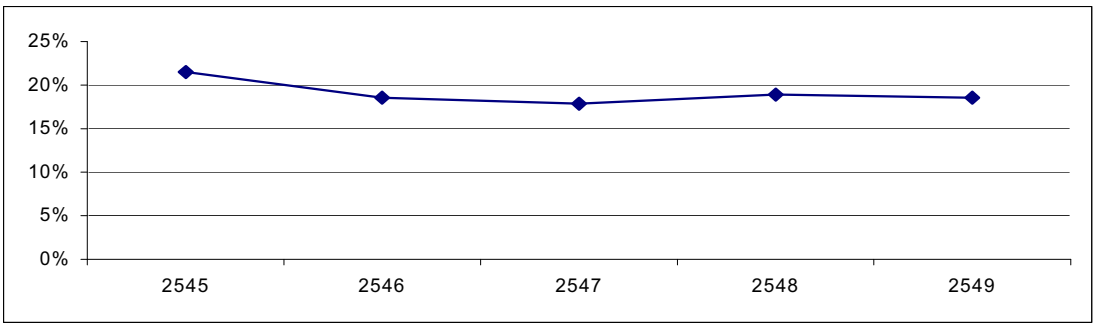


ที่มา: UNSTAT

ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า การเพิ่มขึ้นของมูลค่าการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังสหภาพยุโรป เป็นผลมาจากปริมาณการส่งออก นั่นเอง โดยปริมาณการส่งออกมีอิทธิพลในการกำหนดมูลค่าการส่งออกมากกว่าราคาต่อหน่วย

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

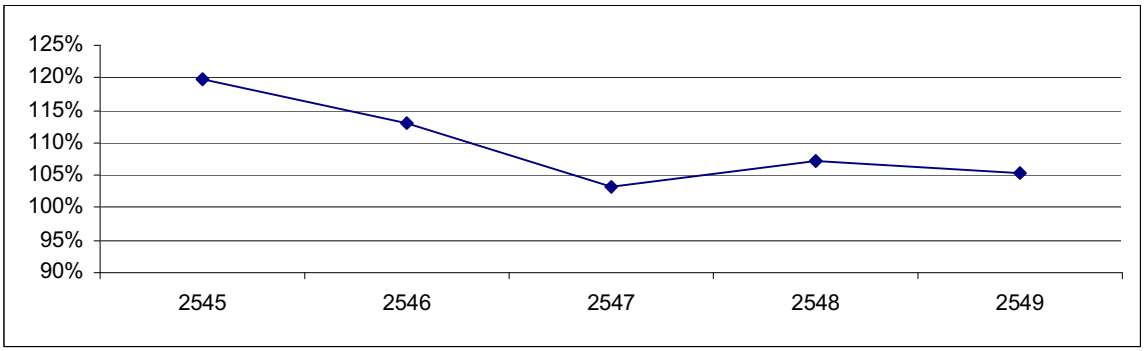
รูปที่ 4-46 สัดส่วนปริมาณการส่งออกของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับปริมาณส่งออกของไทยไปยังตลาดโลก กรณีจานบันทึกแบบแข็ง



ที่มา: จากการคำนวณ

เมื่อพิจารณาสัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกจานบันทึกแบบแข็งของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปเทียบกับราคาต่อหน่วยของการส่งออกจานบันทึกแบบแข็งของไปยังตลาดโลก พบว่า ช่วงปี 2545-2549 มีแนวโน้มลดลง (รูปที่ 4-47) อย่างไรก็ตาม ราคาเปรียบเทียบของการส่งออกจานบันทึกแบบแข็งยังมีค่าเกินร้อยละ 100 ซึ่งหมายความว่า ในตลาดสหภาพยุโรป จานบันทึกแบบแข็งของไทยที่มีราคาสูงกว่าราคาที่ส่งออกไปยังตลาดโลกโดยเฉลี่ย ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ไทยจะต้องมีมาตรการรองรับการปรับตัวและรับมือกับมาตรการ RoHS และ WEEE เพื่อรักษาส่วนแบ่งตลาดของสหภาพยุโรปไว้

รูปที่ 4-47 สัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปเทียบกับราคาต่อหน่วยที่ส่งออกของไทยไปตลาดโลก กรณีจานบันทึกแบบแข็ง



ที่มา: จากการคำนวณ

ประเด็นที่สองศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคในประเทศไทยและในสหภาพยุโรป พบว่า ปัจจุบันมีสถานประกอบการในอุตสาหกรรมในประเทศไทย ทั้งสิ้นประมาณ 61 โรงงาน เป็นโรงงานขนาดใหญ่เพียง 19 โรงงาน โดยมีโรงงานขนาดกลางและขนาดเล็กถึง 42 โรงงาน และมี จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) นั้น มีทั้งหมดประมาณ 15,605 คน[5] โดยแบ่งเป็นคนงานในโรงงานขนาดใหญ่ประมาณ 13,287 คน และโรงงานขนาดกลางประมาณ 2,318 คน โดยรวมคิดเป็นร้อยละ 4.95 ของของจำนวนแรงงานทั้งหมดของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยกลุ่มผู้ปริโภคส่วนใหญ่คือประชาชนที่มีฐานะปานกลางค่อนข้างดีถึงฐานะดีซึ่งเป็นประชาชนส่วนน้อยของประเทศ

ปริมาณการผลิตจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) เกือบทั้งหมดผลิตเพื่อส่งออกขายยังต่างประเทศโดยในปี 2548-2550 (ค.ศ.2005-2007) มีปริมาณการผลิตในประเทศประมาณ 8,440,000 ชิ้น และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็น 150,662,000 และ 204,168,000 ชิ้นตามลำดับ (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

ด้วยเหตุนี้จึง**ไม่อาจสรุปได้**ว่าอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายในประเทศโดยรวมนั้นด้อยหรือดีกว่าผู้ผลิตจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) เพราะ ผู้บริโภคภายในประเทศยังคงไม่มีการซื้อจานบันทึกแบบแข็ง (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

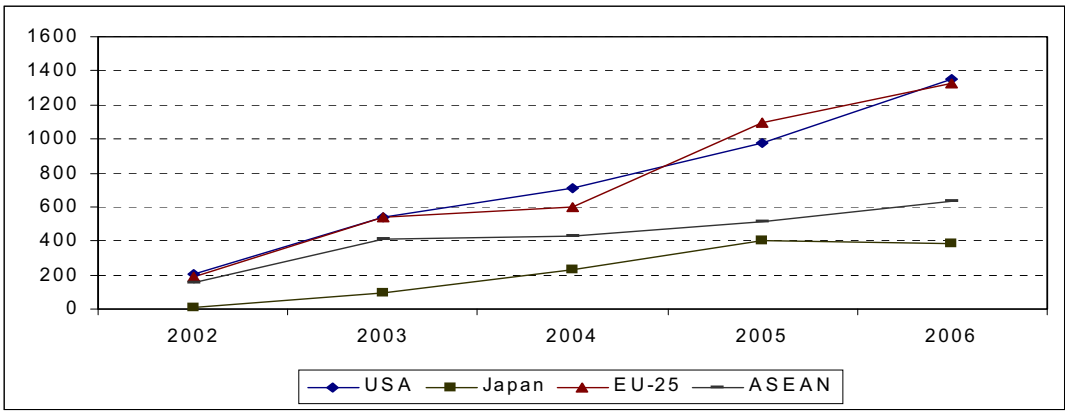
ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

ในการศึกษา อำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายนอกประเทศสำหรับบันทึกความจำ (Storage units) พบว่า หากเปรียบเทียบการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังประเทศต่างๆนั้น 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 ล้านเหรียญสหรัฐ) รองลงมาคืออาเซียน-9 (180-600 ล้านเหรียญสหรัฐ) และญี่ปุ่น (20-400 ล้านเหรียญสหรัฐ) 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) พบว่าค่าดัชนีความเข้มข้นการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (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

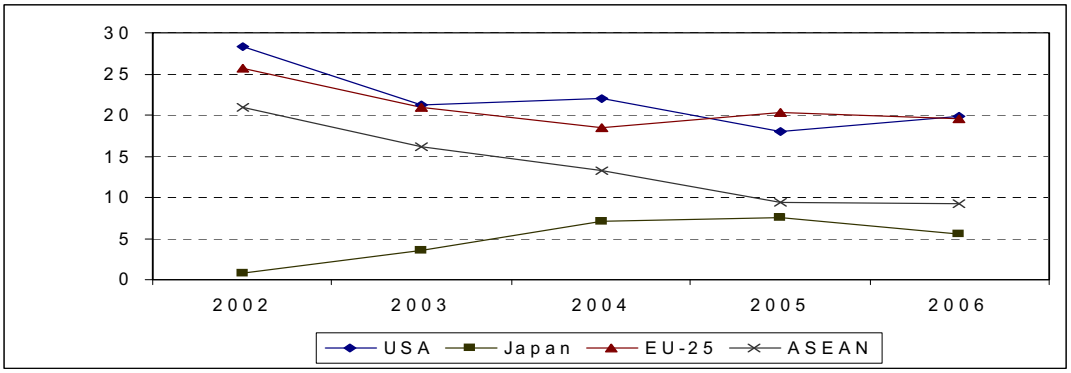
รูปที่ 4-48 ตลาดส่งออกที่สำคัญของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทย (มูลค่าการส่งออก)

(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



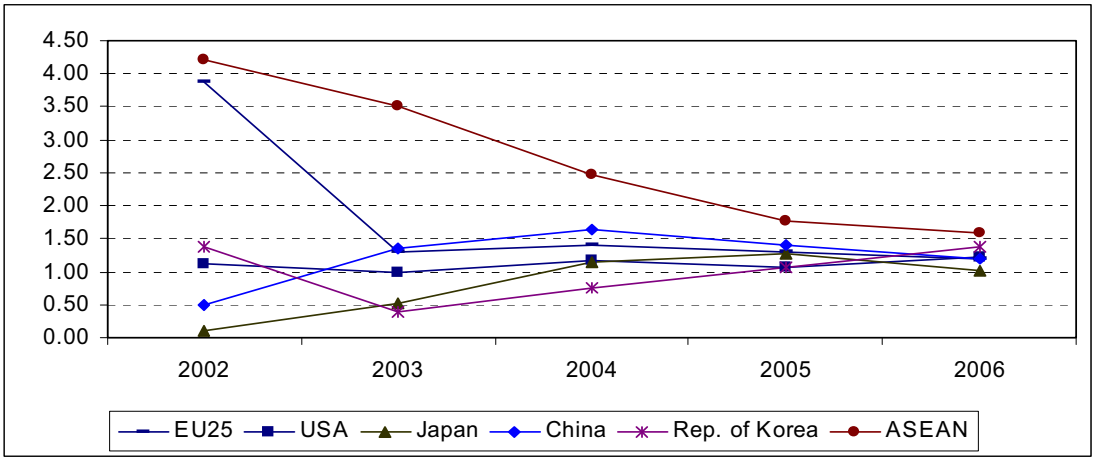
ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-49 ตลาดส่งออกที่สำคัญของสินค้า Hard Disk ของไทย (สัดส่วนการส่งออก)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-50 ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังตลาดสำคัญ



ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

จากค่าดัชนีเหล่านี้ **อาจสรุปได้ว่า** ทั้งๆที่มูลค่าและสัดส่วนการส่งออกของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยัง สหภาพยุโรปสูงกว่าการส่งออกไปยังตลาดอื่นๆ (ดังแสดงในรูปที่ 4-48 และ 4-49 โดยเฉพาะในช่วงปี ค.ศ. 1999-2003) แต่การส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปมีเริ่มความเข้มข้นน้อยลดลงเล็กน้อยหลังจากปี 2547 (ค.ศ.2004) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสหภาพยุโรปมีแนวโน้มที่จะนำเข้าจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) จากประเทศไทยลดลงเล็กน้อย หลังจากปี 2547 (ค.ศ.2004)

ดังนั้น การกำหนดมาตรการเกี่ยวกับระเบียบ **WEEE** และ **RoHS** อาจจะไม่ส่งผลกระทบร้ายแรงต่อการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยในสหภาพยุโรป ถ้าผู้ประกอบการไทยมิได้พึ่งพิงการส่งออก ไปยังสหภาพยุโรปเพียงตลาดเดียว เนื่องจากประเทศอาเซียน-9 จีน และ สหรัฐอเมริกายังคงเป็นตลาดที่มีความเข้มข้นทางการค้าสำหรับประเทศไทย และเป็นที่น่าสังเกตว่าความเข้มข้นของการค้า (หรือพึ่งพิงการนำเข้าจานบันทึกแบบแข็ง (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) โดยจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยมีส่วนแบ่งทางการตลาดร้อย

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

ในการคำนวณค่า RCA และ CEP ของประเทศไทยสำหรับหน่วยบันทึกความจำ (Storage units) ที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรป พบว่า ในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ. 2002-2006) สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และสิงคโปร์ มิใช่คู่แข่งของไทยในกลุ่มสินค้าเป้าหมาย ในขณะที่ มาเลเซีย จีน ฟิลิปปินส์ เป็นประเทศคู่แข่งที่สำคัญ กล่าวคือ ในตาราง 4-39 แสดงค่า RCA ของจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของประเทศไทยและของประเทศคู่แข่งในตลาดสหภาพยุโรป ซึ่งพบว่า ในช่วงปี 2544-2549 (ค.ศ. 2002-2006) ประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จีน เกาหลีใต้ มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และ สิงคโปร์ ต่างก็มีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบกับสหภาพยุโรปทั้งสิ้น โดยมีค่า RCA เป็นบวก หรือทุกประเทศดังกล่าวมีการค้าเกินดุลกับสหภาพยุโรป หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ทุกประเทศที่สนใจนี้ ประสบความสำเร็จในการค้าขายกับสหภาพยุโรปนั่นเอง สำหรับ ค่า RCA ของไทยในปี 2549(ค.ศ.2006) นั้นมีค่ามากกว่าของสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และ สิงคโปร์ โดยสินค้าจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) จากจีนจะมีค่า RCA ใกล้เคียงกับของไทย แต่นั่นมิได้หมายความว่า สินค้าจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยจะมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบมากกว่าหรือน้อยกว่าประเทศคู่แข่ง 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 สำหรับการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (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 ของจานบันทึกแบบแข็ง (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 สัดส่วนการส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ไทยไปสหภาพยุโรป (ต่อการส่งออกทั้งหมดของไทยไปสหภาพยุโรป) มีมากกว่า สัดส่วนการส่งออกส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของประเทศคู่แข่งเหล่านี้ที่ส่งไปยังสหภาพยุโรป (ต่อการส่งออกทั้งหมดที่ไปสหภาพยุโรป) แต่ยังมีประเทศมาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และ สิงคโปร์ ที่มีค่า CEP น้อยกว่า 1 แสดงว่า สินค้าของไทยมีความเสียเปรียบเชิงเปรียบเทียบกับสินค้าจากประเทศต่างๆเหล่านี้ 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 อำนาจการต่อรองของผู้ประกอบการผลิตจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ของไทยในตลาดอื่นนั้น พิจารณาจากส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกว่าจะเป็นอย่างไรนั้น สามารถพิจารณาได้จากตาราง 4-41 ซึ่งพบว่าในปี 2545 (ค.ศ. 2002) ประเทศไทยมีส่วนแบ่งเพียงร้อยละ 1.49 ของการส่งออกจานบันทึกแบบแข็งในตลาดโลก ในขณะที่สิงคโปร์มีส่วนแบ่งทางการตลาดค่อนข้างสูง คือร้อยละ 21.87 ของมูลค่าการส่งออกในโลก อย่างไรก็ดี ส่วนแบ่งทางการตลาดของไทยและสหภาพยุโรปในตลาดโลกนั้นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในช่วงปี 2546-2549 (ค.ศ.2003-2006) เช่นเดียวกับ จีน และ มาเลเซีย ในขณะที่ส่วนแบ่งทางการตลาดของ ญี่ปุ่น และสิงคโปร์ มีแนวโน้มลดลง ส่วน สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และ เกาหลีใต้ มีแนวโน้มค่อนข้างคงที่

ผลการวิเคราะห์เรื่องส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกข้างต้นนั้น สรุปได้ว่าประเทศไทยมีอำนาจการต่อรองค่อนข้างสูง ข้อมูลดังกล่าวข้างต้น **อาจสรุปได้ว่า** สหภาพยุโรปเป็นแหล่งตลาดส่งออกจานบันทึกแบบแข็ง (Hard disk) ที่สำคัญของไทย และยังไม่ใช่คู่แข่งที่สำคัญในตลาดโลกอีกด้วย ซึ่งคู่แข่งที่สำคัญของไทยในตลาดโลกได้ อาเซียน- 9 และจีน ซึ่งมีศักยภาพที่จะเป็นคู่แข่งที่สำคัญของไทย อีกทั้งยังมีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงกว่าไทยอีกด้วย

ตาราง 4-41 ส่วนแบ่งทางการตลาดของจานบันทึกแบบแข็ง (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

การผลิตจานบันทึกแบบแข็งของไทยนั้น ส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อการส่งออกและเป็นการผลิตตามคำสั่งซื้อจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ นอกจากนี้ วัตถุดิบในการผลิตเกือบทั้งหมดเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศ และต้นทุนวัตถุดิบมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 70-94 (ตาราง 4-42) ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงของราคาวัตถุดิบและการเปลี่ยนแปลงประเภทของ

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

ตาราง 4-42 โครงสร้างต้นทุนการผลิตจานบันทึกแบบแข็ง (Hard Disk)

ผลิตภัณฑ์	โครงสร้างต้นทุนการผลิต (ร้อยละ)					การใช้กำลังการผลิต	จุดคุ้มทุน
	วัตถุดิบ		แรงงาน	ค่าเสื่อมราคา	โสหุ้ยการผลิต		
	รวม	นำเข้า					
Hard Disk Drive	-	70-94	5-10	-	-	80	85
- หัวอ่าน	60	100	15	25	25	30	-
- แขนอ่าน	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 (เนื่องจากไม่มีห้องปฏิบัติการเป็นของบริษัทเอง) ค่าจ้างผู้เชี่ยวชาญมาเป็นวิทยากรในการฝึกอบรม ประมาณ 6,700 บาทต่อราย (เนื่องจากต้องว่าจ้างจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่มีประสบการณ์เพื่อมาเป็นที่ปรึกษา) ค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ ประมาณ 50,000 ต่อราย (เนื่องจากเป็นความต้องการของลูกค้าและบริษัทต้องเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันโดยการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต และมีการส่งผลิตภัณฑ์ไปยังสหภาพยุโรป) โดยมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยรวม 57,563 บาทต่อปีต่อราย

ตาราง 4-43 ผลกระทบค่าใช้จ่ายจากระเบียบ RoHS ต่ออุตสาหกรรมจานบันทึกแบบแข็ง

Tier	จำนวน	ค่าทดสอบด้วย		ค่าผู้เชี่ยวชาญ/สัมมนาและ		ค่าเครื่องมือทดสอบและ		รวม
		บาท/ปี	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 เนื่องจากมีห้องปฏิบัติการเป็นของบริษัทเอง และมีวิทยากรและผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทแม่จากต่างประเทศมาให้การอบรม อีกทั้งใช้วัตถุดิบที่ผ่าน RoHS และเครื่องจักรที่ใช้ในปัจจุบันก็สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพดีอยู่

ส่วนผู้ผลิตใน Tier 2 มีภาระค่าใช้จ่ายเพียงด้านเดียว คือ ค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ เท่านั้น โดยมีค่าใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 100,000 บาทต่อปี เนื่องมาจากบริษัทส่วนหนึ่งมีลูกค้าเป็น Tier 0 ซึ่งวางเงื่อนไขว่าต้องการชิ้นส่วนประกอบที่ผ่านตาม RoHS แล้ว

4.6.4 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า

ในการศึกษาทิศทางการนำเข้าจานบันทึกแบบแข็งของไทยจากตลาดโลกพบว่ามีมูลค่าลดลงในช่วงปี 2545-2547 (ค.ศ.2002-2004) มีมูลค่าลดลงจาก 873.118 เป็น 259.051 ล้านเหรียญสหรัฐ แต่ในช่วงปี 2547-2550 (ค.ศ.2004-2007) กลับมีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 259.051 เป็น 357.504 ล้านเหรียญสหรัฐ โดยไทยมีตลาดนำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ จีน สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย แมกซิโก และ สิงคโปร์

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

เมื่อพิจารณาตัวเลขด้านปริมาณการนำเข้า ในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) พบว่า ปริมาณการนำเข้าจานบันทึกแบบแข็งจากตลาดโลกของไทยมีแนวโน้มลดลง จาก 111,496,067 เป็น 56,664,258 ชิ้น ตลาดที่มีแนวโน้มของปริมาณการนำเข้าสูงขึ้น คือ มาเลเซีย และ แมกซิโก 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 มูลค่าการนำเข้าจานบันทึกแบบแข็ง (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 ปริมาณการนำเข้าจานบันทึกแบบแข็ง (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

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

ตาราง 4-46 ราคาต่อหน่วยของการนำเข้าจานบันทึกแบบแข็งของไทยจากตลาดสำคัญ

(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

ด้วยเหตุนี้จึง**อาจสรุปได้**ว่าประเทศไทยมีแนวโน้มการนำเข้าจานบันทึกแบบแข็ง จากประเทศจีน และ สหรัฐอเมริกาลดลง เนื่องจากมีราคาแพงขึ้น แต่มีแนวโน้มการนำเข้าจานบันทึกแบบแข็งราคาถูกจากประเทศแมกซิโก เพิ่มมากขึ้น

เนื่องด้วยตัวเลขการนำเข้าจานบันทึกแบบแข็งที่สูงขึ้นในช่วง 4 ปีที่ผ่านมา จึงเป็นที่น่าเป็นห่วงว่าจานบันทึกแบบแข็งที่มีราคาถูกอาจเป็นสินค้าด้อยคุณภาพและมีอายุการใช้งานสั้น ปัญหาที่ตามมาก็คือ ปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์จากการเบี่ยงเบนตลาดนำเข้าของผู้บริโภคในไทย ซึ่งอาจเป็นผลมาจากมาตรการ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป และการขยายตัวของการบริโภคคอมพิวเตอร์ในประเทศไทย อนึ่ง การนำเข้าจานบันทึกแบบแข็งที่เพิ่มขึ้น อาจเป็นผลมาจากการขยายตัวของธุรกิจส่งออกเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ได้ ซึ่งจะกลายเป็นปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศอื่นๆ ต่อไป

4.7 เครื่องรับโทรทัศน์สี (HS 852812)

4.7.1 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์ในประเทศไทย

อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ เป็นอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนการใช้วัตถุดิบ/ชิ้นส่วนในประเทศ (Local Content) โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 61.67 และมีค่าสูงสุดสูงร้อยละ 95 ต่ำสุดร้อยละ 20เนื่องจากผู้ผลิตบางรายเป็นผู้ผลิตเพื่อส่งออกเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งการเลือกใช้ชิ้นส่วนจะนำเข้าจากต่างประเทศทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการเปรียบเทียบราคาของชิ้นส่วนที่ต้องนำเข้ากับราคาชิ้นส่วนที่ซื้อจากผู้ผลิตในประเทศ 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 0.5[6]

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์สีในประเทศไทยมีประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

[6] สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, การพัฒนาฐานข้อมูลอุตสาหกรรมเชิงเปรียบเทียบ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน สาขาอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์,2548

ประเด็นที่หนึ่ง จำนวนโรงงานผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สี โดยในปี 2547 (ค.ศ. 2002)มีจำนวนผู้ประกอบการที่มีการขึ้นทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในฐานข้อมูลของโรงงานอุตสาหกรรมประเภท 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,ศูนย์สารสนเทศโรงงานอุสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม] แสดงให้เห็นว่ามาตรการ WEEE และ RoHS อาจมิใช่ปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อโครงสร้างอุตสาหกรรมผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทย อย่างไรก็ตาม ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ของไทยมีปริมาณลดลง อันเป็นผลจากการปิดโรงงานผลิตหลอดภาพโทรทัศน์ชนิด CRT (Cathode Ray Tubes) ประกอบกับผู้ผลิตบางรายมีการนำเข้าหลอดภาพโทรทัศน์จากจีนเพื่อลดต้นทุนการผลิต

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

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) เป็นผลมาจากปริมาณที่เพิ่มนั่นเอง (ในขณะที่ราคาต่อหน่วยมีอิทธิพลกำหนดมูลค่าการส่งออกน้อยกว่า)และในช่วง ปี 2547-2549 (ค.ศ.2004 -2006) เป็นผลมาจากปัจจัยด้านราคา (มากกว่าด้านปริมาณ) (รูปที่ 4-53)

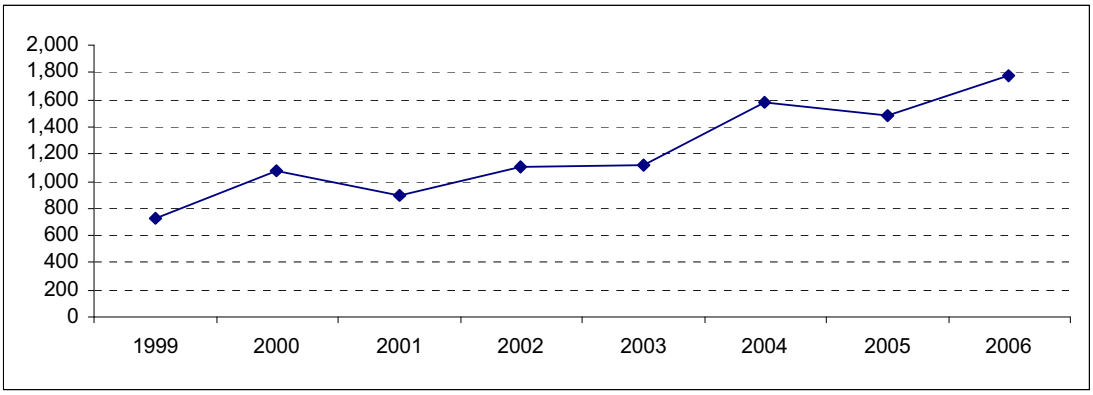
สำหรับการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) พบว่า มีมูลค่าเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น อย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2542 (ค.ศ. 1999) มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 3 ล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็น 400 ล้านเหรียญสหรัฐในปี 2006 (ค.ศ.2549) (รูปที่ 4-54)

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

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

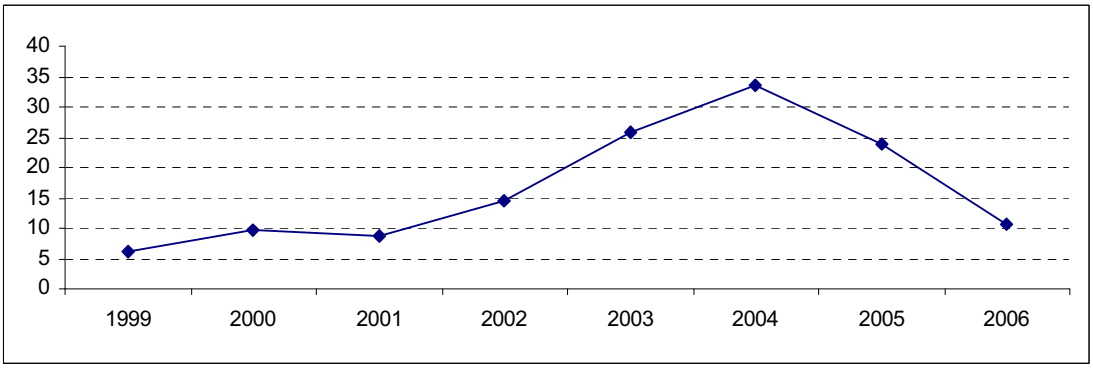
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-52 ปริมาณการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดโลก

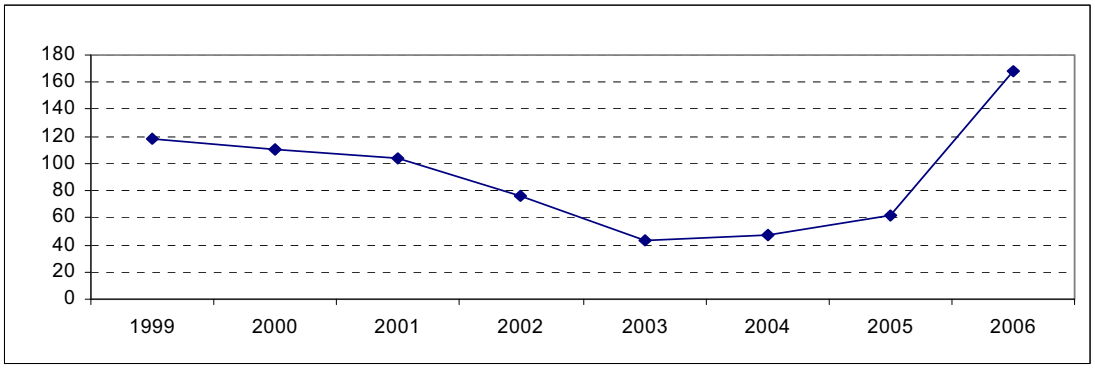
(หน่วย : เครื่อง)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-53 ราคาต่อหน่วยของเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยในตลาดโลก

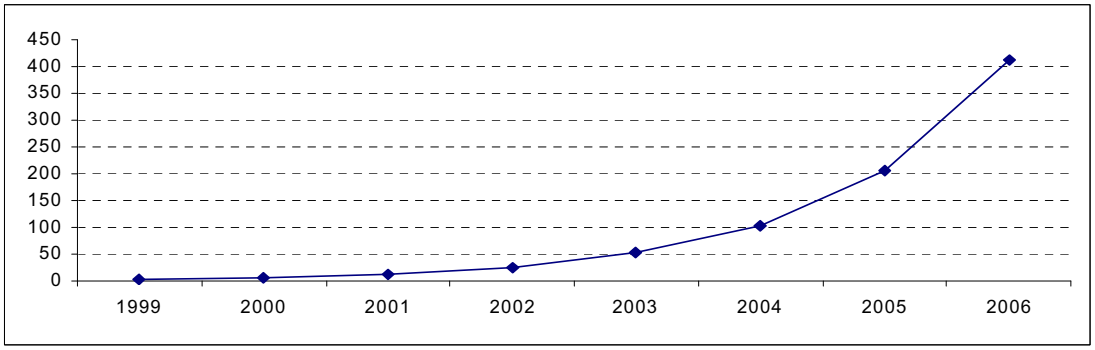
(หน่วย : เหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-54 มูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังสหภาพยุโรป

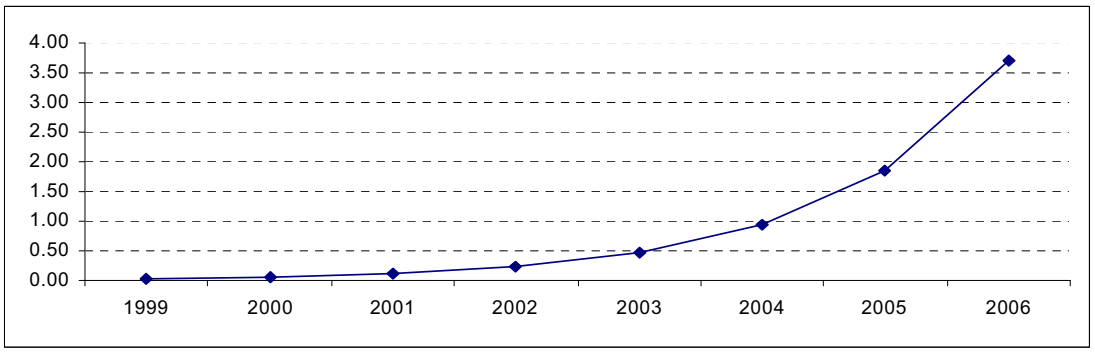
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-55 ปริมาณการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังสหภาพยุโรป

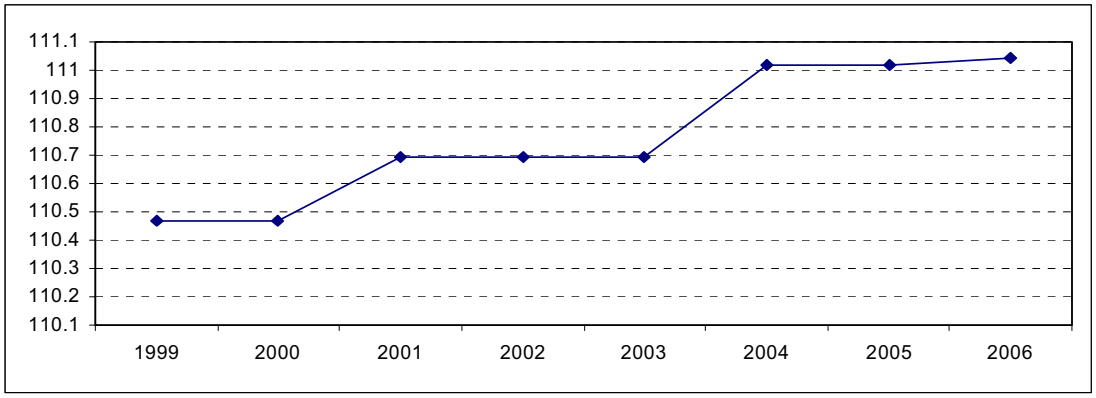
(หน่วย : ล้านเครื่อง)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-56 ราคาต่อหน่วยของเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยในสหภาพยุโรป

(หน่วย : เหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

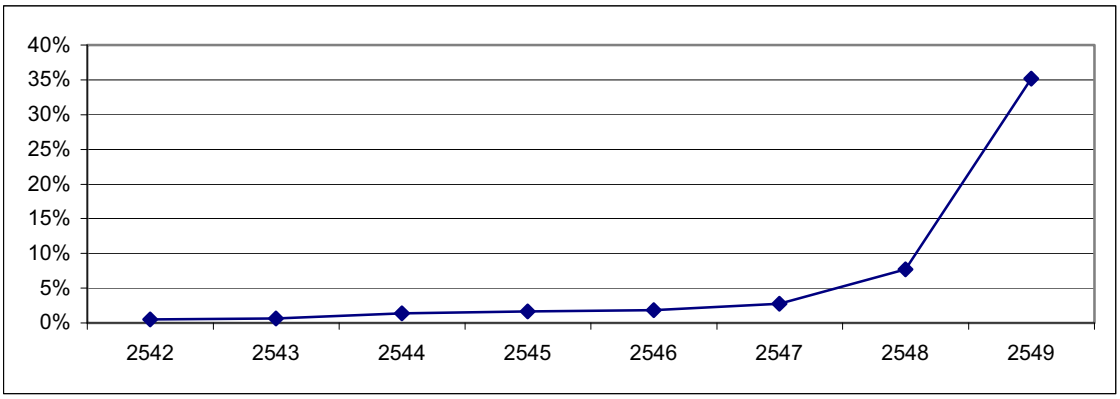
ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า การเพิ่มขึ้นของมูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังสหภาพยุโรป เป็นผลมาจากทั้งปริมาณและราคาต่อหน่วยนั่นเอง โดยปริมาณการส่งออกมีอิทธิพลในการกำหนดมูลค่าการส่งออกมากกว่าราคาต่อหน่วย

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 ราคาเปรียบเทียบของการส่งออกโทรทัศน์สีมีค่าต่ำร้อยละ 100 ซึ่งหมายความว่า ในตลาดสหภาพยุโรปโทรทัศน์สีของไทยมีราคาต่ำกว่าราคาโดยเฉลี่ยที่ไทยส่งออกไปยังตลาดโลก

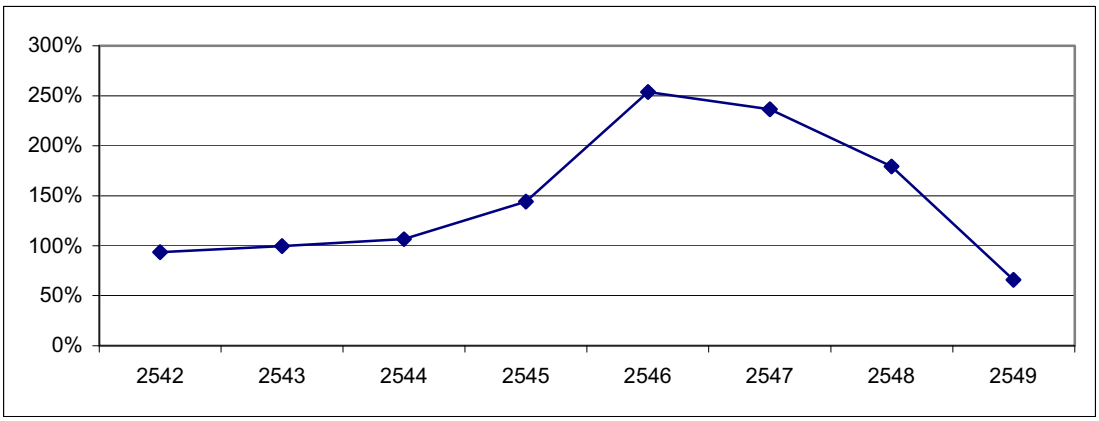
ด้วยเหตุนี้ อาจอนุมานได้ว่า ตลาดสหภาพยุโรปสำหรับประเทศไทยในการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีนั้น ยังเป็นตลาดที่สำคัญ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดว่า ในขณะที่การส่งออกไปยังตลาดอื่นมีสัดส่วนลดลง ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า มาตรการ WEEE และ

รูปที่ 4-57 สัดส่วนปริมาณการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรป เทียบกับปริมาณส่งออกของไทยไปตลาดโลก กรณีโทรทัศน์สี



ที่มา: จากการคำนวณ

รูปที่ 4-58 สัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรป เทียบกับราคาต่อหน่วยของการส่งออกของไทยไปตลาดโลก กรณีโทรทัศน์สี



ที่มา: จากการคำนวณ

*ประเด็นที่สองศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคในประเทศไทยและในสหภาพยุโรป*พบว่า 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 เครื่องรับโทรทัศน์ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 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 ซึ่งกลุ่มผู้ใช้ก็คือประชาชนผู้มีรายได้น้อยถึงปานกลางค่อนข้างต่ำ และ เครื่องรับโทรทัศน์ขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 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

ส่วนการแข่งขันทางด้านราคาจากสินค้าจีนที่นำมาขายในประเทศไทยนั้นสามารถเห็นได้ชัดจากการจำหน่ายในประเทศที่มีราคาของเครื่องรับโทรทัศน์ค่อนข้างถูก (เพื่อสามารถแข่งขันกับสินค้าจีน และเกาหลีได้) โดยผู้ผลิตรายใหญ่สังกัดบริษัทญี่ปุ่นจะหาทางออกโดยการปรับปรุงคุณภาพ พร้อมการส่งเสริมการขายผู้บริโภค ดังจะเห็นได้จากการตั้งงบประมาณเพื่อการวิจัยและพัฒนา ประมาณ 10 % ต่อยอดขาย เพื่อรุกตลาด Hi-end ของผลิตภัณฑ์ภาพและเครื่องเสียง[7]

[7] สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, รายงานสถานการณ์เศรษฐกิจอุสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ปี 2549 และ แนวโน้มปี 2550,

จากการศึกษาภาพรวมของอุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์[8] พบว่า

1. ตลาดเครื่องรับโทรทัศน์ทั้งตลาดในประเทศและตลาดส่งออกมีการแข่งขันที่รุนแรงมากโดยเฉพาะการแข่งขันทางด้านราคาขายของผลิตภัณฑ์ที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง ผู้ผลิตจำเป็นต้องหาแหล่งวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่มีคุณภาพและราคาต่ำลง รวมทั้งต้องพัฒนาปรับเปลี่ยนการใช้วัตถุดิบและชิ้นส่วนให้น้อยลงแต่มีคุณสมบัติหรือประสิทธิภาพในการใช้งานสูงขึ้น เพื่อให้มีต้นทุนการผลิตลดลงและสามารถผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ในราคาที่แข่งขันได้ในท้องตลาดและรักษาส่วนแบ่งตลาดไว้ได้

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

ด้วยเหตุนี้จึง**อาจสรุปได้**ว่าอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายในประเทศโดยรวมนั้นมากกว่าผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สีจากการแข่งขันที่รุนแรง อีกทั้ง ผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สียังต้องปรับตัวให้เข้ากับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทำให้ต้องรับภาระต้นทุนในการผลิตและการวิจัยที่เพิ่มขึ้นอีกด้วย และยังพบอีกว่า โดยทั่วไป ผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์บางครั้งมีการตัดราคา (Price competition) อีกด้วย

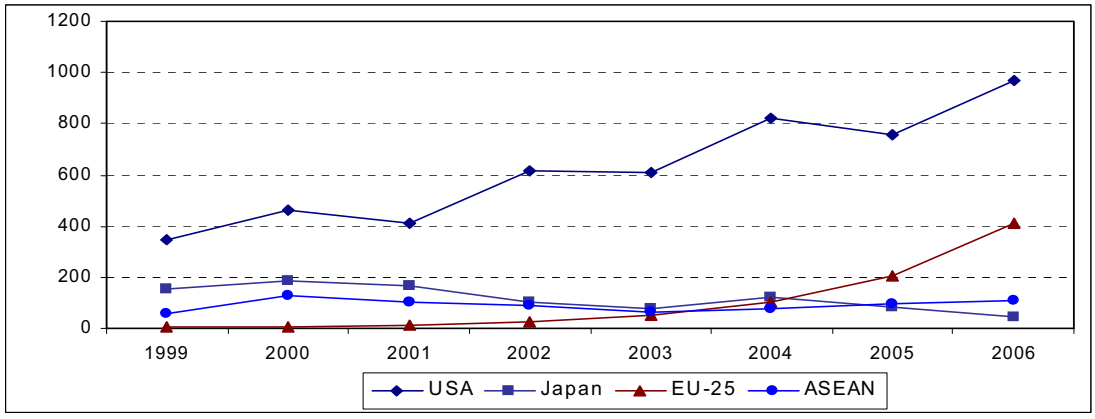
ในการศึกษา อำนาจการต่อรองของผู้บริโภคภายนอกประเทศสำหรับเครื่องรับโทรทัศน์สี พบว่าหากเปรียบเทียบการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังประเทศต่าง ๆ นั้น ประเทศสหรัฐอเมริกา นับว่าเป็นตลาดที่ใหญ่ที่สุดของตลาดส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์ไทย ทั้งนี้พิจารณาจาก มูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยัง สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น อาเซียน-9 และ สหภาพยุโรป (รูปที่ 4-59) โดยในปี 2542-2549 (ค.ศ. 1999-2006) เครื่องรับโทรทัศน์สีไทยส่งออกไปยังสหรัฐอเมริกาเป็นมูลค่าสูงที่สุดในบรรดาทั้ง 4 ตลาด (375-970 ล้านเหรียญสหรัฐ) รองลงมาคือสหภาพยุโรป (4-412 ล้านเหรียญสหรัฐ) ตลาดอาเซียน-9 (58-112 ล้านเหรียญสหรัฐ) และญี่ปุ่น (48-112 ล้านเหรียญสหรัฐ) และในตลาดสหภาพยุโรป เป็นที่น่าสังเกตว่าในปี 2547-2549 (ค.ศ.2004-2006) มูลค่าการส่งออกไปยังสหภาพยุโรป และสหรัฐอเมริกาเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วหรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง นับตั้งแต่ปี 2547 (ค.ศ.2004) เป็นต้นมาตลาดสหภาพยุโรปสำหรับเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยนั้นมีความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดทั้งในเรื่องของมูลค่าการส่งออก 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

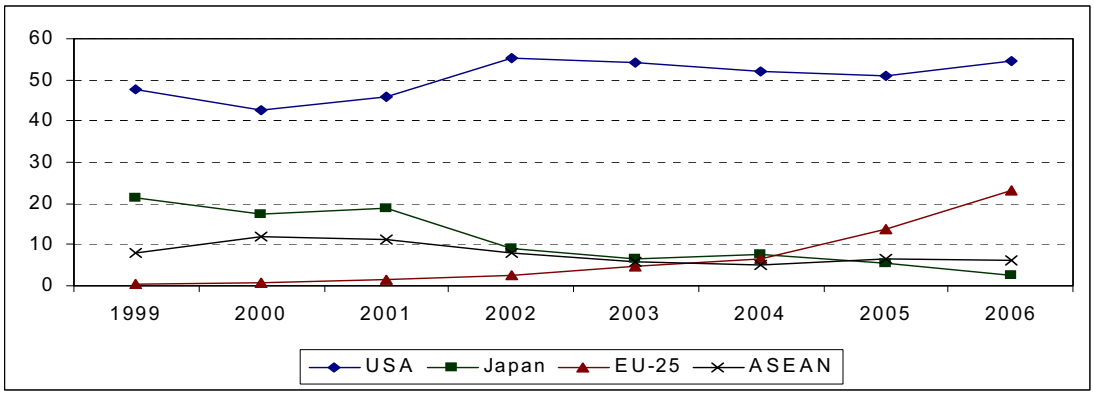
จากค่าดัชนีเหล่านี้ **อาจสรุปได้ว่า** ทั้งๆที่มูลค่าการส่งออกของเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังสหภาพยุโรปมีแนวโน้มสูงขึ้น (โดยเฉพาะในช่วงปี ค.ศ. 1999-2003) แต่การส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดสหภาพยุโรปมีเริ่มความเข้มข้นน้อยลงหลังจากปี 2003 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสหภาพยุโรปมีแนวโน้มที่จะเป็นแหล่งส่งออกของไทยน้อยลงเรื่อยๆ

รูปที่ 4-59 ตลาดส่งออกที่สำคัญของเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทย (มูลค่าการส่งออก)



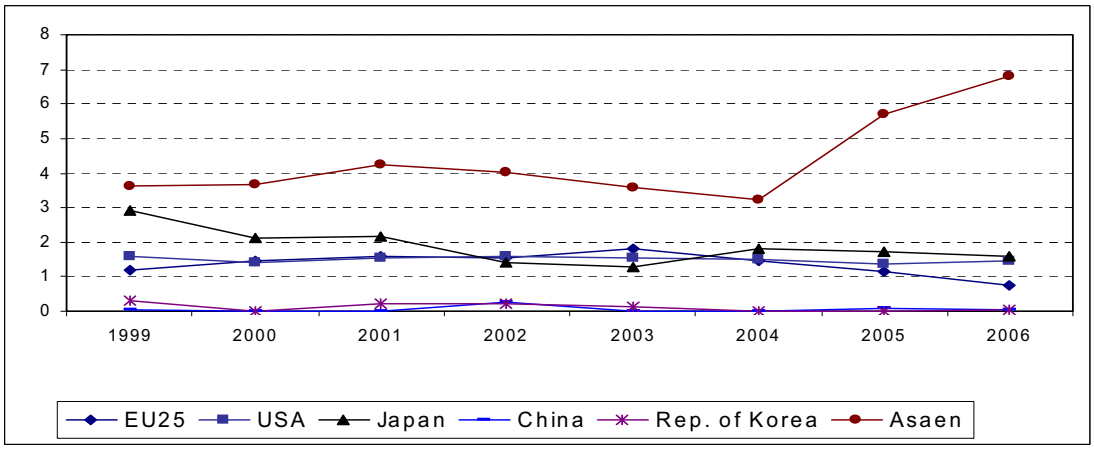
ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-60 ตลาดส่งออกที่สำคัญของเครื่องรับโทรทัศน์สี ของไทย (สัดส่วนปริมาณ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-61 ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยไปยังตลาดสำคัญ



ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

ดังนั้น การกำหนดมาตรการเกี่ยวกับระเบียบ **WEEE** และ **RoHS** อาจจะส่งผลต่อการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยในสหภาพยุโรปก็ได้ และอาจจะส่งผลกระทบร้ายแรงถ้าผู้ประกอบการไทยที่พึ่งพิงการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีไปยังสหภาพยุโรปเพียงตลาดเดียว และ อาจไม่ส่งผลกระทบร้ายแรงมากนัก ต่อการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยในภาพรวม เนื่องจากประเทศอาเซียน-9 และญี่ปุ่นยังคงเป็นตลาดที่มีความเข้มข้นทางการค้าสำหรับประเทศไทย (หรือพึ่งพิงการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีจากไทย)

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

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 มิใช่คู่แข่งของไทยในกลุ่มสินค้าเป้าหมาย ในขณะที่ อินโดนีเซีย จีน มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ เป็นประเทศคู่แข่งที่สำคัญ กล่าวคือ ในตาราง 4-50 แสดงค่า RCA ของเครื่องรับโทรทัศน์สีของประเทศไทยและของประเทศคู่แข่งในตลาดสหภาพยุโรป ซึ่งพบว่าในช่วงปี 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 แต่นั่นมิได้หมายความว่า สินค้าเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยจะมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบมากกว่าหรือน้อยกว่าประเทศคู่แข่ง ทั้งนี้ต้องพิจารณาค่า CEP ต่อไป

ตาราง 4-50 ดัชนี RCA สำหรับการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีไปยังสหภาพยุโรป

พ.ศ.	ไทย	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	จีน	มาเลเซีย	ฟิลิปปินส์	สิงคโปร์	อินโด-นีเซีย	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	อินโด-นีเซีย	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	สหรัฐอเมริกา	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 พิจารณาจากส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกว่าจะเป็นอย่างไรนั้น สามารถพิจารณาได้จากตาราง 4-52 ซึ่งพบว่าในปี 2549 (ค.ศ.2006) ประเทศไทยมีส่วนแบ่งเพียงประมาณร้อยละ 3.06 ของการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีในตลาดโลก ในขณะที่จีน มีส่วนแบ่งทางการตลาดค่อนข้างสูง คือร้อยละ 15 ของมูลค่าการส่งออกในโลกและมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่ปี 2542 (ค.ศ.1999) อย่างไรก็ดี ส่วนแบ่งทางการตลาดของไทยและสหภาพยุโรปในตลาดโลกนี้ยังคงอยู่ในระดับค่อนข้างคงที่ ในช่วงปี 2542-2549 (ค.ศ.1999-2006) ในขณะที่ส่วนแบ่งทางการตลาดของสิงคโปร์ มาเลเซีย สหรัฐอเมริกา ตุรกี และ ญี่ปุ่นมีแนวโน้มลดลง

ตาราง 4-52 ส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องรับโทรทัศน์สีในตลาดโลก

พ.ศ.	ไทย	สหภาพยุโรป	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	จีน	มาเลเซีย	สิงคโปร์	ตุรกี	อื่น ๆ	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 **อาจสรุปได้ว่า** สหภาพยุโรปแม้ว่าจะเป็นแหล่งตลาดส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สี ที่สำคัญของไทย แต่ขณะเดียวกัน สหภาพยุโรปก็เป็นประเทศคู่แข่งที่สำคัญในตลาดโลกเช่นกัน นอกจากนี้ อาเซียน-9 จีน และ ตุรกี ก็มีศักยภาพที่จะเป็นคู่แข่งที่สำคัญของไทย อีกทั้งยังมีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงทัดเทียมกับไทยอีกด้วย

4.7.3 การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตจากมาตรการ RoHS

อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์เป็นอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนการใช้วัตถุดิบและชิ้นส่วนภายในประเทศโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 62 และมีมูลค่าสูงสุดสูงถึงร้อยละ 95 ของต้นทุนวัตถุดิบ/ชิ้นส่วน[9] หากผู้ผลิตเพื่อการส่งออกเป็นส่วนใหญ่ ผู้ผลิตเหล่านี้จะเลือกใช้ชิ้นส่วนที่มาจากต่างประเทศ (อย่างไรก็ดี ยังคงพิจารณาเรื่องราคาของชิ้นส่วน เป็นสำคัญ หากราคาชิ้นส่วนภายในประเทศถูกกว่า ก็มีแนวโน้มที่จะสั่งซื้อจากภายในประเทศ ในการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สีนั้น หน่วยงานหลากแห่งมีการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนที่แตกต่างกันไป ดังแสดงในตาราง 4-53 เนื่อง จากต้นทุนการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ส่วนใหญ่เป็นต้นทุนด้านหลอดภาพหรือจอภาพ ซึ่งมีการพัฒนาเทคโนโลยีค่อนข้างรวดเร็ว ดังนั้น หากระเบียบ RoHS ส่งผลกระทบต่อการใช้วัตถุดิบในหลอดภาพหรือจอภาพ ก็อาจส่งผลต่อโครงสร้างต้นทุนการผลิตได้

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 - รายงานความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยกับอาเซียน ของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน

2540[1)] - รายงานการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทยในเศรษฐกิจโลกของ ศิริกุล จงธนสารสมบัติ และคณะ

2540[2)] - รายงานการศึกษา ภาวะอุตสาหกรรมเครื่องรับโทรทัศน์ ศักยภาพในการแข่งขันของไทยในตลาดโลก สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

2546[3)] - จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ

สำหรับการเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ประกอบการอันเนื่องมาจากระเบียบ RoHS นั้น จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์สีในไทยทั้งหมด 17 โรงงาน พบว่า มียอดรวมค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด 13,970,000 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่มาจากค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่คิดเป็นร้อยละ 96.16 ของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด ค่าใช้จ่ายในด้านนี้ อาจจะส่งผลต่อโครงสร้างต้นทุนด้านค่าเสื่อมราคาของ

[9] สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

จากตาราง 4-54 พบว่า ผู้ผลิตที่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้นมากที่สุดก็คือ ผลิตใน 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 โดยไม่ต้องว่าจ้างจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่มีประสบการณ์เพื่อมาเป็นที่ปรึกษา ส่วนผู้ผลิต Tier 1 และ 2 ไม่มีค่าผู้เชี่ยวชาญ/สัมมนาและประชุม/ฝึกอบรม เพราะมีผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทแม่ หรือบริษัทลูกค้ามาเป็นวิทยากรในการฝึกอบรม

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/	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

ในการศึกษาทิศทางการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีของไทยจากตลาดโลกพบว่ามีมูลค่าเพิ่มขึ้นในช่วงปี 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 ล้านเหรียญสหรัฐ ญี่ปุ่นเพิ่มขึ้นจาก 4.743 เป็น 19.341 ล้านเหรียญสหรัฐ มาเลเซียเพิ่มขึ้นจาก 4.504 เป็น 7.897 ล้านเหรียญสหรัฐ และอินโดนีเซียเพิ่มขึ้นจาก 4.433 เป็น 8.482 ล้านเหรียญสหรัฐ ส่วนตลาดที่มีแนวโน้มของมูลค่าการนำเข้าลดลง คือ เกาหลีใต้ โดยในช่วงปี 2545-2549 (ค.ศ.2002-2006) มีมูลค่าลดลงจาก 70.186 เป็น 10.578 ล้านเหรียญสหรัฐ (ตาราง 4-55)

ตาราง 4-55 มูลค่าการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สี ของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)

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 ตามลำกับ 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 246.82เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง และ อินโดนีเซียโดยมีมูลค่าลดลงจาก 177.60 เป็น 101.01 เหรียญสหรัฐต่อเครื่อง ส่วนตลาดที่มีแนวโน้มของราคาการนำเข้าเพิ่มขึ้น 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)

ด้วยเหตุนี้จึง**อาจสรุปได้**ว่าประเทศไทยมีแนวโน้มการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์สีจากประเทศเกาหลีใต้ ลดลงเนื่องจากมีราคาแพง แต่มีแนวโน้มการนำเข้าโทรทัศน์สีราคาถูกจากมาเลเซีย และ จีน เพิ่มมากอย่างชัดเจน

จึงเป็นที่น่าเป็นห่วงว่าโทรทัศน์สีที่มีราคาถูกอาจเป็นสินค้าด้อยคุณภาพและมีอายุการใช้งานสั้น ปัญหาที่ตามมาก็คือ ปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์จากการเบี่ยงเบนตลาดนำเข้าของผู้บริโภคในไทย เนื่องจากจากมาตรการ 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 ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Gross OEE) โดยเฉลี่ยร้อยละ 68.33 (ค่าสูงสุดถึงร้อยละ 80 และค่าต่ำสุดร้อยละ 55) ผลิตภาพแรงงานของโรงงานผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ มีความแตกต่างกันพอสมควร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีและเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต 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 ในฐานข้อมูลของโรงงานอุตสาหกรรม 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 จึงอาจอนุมานได้ว่าปริมาณการแผ่นวงจรพิมพ์ภายในประเทศไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก 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)

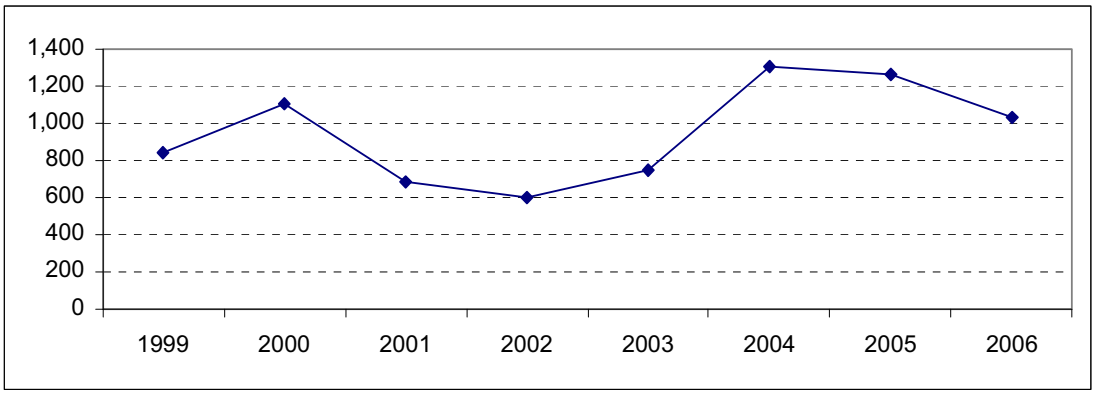
มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดโลกของวงจรพิมพ์ของไทยที่ผันผวนนั้น อาจเป็นผลมาจากปัจจัยด้านปริมาณและด้านราคาต่อหน่วยที่มีแนวโน้มผันผวนเช่นเดียวกัน (รูปที่ 4-63 และ 4-64) โดยราคาต่อหน่วยได้ลดลงจาก 92 เหรียญสหรัฐ ในปี 2547 (ค.ศ. 2004) มาเป็น 61 เหรียญสหรัฐต่อชิ้น ในปี 2549 (ค.ศ. 2006) แม้ปริมาณการส่งออกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในปี 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) และค่อยๆเพิ่มขึ้นมาเรื่อยจนถึงประมาณ 202 ล้านเหรียญสหรัฐในปี 2549 (ค.ศ. 2006) (รูปที่ 4-65)

มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปของแผ่นวงจรพิมพ์ไทยที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นดังกล่าวนั้น เป็นผลมาจากปัจจัย 2 ประการ คือ ปริมาณการส่งออก และราคาต่อหน่วย

รูปที่ 4-62 มูลค่าการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดโลก

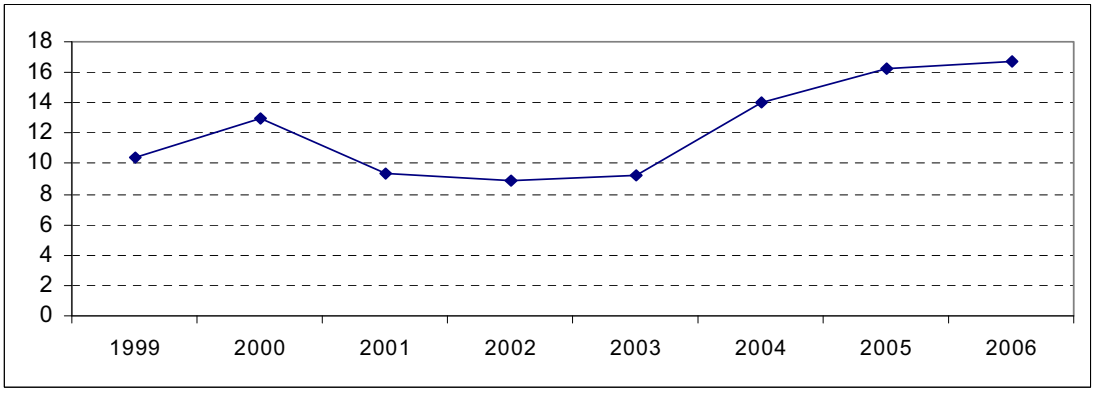
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-63 ปริมาณการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดโลก

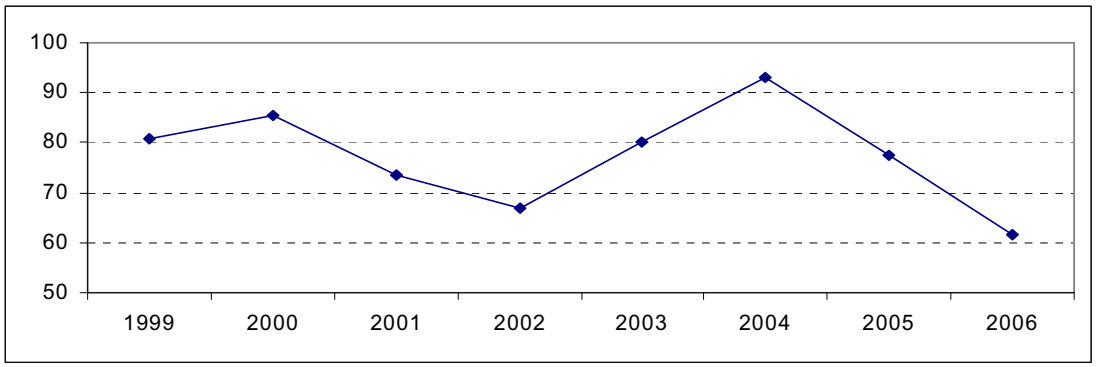
(หน่วย : ล้านชิ้น)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-64 ราคาต่อหน่วยของการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดโลก

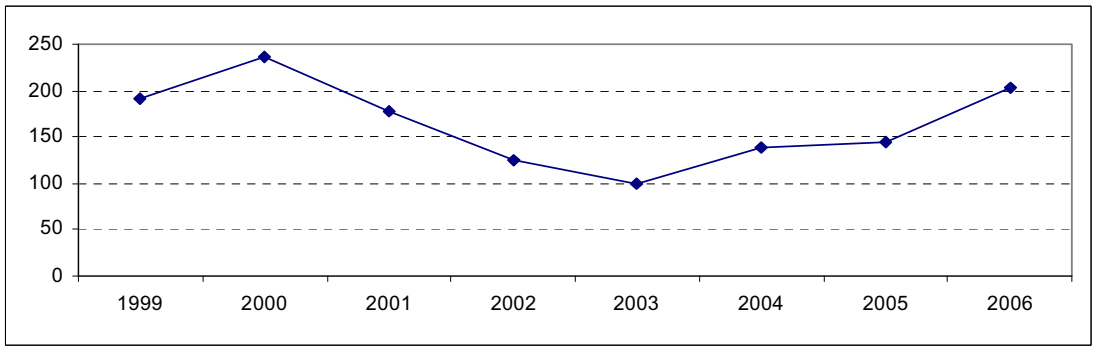
(หน่วย : เหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-65 มูลค่าการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรป

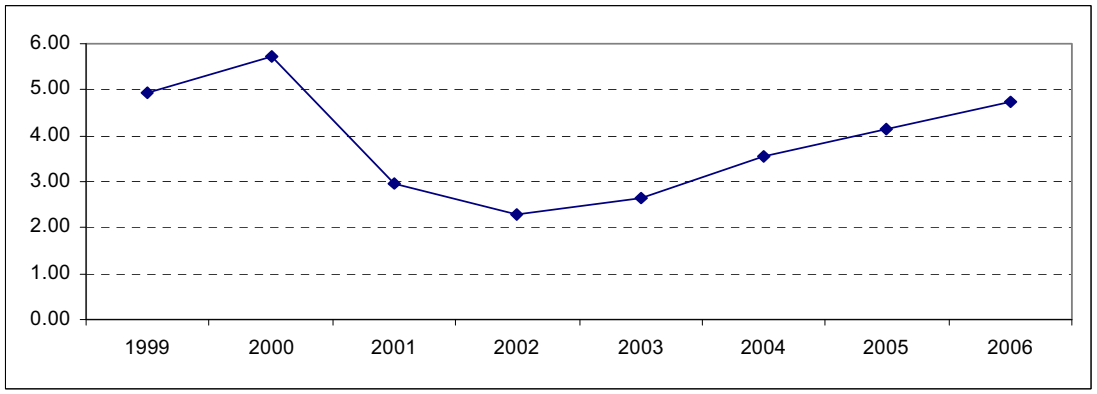
(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-66 ปริมาณการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรป

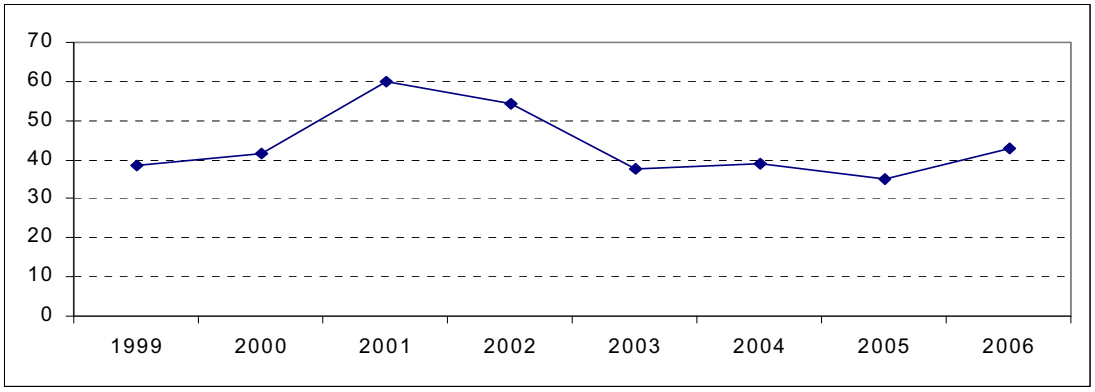
(หน่วย : ล้านชิ้น)



ที่มา: UNSTAT

รูปที่ 4-67 ราคาต่อหน่วยของการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรป

(หน่วย : เหรียญสหรัฐ)



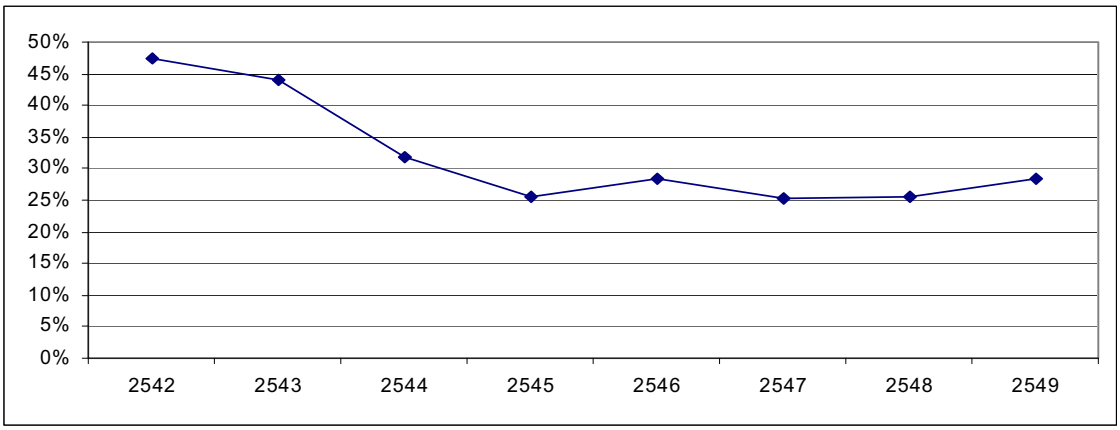
ที่มา: UNSTAT

เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของแผ่นวงจรพิมพ์ที่ส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปนั้น 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) อย่างไรก็ดี ในช่วงปี 2547-2549 กลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จากร้อยละ 25 เป็น 28 นี่หมายความว่า ปริมาณการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรปมีสัดส่วนลดลงเมื่อเทียบกับการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ทั้งหมดของไทย

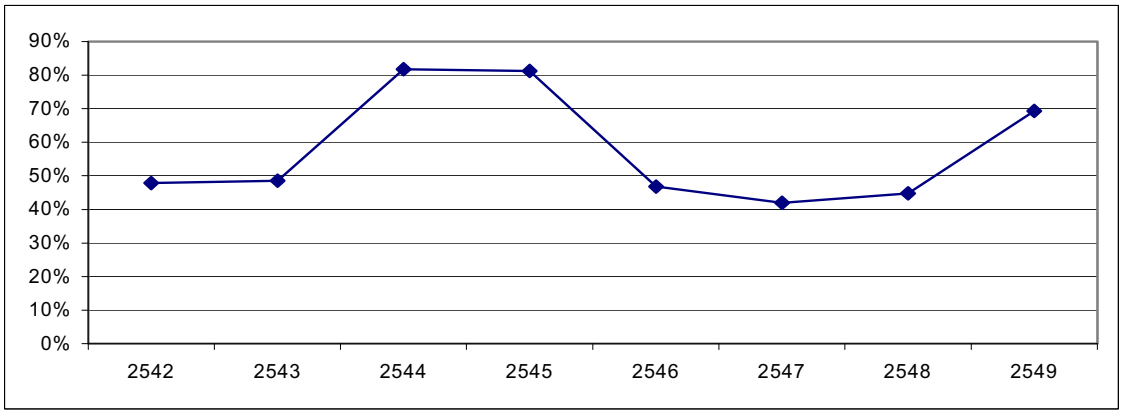
เมื่อพิจารณาสัดส่วนราคาต่อหน่วยของการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังสหภาพยุโรปเทียบกับราคาต่อหน่วยของการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดโลก พบว่า ช่วงปี 2545-2547 มีแนวโน้มลดลงอย่างมากจากร้อยละ 80 เป็นร้อยละ 44 แต่ในช่วงปี 2547-2549 กลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมากเช่นกัน จากร้อยละ 44 เป็นร้อยละ 70 อย่างไรก็ดี 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 และขณะเดียวกับผู้ประกอบการไทยบางส่วนได้หันไปพึ่งพิงตลาดอื่นๆ มากขึ้น (ซึ่งพิจารณาจากสัดส่วนปริมาณการส่งออกในสหภาพยุโรปที่ลดลงนั่นเอง)

*ประเด็นที่สองศึกษาอำนาจการต่อรองของผู้บริโภคในประเทศไทยและในสหภาพยุโรป*พบว่า อุตสาหกรรมแผ่นวงจรพิมพ์มีการแข่งขันกันสูงมาก จากทั้งในประเทศและ

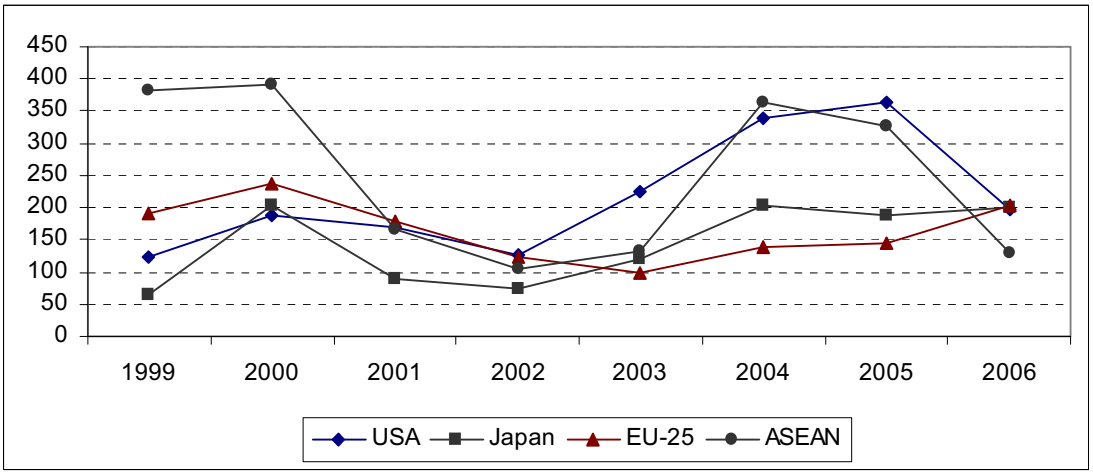
หากเปรียบเทียบการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังประเทศต่าง ๆนั้น ตลาดสหภาพยุโรปยังนับว่าเป็นตลาดที่มีการเติบโตเพิ่มขึ้น ตั้งแต่ปี 2546-2549 (ค.ศ. 2003-2006) และในปี 2549 (ค.ศ. 2006) แผ่นวงจรพิมพ์ส่งออกไทยไปยังสหภาพยุโรปเป็นมูลค่าอันดับหนึ่ง 203 ล้านเหรียญสหรัฐ ถ้าพิจารณา มูลค่าการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังอาเซียนมีมูลค่า106-390 ล้านเหรียญสหรัฐ สหภาพยุโรปมีมูลค่า 99-203 ล้านเหรียญสหรัฐ สหรัฐอเมริกามีมูลค่า122-363 ล้านเหรียญสหรัฐ และญี่ปุ่นมีมูลค่า 65-205 ล้านเหรียญสหรัฐ (รูปที่ 4-70) มูลค่าการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังตลาดอาเซียน สหรัฐอเมริกา มีแนวโน้มลดลงอย่างเห็นได้ชัด ในขณะที่มูลค่าการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยไปยังญี่ปุ่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเหมือนตลาดสหภาพยุโรปในด้านสัดส่วนมูลค่าการส่งออกของไทยไปยังอาเซียน สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น (รูปที่ 4-71) มีลักษณะเหมือนกับมูลค่าการส่งออก

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

ดังนั้น **จึงอาจสรุปได้ว่า** การนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์จากประเทศไทยของสหภาพยุโรปมีความสำคัญมากกว่าการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์จากประเทศอื่นๆเล็กน้อย แต่สำหรับประเทศญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกาการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์มีความสำคัญมากกว่าการนำเข้าจากประเทศอื่นๆมาก และการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์จากประเทศไทยของเกาหลีใต้และจีน มีความสำคัญน้อยกว่าการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์จากประเทศอื่นๆ เพราะประเทศเหล่านี้เป็นคู่แข่งกับเราด้วย

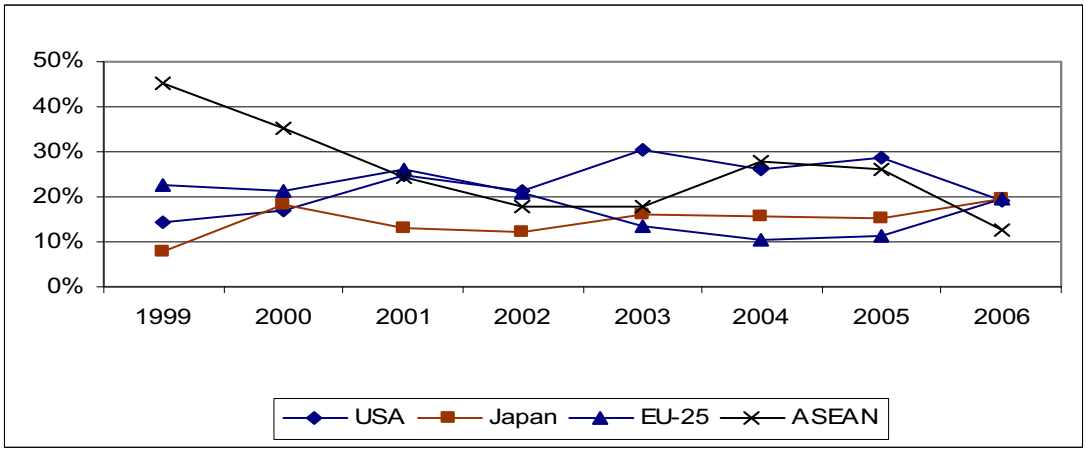
รูปที่ 4-70 ตลาดการส่งออกที่สำคัญของแผ่นวงจรพิมพ์ของไทย (มูลค่าการส่งออก)

(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)



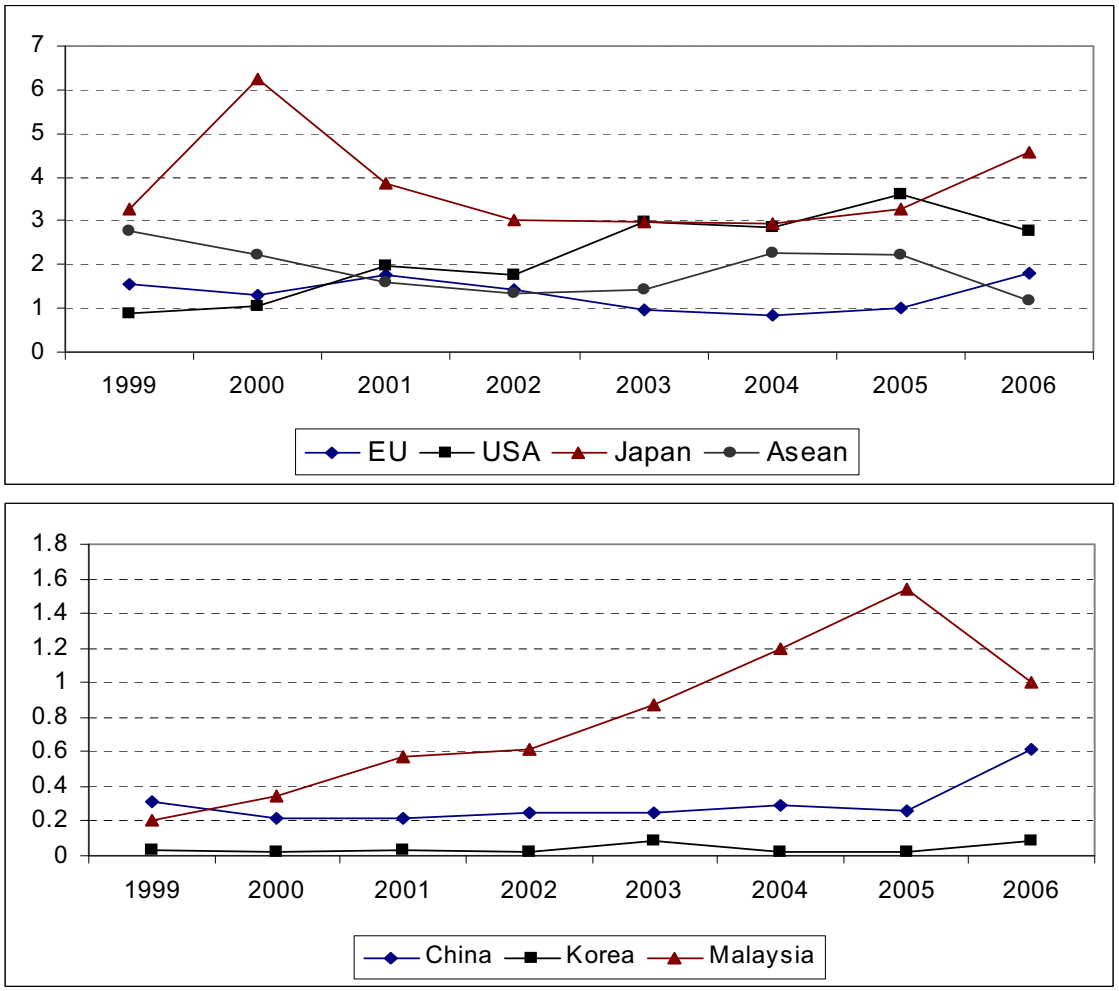
ที่มา: ข้อมูลจากการคำนวณ

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** อาจจะส่งผลกระทบร้ายแรงต่อการส่งออกแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยในสหภาพยุโรป 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 มีส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพ-ยุโรปร้อยละ 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 สินค้าแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยจะมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบมากกว่าหรือน้อยกว่าประเทศคู่แข่ง 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 พิจารณาจากส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกว่าจะเป็นอย่างไรนั้น 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 สำหรับส่วนแบ่งทางการตลาดในตลาดโลกของจีนที่มีส่วนแบ่งการตลาดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 7.05 เป็นร้อยละ 21.99 และส่วนแบ่งทางการตลาดของแผ่นวงจรพิมพ์ของสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และอาเซียน-9 มีแนวโน้มลดลงทั้งหมด

ตาราง 4-61 ส่วนแบ่งทางการตลาดของแผ่นวงจรพิมพ์ในตลาดโลก

ปี พ.ศ.	ไทย	อาเซียน - 9	สหรัฐอเมริกา	สหภาพยุโรป	ญี่ปุ่น	จีน	เกาหลีใต้	อื่น ๆ	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 ขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยมีน้อย และ มีดัชนีความสามารถในการแข่งขันเชิงเปรียบเทียบไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น จนอาจกล่าวได้ว่าประเทศไทยอาจมีความเสียเปรียบในการส่งออกสินค้าประเภทแผ่นวงจรพิมพ์ได้ในอนาคต

ข้อมูลดังกล่าวข้างต้น**อาจสรุปได้ว่า** 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) และค่าโสหุ้ย (ร้อยละ 23) อย่างไรก็ดี การศึกษาโครงสร้างต้นทุนของการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ของแต่ละสถาบันมีความแตกต่างกันเล็กน้อย ดังแสดงในตาราง 4-63 ดังนั้น หากระเบียบ ROHS ส่งผลให้ผู้ลิตแผ่นวงจรพิมพ์ต้องเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบที่ใช้ ย่อมส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างต้นทุน

ตาราง 4-62 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์

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
ฟิลม์	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	ค่าเสื่อมและอื่น ๆ	กำไร
	นำเข้า	ในประเทศ	รวม			
2539	60.6	21.4	82.0	4.3	13.7	5.4
2540	-	-	67	17	16	-

ที่มา: 2539 - รายงานความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยกับอาเซียน ของ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
2540 - รายงานการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทยในเศรษฐกิจโลก ของ ศิริกุล จงธนสาร สมบัติและคณะ

สำหรับการเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ประกอบการ อันเนื่องมาจากระเบียบ RoHS นั้น จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ในไทยทั้งหมด 12 โรงงาน พบว่า มียอดรวมค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด 8,287,800 บาทต่อปี ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นนี้ส่วนใหญ่เป็นค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอกคิดเป็นร้อยละ 98.32 ของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น 8.287 ล้านบาทต่อปีนี้ อาจกล่าวได้ว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด (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)	ค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอก		ค่าผู้เชี่ยวชาญ/สัมมนาและประชุม/ฝึกอบรม		ค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่		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 (เนื่องจากไม่มีห้องปฏิบัติการเป็นของบริษัทเอง) ค่าจ้างผู้เชี่ยวชาญมาเป็นวิทยากรในการฝึกอบรม ประมาณ 8,000 บาทต่อรายต่อปี (เนื่องจากต้องว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่มีประสบการณ์เพื่อมาเป็นที่ปรึกษา) และค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่ ประมาณ 20 บาทต่อรายต่อปี เนื่องจากเป็นความต้องการของลูกค้าและบริษัทต้องเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันโดยการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต และมีการส่งผลิตภัณฑ์ไปยังสหภาพยุโรปโดยตรง)

ส่วน ผู้ผลิตใน Tier 0 และ 2 มีต้นทุนเพิ่มขึ้นจากค่าทดสอบด้วยห้องปฏิบัติการภายนอกเท่านั้นเนื่องจากมีผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทแม่ หรือบริษัทลูกค้ามาเป็นวิทยากรในการฝึกอบรม และไม่ต้องเสียค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่เพราะใช้วัตถุดิบที่ผ่าน RoHS และเครื่องจักรที่ใช้ในปัจจุบันก็สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพดีอยู่

4.8.4 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า

ในการศึกษาทิศทางการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยจากตลาดโลกพบว่ามีมูลค่าเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ในช่วงปี 2545-2550 (ค.ศ.2002-2007) มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจาก 364.610เป็น 1,233.310ล้านเหรียญสหรัฐ 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 มูลค่าการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยจากตลาดสำคัญต่าง ๆ

(หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ)

ปี พ.ศ.	จีน	อื่น ๆในเอเชีย	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 ปริมาณการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์จากตลาดโลกของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง 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 ปริมาณการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยจากตลาดสำคัญต่าง ๆ

(หน่วย : ชิ้น)

ปี พ.ศ.	จีน	อื่น ๆในเอเชีย	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 ๆในเอเชีย	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

เมื่อพิจารณาราคาต่อหน่วยของการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์ที่นำเข้าจากตลาดโลกนั้น 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 ส่วนตลาดที่มีการเปลี่ยนแปลงของราคาต่อหน่วยมากที่สุดคือคือ มาเลเซีย คือ 17.923 เป็น 157.00 เหรียญสหรัฐต่อชิ้น (ตาราง 4-67)

ตาราง 4-67 ราคาต่อหน่วยของการนำเข้าแผ่นวงจรพิมพ์ของไทยจากตลาดสำคัญต่างๆ

(หน่วย : เหรียญสหรัฐ)

ปี พ.ศ.	จีน	อื่น ๆในเอเชีย	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

ด้วยเหตุนี้จึง**อาจสรุปได้**ว่าประเทศไทยมีแนวโน้มการนำเข้าแผงวงจรพิมพ์จากประเทศสหรัฐอเมริกาลดลง เนื่องจากมีราคาแพงเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น แต่มีแนวโน้มการนำเข้าแผงวงจรพิมพ์ ราคาถูกจากประเทศจีน ญี่ปุ่น มาเลเซีย เพิ่มมากขึ้น ส่วนการนำเข้าจากเอเชียค่อนข้างคงที่

เนื่องด้วยตัวเลขการนำเข้าแผงวงจรพิมพ์ที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นที่น่าเป็นห่วงว่าแผงวงจรพิมพ์ที่มีราคาถูกอาจเป็นสินค้าด้อยคุณภาพและมีอายุการใช้งานสั้น ปัญหาที่ตามมาก็คือ ปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์จากการเบี่ยงเบนตลาดนำเข้าของผู้บริโภคในไทยเนื่องจากจากมาตรการ 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) โดยส่วนใหญ่พบว่า จำนวนผู้ประกอบการใน Tier 0 มิได้ลดลง อย่างไรก็ดี ข้อมูลของผู้ประกอบการใน Tier 1 และ Tier 2 นั้น ยังมีข้อจำกัดอยู่ จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการใน Tier 0 พบว่า ผู้ประกอบการที่เป็น Supplier ของตนนั้น ส่วนใหญ่มีการปรับตัวปฏิบัติตามระเบียบ RoHS มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ไม่สามารถปฏิบัติได้ ในกรณีที่ปฏิบัติตามไม่ได้นั้น ผู้ประกอบการเหล่านี้อาจจำเป็นต้องหันไปส่งสินค้าให้กับผู้ประกอบการ Tier 0 รายอื่นที่ไม่มีระเบียบ RoHS กำกับ ส่วนการปิดกิจการลงหรือไม่นั้น ยังไม่สามารถตรวจสอบได้ในการศึกษานี้

(2) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออก ซึ่งมีตัวชี้วัดหลายตัว ได้แก่

(2.1) ปริมาณการส่งออกไปตลาดโลกและไปสหภาพยุโรป พบว่า โดยส่วนใหญ่แล้ว การส่งออกสินค้าเป้าหมายทั้ง 6 ชนิดนั้น มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ยกเว้น เครื่องโทรสาร) ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยด้านปริมาณมากกว่าปัจจัยด้านราคา นั่นคือ ปริมาณการส่งออกไปยังตลาดโลกสูงขึ้น (ยกเว้น สินค้าตู้เย็น เครื่องรับโทรทัศน์สี ที่ปัจจัยด้านราคาที่มีบทบาทมากกว่าปัจจัยด้านปริมาณ) สำหรับการส่งออกไปยังสหภาพยุโรป พบว่า มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน (ยกเว้น เครื่องโทรสาร) ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยด้านปริมาณมากกว่าปัจจัยด้านราคา นั่นคือ ปริมาณการส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปสูงขึ้น

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

(2.3) ส่วนแบ่งทางการตลาดในสหภาพยุโรปของสินค้าเป้าหมายทั้ง 6 ชนิดมีทิศทางเดียว-กัน 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 ซึ่งจะเห็นได้จากสัดส่วนการตลาดของสินค้าเป้าหมายในตลาดสหภาพ ยุโรป ส่วนใหญ่นั้น สินค้าจากจีน จะมีสัดส่วนการตลาดสูงกว่าไทย

(2.5) ความสามารถในการแข่งขันโดยเปิดเผยกับสหภาพยุโรป (หรือค่า RCA) ของสินค้าเป้าหมายทั้ง 6 ชนิด พบว่า มีทิศทางเดียวกัน นั่นคือ สินค้าไทยมีค่า RCA เป็นบวกและมากกว่า 1 ซึ่งแสดงว่า สินค้าไทยมีความได้เปรียบสินค้าของสหภาพยุโรป นอกจากนี้สินค้าจากประเทศคู่แข่งต่างๆในตลาดสหภาพยุโรป ก็มีค่า RCA เป็นบวกด้วยเช่นกัน

(2.6) ความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบ (หรือค่า CEP) ของสินค้าเป้าหมาย 6 ชนิด เทียบกับการส่งออกสินค้าของประเทศคู่แข่ง พบว่า แม้ว่าสัดส่วนการทางการตลาดของจีนหรือประเทศคู่แข่งบางประเทศในตลาดสหภาพยุโรป จะมีค่าสูงกว่าสินค้าจากไทย แต่ค่า CEP ของประเทศคู่แข่งเหล่านี้ สะท้อนให้เห็นว่า ประเทศไทยมีความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบมากกว่าประเทศคู่แข่ง เช่น เครื่องปรับอากาศ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าประเทศจีนส่งออกสินค้าหลากหลายชนิดเข้าสู่ตลาดสหภาพยุโรป จึงทำให้ความสำคัญของสินค้าเป้าหมายที่ศึกษานี้มีน้อยกว่าของไทย 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) เครื่องรับโททัศน์สี (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 ของค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมดอันเนื่องจากระเบียบ 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 อีกทั้งประเทศไทยก็ยังไม่มีระเบียบเกี่ยวกับการกำจัดซากอิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้น จึงอาจมีแนวโน้มที่เปิดโอกาสให้สินค้าจากประเทศเหล่านี้ไหลเข้าประเทศไทยมากขึ้น ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลการนำเข้าของไทย พบว่า สินค้าจากประเทศกำลังพัฒนาบางประเทศไหลเข้าประเทศไทยมากขึ้น เช่น จีน มาเลเซีย เกาหลีใต้

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

ตาราง 4-68 สรุปเปรียบเทียบตัวชี้วัดด้านการผลิตและการส่งออก

สินค้า	**การผลิต**	**สัดส่วนปริมาณส่งออกไป EU ต่อโลก**	**ดัชนีความเข้มข้นการส่งออกไป 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
จานบันทึกฯ	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
จานบันทึกฯ	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

ปัจจัยที่อาจเป็นตัวกำหนดแนวโน้มการส่งออกดังกล่าวนั้น มีอยู่ด้วยกันอย่างน้อย 6 ประการ ได้แก่ **ประการแรก** ความช่วยเหลือจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ โดยผ่านระบบสายโซ่อุปทานของธุรกิจ ที่มีเครือข่ายอยู่ทั่วโลก **ประการที่สอง** ผู้ประกอบการไทยมีความสามารถในการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตได้ทันการณ์ **ประการที่สาม** ผู้ประกอบการไทยมีความสารถในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและรูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (ที่ถูกกำหนดมาจากบริษัทแม่หรือเครือข่ายในต่างประเทศ) ได้อย่างรวดเร็ว จึงทำให้สามารถส่งสินค้าไปขายในตลาดสหภาพยุโรปได้ไม่เกิดภาวะสะดุด **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 การต่อต้านการขูดรีดแรงงาน จึงทำให้สหภาพยุโรปหันมาซื้อสินค้าจากประเทศไทยแทน

ดังนั้น การศึกษานี้ จึงไม่อาจระบุได้แน่ชัดว่า ระเบียบ WEEE/RoHS ไม่ส่งผลกระทบต่อการค้าของไทย หากเรากำหนดให้สิ่งอื่นๆ คงที่ การปรับตัวของผู้ประกอบการไทยที่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นนั้น อาจจะส่งผลต่อการค้าของไทยก็ได้ ถ้าภาระดังกล่าวนั้น มีมากกว่าผู้ประกอบการในประเทศคู่แข่ง

ตาราง 4-70 สรุปภาพรวมความสามารถในการแข่งขันของเครื่องปรับอากาศ

สินค้าเป้าหมาย	**การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม**	**การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออก**	**การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตเนื่องจาก RoHS**	**การเปลี่ยน-แปลงโครงสร้างการนำเข้า**
เครื่องปรับอากาศ (HS 841510)	● จำนวนโรงงานเพิ่มขึ้น จาก 62 เป็น 96 โรงงาน ในปี 2549 ● ปริมาณการผลิต (พิจารณาจากชิ้นส่วนเครื่อง ปรับอากาศ) แม้ว่าจะเพิ่มขึ้น แต่ก็เปลี่ยนแปลงไม่มากนัก	● ปริมาณการส่งออกของไทยไปโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในช่วง 2545-2549 ● ปริมาณการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้น ในช่วง 2545-2547 และลดลงในช่วง 2548-2549 ● **สัดส่วนของปริมาณ** การส่งออกไปสหภาพยุโรปต่อการส่งออกทั้งหมดของไทย 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 เพิ่มขึ้นในช่วง 2547-2549 ● ปริมาณการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้นตลอดช่วง 2545-2549 ● **สัดส่วนของปริมาณ**การส่งออกไปสหภาพยุโรปต่อการส่งออกทั้งหมดของไทย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เป็นร้อยละ 4.5 แสดงว่าการส่งออกของไทยยังพึ่งพิงสหภาพยุโรปอยู่ ● สัดส่วนมูลค่าการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปมีเพียงร้อยละ 10 และความเข้มข้นการส่งออกของไทยในสหภาพยุโรปก็มีค่อนข้างน้อย ● ความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบในตลาดสหภาพยุโรป (CEP) ไทยเสียเปรียบ จีน ตุรกี ● ส่วนแบ่งตลาดของไทยในตลาดโลก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ร้อยละ 17 เมื่อปี 2549)	● จากจำนวน 17 โรงงาน **ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด เท่ากับ 3.437 ล้านบาทต่อปี** ● 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**	**การเปลี่ยน-แปลงโครงสร้างการนำเข้า**
เครื่องโทรสาร (HS 851721)	● จำนวนโรงงานเพิ่มขึ้น จาก 39 เป็น 54 โรงงาน ในปี 2549 ● ปริมาณการผลิตลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเป็นสำคัญ	● ปริมาณการส่งออกของไทยไปโลกมีแนวโน้ม ลดลง ในช่วง 2547-2549 ● ปริมาณการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปลดลง เช่นกัน ● **สัดส่วนของปริมาณ**การส่งออกไปสหภาพยุโรปต่อการส่งออกทั้งหมดของไทย มีแนวโน้มผันผวนเล็กน้อย 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 20 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 สรุปภาพรวมความสามารถในการแข่งขันของจานบันทึกแบบแข็ง

สินค้าเป้าหมาย	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออก	การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตเนื่องจาก RoHS	การเปลี่ยน-แปลงโครงสร้างการนำเข้า
จานบันทึกแบบแข็ง (HS 84717)	● จำนวนโรงงานเพิ่มขึ้น จาก 63 เป็น 70 โรงงาน ในปี 2549 ● ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง	● ปริมาณการส่งออกของไทยไปโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในช่วง 2545-2549 ● ปริมาณการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้นเช่นกัน ● **สัดส่วนของปริมาณ**การส่งออกไปสหภาพยุโรปต่อการส่งออกทั้งหมดของไทย มีแนวโน้มลดลง เพียงเล็กน้อย จากร้อยละ 22 เป็นร้อยละ 19 แสดงว่าอาจส่งออกไปตลาดอื่นมากขึ้น ● 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	แนวโน้มของปริมาณการนำเข้าที่เพิ่มขึ้นมาจาก เม็กซิโก สิงคโปร์ และจีน อาจเป็นเพราะราคาถูกกว่าสินค้าจากประเทศอื่น

ตาราง 4-74 สรุปภาพรวมความสามารถในการแข่งขันของเครื่องรับโทรทัศน์

สินค้าเป้าหมาย	**การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรม**	**การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการส่งออก**	**การเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ผลิตเนื่องจาก RoHS**	**การเปลี่ยน-แปลงโครงสร้างการนำเข้า**
เครื่องรับโทรทัศน์สี (HS 852812)	● จำนวนโรงงานเพิ่มขึ้น จาก 83 เป็น 89 โรงงาน ในปี 2549 ● ปริมาณการผลิตโทรทัศน์สีขนาด 20 นิ้วลดลง ในขณะที่โทรทัศน์ขนาดใหญ่มีปริมาณเพิ่มขึ้น	● ปริมาณการส่งออกของไทยไปโลกมีแนวโน้มลดลง ในช่วง 2547-2549 ● ปริมาณการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้น ในช่วง 2545-2549 ● **สัดส่วนของปริมาณ** การส่งออกไปสหภาพยุโรปต่อการส่งออกทั้งหมดของไทย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เป็นร้อยละ 35 แสดงว่า สินค้าไทยพึ่งตลาดสหภาพยุโรปมาก ● แม้ว่าสหภาพยุโรปเป็นตลาดส่งออกที่สำคัญของไทย (มากกว่าร้อยละ 20) ความเข้มข้นการส่งออกของไทยในสหภาพยุโรปมีค่าประมาณ 1 เท่านั้น ● ความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบในตลาดสหภาพยุโรป (CEP) ไทยมากกว่า จีน และอาเซียน (แม้ว่ามูลค่าการส่งออกของจีนและอาเซียนในสหภาพยุโรปจะสูงกว่าของไทย) ● ส่วนแบ่งตลาดของไทยในตลาดโลก ค่อนข้างคงที่ (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**	**การเปลี่ยน-แปลงโครงสร้างการนำเข้า**
แผ่นวงจรพิมพ์ (HS 853400)	● จำนวนโรงงานเพิ่มขึ้น จาก 7 เป็น 13 โรงงาน ในปี 2549 ● ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นไม่มากนัก	● ปริมาณการส่งออกของไทยไปโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในช่วง 2545-2549 ● ปริมาณการส่งออกของไทยไปสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้นเช่นกัน ● **สัดส่วนของปริมาณ**การส่งออกไปสหภาพยุโรปต่อการส่งออกทั้งหมดของไทย มีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ (ร้อยละ 25-30) ● การส่งออกไปสหภาพ-ยุโรปคิดเป็นร้อยละ 0.20 และความเข้มข้นการส่งออกของไทยในสหภาพยุโรปก็มีค่าประมาณ 1 เท่านั้น ● ความสามารถในการส่งออกเชิงเปรียบเทียบในตลาดสหภาพยุโรป (CEP) มากกว่า จีน (แม้ว่ามูลค่าการส่งออกของจีนในสห-ภาพยุโรปจะสูงกว่าของไทย) ● 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	แนวโน้มของปริมาณการนำเข้าที่เพิ่มขึ้นมาจาก จีน มาเลเซีย และประเทศอื่นๆในเอเชียอาจเป็นเพราะราคาถูกกว่าสินค้าจากประเทศอื่น

บทที่ 5

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของประเทศ

จากการศึกษาผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์มหภาคจากระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรปในบทที่ 5 ยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจนว่าเกิดผลกระทบต่อผู้ประกอบการและสภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมของประเทศ แต่เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมของไทยจากการปรับตัวทั้งในด้านนโยบายและกฎหมายของภาครัฐ โครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นและเทคโนโลยีการผลิต พบว่าทั้งสองระเบียบก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้น ซึ่งในบทนี้จะเป็นการวิเคราะห์ผลกระทบในด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยจากการปรับตัวของทุกภาคส่วนจากสถานภาพก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงเพื่อประเมินต้นทุนหรือผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น หากไทยได้มีการดำเนินการรองรับระเบียบและมาตรการดังเช่นที่เกิดขึ้นในสภาพยุโรป

แนวทางการศึกษาในครั้งได้พิจารณาถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสุขอนามัยและด้านฐานทรัพยากรของประเทศ ที่เกิดขึ้นจากการจัดการซากเครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ ได้แก่

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

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่รวบรวมมาจากทั้งในประเทศและต่างประเทศ ประกอบด้วยปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทต่อปี องค์ประกอบของซากและปริมาณที่เกิดได้มาจากงานวิจัยที่หน่วยงานภาครัฐได้ดำเนินการมาก่อน 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 ซึ่งเป็นการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโดยใช้มูลค่าสิ่งแวดล้อมที่มีผู้อื่นประเมินไว้แล้วจากสถานที่หรือสถานการณ์อื่นมาปรับค่าตามความแตกต่างของสภาพแวดล้อมหรือสภาพทางสังคม โดยไม่ต้องทำการประเมินโดยตรง แต่พื้นที่หรือสถานการณ์ที่นำมาเทียบเคียงนั้นมีความใกล้เคียงกัน โดยอาจเป็นการโอนในรูปประโยชน์ 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) และนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์เปรียบต้นทุนทางสังคมที่เกิดขึ้นในแต่ละกรณีต่อไป ผลกระทบจากกระเบียบทั้งสองมีความแตกต่างกัน ซึ่งเมื่อพิจาณาถึงต้นทุนทางสังคมที่เกิดขึ้นสามารถสรุปได้สมการ 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 = ต้นทุนการกำจัดของเสียอันตราย
DC = ต้นทุนการกำจัดมูลฝอย
OC_L = ต้นทุนเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์ที่ดิน
MC = ต้นทุนนำเข้าวัสดุรีไซเคิลทดแทน
MV = มูลค่าวัสดุรีไซเคิล

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

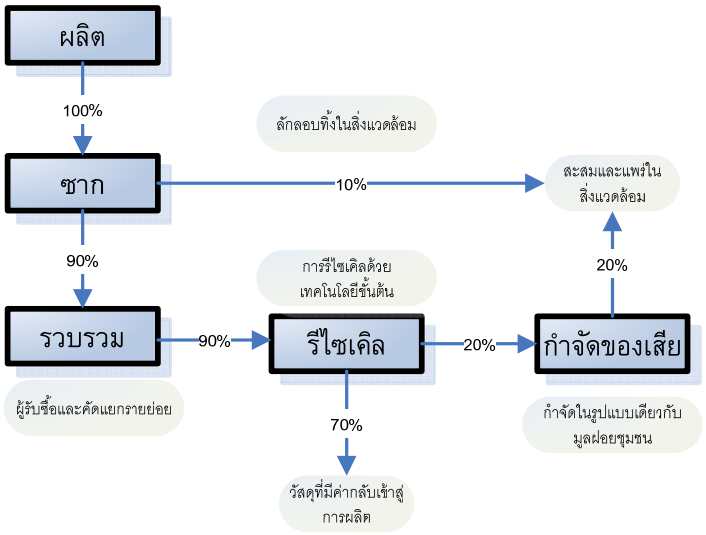
โดยที่

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 เป็นชิ้น ๆ ทำให้เกิดของเสียจำนวนมาก ซ้ำวัสดุที่ได้ยังปะปนวัสดุอื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมาก เพราะข้อจำกัดเทคโนโลยีการคัดแยกของเสียอันตรายหรือชิ้นส่วนที่ไม่สามารถแยกขายได้จะถูกทิ้งรวมไปกับขยะมูลฝอยชุมชน ซึ่งอาจสะสมและแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อมได้เนื่องจากการกำจัดขยะที่ไม่ดี (ประเภทเทกองหรือลักลอบทิ้ง) ซึ่งโลหะหนักต่าง ๆ เช่น ตะกั่ว แคดเมียม ถูกชะ

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

รูปที่ 5-1 กรอบการศึกษาตามกรณีศึกษาที่ 1

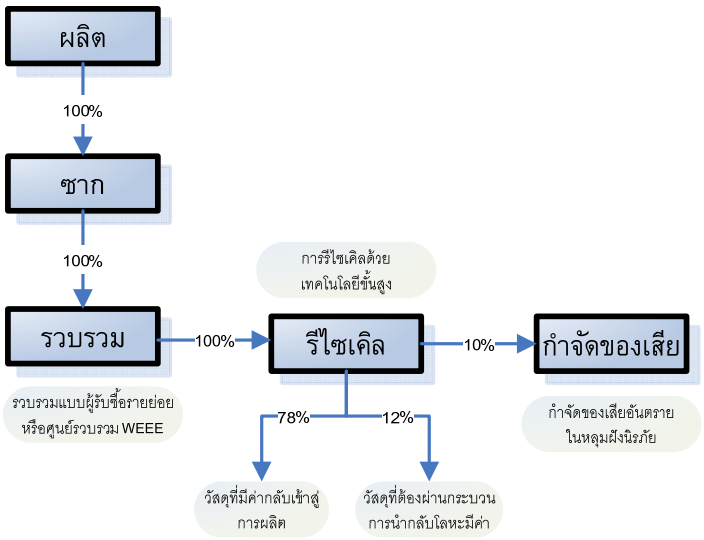


หมายเหตุ ตัวเลขร้อยละของวัสดุเป็นข้อมูลจากการคำนวณได้ในปี 2550

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

สถานการณ์นี้กำหนดให้มีภาระต้นทุนในการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยผู้ผลิตสินค้าและมีระบบการรวบรวมซากที่มีประสิทธิภาพ คือ รวบรวม WEEE ที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมด โดยผ่านขั้นตอนการรวบรวมที่อยู่เดิมหรือมีเกิดศูนย์รวบรวมขึ้นมาก็ตาม และ WEEE เข้าสู่โรงงานรีไซเคิลที่มีประสิทธิภาพการรีไซเคิลสูง ส่วนของเสียอันตรายที่เหลือถูกนำไปบำบัดอย่างถูกสุขลักษณะและไม่มีการรั่วไหลปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อมภายนอก เป็นดังรูปที่ 5-2 และเนื่องจากมีการกำจัดการใช้สารอันตรายตั้งแต่เป็นผลิตภัณฑ์แล้ว จึงสมมติให้ไม่มีผลกระทบจากโลหะหนักใน WEEE ที่เกิดขึ้นต่อสภาพมลพิษในสิ่งแวดล้อม และด้วยข้อจำกัดของกรณีศึกษาที่กำหนดให้โลหะหนักและสารอันตรายที่อยู่ใน WEEE จากอดีต (ก่อนปี 2550) ไม่ส่งผลกระทบมายังช่วงเวลาที่พิจารณา (พ.ศ. 2550-2564) โดยในกรณีนี้จะพิจารณาต้นทุนทางสังคมดังสมการที่ 5-2 โดยต้นทุนแต่ละด้านมีรายละเอียดดังนี้

รูปที่ 5-2 กรอบการศึกษาตามกรณีศึกษาที่ 2



หมายเหตุ ตัวเลขร้อยละของวัสดุเป็นข้อมูลจากการคำนวณได้ในปี 2550

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	*7*	5.3	9
คอมพิวเตอร์	21.96	11	4	*9*
คอมพิวเตอร์พกพา[2/]	2.60	na.	na.	*4*
โทรทัศน์	9.58	*9*	5.3	18.58
ตู้เย็น[3/]	35.00	na.	na.	*10*

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 ค่านี้ประเมินจากปริมาณผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ที่จำหน่ายภายในประเทศ ค่าเฉลี่ยอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ (คิดเป็นปี) และน้ำหนักเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด และยังมีแนวโน้มว่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในอัตราร้อยละ 12 ต่อปี

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

ตาราง 5-2 ปริมาณการจำหน่ายเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และค่าประมาณการในอนาคต

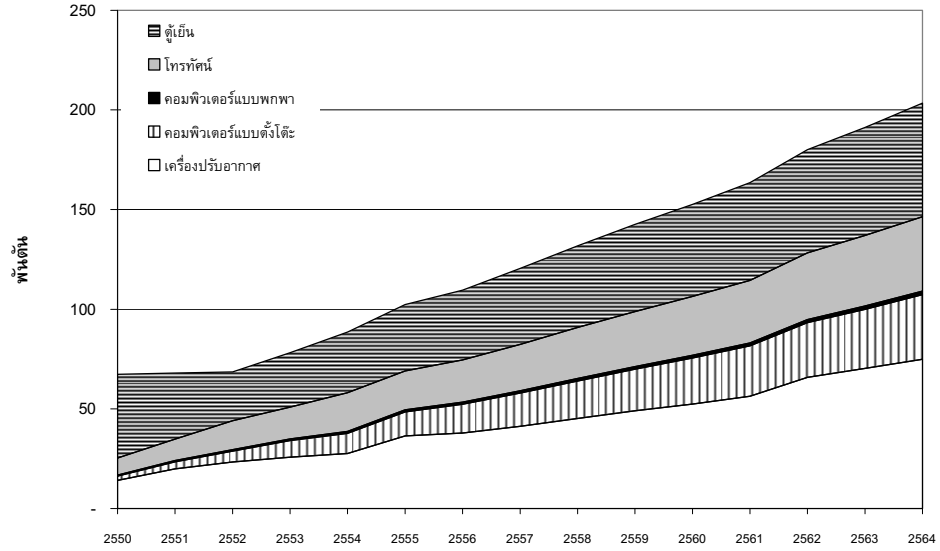
หน่วย : ล้านเครื่อง

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 ประมาณการจากยอดปริมาณขาย จอแสดงผลแบบ CRT และคอมพิวเตอร์ (ไม่ระบุประเภท)

รูปที่ 5-3 ค่าประมาณการน้ำหนักสะสมของซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 5 ประเภท



ชิ้นส่วนที่ได้รับการความสนใจสูงภายในซากเครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยวัตถุที่มีพิษต่อสุขอนามัยในปริมาณมาก ทั้งในรูปของโลหะหนักที่มีพิษ และสารอินทรีย์ที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมได้เป็นเวลานาน ได้แก่ หลอดภาพที่มีตะกั่วเป็นส่วนผสมในปริมาณสูง โลหะโครเมียมจากการเคลือบผิว แคดเมียมจากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ปรอทในหลอดไฟ และแบตเตอรี่ อาทิ เช่น ตะกั่วออกไซด์ นิกเกิล-แคดเมียม อัลคาไลน์ เมอร์คิวริคออกไซด์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังรวมไปถึงโลหะหนักที่เจือปนในพลาสติก และสารอินทรีย์ที่มีสารหน่วงไฟประเภทสารประกอบโบรมีน (BFR) ที่อาจเข้าสู่ร่างกายและสะสมในมนุษย์เมื่อได้รับสัมผัสโดยตรงเข้าหรือตกค้างและแพร่กระจายในระบบนิเวศน์ส่งผลกระทบต่อสุขอนามัยของประชาชนในทางอ้อม

ตาราง 5-3 น้ำหนักของวัสดุแต่ละชนิดในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภท

หน่วย : ก.ก./ตัว

ประเภทผลิตภัณฑ์	เหล็ก	ทองแดง	อลูมิเนียม	สังกะสี	พลาสติก	แก้ว	แผ่น PCB	แบตเตอรี่	อื่น ๆ
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 และยังโลหะประเภทอื่นๆ 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

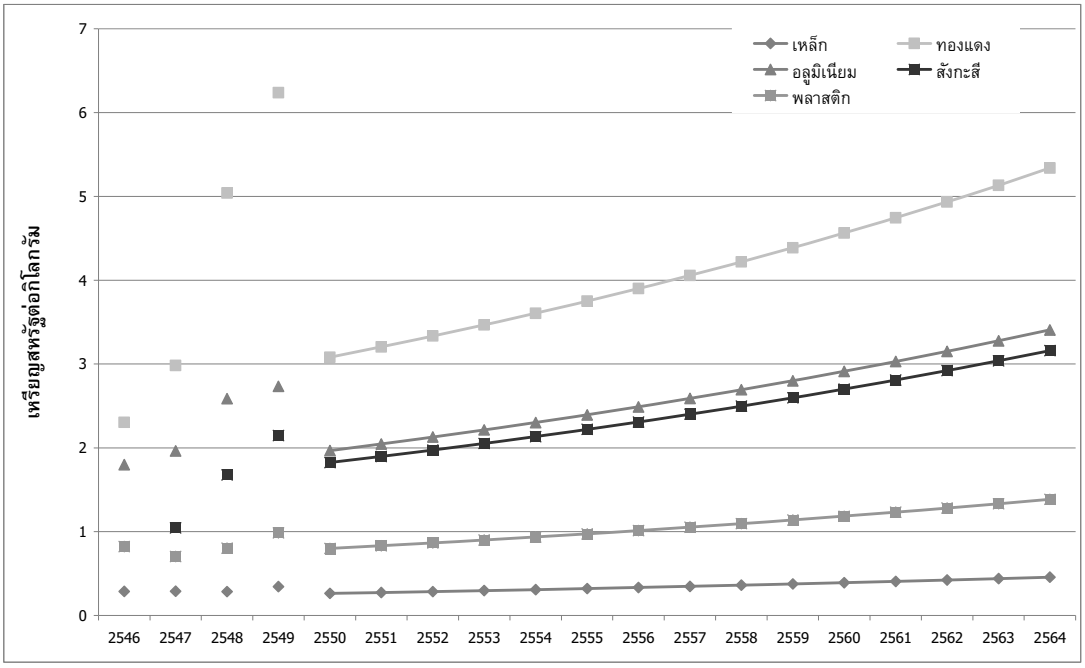
หากยังไม่มีการจัดการ WEEE อย่างครบวงจร วัสดุที่สามารถแยกไปรีไซเคิลหรือมีมูลค่าไม่ถูกนำไปรีไซเคิลอย่างที่ควรจะเกิดขึ้นและ ปริมาณโลหะหนักที่เป็นอันตรายอาจตกค้างและแพร่กระจายในสิ่งแวดล้อมได้เนื่องจากยังพบบางส่วนถูกลักลอบทิ้งและนำไปฝังกลบร่วมกับขยะชุมชน ซึ่งมีต้นทุนในการจัดการที่ถูกและทำได้ง่าย แต่ผลกระทบที่ตามมาคือ ขยะอันตรายปริมาณมากที่ถูกกำจัดอย่างไม่เหมาะสม มีแนวโน้มที่จะปนเปื้อนและแพร่กระจายในสิ่งแวดล้อมก่อให้เกิดปัญหาต่อความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียง และถ้ายังไม่มีการจำกัดการใช้สารโลหะหนักที่มีอันตรายในกระบวนการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่ต้นทาง หรือจำกัดการใช้ตั้งแต่ขั้นตอนการผลิต ชิ้นส่วนที่มีโลหะหนักปริมาณมากไปสกัดทองแดงหรือโลหะที่มีค่าออกด้วยวิธีทางเคมีและทำให้บริสุทธิ์ขึ้นด้วยกระบวนการทางไฟฟ้าเคมี ก็ยังคงมีกากของเสียอันตรายหรือน้ำเสียที่ปนเปื้อนโลหะหนักที่ต้องนำกำจัดด้วยในหลุมฝังกลบนิรภัย (secure landfill) ซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่แพงกว่ามาก

5.2.3 มูลค่าของวัสดุรีไซเคิล

ปัจจุบันการนำเทคโนโลยีด้านการรีไซเคิลมาใช้กับของซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีสูงขึ้นอย่างมากเนื่องจากปริมาณที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเมื่อพิจารณาในซากอุปกรณ์เหล่านี้ประกอบด้วยวัตถุดิบทั้งส่วนผสมของโลหะมีค่าและโลหะหนักที่มีพิษ ซึ่งปัจจุบันแนวทางการดำเนินการกับซากผลิตภัณฑ์เหล่านี้ คือคัดแยกชิ้นส่วนที่มีวัสดุพื้นฐาน เช่น พลาสติก เหล็ก อลูมิเนียม ทองแดง ออกก่อนด้วยแรงงานคนและเครื่องมืออย่างง่าย หรือเครื่องจักรขนาดใหญ่ดังเช่นเทคโนโลยีของประเทศญี่ปุ่นที่สามารถนำตู้เย็น หรือคอมพิวเตอร์ทั้งเครื่องใส่ในเครื่องจักรที่ทำงานแบบอัตโนมัติและแยกวัสดุส่วนใหญ่แต่ละประเภทออกมาสำเร็จนำไปใช้เป็นวัสดุตั้งต้นได้อีกครั้ง ส่วนที่เหลือจะนำไปสกัดเอาโลหะที่มีค่าสูง เช่น เงิน ทองคำ แพลทินัม ด้วยกระบวนการทางกายภาพและเคมีออกอีกครั้งหนึ่ง ส่วนของเสียเหลือจะนำไปบำบัดและฝังกลบในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ ซึ่งหากไม่มีการจัดการชิ้นส่วนที่มีสารอันตรายเหล่านี้ที่เหมาะสมหรือไม่ถูกวิธี

ศักยภาพในการรีไซเคิลจาก WEEE ด้วยเทคโนโลยีที่ไทยมีอยู่นั้น จะเป็นเพียงการคัดแยกชิ้นส่วนที่มีมูลค่าออกมาเพื่อนำไปรีไซเคิลในรูปของเศษวัสดุและส่งต่อให้กับอุตสาหกรรมพื้นฐานอื่นๆ เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบ ถลุงหรือผสมกับวัตถุดิบใหม่เพื่อให้มีความบริสุทธิ์ขึ้นหรือมีคุณสมบัติที่ดีขึ้น 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 ที่มีสามารถรวบรวม 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) ดังนั้นผู้ที่ได้รับความเสียหายจะอยู่รอบๆ แหล่งกำเนิด ซึ่งจากสมมุติฐานที่ว่าพื้นที่รอบ ๆ แหล่งกำเนิด 6 กิโลเมตร หรือคิดเป็นพื้นที่ 113.11 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่ได้รับผลกระทบดังกล่าว สามารถคำนวณพื้นที่ทั้งหมดได้เท่ากับ 2,714.34 ตารางกิโลเมตร เมื่อคำนวณกับความหนาแน่นของประชากรที่ 181.10 คนตารางกิโลเมตร[1] สามารถประมาณผู้ได้รับผลกระทบจากมลพิษที่ปนเปื้อนจากการกำจัด WEEE อย่างไม่ถูกต้องนี้เท่ากับ 491,563 คน (ค่าประมาณการปี 2550) ซึ่งจำนวนประชากรเหล่านี้นำไปคำนวณต้นทุนค่าเสียหายที่เกิดขึ้นในด้านต่าง ๆ ต่อไป

5.2.5 ต้นทุนค่าเสียหายที่มีต่อสุขอนามัย

สารอันตรายต่าง ๆ ในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สามารถก่อให้เกิดผลกระทบกับสุขภาพของผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งในกระบวนการผลิต ผู้ใช้ ตลอดจนถึง ผู้ที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ปนเปื้อนจากการฝังกลบซากเครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แต่ในประเทศยังไม่มีการศึกษาหามูลค่าสิ่งแวดล้อมเป็นตัวเงิน มีเพียงกรณีที่มีการประเมินค่าเสียหายจากการตัดสินในคดีที่ประชาชนได้รับผลกระทบจากโลหะหนักที่ปนเปื้อนจากการทำเหมืองแร่ ซึ่งคณะผู้วิจัยได้เทียบเคียงเป็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมเชิงเศรษฐศาสตร์จากการได้รับผลกระทบของโลหะหนักที่

[1] พื้นที่ใช้ประโยชน์ คือ พื้นที่ทั้งหมดยกเว้นพื้นที่ป่าไม้, ข้อมูลปี 2547

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทยได้ทำการรวบรวม[2] กรณีที่เป็นคดีฟ้องร้องค่าเสียหายต่อสุขอนามัยของประชาชนในพื้นที่รับผลกระทบที่เกิดจากการปนเปื้อนของตะกั่วในพื้นที่อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ไว้ดังนี้

การปนเปื้อนของตะกั่วในพื้นที่อำเภอทองผาภูมิส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในบริเวณใกล้เคียง โดยกลุ่มคนที่ได้รับผลกระทบนี้มีจำนวน 599 ราย จากการตรวจสอบสุขภาพ พบว่า มีผู้ป่วยโรคพิษตะกั่วจำนวน 461 ราย หรือร้อยละ 77 และจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่สาธารณสุข จังหวัดกาญจนบุรีถึงต้นทุนสุขภาพของการรักษาโรคพิษตะกั่วมีค่าประมาณ 5,000 บาทต่อราย ดังนั้น ค่าใช้จ่ายสุขภาพของการปนเปื้อนตะกั่วในพื้นที่อำเภอทองผาภูมิสามารถประเมินออกมาในรูปตัวเงินได้ประมาณ 2.38 ล้านบาท และการสูญเสียรายได้ของผู้ป่วยอยู่ที่ประมาณ 0.32 ล้านบาท รวมความเสียหายทั้งสิ้นประมาณ 2.70 ล้านบาท (ราคาปี พ.ศ.2547)

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าต้นทุนค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยจากพิษตะกั่วเท่ากับ 5,000 บาทต่อราย โดยที่ผู้ป่วยที่ได้รับผลกระทบจากการรับสัมผัสกับมลพิษโดยตรงมีอัตราการเกิดโรคเท่ากับ 761 คนต่อหนึ่งพันคน ซึ่งในการโอนค่ามาใช้ในกรณีของการรับสัมผัสกับสามารถมลพิษจาก WEEE ที่ไม่ได้ถูกนำไปบำบัดหรือกำจัดอย่างถูกวิธีมีอัตราการเกิดโรคเท่ากับ 7.61 คนต่อหนึ่งพันคน[3] ซึ่งโรคที่เกิดขึ้นอาจแฝงในรูปอื่น ๆ ซึ่งพิษจากตะกั่วอาจเป็นสาเหตุของการเกิดโรคส่วนหนึ่งเท่านั้น และการสะสมในเวลาที่นานขึ้นมีค่าใช้จ่ายในการรักษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 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 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พฤศจิกายน 2548

[3] ประมาณการจากความเสี่ยง 0.01 เท่าของการรับสัมผัสโดยตรง (ในกรณีของการปนเปื้อนที่อำเภอทองผาภูมิ 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

ในกรณีการปนเปื้อนของตะกั่วในพื้นที่อำเภอทองผาภูมินั้นได้เกิดคดีฟ้องร้องค่าเสียหายต่อสิทธิในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและภาระค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหารทดแทนอาหารที่เคยมีอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติไว้ดังนี้

"ตามที่ชาวบ้านคลิตี้ล่าง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 22 คน ได้ยื่นฟ้องกรมควบคุมมลพิษต่อศาลปกครอง ในคดีพิพาทเกี่ยวกับการกระทำการละเมิดของหน่วยงานทางปกครอง หรือเจ้าหน้าที่ของรัฐ อันเกิดจากการปฏิบัติหน้าที่ล่าช้าเกินสมควร ดังคดีหมายเลขดำที่ 214/2547 และคดีหมายเลขที่ 637/2551 ศาลปกครองกลางมีวินิจฉัยว่า กรมควบคุมมลพิษละเลยต่อหน้าที่ไม่ดำเนินการเรียกค่าเสียหายจากผู้ก่อมลพิษ และปฏิบัติหน้าที่ในการฟื้นฟูและระงับการปนเปื้อนของสารตะกั่วในลำห้วยคลิตี้ล่าช้าเกินสมควร จนเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายแก่ชาวบ้านผู้ฟ้องคดี ซึ่งความเสียหายนั้นในปัจจุบันยังคงอยู่ และให้กรมควบคุมมลพิษชดใช้ค่าเสียหายแก่ชาวบ้านทั้ง 22 คน รวมทั้งสิ้น 743,226 บาท[4] 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

ดังนั้นสามารถคำนวณต้นทุนค่าเสียหายที่มีต่อสิทธิการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในปี 2550 ได้เท่ากับ 44.37 ล้านบาท และคิดเป็นมูลค่าคิดลดสุทธิ 15 ปี เท่ากับ **906.98 ล้านบาท** (มูลค่าปี 2550) ซึ่งแสดงต้นทุนในระยะเวลา 15 ปี แสดงในตารางที่ 5-8

5.2.8 ต้นทุนเสียโอกาสในการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ในกรณีที่กำจัดขยะด้วยวิธีการฝังกลบใช้พื้นที่มากในการจัดเตรียมเป็นพื้นที่ฝังกลบขยะมูลฝอยและ WEEE พร้อมกัน ดังนั้นพื้นที่ที่นำมาใช้นั้นจากมีต้นทุนการเสียประโยชน์จากที่ดิน โดยพิจารณาจากรายได้ผลผลิตทางการเกษตร ในที่นี้นำการเพาะปลูกข้าวมาเป็นตัวแทนในการศึกษา 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 แสดงในแสดงในตารางที่ 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 ล้านบาท[6] (มูลค่าปี 2546) ซึ่งได้โอนค่าใช้จ่ายนี้เป็นต้นทุนการฟื้นฟูการปนเปื้อนในดินสำหรับกรณีที่ศึกษาในครั้งนี้ และสมมติสถานการณ์ให้มีการบำบัดฟื้นฟูพื้นที่ที่ปนเปื้อนโลหะหนักจาก WEEE (พื้นที่กำจัดขยะแบบเทกอง) ภายหลังปีปัจจุบัน 15 ปี ซึ่งมีต้นทุนการฟื้นฟู**พื้นที่ละ 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] พบว่าต้นทุนดำเนินการเพื่อรวบรวมของเสียอันตรายจากชุมชนและค่าบำรุงรักษา[8] 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) ระบุว่าต้นทุนค่าฟื้นฟูและกักเก็บสารปนเปื้อนในดินน้อยกว่า 1 ล้านฟรังซ์สวิส (ประมาณ 30 ล้านบาท) สำหรับใช้ในพื้นที่มากกกว่าร้อยละ 80 จากประมาณ 300 แห่ง

[7] ที่มา : โครงการเสริมสร้างประสิทธิภาพขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดการของเสียอันตรายจากชุมชน โดยกรมควบคุมมลพิษ

[8] ค่าใช้จ่ายแปรผันในการดำเนินงานเก็บรวบรวมของเสียอันตรายจากชุมชนและค่าบำรุงรักษาต่อปี (บาท/ปี) ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมของเสียอันตรายโดยรถพิเศษและการดำเนินงานสถานที่เก็บ

กรณีนี้กำหนดสถานการณ์ให้ยังคงมีการรวบรวม WEEE เป็นในรูปแบบเดิมคือมีผู้รับซื้อรายย่อยเป็นกลไกสำคัญ 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 ที่มีต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงกว่า เช่น หลอมแก้ว สกัดโลหะมีค่าด้วยกระบวนการทางเคมี ชิ้นส่วนเหล่าอาจถูกขายต่อหรือรวบรวมไปผู้ประกอบการอื่นที่มีเทคโนโลยีที่สูงกว่าดำเนินการต่อไป ส่วนที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้เนื่องจากไม่สามารถระบุชนิดของวัสดุซึ่งเป็นส่วนที่ไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จะถูกนำไปกำจัดในรูปของของเสียอันตรายต่อไป ซึ่งแสดงต้นทุนในระยะเวลา 15 ปี แสดงในตารางที่ 5-9 และ 5-10

5.2.12 ต้นทุนการกำจัดมูลฝอย

คณะผู้วิจัยได้สอบถามข้อมูลจากหน่วยงานของประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยพบว่าต้นทุนการการกำจัดมูลฝอยชุมชนมีค่าใช้จ่ายในการรวบรวมและกำจัดมูลฝอยด้วยการฝังกลบรวมประมาณ **1,050 บาทต่อตัน** (ข้อมูลปี 2550)

5.2.13 ต้นทุนในการดำเนินการจัดการของเสียอันตราย

จากรายงานของ สถาบันเพื่อการพัฒนาแห่งประเทศไทย (TDRI) พบว่าต้นทุนในการจัดการของเสียอันตรายจากชุมชน เท่ากับ 15,000 บาทต่อตัน[9] (ราคาปี พ.ศ. 2547) โดยสามารถเทียบเป็นมูลค่าในปี 2550 **ได้ 18,896 บาทต่อตัน**

[9] ที่มา : การจัดลำดับความสำคัญของปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เครื่องมือเพื่อการพัฒนานโยบายสาธารณะ. 2549. อดิศร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา และคณะ

ในกรณีศึกษาที่ 2 พิจารณาถึงของเสียอันตรายที่ถูกคัดแยกจากการรีไซเคิลและไม่ได้ถูกนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งมีสารอันตรายตกค้างอยู่ เช่น แผ่นวงจร แบตเตอรี่ หลอดภาพ เป็นต้น ของเสียเหล่านี้ต้องถูกนำไปจัดการในลักษณะของเสียอันตรายซึ่งมีการควบคุมการปนเปื้อนและแพร่กระจายมลพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งในสถานการณ์นี้มิได้นำผลจากการรั่วไหลของสารอันตรายมาพิจารณาประกอบด้วย 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 ดังนี้ในต้นทุนการปรับปรุงกระบวนการผลิตในกรณีที่มีการดำเนินการตามระเบียบ 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
จานบันทึกแบบแข็ง (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 - เรียกคืนชาก 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
ปริมาณ.มูลฝอย	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 ต้นทุนทางสังคมในกรณีที่ 1

ข้อมูล	หน่วย	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

ค่าใช้จ่าย	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																	
ภาระค่าอาหารทดแทน	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	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		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 WEEEE 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 WEEEE 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[2/]	-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 เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลจึงยังมิได้คิดค่าเสียหายต่อสุขภาพอันเกิดมาจากสารต้องห้ามอีก 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
• ต้นทุนการกำจัดของเสียอันตราย	-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***

หมายเหตุ [1/] อัตราคิดลดร้อยละ 8

[2/] ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้นคิดในปีเดียวที่มีการดำเนินการ

5.4 สรุปผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกรณีศึกษาที่กำหนดขึ้น

ผลกระทบจากซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์นั้น เมื่อพิจารณาทั้งแง่สิ่งแวดล้อม สุขอนามัยของประชาชน และฐานทรัพยากรของประเทศ ซึ่งจะเห็นได้ว่าความสนใจในการศึกษาเรื่องดังกล่าวมีเพิ่มขึ้นอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดทำให้เกิดการล้าสมัยของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลซึ่งมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีไวที่สุด ปัจจุบันอายุการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลอยู่ที่ 3-5 ปี ขณะที่โทรศัพท์มือถือมีอายุเฉลี่ยเพียง 18 เดือนและในขณะเดียวกันจำนวนผู้ใช้โทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์เพิ่มมากขึ้นอยู่ตลอดเวลา ซึ่งขณะนี้มีโทรศัพท์มือถือถูกใช้อยู่ทั่วโลกกว่า 1 พันล้านเครื่อง ก่อให้เกิดซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ปริมาณมากในอนาคตอันใกล้

การประเมินต้นทุนทางสังคมในการจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 5 ประเภทที่เกิดขึ้นจากทั้ง 2 กรณี เป็นต้นทุนทางสังคมในอนาคต คือ กรณีที่ 1 – ไม่มีกฎหมายที่ควบคุมการจัดการ WEEE และ การจำกัดการใช้สารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (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 อย่างเป็นระบบและมีการจัดการของเสียสุดท้ายที่ไม่ถูกต้องก็ก่อเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ตามมา และเมื่อพิจารณาถึงมาตรการการจำกัดสารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ฯ นั้นเทียบกันระหว่างทั้งสองกรณี เห็นได้ว่าในกรณีที่ 2 มีการต้นทุนในการปรับปรุงกระบวนการผลิต (เกือบทั้งหมดเป็นค่าปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตเพื่อให้สามารถผลิตสารทดแทนตัวเดิมที่มีอันตราย รวมถึงค่าพัฒนาการบริหารจัดการภายใน) เท่ากับ 423.68 ล้านบาท แต่หากไม่ดำเนินการจะต้องมีต้นทุนทางสังคมที่เกิดขึ้นถึง 3,314.21 ล้านบาท ซึ่งเป็นต้นทุนขั้นต่ำที่สามารถคำนวณได้ นอกเหนือจากผลเสียอื่นๆ เช่น ต้นทุนสุขภาพของแรงงานในการผลิตที่ต้องสัมผัสกับสารอันตราย ต้นทุนสารอันตรายชนิดอื่นๆ เป็นต้น และที่ไม่อาจทำนายได้ว่าผลกระทบในระยะยาวจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง ดังนั้นหากภาคีที่เกี่ยวข้องในประเทศเร่งให้เกิดการปรับเปลี่ยนและละเลิกการใช้การใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์ฯ ด้วยมาตรการต่าง ๆ เร็วเท่าไหร่ก็จะช่วยลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคตลง

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
ต้นทุนทางสังคมที่เกิดจากการการจัดการ 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 เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลจึงยังมิได้คิดค่าเสียหายต่อสุขภาพอันเกิดมาจากสารต้องห้ามอีก 5 ชนิด

ปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่คัดเลือกนั้นเพิ่มขึ้นทุกปี ก่อให้เกิดซากที่ตามมาหลังจากหมดอายุการใช้งาน ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ชนิดอื่นๆ อาจมีปริมาณมากกว่า 70,000 ตันต่อปี (ปี 2550) และเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่คัดเลือก (5 ประเภท) มีสัดส่วนวัสดุที่รีไซเคิลได้ถึงร้อยละ 70 ทั้งนี้คุณสมบัติเชิงวัสดุศาสตร์ของผลิตไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้สูงกว่าวัสดุที่ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์อื่น ยกตัวอย่างเช่น โลหะทองแดงในสายนำสัญญาณไฟฟ้าจะมีความบริสุทธิ์สูงกว่าในท่อทองแดงของอุตสาหกรรมก่อสร้าง จึงนับเป็น

- ลดปริมาณการใช้ทรัพยากรแร่ธาตุ พลังงาน ในการจัดหาวัตถุในอนาคต ตลอดจนลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการสกัดหรือถลุงเพื่อให้ได้วัสดุกลับมา
- ลดปริมาณขยะหรือของเสียที่ถูกนำไปฝังกลบ และพื้นที่ฝังกลบมูลฝอย
- สามารถคัดแยกสารอันตรายที่อยู่คงเหลือในซาก โดยจะถูกแยกกำจัดระหว่างกระบวนการรีไซเคิล

ดังนั้นการหมุนเวียนวัสดุที่มีค่ากลับมาใช้เพื่อการผลิตในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นแนวทางที่เหมาะสมที่สุด ด้วยวัสดุที่นำมาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีคุณสมบัติที่ดีและมีความบริสุทธิ์สูง ถึงแม้ว่าโลหะที่มีค่าจะมีปริมาณน้อยเมื่อคิดเป็นสัดส่วนในเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งชิ้น แต่หากรวบรวมและทำให้บริสุทธิ์จะได้เป็นโลหะที่มีความบริสุทธิ์สูงเหมาะสมที่จะนำกลับไปใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์หรืออื่น ๆ ต่อไปได้

ตลอดเวลาที่ผ่านจนถึงปัจจุบันการจัดการขยะมูลฝอยยังไม่ดีเท่าที่ควร ของเสียอันตรายจากครัวเรือนได้รับจัดการถูกนำไปฝังกลบร่วมกับขยะชุมชนหรือลักลอบทิ้งในสถานที่สาธารณะ ทำให้สารอันตรายเหล่านี้ปนเปื้อนและสะสมในสิ่งแวดล้อม แต่ด้วยข้อจำกัดของการศึกษาในเปรียบเทียบในครั้งนี้ ไม่สามารถวิเคราะห์ถึงผลกระทบเชิงสุขภาพที่เกิดจากสารพิษที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมอย่างครอบคลุมครบทุกด้าน เนื่องจากที่ผ่านมาไม่มีการรวบรวมสถิติไว้ว่ามีการวินิจฉัยปัจจัยเสี่ยงหรือสาเหตุของการเกิดโรคจากสารอันตรายทั้ง 6 ชนิด แต่อย่างไรก็ดีในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสุขภาพได้ใช้ข้อมูลที่อ้างอิงจากกรณีที่เป็นข้อพิพาทที่มีการเรียกร้องค่าเสียหายในอดีตนำมาปรับโอนมูลค่าความเสียหายต่อสุขภาพ เมื่อคำนวณต้นทุนด้านสุขภาพมีมูลค่าความเสียหายน้อยมากเมื่อเทียบกับผลกระทบหรือประโยชน์อื่น ๆ แต่ผู้ที่ต้องสัมผัสและรับโลหะหนักโดยตรงและโดยอ้อมจากการทำงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่มีใช้กันอย่างแพร่หลายในอดีต สภาพแวดล้อมที่ปนเปื้อนโลหะหนักนี้ก็เป็นสาเหตุสำคัญหนึ่งที่ถูกยอมรับว่าก่อให้เกิดผลกระทบต่อสติปัญญาและความพิการในเด็กตั้งแต่เกิด 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 โดยสรุปพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงและผลที่เกิดขึ้นดังนี้

1) ด้านนโยบายและยุทธศาสตร์

การปรับตัวของภาครัฐด้านนโยบายและยุทธศาสตร์ในช่วงก่อนระเบียบ WEEE และ RoHS จะมีผลบังคับใช้ในทางปฏิบัตินั้น มีผลน้อยเนื่องจากไม่ได้มีการเตรียมมาตรการรองรับก่อนที่มีการประกาศใช้ระเบียบ แต่ในช่วงหลังจากระเบียบ WEEE และ RoHS มีผลบังคับใช้นั้น ผลการดำเนินงานดีขึ้น แต่คะแนนที่ได้ยังคงอยู่ในระดับปานกลาง เพราะนโยบาย ยุทธศาสตร์ รวมถึงมาตรการดำเนินงานที่กำหนดขึ้นเพื่อรองรับระเบียบทั้งสองได้รับการอนุมัติช้า ทำให้การนำไปสู่การปฏิบัติมีผลช้ากว่าที่ควรจะเป็น

ส่วนการปรับตัวโดยการดำเนินงานด้านนโยบายและยุทธศาสตร์ในเชิงรุกนั้น มีผลการดำเนินงานในระดับปานกลาง เพราะแม้ว่าไทยจะมีการกำหนดนโยบายและยุทธ-ศาสตร์เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืนมาตั้งแต่ก่อนระเบียบ WEEE และ RoHS จะมีผล

2) ด้านกฎหมาย

การปรับตัวของไทยในด้านการแก้ไข/เพิ่มเติมกฎหมายเพื่อให้เอื้อต่อการรองรับระเบียบ WEEE ของไทยยังมีการดำเนินการอยู่น้อยในช่วงแรก (คือช่วงก่อนระเบียบมีผลบังคับใช้) โดยอยู่ในรูปของการประกาศกฎกระทรวงหรือระเบียบกรมเพื่อจำกัดการนำเข้า WEEE เข้ามาในประเทศ อย่างไรก็ตาม หลังจากระเบียบ WEEE มีผลบังคับใช้ พบว่าภาครัฐมีการปรับตัวได้ดีขึ้น แต่ยังอยู่ในระดับ “ปานกลาง” เพราะแม้จะมีการจัดทำ (ร่าง) พระราชกฤษฎีกาส่งเสริมการจัดการของเสียอันตรายจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้ว เพื่อรองรับผลกระทบที่อาจเกิดจากระเบียบ WEEE จนแล้วเสร็จ แต่ (ร่าง) พรฎ. ดังกล่าวก็ยังไม่ได้มีการประกาศใช้จนถึงปัจจุบัน

เช่นเดียวกันกับการคาดการณ์แนวโน้มและทิศทางของกฎระเบียบใหม่ๆ ด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งถือเป็นการดำเนินงานในเชิงรุกในด้านกฎหมายการค้าระหว่างประเทศ ภาครัฐยังมีการตื่นตัวน้อย อาจกล่าวได้ว่าแทบจะไม่เห็นหลักฐานการดำเนินงานที่เป็นรูปธรรมของภาครัฐแต่อย่างใด แต่ภายหลังที่ระเบียบ 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

ส่วนการดำเนินงานในเชิงรุกที่เกี่ยวเนื่องกับการจัดทำมาตรฐานและการให้การรับรองผลิตภัณฑ์ของไทย โดยการเข้าไปมีส่วนร่วมในการพัฒนามาตรฐานและการให้การรับรองตั้งแต่เริ่มร่างมาตรฐานในระดับสากลนั้น พบว่า ภาครัฐมีผลการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากได้มีการส่งผู้แทนเข้าร่วมเป็นคณะกรรมการวิชาการในการจัดทำมาตรฐาน 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 ซึ่งพบว่าการปรับตัวด้านนี้ของภาครัฐยังปรากฏผลอยู่น้อย เพราะจนถึงปัจจุบันประเทศไทยยังมิได้มีระบบการจัดเก็บรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้องตามหลักการจัดการด้านสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อม แม้จะเริ่มมีการดำเนินโครงการนำร่องมาตั้งแต่ก่อนที่ระเบียบ WEEE จะมีผลบังคับใช้ก็ตาม

- **โรงงานรีไซเคิล**

เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่มีทั้งภาครัฐและภาคอุตสาหกรรมเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยพบว่าผลการดำเนินงานในของการพัฒนาและส่งเสริมให้เกิดโรงงานรีไซเคิลเพื่อรองรับระเบียบ WEEE ในภาครัฐยังมีอยู่ไม่มากนัก ถึงแม้ว่าจะได้มีการจัดทำโครงการนำร่องและมีมาตรการส่งเสริมการดำเนินงานในด้านนี้ แต่ก็ยังมีโรงงานรีไซเคิลสำหรับซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อมอยู่น้อย เนื่องจากการดำเนินงานดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยระยะเวลาในการดำเนินงานเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ ความคุ้มทุน รวมถึงการระดมทุนในการจัดตั้งโรงงานรีไซเคิล ซึ่งหากต้องการให้เป็นไปอย่างครบวงจรและ

ส่วนการปรับตัวในภาคอุตสาหกรรมนั้น ยังไม่เห็นผลจากการปรับตัวใดๆ อย่างชัดเจน เพราะพบว่าระดับเทคโนโลยีที่มีในโรงงานรีไซเคิลของไทยตั้งแต่ก่อนระเบียบ WEEE มีผลบังคับใช้ จนถึงหลังจากที่ระเบียบ WEEE มีผลบังคับใช้ ยังคงอยู่ในขั้น “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 มีความต้องการใบทดสอบรับรองผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนทุกชนิดจากซัพพลายเออร์ (แม้ในบางชิ้นจะไม่มีความเสี่ยงที่จะมีสารต้องห้ามตามระเบียบ RoHS เลยก็ตาม) ทั้งนี้ เพื่อเป็น

โดยสรุป กล่าวได้ว่าการปรับตัวของประเทศเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS การดำเนินงานปรับตัวยังไม่เป็นที่น่าพึงพอใจนัก เนื่องจากยังมีความล่าช้าในการดำเนินการแก้ไขและเพิ่มเติมกฎหมายและมาตรฐานเพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นภายในประเทศ การดำเนินมาตรการและนโยบายเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมและเพื่อลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสังคมที่จะเกิดขึ้นยังมีอยู่น้อยและไม่ทันเหตุการณ์ เนื่องจากขาดแรงผลักดันเพื่อให้เกิดการส่งเสริมและช่วยเหลืออย่างจริงจังจากรัฐบาล ประกอบกับเหตุการณ์ทางการเมืองที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงปี 2549-2550 จึงทำให้การดำเนินงานล่าช้า นอกจากนี้ แม้ว่าโครงสร้างพื้นฐานในเรื่องของห้องปฏิบัติการทดสอบจะมีความก้าวหน้าในระดับหนึ่ง การปรับตัวด้านระบบการรีไซเคิลก็ยังไม่อยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจ เนื่องจากขาดการสนับสนุนจากภาครัฐและการลงทุนจากเอกชนอย่างจริงจัง ทำให้ระบบยังมีไม่ครบวงจร และบางส่วนในระบบที่มีอยู่ก็ยังมีน้อยและบางครั้งยังไม่ถูกต้องตามหลักสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อม

6.1.2 ผลกระทบและการปรับตัวของผู้ประกอบการ

ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมนั้น การพัฒนาเทคโนโลยีและการจัดการในกระบวนการผลิตมีความสำคัญในการรองรับระเบียบ RoHS เป็นอย่างยิ่ง จากผลการสำรวจข้อมูลผู้ประกอบการพบว่า ผู้ผลิตในระดับ tier 0 มีความสามารถในการลงทุนเครื่องมือทดสอบเพื่อตรวจสอบชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์และเครื่องจักรใหม่หากไม่สามารถใช้งาน

การวิจัยและพัฒนาเพื่อหาวัสดุทดแทนในกรณีที่วัตถุดิบเดิมไม่เป็นไปตามระเบียบ RoHS เป็นประเด็นหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีศักยภาพในตลาดต่อไป โดยการปรับตัวของผู้ประกอบการที่เป็นฐานการผลิตของบริษัทข้ามชาติ (MNC) จะได้รับความช่วยเหลือและได้รับคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญที่บริษัทผู้ร่วมทุนหรือบริษัทแม่ส่งเข้าช่วยเหลือในด้านการวิจัยและพัฒนาปรับปรุงกระบวนการผลิตที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งแตกต่างจากผู้ประกอบการไทยที่ส่วนใหญ่จะเป็นแบบรับจ้างผลิตจำเป็นต้องมีหน่วยวิจัยพัฒนาที่เข้มแข็งพอที่จะคัดเลือกวัตถุดิบทดแทน แต่ก็มีข้อจำกัดด้านต้นทุนและข้อมูลเกี่ยวกับข้อกำหนดต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ประกอบการไทยในระดับ Tier 3 หรือรายย่อย บางรายที่ไม่สามารถให้ข้อมูลตามที่ร้องขอได้ ต้องถูกยกเลิกคำสั่งซื้อและเปลี่ยน Supplier ในที่สุด ผู้ประกอบการไทยบางรายจะวิจัยและทดสอบวัสดุทดแทนที่มีอยู่ในท้องตลาดในลักษณะ ”ลองผิด-ลองถูก” ว่าได้ตรงตามข้อกำหนดของสินค้าหรือไม่ แต่สำหรับผู้ประกอบการในบริษัทข้ามชาติไม่จำเป็นต้องทดสอบวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนเอง เนื่องจากมีความช่วยเหลือด้านเทคนิคหรือกำหนดรายชื่อ Supplier จากบริษัทแม่อยู่แล้ว

นอกเหนือระเบียบ RoHS ที่ก่อให้เกิดกระแสความสนใจในการพัฒนากระบวนการผลิตและเทคโนโลยีในกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แล้ว อุปสรรคที่สำคัญกว่า คือ ขาดแคลนการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย เป็นเพราะฐานะผู้รับจ้างผลิต (OEM) และไม่มีตราสินค้าของตนเองทำให้ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีของต่างชาติ ซึ่งในยุคที่เทคโนโลยีก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วนี้ อาจมีแนวโน้มว่าจะเป็นปัญหาใหญ่สำหรับประเทศไทยในอนาคตหากไม่มีการจ้างผลิตในเทคโนโลยีใหม่ๆ เนื่องจากผู้ประกอบการไทยยังไม่สามารถก้าวสู่ความเป็นนักออกแบบผลิตภัณฑ์ (ODM) ที่มีโอกาสในการพัฒนาปรุงเทคโนโลยีให้ทันสมัย ดังเช่น ในกรณีการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์จากหลอดภาพแบบ CRT เป็นแบบ LCD เป็นต้น

6.1.3 ผลกระทบต่อการส่งออกและขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย

1) โครงสร้างอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยจากผลการศึกษา พบว่าจำนวนผู้ประกอบการที่เป็นผู้ประกอบชิ้นส่วน (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

- จากการศึกษาการส่งออกของสินค้าเป้าหมายทั้ง 6 ชนิด พบว่า มูลค่าการส่งออกไปยังตลาดโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ยกเว้น เครื่องโทรสาร) ซึ่งเป็นผลมาจากปริมาณการส่งออกสินค้าไปยังตลาดโลกสูงขึ้น (ยกเว้น ตู้เย็นและเครื่องรับโทรทัศน์สีที่มูลค่าการส่งออกเพิ่มเป็นผลมาจากราคาที่สูงขึ้น) และพบว่ามูลค่าการส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน (ยกเว้น เครื่องโทรสาร) ซึ่งเป็นผลมาจากปริมาณสินค้าที่การส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรปเพิ่มขึ้น

- 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 ส่วนค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้ผลิตจานบันทึกแบบแข็ง และเครื่องรับโทรทัศน์สี เป็นค่าเครื่องมือทดสอบและติดตั้งเครื่องจักรใหม่มากกว่าร้อยละ 95

ปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อต้นทุนโดยรวมที่เพิ่มขึ้น นอกเหนือภาระโดยตรงที่ผู้ประกอบการในแต่ละ Tier ต้องรับผิดชอบนั้น พบว่าในทางอ้อมแล้วยังมีปัจจัยอื่นๆ เช่นความช่วยเหลือจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ โดยผ่านระบบสายโซ่อุปทานของธุรกิจที่มีเครือข่ายอยู่ทั่วโลก หรือความช่วยเหลือผ่านสายโซ่อุปทานของบริษัทข้ามชาติ (MNC) ที่ส่งผู้เชี่ยวชาญเข้าให้คำปรึกษากับบริษัทผู้ผลิตใน tier ถัดไป ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายในการให้คำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ แต่อย่างไรก็ดี ภาระในการทดสอบผลิตภัณฑ์ของ Tier 1 และ 2 ยังเป็นต้นทุนที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เมื่อลูกค้า (Tier 0) ต้องการ ขึ้นกับระดับความเสี่ยงและความถี่ในการวิเคราะห์ทดสอบ และหากจำเป็นต้องเปลี่ยนเครื่องจักร (เห็นได้ชัดในกรณีที่ต้องปรับเปลี่ยนสารบัดกรีไร้ตะกั่ว) จะมีต้นทุนต่อหน่วยการผลิตที่สูงขึ้นในช่วงแรกที่มีการบังคับใช้ระเบียบ RoHS

4) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการนำเข้า

➢ พบว่าอาจมีแนวโน้มของสินค้าจากประเทศที่อาจจะยังไม่ปฏิบัติตามระเบียบ RoHS ไหลเข้าประเทศไทยมากขึ้น หากประเทศไทยก็ยังไม่มีระเบียบเกี่ยวกับการกำจัดซากอิเล็กทรอนิกส์และการจัดการสารอันตรายในสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ดังที่ได้พบจากการศึกษาว่าสินค้าจากประเทศกำลังพัฒนาบางประเทศเช่น จีน มาเลเซีย เม็กซิโก กำลังไหลเข้าประเทศไทยมากขึ้น

➢ โดยสรุป กล่าวได้ว่า แม้ค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากการปรับตัวตามระเบียบ RoHS จะเพิ่มขึ้นแต่ไทยก็ยังมีความสามารถในการแข่งขันในตลาดสหภาพยุโรป และในขณะเดียวกันก็มิได้พึ่งพิงตลาดสหภาพยุโรปเพียงแห่งเดียว ซึ่งเกิดจากปัจจัยที่สำคัญอย่างน้อย 6 ประการ คือ

- ผู้ประกอบการไทยได้รับความช่วยเหลือจากบริษัทแม่ในต่างประเทศ โดยผ่านระบบสายโซ่อุปทานของธุรกิจที่มีเครือข่ายอยู่ทั่วโลก
- ผู้ประกอบการไทยมีความสามารถในการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตได้ทันการณ์
- ผู้ประกอบการไทยมีความสามารถในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและรูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ได้อย่างรวดเร็ว จึงทำให้สามารถส่งสินค้าไปขายในตลาดสหภาพยุโรปได้ไม่เกิดภาวะสะดุด
- การศึกษาวิจัยเรื่องระเบียบ WEEE และ RoHS ได้เตือนการณ์หน่วยงานภาครัฐล่วงหน้าและยังส่งสัญญาณไปยังผู้ประกอบการ ซึ่งอาจส่งผลให้ผู้ประกอบการไทยมีการเตรียมการรับมือกับระเบียบของสหภาพยุโรปดังกล่าว
- ผู้ประกอบการไทยมีศักยภาพในการปรับตัวรองรับมาตรการ RoHS ในระดับหนึ่งอยู่แล้ว
- ประเทศคู่แข่งที่สำคัญของไทย เช่น จีน ประสบปัญหาทางการค้าในสหภาพยุโรป จากปัญหาการทุ่มตลาด (Anti-dumping) การพบสารปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ และ การต่อต้านการขูดรีดแรงงาน จึงทำให้สหภาพยุโรปหันมาซื้อสินค้าจากประเทศไทยแทน

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ไม่อาจระบุให้แน่ชัดได้ว่า ระเบียบ WEEE และ RoHS จะไม่ส่งผลกระทบต่อการค้าของไทย เพราะไม่สามารถคาดได้ว่าภาระค่าใช้จ่ายของผู้ประกอบการในประเทศจากมากกว่าของประเทศคู่แข่งหรือไม่

6.1.4 ผลกระทบภายในประเทศ

1) จากการศึกษาที่แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการนำเข้าสินค้าจากประเทศ ที่อาจจะยังไม่ปฏิบัติตามระเบียบ RoHS มาขายในประเทศไทยมากขึ้น เป็นข้อพึงระวังสำหรับประเทศไทยว่าหากยังไม่มีการจัดการ WEEE อย่างครบวงจรและยังไม่มีกฎระเบียบในการจำกัดการใช้สารโลหะหนักที่มีอันตรายในเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่ต้นทาง อาจทำให้วัสดุที่สามารถแยกไปรีไซเคิลหรือมีมูลค่าไม่ถูกนำไปรีไซเคิลอย่างที่ควรจะเกิดขึ้น และอาจส่งผลให้ปริมาณโลหะหนักที่เป็นอันตรายอาจตกค้างและแพร่กระจายในสิ่งแวดล้อมมากขึ้นได้

2) จากการศึกษาซึ่งได้มีการประเมินต้นทุนทางสังคมในการจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 5 ประเภทที่เกิดขึ้นจากทั้ง 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 ไม่มีกฎหมายที่ควบคุมการจัดการ WEEE และ การจำกัดการใช้สารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (สภาพปัจจุบัน) และ กรณีที่ 2 การดำเนินงานโดยมีการจัดการ WEEE อย่างครบวงจร คือมีนำวัสดุรีไซเคิลกลับอย่างสมบูรณ์และการจัดการกากของเสียอันตรายที่อย่างถูกต้อง 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 ซึ่งก็ไม่อาจทำนายได้ว่าผลกระทบในระยะยาวจะเกิดผลร้ายอะไรขึ้นบ้าง เนื่องจากมีการปนเปื้อนของสารอันตรายจากซากผลิตภัณฑ์สู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งหากแหล่งทิ้งซากผลิตภัณฑ์เหล่านี้อยู่ใกล้กับที่ดินทำการเกษตร ก็อาจส่งผลให้มีสารอันตรายปนเปื้อนสู่อาหาร ซึ่งจะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคในกรณีที่สินค้าเกษตรเหล่านั้นวางจำหน่ายในประเทศ หรืออาจส่งผลกระทบต่อการส่งออกสินค้าเกษตรในกรณีที่มีการ

3) อย่างไรก็ตาม ต้นทุนทางสังคมที่ประเมินเปรียบเทียบทั้งสองกรณีที่กล่าวมาข้างต้น เป็นเพียงการประมาณการผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น ประเทศไทยอาจมีความสามารถในการคัดแยกและใช้วัสดุรีไซเคิลได้มากขึ้น เทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนไป ราคาของวัสดุที่มีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้น เป็นต้น ประกอบกับการศึกษาในเปรียบเทียบในครั้งนี้ ไม่สามารถวิเคราะห์ถึงผลกระทบเชิงสุขภาพที่เกิดจากสารพิษที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมอย่างครอบคลุมครบทุกด้านและทุกตัว (คิดเฉพาะสารตะกั่วเพียงชนิดเดียว 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/เพิ่มเติมนโยบายและกฎหมายเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ของแต่ละประเทศ ซึ่งพบว่าการปรับตัวเพื่อรองรับระเบียบ WEEE ของไทยค่อนข้างช้ากว่าประเทศอื่นรวมถึงมาเลเซีย โดยไทยเป็นประเทศเดียวใน 5 ประเทศ (ไทย จีน ไต้หวัน เกาหลีใต้ และมาเลเซีย) ที่ยังไม่ได้ประกาศใช้กฎหมาย WEEE ในประเทศ ส่วนการปรับตัวในด้านกฎหมายเพื่อรองรับระเบียบ RoHS พบว่าประเทศจีนมีความรวดเร็วในการปรับตัวมากที่สุด ขณะที่ไทยยังอยู่ในขั้นตอนรอการประกาศใช้เป็นมาตรฐานทั่วไปในราชกิจจานุเบกษา 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

<u>โครงสร้างพื้นฐานในการจัดการ WEEE</u>

- 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 (ซาเล้ง) 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

ในส่วนของห้องปฏิบัติการทดสอบผลิตภัณฑ์เพื่อตรวจหาสาร 6 ชนิดตามระเบียบ RoHS พบว่าทั้งไทยและไต้หวันมีความพร้อม เพียงแต่ไทยติดอุปสรรคในด้านความน่าเชื่อถือของห้องปฏิบัติการในประเทศ ที่ยังไม่ได้รับการยอมรับจากบริษัทข้ามชาติที่เป็นคู่ค้าเทียบเท่ากับห้องปฏิบัติการทดสอบของต่างประเทศที่มีสาขาทั่วโลก 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 ทุกประเทศที่ศึกษายกเว้นจีนที่ยังไม่พบข้อมูล ยังได้มีการสร้างเครือข่าย Green Design Network ขึ้น เพื่อใช้เป็นเวทีแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ประกอบการในประเทศ รวมถึงเป็นเวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างเครือข่ายของแต่ละประเทศด้วย

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรมในการปรับตัวเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS นั้น พบว่า ภาครัฐและภาควิชาการมีการดำเนินงานที่โดดเด่นในเรื่องของการรับและเผยแพร่ข้อมูลสู่ภาคีที่เกี่ยวข้อง ส่วนการดำเนินงานเชิงรุกในด้านการกำหนดนโยบายเพื่อพัฒนาประเทศไปสู่ความยั่งยืนและการเข้าร่วมในการกำหนดกฎระเบียบที่เกี่ยวกับการค้าและสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปานกลาง แต่การดำเนินงานยังขาดความพร้อมในเรื่องของระบบฐานข้อมูลที่จำเป็นในการประเมินสถานภาพประเทศ โครงสร้างพื้นฐาน รวมถึงระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ต่อยอดในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และการแก้ไขเพิ่มเติมกฎหมายการกำหนดนโยบายและมาตรการเพื่อป้องกันผลกระทบและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมยังไม่เป็นที่น่าพอใจนัก ดังนั้น เพื่อให้ประเทศไทยสามารถมีความพร้อมรับมาตรการด้านการค้าและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ได้ จึงควรที่จะดำเนินการในเรื่องดังต่อไปนี้

1) การกำหนดนโยบายและมาตรการ

1.1) ปัจจุบัน ไทยยังไม่มีแผนหรือยุทธศาสตร์การพัฒนาที่ยั่งยืนสำหรับประเทศในระยะยาว แม้ว่าจะมีการใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 เป็นแผนที่นำทางประเทศไปสู่ความยั่งยืนก็ตาม แต่เนื่องจากแผนฯ 10 เป็นเพียงแผนพัฒนาประเทศในระยะสั้นและระยะกลางเท่านั้น จึงควรกำหนดแผน/นโยบายที่คำนึงถึงประโยชน์และความยั่งยืนของ

1.2) การกำหนดนโยบายหรือมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการค้าและสิ่งแวดล้อม ควรพิจารณาชั่งน้ำหนักถึงผลดีและผลเสียที่จะเกิดขึ้นกับเศรษฐกิจและสังคมอย่างรอบคอบ ก่อนที่จะตัดสินใจดำเนินมาตรการใดๆ ก็ตาม

1.3) นโยบายการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศที่ได้มีการกำหนดไว้บ้างแล้ว เช่น ยุทธศาสตร์การบริโภคอย่างยั่งยืน หรือ นโยบายการจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ ควรเร่งดำเนินการแปลงนโยบายไปสู่การปฏิบัติอย่างจริงจัง เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องได้นำไปใช้ทั้งในระดับชาติและระดับท้องถิ่น

2) การพัฒนากฎหมายและมาตรฐาน

2.1) เร่งหามาตรการหรือแนวทางควบคุมและตรวจจับการลักลอบนำเข้าผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่สอดคล้องตามข้อกำหนดของระเบียบ WEEE และ RoHS เพื่อให้ทันต่อการประกาศบังคับใช้กฎหมาย ThaiWEEE และมาตรฐาน ThaiRoHS เพราะหากไทยไม่สามารถควบคุมการนำเข้าสินค้าด้อยคุณภาพที่อาจไม่สอดคล้องตามข้อกำหนดของระเบียบ WEEE และ RoHS ก็จะไม่ยุติธรรมต่อผู้ประกอบการ ผู้ผลิต และผู้นำเข้าที่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายส่วนเกินในการจัดการสินค้าที่ลักลอบนำเข้าดังกล่าว อีกทั้งยังเป็นการป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการหลั่งไหลของสินค้าที่มีสารอันตรายปนเปื้อน

2.2) ควรกำหนดรายละเอียดให้ชัดเจนว่าภาคีใดบ้างที่ควรมีส่วนรับผิดชอบในภาระค่าใช้จ่ายด้านการเก็บรวบรวม รีไซเคิล และกำจัดซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะสินค้าที่ลักลอบนำเข้า ก่อนที่กฎหมาย ThaiWEEE และมาตรฐาน ThaiRoHS จะมีผลบังคับใช้

2.3) ควรเร่งให้มีการประกาศบังคับใช้กฎหมาย ThaiWEEE โดยเร็ว ไม่ว่าจะประกาศใช้เป็นพระราชบัญญัติหรือเป็นพระราชกฤษฎีกาที่อยู่ภายใต้ (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 เพื่อให้เกิดผลตามเจตนาที่ได้ระบุไว้ในมาตรฐานดังกล่าว คือ เพื่อป้องกันและลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นในอนาคต อย่างไรก็ตาม รัฐควรให้เวลาในการปรับตัว (grace period) และเทคนิควิธีการ รวมถึงข้อมูลรายชื่อของวัตถุดิบทดแทนเพื่อใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐาน 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 และจัดการให้มีการคัด-แยกวัสดุมีค่าและสารอันตรายในซากผลิตภัณฑ์ฯ ออกจากกันอย่างมีประสิทธิภาพ จากนั้น ให้นำวัสดุที่มีค่าเข้าสู่กระบวนการปรับสภาพเพื่อนำกลับมาใช้เป็นวัสดุตั้งต้นในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ต่อไป ส่วนสารอันตรายที่คัดแยกออกมา ให้นำไปแยกกำจัดอย่างถูกวิธี

3.2) พัฒนาให้มีระบบการรวบรวมและจัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้องไปทำลายระบบการจัดเก็บรวบรวมแบบเดิมที่มีซาเล้งเป็นผู้ดำเนินการ โดยการส่งเสริมศักยภาพของซาเล้งในการจัดเก็บและคัดแยกซากผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้องตามหลักสุขอนามัย จากนั้นจึงออกใบอนุญาตและขึ้นทะเบียนซาเล้งหรือผู้ประกอบการในภาคเอกชนที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์พื้นฐานที่กำหนดและเป็นผู้ยื่นความจำนงที่จะทำหน้าที่ในการรวบรวมและจัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ ซึ่งผู้ที่ได้ใบอนุญาตเท่านั้นจึงจะสามารถดำเนินการรวบรวมและจัดเก็บซากได้

3.3) ส่งเสริมให้ซาเล้งสามารถทำงานร่วมกับผู้ประกอบการที่เป็นบริษัทเอกชนได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีการดำเนินงานที่เกื้อหนุนกัน โดยอาจจัดให้ซาเล้งเป็นผู้ดำเนินการจัดเก็บและรวบรวมซากมาไว้ในแหล่งรวบรวม ในกรณีเป็นบริเวณที่มีถนนคับแคบหรือเข้าถึงได้ยาก จากนั้นจึงส่งต่อให้ผู้ประกอบการที่เป็นบริษัทเป็นผู้ขนส่งไปยังโรงคัดแยกและรีไซเคิลต่อไป

3.4) พัฒนาและส่งเสริมให้มีการจัดตั้งโรงงานรีไซเคิลที่มีการจัดการที่ถูกต้องตามหลักสุขอนามัยอย่างครบวงจร โดยเริ่มตั้งแต่การพัฒนาเทคโนโลยีการคัดแยกไปจนถึงการรีไซเคิลและ recovery อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มทุนหรือมีต้นทุนต่ำ รวมทั้งเสริมสร้างศักยภาพของบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในการรีไซเคิลสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5) พัฒนาระบบบำบัดของเสียอันตรายจากครัวเรือนเมืองและอุตสาหกรรมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและมีต้นทุนต่ำ ในขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของมนุษย์น้อยที่สุด หรือการส่งเสริมให้เกิดระบบการขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพและมีการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน

3.6) ยกระดับห้องปฏิบัติการทดสอบให้ได้ตามมาตรฐานสากลและเป็นที่ยอมรับทั้งในและต่างประเทศ โดย

- การพัฒนาเทคโนโลยีและวิธีการทดสอบ รวมถึงขีดความสามารถของบุคลากรในห้องปฏิบัติการให้ได้การรับรองตามมาตรฐานสากล
- จัดทำความตกลงการยอมรับร่วม (Mutual Recognition Agreement : MRA) ทั้งในระดับทวิภาคีและพหุภาคีด้านห้องปฏิบัติการทดสอบและรับรองผลิตภัณฑ์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของสหภาพยุโรปและบริษัทข้ามชาติอื่นๆ ที่มีโรงงานผลิตหรือจ้างบริษัทไทยในการผลิต เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทดสอบของไทยได้รับความเชื่อถือและการยอมรับจาก

4) การกำหนดท่าทีของประเทศและการเจรจาเพื่อร่วมกำหนดกฎระเบียบสากล

4.1) เพื่อให้สามารถกำหนดท่าทีของประเทศได้อย่างถูกต้องตามสถานการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โดยการพิจารณาปัจจัยต่างๆ อย่างรอบด้าน ภาครัฐควรที่จะทำความเข้าใจถึงประเด็นสำคัญของมาตรการด้านการค้าและสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อประเทศไทยก่อน จากนั้นจึงดำเนินการประเมินขีดความสามารถของไทยโดยใช้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลสภาวะเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ศักยภาพด้านเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา และบุคลากรในภาคอุตสาหกรรม โครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ เป็นต้น แล้วจึงจัดให้มีการเสวนาแลกเปลี่ยนเชิงหลักการ (policy dialogue) กับภาคีต่างๆ ทั้งภาคเอกชน ภาควิชาการ สถาบันเฉพาะทาง ผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ และหน่วยงานภาครัฐอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อวางแนวทางการดำเนินงานและกำหนดท่าทีที่เหมาะสมของประเทศ

4.2) นอกจากนี้ ในการเจรจาเพื่อร่วมร่างกฎระเบียบและ/หรือมาตรการการค้าและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศใดๆ ควรจะเตรียมความพร้อมของผู้เจรจาโดยการให้ข้อมูลและความรู้ในประเด็นที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งส่งผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวและผู้แทนจากภาคีต่างๆที่เกี่ยวข้องเป็นคณะที่ปรึกษาและร่วมเดินทางไปเข้าประชุมร่วมกับผู้แทนของประเทศ ทั้งนี้เพื่อให้ไทยประโยชน์สูงสุดในการเข้าเป็นผู้แทนร่วมกำหนดมาตรการใหม่ๆ ดังกล่าว

5) การสื่อสารและระบบฐานข้อมูล

5.1) ภาครัฐควรสร้างกลไกการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารแบบที่สามารถสื่อสารสองทาง (Two way communication) แก่ผู้ประกอบการ โดยเฉพาะผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม ทั้งในเชิงนโยบายและการให้คำปรึกษาด้านเทคนิคและวิชาการ เช่น การสร้าง forum หรือ platform สำหรับติดต่อพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ประสบการณ์ และปัญหาที่พบ โดยมีผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำปรึกษาตอบปัญหา (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 รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวกับ embedded system ซึ่งเป็นระบบสมองกลประสิทธิภาพสูงที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต

6.3) เพื่อส่งเสริมให้มีการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประหยัดพลังงานและเอื้อต่อการรีไซเคิล (eco-product) ควรให้การสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยและพัฒนาฐานข้อมูลบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม (LCI) การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (LCA) และฐานข้อมูลแสดงบัญชีการไหลของวัสดุ (material flow accounting) โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับวัสดุพื้นฐานต่างๆ เพื่อให้พร้อมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ และเป็นข้อมูลสนับสนุนในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและเอื้อต่อการรีไซเคิล

6.4) สนับสนุนให้มีงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินผลกระทบของนโยบายและมาตรการด้านการค้าและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศต่อสิ่งแวดล้อมของไทย ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้กำหนดนโยบายสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาในการกำหนดนโยบาย มาตรการหรือปรับปรุงแก้ไขกฎหมายและมาตรฐานเพื่อป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้น

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 เพื่อให้สามารถควบคุมการนำเข้าสินค้าด้อยคุณภาพที่อาจไม่สอดคล้องตามข้อกำหนดของระเบียบ WEEE และ RoHS ได้ และสร้างความเป็นธรรมให้กับผู้ประกอบการ ผู้ผลิตและผู้นำเข้า ผู้ที่จะต้องรับภาระค่าใช้จ่ายส่วนเกินในการจัดการสินค้าที่ลักลอบนำเข้าและเพื่อป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการหลั่งไหลของสินค้าที่มีสารอันตรายปนเปื้อน	สั้น

มาตรการ	ระยะ
หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมศุลกากรและกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
▪ กำหนดรายละเอียดความรับผิดชอบของภาคีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจนว่าภาคีใดบ้างที่ควรมีส่วนรับผิดชอบในภาระค่าใช้จ่ายด้านการเก็บรวบรวม 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 รวมถึงข้อมูลรายชื่อของวัตถุดิบทดแทนเพื่อใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐาน ThaiRoHS ด้วย *หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เครือข่าย ThaiRoHS*	สั้น - กลาง
▪ กำหนดแนวทางการจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้ให้กลับเข้าสู่กระบวนการผลิตให้ได้มากที่สุด และจัดการให้มีการคัดแยกวัสดุมีค่าและสารอันตรายในซากผลิตภัณฑ์ฯ ออกจากกันอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำวัสดุที่มีค่าเข้าสู่กระบวนการปรับสภาพและนำกลับมาใช้เป็นวัสดุตั้งต้นในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป ส่วนสารอันตรายที่คัดแยกออกมา ให้นำไปแยกกำจัดอย่างถูกวิธี ทั้งนี้ เพื่อลดปริมาณการนำเข้าและการใช้ทรัพยากรแร่ธาตุและพลังงานในอนาคต ตลอดจนลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการสกัดหรือถลุงแร่ และลดปริมาณขยะหรือของเสียที่จะถูกนำไปฝังกลบ รวมถึงเพื่อลดพื้นที่ฝังกลบมูลฝอย *หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมควบคุมมลพิษ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และกรมโรงงานอุตสาหกรรม*	สั้น
▪ พัฒนาระบบการรวบรวมและจัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้องไปทำลายระบบการจัดเก็บรวบรวมแบบเดิมที่มีซาเล้งเป็นผู้ดำเนินการ โดย - ส่งเสริมศักยภาพของซาเล้งในการจัดเก็บและคัดแยกซากผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้องตามหลักสุขอนามัย - ออกใบอนุญาตและขึ้นทะเบียนซาเล้งหรือผู้ประกอบการในภาคเอกชนที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์พื้นฐานที่กำหนดและเป็นผู้ยื่นความจำนงที่จะทำหน้าที่ในการรวบรวมและจัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดว่าผู้ที่ได้ใบอนุญาตเท่านั้นจึงจะสามารถดำเนินการรวบรวมและจัดเก็บซากได้	สั้น

มาตรการ	ระยะ
หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมควบคุมมลพิษและกรมโรงงานอุตสาหกรรม	
▪ ส่งเสริมให้ซาเล้งสามารถทำงานร่วมกับผู้ประกอบการที่เป็นบริษัทเอกชนได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีการดำเนินงานที่เกื้อหนุนกัน โดยอาจจัดให้ซาเล้งเป็นผู้ดำเนินการจัดเก็บและรวบรวมซากมาไว้ในแหล่งรวบรวม ในกรณีเป็นบริเวณที่มีถนนคับแคบหรือเข้าถึงได้ยาก จากนั้นจึงส่งต่อให้ผู้ประกอบการที่เป็นบริษัทเป็นผู้ขนส่งไปยังโรงคัดแยกและรีไซเคิลต่อไป *หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมควบคุมมลพิษและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น*	สั้น - กลาง
▪ พัฒนาและส่งเสริมให้มีการจัดตั้งโรงงานรีไซเคิลที่มีการจัดการที่ถูกต้องตามหลักสุขอนามัยอย่างครบวงจร โดยเริ่มตั้งแต่การพัฒนาเทคโนโลยีการคัดแยกไปจนถึงการรีไซเคิลและ recovery อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มทุนหรือมีต้นทุนต่ำ รวมทั้งเสริมสร้างศักยภาพของบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในการรีไซเคิลสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ *หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมโรงงานอุตสาหกรรม*	สั้น
▪ พัฒนาระบบบำบัดของเสียอันตรายจากครัวเรือนเมืองและอุตสาหกรรมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและมีต้นทุนต่ำ ในขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของมนุษย์น้อยที่สุด 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 พร้อมทั้งส่งผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวและผู้แทนจากภาคีต่างๆที่เกี่ยวข้องเป็นคณะที่ปรึกษาและร่วมเดินทางไปเข้าประชุมร่วมกับผู้แทนของประเทศ ทั้งนี้ เพื่อให้ไทยประโยชน์สูงสุดในการเข้าเป็นผู้แทนร่วมกำหนดมาตรการใหม่ๆ ดังกล่าว *หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ*	สั้น - ยาว
■ สร้างกลไกการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารแบบที่สามารถสื่อสารสองทาง (Two way communication) แก่ผู้ประกอบการ ทั้งในเชิงนโยบายและการให้คำปรึกษาด้านเทคนิคและวิชาการ *หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กระทรวงการต่างประเทศ กรมการค้าต่างประเทศ กรมโรงงานอุตสาหกรรม สำนักงานพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และหอการค้าไทย*	สั้น
■ เร่งพัฒนาและรวบรวมฐานข้อมูลด้านเศรษฐกิจ ศักยภาพอุตสาหกรรมและบุคลากร กฎหมาย มาตรฐาน และนโยบายมาตรการที่เกี่ยวข้อง เทคโนโลยีการผลิต งานวิจัยสำหรับอุตสาหกรรม 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) โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับวัสดุพื้นฐานต่าง ๆ *หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ กรมโรงงานอุตสาหกรรม สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย และสถาบันอุดมศึกษา*	สั้น - กลาง
■ สนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินผลกระทบของนโยบายและมาตรการด้านการค้าและสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศต่อสิ่งแวดล้อมของไทย ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้กำหนดนโยบายสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาในการกำหนดนโยบาย มาตรการหรือปรับปรุงแก้ไขกฎหมายและมาตรฐานเพื่อป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้น *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 การยืดระยะเวลาการชำระหนี้ ให้กับผู้ผลิตที่ต้องการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือผู้ผลิตที่มีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตของตนเอง ให้มีช่วงเวลานานมากขึ้น *หน่วยงานรับผิดชอบหลัก : กระทรวงการคลัง สภาวิจัยแห่งชาติ และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ*	สั้น - กลาง

6.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย

1) ในการศึกษาครั้งนี้นอกจากต้องการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและเชิงเศรษฐศาสตร์ของระเบียบ WEEE และ RoHS ที่มีต่อของประเทศไทยแล้ว ยังต้องการศึกษาการปรับตัวของประเทศทั้งภาครัฐและภาคเอกชน โดยตัวชี้วัดหนึ่งที่จะใช้ในการศึกษาการปรับตัวของผู้ประกอบการไทยคือ การวิเคราะห์ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อประเมินว่าระเบียบ WEEE และ RoHS มีส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตของผู้ประกอบการหรือไม่ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากต้นทุนการผลิตเป็นข้อมูลที่เป็นความลับสำหรับผู้ประกอบการ จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลด้านนี้ได้ จึงได้ใช้ข้อมูลโครงสร้างต้นทุนจากงานวิจัยอื่นที่ทบทวนมาแทน

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 เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสัมพันธ์กันตลอดสายโซ่อุปทานในตลาดโลก ทั้งนี้อุตสาหกรรมของไทยเป็นอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกเป็นหลักโดยมีการออกแบบผลิตภัณฑ์ในต่างประเทศและนำเข้าชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ มาประกอบเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จในประเทศแต่มีอัตราการเติบโตควบคู่กับอุตสาหกรรมของโลก โดยพิจารณาจากมูลค่าการส่งออกของผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของโลก (ตาราง ก-1) ที่มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 14 ต่อปี และมูลค่าโดยรวมประมาณ 2.6 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ จะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมนี้เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และมีความสำคัญต่อการพัฒนาความเป็นอยู่ของประชากรโลก

ตาราง ก-1 มูลค่าอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในตลาดโลก

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

รหัส HS Code	2546	2547	2548	2549	การขยายตัวเฉลี่ย 4 ปี
84 เครื่องจักรและเครื่องใช้กล เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า 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 ส่วนใหญ่เป็นบริษัทดั้งเดิมในยุคแรกของอุตสาหกรรม จากตาราง ก-2 บริษัทชั้นนำ 18 รายชื่อ เกินกว่าครึ่งหนึ่งมาจากประเทศแถบเอเชียตะวันออก ญี่ปุ่น เกาหลี จีน และไต้หวัน เป็นกลุ่มประเทศหลักที่ครองส่วนแบ่งทางการตลาดของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเป็นบริษัทในสหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกา ดังนั้นเมื่อมองถึงเทคโนโลยีของโลก ประเทศญี่ปุ่นยังคงเป็นผู้นำอยู่ตลอด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือน โดยรวม 18 บริษัทนี้มีรายได้ประมาณหนึ่งในสามของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด

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

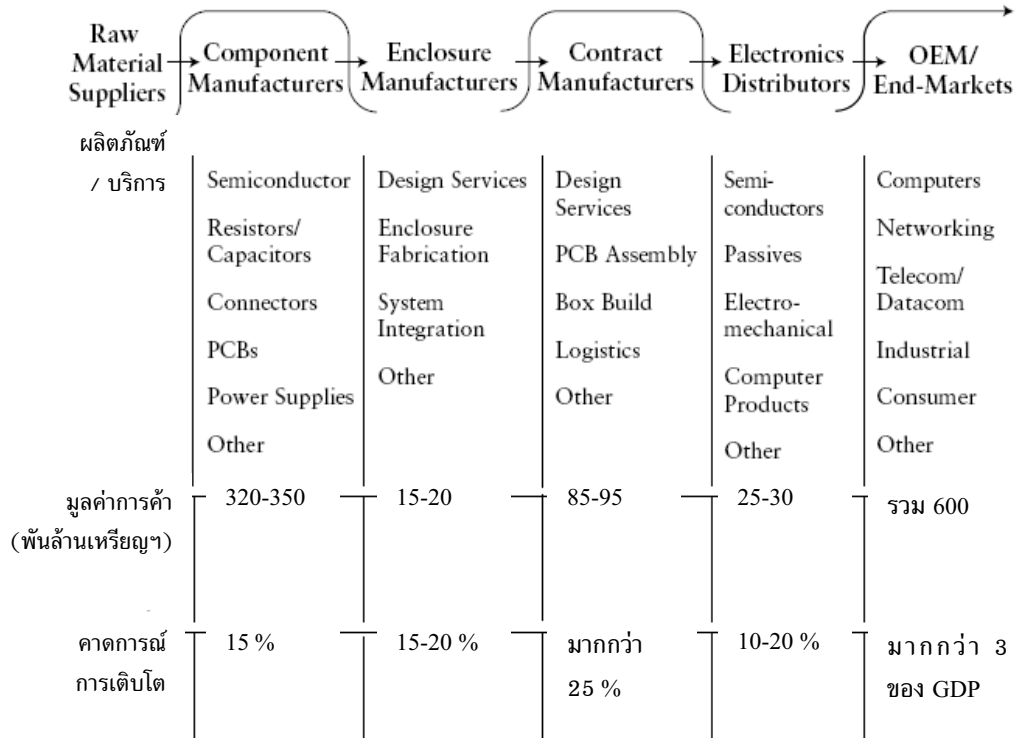
ในปี ค.ศ. 2001 เกิดวิกฤตการณ์กับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีการปรับตัวลดลงอย่างรุนแรงเนื่องจากปัจจัยแวดล้อมภายนอกที่เข้าเกี่ยวข้องทั้งวิกฤตราคาพลังงานของโลก ความเชื่อมั่นใจผู้บริโภคลดต่ำลง แต่อีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่ผู้ผลิตในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต้องเผชิญคือการขาดแคลนทรัพยากรและวัตถุดิบอย่างหนัก หลังจากนั้นเป็นต้นมาจึงเข้าสู่ยุคของการจัดการสายโซ่อุปทานในการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อย่างเต็มรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นขยายฐานการผลิตออกสู่ต่างประเทศ การขยายตลาดของผลิตภัณฑ์ออกในตลาดใหม่ที่ไม่เคยทำมาก่อน การควบรวมกิจการให้องค์กรมีขนาดใหญ่และลดความเสี่ยงในการทำตลาด ทั้งหมดนี้เกิดจากการวิวัฒนาการของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่

เดิม อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เคยกระจุกตัวในไต้หวันและฮ่องกง แต่เมื่อเข้าสู่ในทศวรรษที่ 21 การเติบโตของจีนทำให้โลกตระหนักถึงความจำเป็นในปรับกลยุทธ์เพื่อรองรับกระแสของโลกที่หมุนเข้าสู่แผ่นดินจีน ทั้งการดูดเอาทรัพยากร เทคโนโลยี การลงทุน รวมถึงตลาดใหม่ที่เปิดกว้างสำหรับสินค้าฟุ่มเฟือย เครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ จากประเทศที่การบริโภคอิ่มตัวอย่างเต็มที่ อัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจจีนนี้เป็นผลจากมูลค่าการส่งออกของจีนผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหลายๆ อย่างเพิ่มสูงขึ้น รวมถึงอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ประเทศจีนครองส่วนแบ่งทางการตลาดมาตลอดหลายปี

อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นก่อนอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ การผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นเป็นเทคโนโลยีปานกลาง เนื่องจากวัตถุประสงค์และการใช้งานของเครื่องใช้ไฟฟ้าในปัจจุบันยังมีหลักการทำงานเหมือนในอดีต แตกต่างจากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่รวดเร็วกว่า แต่ในปัจจุบันเครื่องใช้ไฟฟ้าได้วิวัฒนาการนำเทคโนโลยีที่สมัยโดยนำเอาชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้มายิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้ายังคงใช้ทรัพยากรและพลังงานที่สูงอยู่เนื่องจากขนาดและการใช้งาน ซึ่งได้รับผลกระทบโดยตรงกับต้นทุนวัตถุดิบและพลังงานที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา ผลักดันให้ผู้ประกอบการต้องพัฒนาเทคโนโลยีของเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ใช้วัตถุดิบและพลังงานที่น้อยลง ดังเห็นได้จากมาตรการการนำวัตถุดิบกลับคืนสู่กระบวนการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าใหม่ในหลายประเทศ เช่น สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น เป็นต้น หรือประเทศจีนที่มีการส่งเสริมผู้ประกอบการให้การนำชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่ยังไม่หมดสภาพกลับประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ แต่อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าของจีนได้ก้าวเข้าสู่อุตสาหกรรมเข้าสู่ตลาดต่างประเทศอย่างเต็มตัวด้วยราคาที่ถูกกว่า ในขณะที่ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพทัดเทียมยี่ห้อชั้นนำของโลกได้ ยกตัวอย่างเช่น บริษัทไฮเออร์ อิเล็กทริค 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

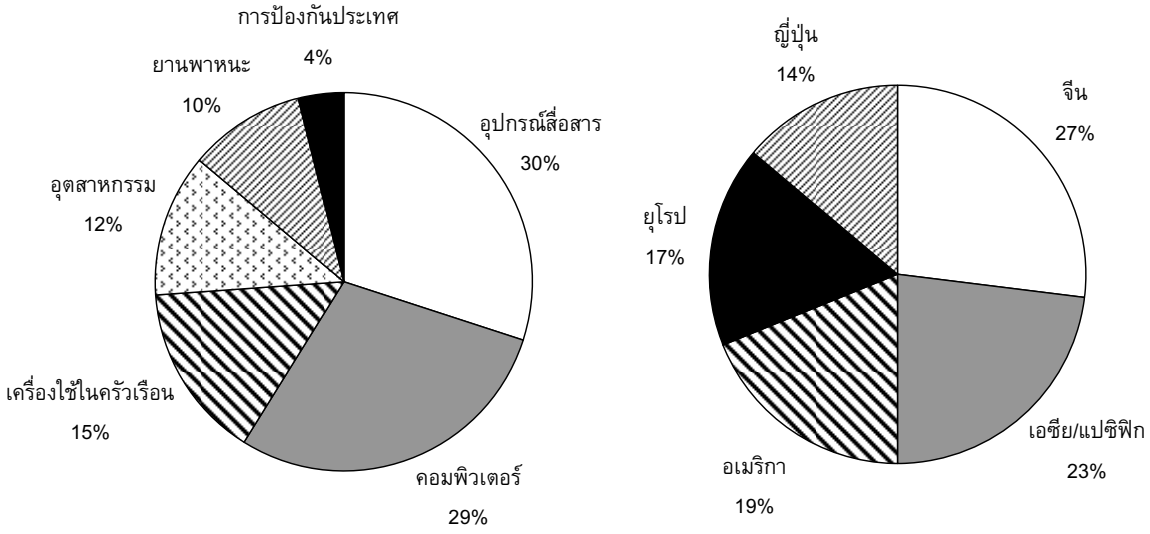


ที่มา : U.S. Bancorp Piper Jaffray Equity Research

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



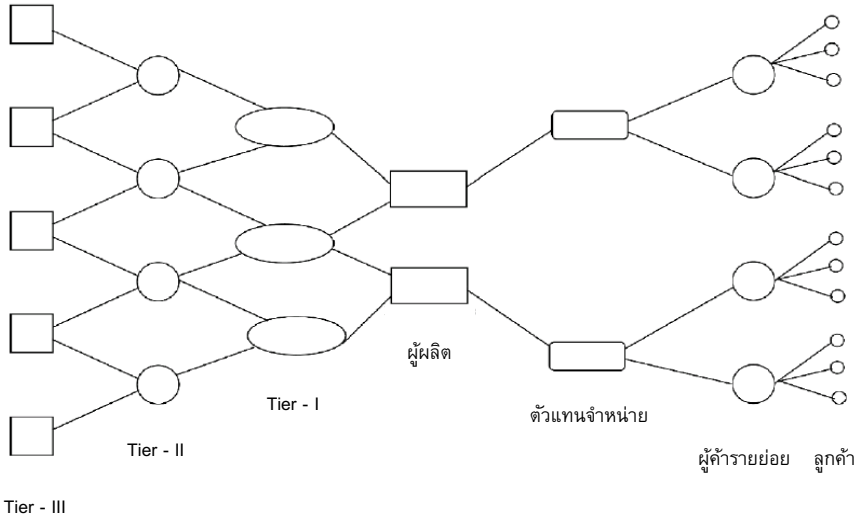
ที่มา : ST Microelectronics

จะเห็นได้ว่า สายโซ่อุปทานในระดับโลกนี้มีความซับซ้อนด้วยเงื่อนไขการผลิตและปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้องทั้งนี้ขึ้นการบริหารการผลิต การจัดการความเสี่ยงและความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นและนโยบายของแต่องค์กรที่จะกำหนดความยืดหยุ่นในการบริหารการผลิตได้อย่างไร เมื่อมองถึงการผลิตผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่มีส่วนประกอบจำนวนมากและผลิตภัณฑ์มีความหลากหลายทำให้การบริหารสายโซ่การผลิตให้มีความยืดหยุ่นและตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญ แต่อย่างไรก็ตามการ

เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยผู้จัดหาวัตถุดิบและผลิตชิ้นส่วน (Supplier) เป็นลำดับ (Tier) ในสายโซ่อุปทานเป็นขั้น 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



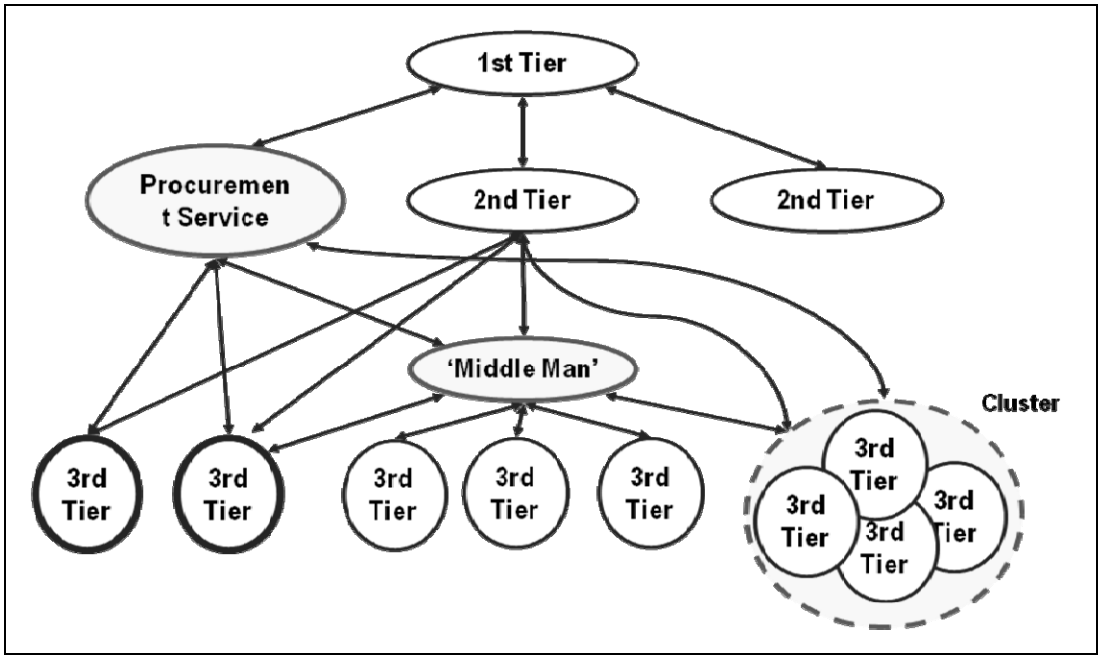
ที่มา : Chardar, Kamar, 2001

บริษัทโซนี่ ประเทศญี่ปุ่น เป็นบริษัทชั้นนำที่อยู่ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มาช้านาน เป็นสัญลักษณ์หนึ่งที่แสดงความเป็นตัวแทนของบริษัทญี่ปุ่นที่สามารถพัฒนาเทคโนโลยีเหนือกว่าบริษัทจากตะวันตก กรณีตัวอย่างในการจัดการสายโซ่อุปทานผิดพลาดสร้างความเสียหายให้กับบริษัทเป็นอันมาก คือ บริษัทผู้ผลิตสายไฟภายนอกของเครื่องเล่นเพลย์สเตชั่น 2 ที่มีกำหนดวางตลาดในช่วงของคริสต์มาสปี 2001 นั้นถูกประเทศเนเธอร์แลนด์ตรวจพบว่ามีแคดเมียมเป็นส่วนผสมเกินกว่าที่กำหนดไว้ถึง 20 เท่า ทำให้ต้องเรียกคืนกลับทั้งหมด 1.3 ล้านเครื่องและสูญเสียตลาดในช่วงเวลาดังกล่าว ซึ่งเป็นผลมาจากการสื่อสารกับ supplier ในจีนไม่ชัดเจน ขาดเอกสารรับรองผลิตภัณฑ์ นั่นคือบทเรียนที่สำคัญสำหรับบริษัทยักษ์ใหญ่ที่ขาดการจัดสายโซ่อุปทานที่ดี ดังนั้นโซนี่จึงได้ปรับปรุงการจัดการสายโซ่อุปทานอย่างจริงจัง จนปัจจุบันบริษัทโซนี่เป็นตัวอย่างหนึ่งที่มีการจัดการสายโซ่การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้กับ supplier ทั่วโลก โซนี่ได้จัดทำโครงการ Sony Green Partner กำหนดรายการโลหะหนักและสารเคมีต้องห้ามในชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ให้กับ supplier ทราบและการสนับสนุนด้านการจัดการผลิตที่สะอาด นอกเหนือจากการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์และความสามารถในการตอบสนองการผลิตของบริษัทโซนี่เอง

การจัดซื้อเป็นองค์ประกอบสำคัญของจัดหาวัตถุดิบในเครือข่ายโลก การจัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนผ่านการจัดซื้อในรูปแบบต่างๆ ดังรูปที่ ก-4 แสดงให้ถึงกลไกที่บริษัทผู้ซื้อ (สายโซ่อุปทานระดับบน) ใช้ ได้แก่ 1) การจัดซื้อผ่านผู้บริการจัดหาวัตถุดิบ (procurement service) โดยทำหน้าติดต่อโดยตรงกับผู้ผลิตรายย่อย กำหนดราคา ควบคุมคุณภาพ และจัดส่ง

ปัจจุบันการบริหารงานจัดซื้อของผู้ผลิตรายใหญ่ ได้มีการรูปแบบทั้ง 3 นี้ แต่สำหรับวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนของบริษัทข้ามชาติจำเป็นต้องผ่านกระบวนการรับรองจากบริษัทก่อนจึงสามารถนำมาใช้ผลิตภายในประเทศไทย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการบริหารสายโซ่อุปทานผ่านกลไกการจัดซื้อภายในประเทศด้วย

รูปที่ ก-4 เครือข่ายการจัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนผ่านการจัดซื้อในรูปแบบต่างๆ



ที่มา: WEEE and RoHS Update and design implications, ดร.นุจรินทร์ รามัญกุล

ก.2 ภาพรวมอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย

ก.2.1 วิวัฒนาการของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย

การพัฒนาของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกนั้นยังนับว่าตามหลังกว่าการเปลี่ยนแปลงของโลกอยู่บ้าง เนื่องจากปัจจัยแวดล้อมในหลาย ๆ ด้านที่ส่งผลให้เป้าหมายที่ตั้งไว้ยังไม่บรรลุเท่าที่ควร ทั้งการสนับสนุนบริษัทต่างชาติเข้ามาลงทุนในประเทศก็ยังไม่จูงใจบริษัทเหล่านั้นได้มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับสิทธิประโยชน์จีน อินเดีย มาเลเซียหรือเวียดนาม ได้ให้การสนับสนุนทั้งด้านสิทธิทางภาษีหรือการเปิดเขตเศรษฐกิจเฉพาะที่ดึงดูดบริษัทต่างชาติได้มากกว่ารวมถึงปัจจัยแวดล้อมที่เอื้อประโยชน์มากกว่า ทั้งต้นทุนแรงงาน วัตถุดิบ ทำเลที่ตั้ง และปัจจัยทางการเมืองที่เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้อง

เมื่อพิจารณาถึงภาพรวมของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทยประกอบด้วยอุตสาหกรรมไฟฟ้าซึ่งผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่มีผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าสำหรับครัวเรือน เช่น เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น เครื่องซักผ้าเป็นต้น และอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ เครื่องโทรศัพท์ โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น แต่ผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะถูกผลิต หรือ ประกอบทั้งชิ้นส่วนพลาสติก ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ แผ่นวงจรพิมพ์ สายไฟ จะถูกนำมาจากผู้ผลิตอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนหลาย ๆ ราย มาประกอบรวมกันที่ผู้ผลิตเครื่องไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นลักษณะสายโซ่อุปทาน (ดังที่กล่าวถึงในบทที่ 3) เพราะฉะนั้นผลกระทบจากระเบียบ WEEE และ RoHS ที่เกิดขึ้นนั้นจะถูกถ่ายทอดสู่ผู้ผลิตในลำดับล่างในสายโซ่อุปทานอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบที่ปลอดสารอันตราย การผลิตและการทดสอบเพื่อรับรองชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ที่ผลิตขึ้น ในการกำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมายนั้นจะพิจารณาจากการผลิตผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์สำเร็จรูป (finished good) เป็นหลัก และศึกษาผู้ผลิตชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ในสายโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องนั้น ๆ ด้วย

อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จัดเป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยมาตลอดระยะเวลา 10 ปี ที่ผ่านมา ทั้งในด้านการลงทุน การจ้างงาน และการส่งออก โดยจัดเป็นสินค้าส่งออกที่มีความสำคัญเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ จนถึงปัจจุบันมีมูลค่าส่งออกสูงที่สุดของประเทศไทย หรือคิดเป็นหนึ่งในสามของมูลค่าการส่งออกรวม โดยเฉพาะในหมวดเครื่องคอมพิวเตอร์อุปกรณ์และส่วนประกอบ มีมูลค่าส่งออกสูงเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ ทั้งนี้ประเทศไทยจัดเป็นฐานการผลิตที่สำคัญในภูมิภาคอาเซียน ดังจะเห็นได้จากการที่รัฐบาลประกาศนโยบายส่งเสริมให้ประเทศไทย ก้าวเข้าสู่การเป็น Electronic Hub ใน

ในด้านการจ้างงาน อุตสาหกรรมนี้เป็นอุตสาหกรรมที่มีการจ้างแรงงานเป็นจำนวนมากประมาณ 400,000 - 500,000 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 14-16 ของการจ้างงานทั้งหมดของประเทศ แรงงานไทยโดยรวม มีวินัยในการทำงานอยู่ในระดับที่ดี มีความชำนาญเป็นพิเศษในด้านงานที่ต้องอาศัยความละเอียดและประณีต ซึ่งเหมาะสมกับความต้องการของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งนับวันจะมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเล็กเบา และมีความซับซ้อนในการผลิตยิ่งขึ้น

แม้ว่าอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มักประกอบด้วยธุรกิจขนาดใหญ่เป็นส่วนมาก 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 ในขณะเดียวกัน ประเทศไทยยังมีการนำเข้าชิ้นส่วนและอุปกรณ์จากต่างประเทศในสัดส่วนที่สูงเช่นกัน เพื่อนำเข้ามาใช้ภายในประเทศเองและในรูปชิ้นส่วนที่นำเข้ามาผลิตเพื่อส่งออก แต่ยังคงได้เปรียบดุลการค้าในหมวดอุตสาหกรรมนี้มาโดยตลอด โดยที่ตลาดส่งออกของไทยยังคงเป็นสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น ซึ่งมีมูลค่าส่งออก 2 ประเทศนี้รวมร้อยละ 31 และที่รองมา คือ จีน ฮ่องกง 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 เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าและส่วนประกอบฯ	2,046	2,398	3,041	2,827	9.55
รวม	**4,271**	**5,284**	**6,780**	**6,466**	**12.84**
สัดส่วนมูลค่าส่งออกไปตลาดสหภาพ ยุโรปกับไปยังตลาดโลกของไทย	*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 เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าและส่วนประกอบฯ	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 : ล้านเหรียญสหรัฐ

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

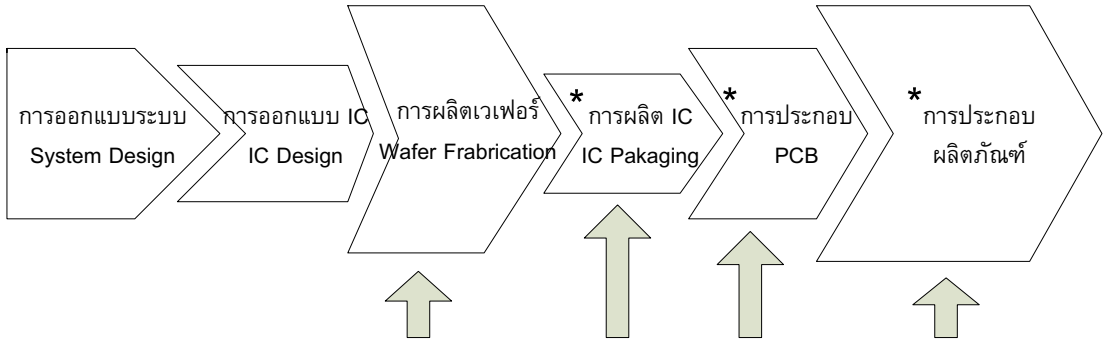
เมื่อมองในด้านการนำเข้าผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรปมีมูลค่า 356,363 ล้านเหรียญสหรัฐ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13.40 ของการส่งออกทั่วโลก (ตาราง ก-5) เนื่องจากในสหภาพยุโรปมีการผลิตผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เอง และสามารถส่งออกมากกว่านำเข้าจากต่างประเทศได้ หรือมีการค้าขายระหว่างภายในสหภาพยุโรปกันเอง แต่เมื่อมองสัดส่วนการส่งออกของไทยที่มีในตลาด EU ทั้งหมดเห็นว่ามีสัดส่วนเพียง ร้อยละ 1.81 แต่เมื่อเปรียบกับสัดส่วนการส่งออกของไทยไปยังตลาดโลกยังนับว่ามากเล็กน้อย ดังนั้นหากมองว่าสินค้าที่นำเข้าไปยังสหภาพยุโรปได้นั้นเป็นสินค้าที่คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี สินค้าไทยยังมีการสัดส่วนการส่งออกไปยังสหภาพยุโรปได้เหนือค่าเฉลี่ย จึงแสดงว่าสินค้าของไทยอยู่ในเกณฑ์สินค้าคุณภาพดีได้เช่นกัน

ก.2.1.1 สายโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย

ลักษณะของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทยที่ผ่านมามีลักษณะที่สำคัญคือใช้เทคโนโลยีระดับปานกลางสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและ ระดับค่อนข้างสูงในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีพัฒนาการและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้เงินลงทุนจำนวนมาก (Capital incentive) และต้องแข่งขันกับทั่วโลก บริษัทส่วนใหญ่ในประเทศเป็นบริษัทข้ามชาติเข้ามาตั้งฐานการผลิตในประเทศและผลิตเพื่อใช้ในประเทศส่วนหนึ่งโดยการสนับสนุนของภาครัฐผ่านคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน BOI โดยที่เน้นการผลิตเพื่อการส่งออกเป็นหลัก โดยที่บริษัทแม่ (จากประเทศญี่ปุ่นเป็นส่วนใหญ่) จะลงทุนสร้างโรงงานและจัดหาวัตถุดิบจากภายในประเทศเพื่อในการผลิตทำให้เกิดอุตสาหกรรมต้นน้ำมากมายที่ขยายตัวตาม 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 โดยมีการทำวิจัยและพัฒนาเพียงส่วนน้อยหรือไม่มี ในขณะที่ผู้ประกอบการไทยมักจะเป็นบริษัทขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งเน้นการผลิตผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนซึ่งมีมูลค่าต่ำทางปลายห่วงโซ่มูลค่า บ้างก็เป็นลักษณะของการผลิตเพื่อ

สายโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์สามารถแสดงได้ดังภาพ โดยผลิตภัณฑ์เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์จะประกอบด้วยแผงวงจรรวม (Integrated Circuit) ที่อยู่บนแผ่นวงจรพิมพ์เพื่อควบคุมอุปกรณ์ภายในต่าง 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 ช่วง[1] 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] สำนักงานเลขานุการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2540, หน้า 61-62 และ อรพรรณ อุษณาสุวรรณกุล, 2543, หน้า 16-22.

ช่วงที่ 1 ช่วงการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า (พ.ศ. 2503-2514)

เมื่อมีการประกาศใช้พระราชบัญญัติส่งเสริมการลงทุนในปี พ.ศ. 2503 เพื่อส่งเสริมให้เกิดการผลิตทดแทนการนำเข้า จึงได้เริ่มมีบริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาขอรับการส่งเสริมการลงทุนเพื่อทำการผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ บริษัทของคนไทยรายแรกที่ขอรับการส่งเสริมการลงทุนคือ บริษัท ธานินทร์อุตสาหกรรม จำกัด ในปี พ.ศ. 2505 เพื่อประกอบเครื่องรับโทรทัศน์และวิทยุ จากนั้นได้มีการลงทุนในกิจการผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์จากต่างชาติเป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่เป็นการร่วมลงทุนระหว่างคนไทยกับบริษัทญี่ปุ่น ได้แก่ ซันโยยูนิเวอร์แซล (ซันโย), เนชั่นแนลไทย (มัตสุชิตะ), กันยงอีเล็กทริคแมนูแฟคเจอริ่ง (มิตซูบิชิ), ไทยโตชิบาอุตสาหกรรม (โตชิบา) และฮิตาชิคอนซูเมอร์โปรดักส์ (ฮิตาชิ) เพื่อทำการผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์สำเร็จรูป เช่น เครื่องรับโทรทัศน์และวิทยุ เป็นการทดแทนการนำเข้าในลักษณะนำชิ้นส่วน (CKD) เข้ามาประกอบเป็นผลิตภัณฑ์

ช่วงที่ 2 ช่วงการผลิตเพื่อการส่งออก (พ.ศ. 2515-2528) ช่วงนี้จำแนกได้เป็น 2 ระยะคือ

<u>ระยะแรก</u> ระหว่าง พ.ศ. 2515-2523 ในปี พ.ศ. 2515 ได้มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติส่งเสริมการลงทุนฉบับใหม่ ซึ่งมีการกำหนดสิทธิและประโยชน์เพิ่มเติมแก่กิจการที่ทำการผลิตเพื่อส่งออก ช่วงนี้มีการลงทุนจากต่างชาติ เช่น เนชั่นแนลเซมิคอนดัคเตอร์ ซิกเนติกส์ ดาต้าเจนเนอรัล และฮันนี่เวลส์ ในกิจการผลิตแผงวงจรไฟฟ้า (IC) เพื่อการส่งออกเข้ามาลงทุนในไทยอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากไทยมีค่าแรงถูก ได้รับสิทธิและประโยชน์ทางภาษีจากรัฐบาลไทย ตลอดจนได้รับสิทธิและประโยชน์พิเศษทางภาษีในการนำเข้าสหรัฐอเมริกา (GSP) ขณะที่บริษัทของคนไทยคือ กลุ่มบริษัทธานินทร์อุตสาหกรรม ก็มีการขยายการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์และวิทยุเพื่อการส่งออก แม้ว่ารัฐบาลไทยจะเริ่มให้ความสำคัญแก่อุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกเพิ่มขึ้น แต่ขณะเดียวกัน ก็มิได้ลดความสำคัญของอุตสาหกรรมที่ผลิตเพื่อจำหน่ายภายในประเทศโดยมาตรการคุ้มครองและอากรขาเข้าสินค้าสำเร็จรูปที่ยังมีอัตราที่สูงอยู่ ทำให้อุตสาหกรรมในประเทศยังคงเติบโตต่อไปได้ อย่างไรก็ตาม การพัฒนาอุตสาหกรรมรับช่วงการผลิตและอุตสาหกรรมสนับสนุนในช่วงนี้ยังมีไม่มากนัก บริษัทต่างๆ จึงเริ่มมีการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้เอง โดยบริษัทธานินทร์อุตสาหกรรม และเนชั่นแนลไทย ในกิจการผลิตชิ้นส่วนโลหะและพลาสติก แผ่นวงจรพิมพ์และ ตัวเก็บประจุ ฯลฯ

<u>ระยะที่สอง</u> ระหว่าง พ.ศ. 2524-2528 ในช่วงนี้รัฐบาลยังคงดำเนินนโยบายส่งเสริมการส่งออก โดยมีการแก้ไขพระราชบัญญัติส่งเสริมการลงทุน เพื่อแก้ปัญหาดุลการค้าและการว่างงาน ทำให้ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์รายใหญ่จำนวนมากย้ายฐานการผลิตเข้ามาลงทุนในไทย เช่น กลุ่มมินิแบ (Minibea) ผู้ผลิต ตลับลูกปืน (Ball Bearing) มอเตอร์

ช่วงที่ 3 ช่วงขยายตัวของอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2529-2535)

ในช่วงปี พ.ศ. 2529-2535 อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทยมีการขยายตัวสูงมาก เนื่องมาจากความมีเสถียรภาพทางเศรษฐกิจและการเมืองภายในประเทศ ประกอบกับการที่ค่าเงินของญี่ปุ่นและประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (NICs) มีค่าแข็งขึ้น ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายเงินทุนจากประเทศดังกล่าวเข้ามาลงทุนในไทยเป็นจำนวนมาก การลงทุนจากต่างประเทศในช่วงนี้จึงขยายตัวสูงกว่าในช่วงที่ผ่านมา ขณะที่การผลิตของไทยก็เริ่มมีความซับซ้อนมากขึ้น โดยเปลี่ยนจากการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มต่ำเพื่อจำหน่ายภายในประเทศมาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความซับซ้อนและมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น เพื่อส่งออกไปยังต่างประเทศ

บริษัทต่างชาติจากญี่ปุ่น ไต้หวัน และประเทศอุตสาหกรรมใหม่อื่นๆ ที่เข้ามาลงทุนในไทยก็มีการขยายตัวขึ้นอย่างรวดเร็ว มีบริษัทใหม่ๆ เช่น ชาร์ป โซนี่ มิตซูบิชิ และบริษัทขนาดกลางเข้ามาลงทุนเป็นจำนวนมาก เป็นการใช้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตเพื่อการส่งออกในกิจการหลายชนิด เช่น เตาอบไมโครเวฟ, เทปวิดีโอ, ฟลอปปี้ดิสก์ (Floppy Disk), นาฬิกาอิเล็กทรอนิกส์, แป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์ (Keyboard) และชิ้นส่วนอื่นๆ มีการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มีมูลค่าเพิ่มสูง และมีความซับซ้อนทางเทคโนโลยีมากขึ้น เช่น เครื่องโทรสาร

ช่วงที่ 4 ช่วงส่งเสริมอุตสาหกรรมสนับสนุน (พ.ศ. 2536-2540)

จากการที่ค่าแรงในประเทศอุตสาหกรรมมีราคาสูงขึ้น ทำให้บริษัทต่างชาติเริ่มย้ายฐานการผลิตมายังประเทศไทยเป็นลำดับ เช่น เอส ซี ไอ ซิสเท็ม, เทคโนโลยี แอพพลิเคชั่น จากสิงคโปร์ ในกิจการแผ่นวงจรพิมพ์, เอลเลคเอนด์เอลเทค จากฮ่องกงในกิจการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ ขณะเดียวกันหลายบริษัทซึ่งเคยผลิตชิ้นส่วนเพื่อส่งออกไปต่างประเทศโดยตรงได้เริ่มมีการจำหน่ายให้บริษัทในประเทศมากขึ้น เพื่อนำไปประกอบสินค้าเพื่อส่งออกอีกทอดหนึ่ง เช่น บริษัทฟูจิกูระ จำหน่ายสายไฟและสายเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ให้แก่กลุ่มมินิแบ และจำหน่ายแผ่นวงจรพิมพ์ชนิดอ่อนตัวให้แก่บริษัทไมโครโพลิส กลุ่มมินิแบ ผลิตมอเตอร์ (Stepping Motor) ให้แก่บริษัทซีเกท บริษัทควงเจริญ จำหน่ายแผ่นวงจรพิมพ์ให้แก่บริษัทชาร์ป และกลุ่มบริษัทธานินทร์อุตสาหกรรม จำหน่าย Capacitor ให้แก่บริษัทเอ็นอีซี เป็นต้น สำหรับกิจการรายใหญ่ของคนไทยในการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ กลุ่มสหยูเนี่ยน ที่เข้าบริหารกลุ่มธานินทร์อุตสาหกรรม และมีกิจการผลิตฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) ให้แก่ IBM โครงการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์รายใหญ่ ได้แก่ บริษัทไทยซีอาร์ที เพื่อผลิตหลอดภาพโทรทัศน์ โดยเป็นการร่วมทุนระหว่างเครือซีเมนต์ไทย กับบริษัทมิตซูบิชิจากญี่ปุ่นและผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ในประเทศอีกหลายราย การผลิตหลอดภาพโทรทัศน์ของโครงการนี้เป็นการใช้ชิ้นส่วนในประเทศประมาณร้อยละ 80 ของชิ้นส่วนทั้งหมด นอกจากนี้ ยังมีกลุ่มอัลฟาเทคทำการผลิตแผงวงจรไฟฟ้าและเวเฟอร์แฟบ

ช่วงที่ 5 ช่วงปรับโครงสร้างอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2540-2545)

ปัจจัยที่สำคัญ 3 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ไทยในช่วงนี้ได้แก่ (1) ภาวะเศรษฐกิจทั่วโลกที่ได้รับผลกระทบจากการก่อวินาศกรรมในสหรัฐอเมริกาเมื่อ 11 กันยายน พ.ศ. 2544 และวิกฤตทางเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชียที่ยังไม่คลี่คลายเท่าที่ควร (2) จังหวะการพัฒนาเทคโนโลยีที่สำคัญที่มีความกระชั้นมากขึ้น โดยเฉพาะเทคโนโลยีแผงวงจรรวม (IC) ที่ส่งผลต่อความก้าวหน้าของพัฒนาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องโดยรวมทั้งเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์โทรคมนาคม และทำให้การแข่งขันของอุตสาหกรรมทั้งหมดมีความรุนแรงมากขึ้น และ (3) การเปลี่ยนแปลงระเบียบและกติกาการค้า อาทิ มาตรการทางการค้าทั้งในด้านภาษีศุลกากรและที่มิใช่ภาษี รวมทั้งสถานการณ์ความร่วมมือทางเศรษฐกิจระดับระหว่างประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับประเทศที่เป็นตลาดส่งออกที่สำคัญ อย่างสหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และญี่ปุ่น และที่สำคัญคือ การที่จีนเข้าเป็นสมาชิกองค์การการค้าโลก (WTO) ปัจจัยทั้งสามทำให้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทยมีความตื่นตัวในการปรับโครงสร้างค่อนข้างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อจีนเข้ามาเป็นสมาชิกองค์การการค้าโลกทำให้การแข่งขันระหว่างประเทศมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงมากขึ้น ผู้ประกอบการในประเทศไทยจึงได้มีความพยายามที่จะชี้ให้รัฐบาลเห็นถึงความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่จะต้องปรับโครงสร้างภาษีที่เกี่ยวข้องให้มีความสอดคล้องกับสากลมากขึ้น เพื่อรักษาความได้เปรียบทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมในประเทศ ในปีพ.ศ. 2545 รัฐบาลก็ได้มีการปรับลดภาษีนำเข้าชิ้นส่วนและวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมโทรทัศน์และสายใยแก้วนำแสงโดยผ่านระบบธุรกรรม ช่วยให้บริษัทต่างชาติบางส่วนในอุตสาหกรรมทั้งสองยังรักษาฐานการผลิตไว้ในประเทศต่อไป นอกจากนี้องค์กรภาคเอกชนก็ได้มีความพยายามที่จะจัดระบบของอุตสาหกรรมให้เข้ามาอยู่ภายใต้องค์กรเดียวกันคือ สภาอุตสาหกรรมฯ เพื่อให้การดำเนินงานของอุตสาหกรรมโดยรวมมีความเป็นเอกภาพและเป็นระบบมากขึ้น รวมทั้งเพื่อยกระดับการผลิตของประเทศ ขณะที่ภาครัฐก็มีความพยายามที่จะกำหนดยุทธศาสตร์และแนวทางการปรับโครงสร้างอุตสาหกรรมให้มีผลในทางปฏิบัติชัดเจน รวมทั้งการพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน ส่งเสริมผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กและสร้างความเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมในขั้นตอนการผลิตต่างๆ ให้มากขึ้น โดยเฉพาะการดำเนินการของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน และสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ บริษัทต่างชาติก็เริ่มที่จะถ่ายโอนหน่วยงานด้านการวิจัยและพัฒนาเข้ามาดำเนินงานในไทยมากขึ้น เนื่องจากต้นทุนด้านนี้ในต่างประเทศเริ่มสูงขึ้น ขณะที่ราคาสินค้าเพิ่มขึ้นไม่มากนักและบางรายการกลับมีแนวโน้มลดลง บริษัทของคนไทยก็เริ่มที่จะหันมาให้ความสำคัญกับการจำหน่ายสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าของตนเอง

ก.2.2 สภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย

2.2.1 ตลาดและสภาพการค้าต่างประเทศ

ภาวการณ์ผลิตสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าไตรมาสที่ 3 ปี 2550 จากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมพบว่าดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.34 เมื่อเทียบกับไตรมาสเดียวกันของปีก่อน สินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการผลิตเพิ่มขึ้นได้แก่ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน-คอนเดนซิ่ง และเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน-แฟนคอยล์ซิ่งยูนิต และกระติกน้ำร้อน ปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 58.60 78.16 และ 31.32 ตามลำดับ เนื่องจากการขยายตัวเพิ่มขึ้นของสินค้าเครื่องปรับอากาศในตลาดส่งออก สหภาพยุโรป และตะวันออกกลาง ขณะที่สินค้าเครื่องรับโทรทัศน์ยังคงปรับตัวลดลงเนื่องจากเป็นช่วงการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเก่าไปยังเทคโนโลยีใหม่ๆ และถูกตัดสิทธิ์ระบบสิทธิพิเศษทางภาษีศุลกากรเป็นการทั่วไป (GSP) ในตลาดหลักสหรัฐในปี 2550 นี้

ภาวการณ์ผลิตของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในไตรมาสที่ 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 ประมาณการจากแบบจำลองภาวะอุตสาหกรรมรายสาขาของสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า 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% YoY[3] โดยที่ HDD ปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 31 ในปี 2550 เนื่องจากการขยายกำลังการผลิตในช่วงปลายปีที่แล้ว และต้นปีของบริษัท HDD ในประเทศไทย เพื่อรองรับการขยายตัวของตลาดที่นำอุปกรณ์และชิ้นส่วนนี้ไปประกอบต่อสินค้าสำเร็จรูป เช่น ตลาดจีน และอาเซียน ที่มีการขยายตัวมากกว่าภูมิภาคอื่นๆ ดังปรากฏใน Worldwide Semiconductor Sales ไตรมาสที่ 3 ปี 2550 ของภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก มีมูลค่า 33.03 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ เพิ่มขึ้น 9.92% YoY

อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุตสาหกรรมที่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยต่างๆหลายด้าน ได้แก่ ปัญหาด้านแรงงานที่ขาดแคลนระดับปฏิบัติการเนื่องจากการเคลื่อนย้ายของแรงงานไปยังอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ เป็นต้น ขณะที่มาตรการหรือการดำเนินการปกป้องสินค้าด้อยคุณภาพที่เข้ามาในไทย 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 ขณะที่เครื่องรับโทรทัศน์ที่ส่งออกเป็นอันดับต้นๆในปีที่ผ่านมา 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 รวมถึงแป้นและแผงควบคุม (ฟิวส์,สวิตช์,	385.24	12.16	4.21
- ปลั๊ก,socket)	-	-	-
- ตู้เย็น ใช้ตามบ้านเรือน	234.89	9.72	19.44
- กล้องถ่ายโทรทัศน์ กล้องถ่ายบันทึกวีดีโอภาพนิ่ง วีดีโออื่นๆ	206.37	-5.22	11.24
- สายไฟ ชุดสายไฟ	193.47	27.49	-0.67
- ส่วนประกอบเครื่องรับโทรทัศน์(สายอากาศ,ตู้วิทยุหรือโทรทัศน์)	187.95	19.11	5.98
- เครื่องรับโทรทัศน์สี	184.76	-5.59	-65.59
- มอเตอร์เล็ก (กำลังไม่เกิน 750 W)	167.51	5.93	2.22
- เครื่องคอมเพรสเซอร์ของเครื่องทำความเย็น	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 เมื่อเทียบไตรมาสก่อน และปรับตัวเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน ร้อยละ 11.59 โดยสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอัตราการส่งออกขยายตัวเพิ่มขึ้นสูงเมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมา ได้แก่ อุปกรณ์ประกอบของเครื่อง

ตาราง ก-9 มูลค่าส่งออกสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ของไทยที่มีมูลค่าส่งออกสูงสุด 10 อันดับแรก

	มูลค่าส่งออก ไตรมาสที่ 3 ปี 50 (ล้านเหรียญสหรัฐ)	**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 วิทยุโทรศัพท์ เครื่องเรดาร์	231.47	-5.58	8.02
- ไดโอด ทรานซิสเตอร์และอุปกรณ์กึ่งตัวนำ	215.57	-13.64	-9.35
- ตัวเก็บประจุไฟฟ้า, ตัวต้านทานไฟฟ้า	111.57	33.04	29.61
- เครื่องอุปกรณ์ใช้สำหรับโทรศัพท์โทรเลข 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 ตลอด 5 ปีที่ผ่านมา เครื่องปรับอากาศสำหรับครัวเรือนสามารถแบบได้ 2 ประเภทคือ [5]

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 แต่ยังมีการใช้อยู่ในต่างประเทศที่มีข้อจำกัดในพื้นที่ติดตั้งชุดคอนเดนซิ่ง (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 แทนเนื่องจากมีความอันตรายน้อยกว่า ซึ่งปัจจุบันสหภาพยุโรปมีความยกเลิกในการนำเข้าเครื่องปรับอากาศที่ใช้ R-22 เป็นสารหล่อเย็น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539

ในเนื้อหาส่วนต่อไปนี้จะกล่าวถึงภาพรวมของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ ในมิติต่างๆ ได้แก่ การผลิต ต้นทุน และการตลาด ดังต่อไปนี้

3.1.1 โครงสร้างอุตสาหกรรม

สินค้าประเภทเครื่องปรับอากาศ จัดเป็นสินค้าที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจไทยเป็นอย่างมาก ความต้องการเครื่องปรับอากาศยังคงมีอย่างต่อเนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อนของไทยทำให้เครื่องปรับอากาศกลายเป็นสิ่งจำเป็น และยังเป็นสินค้าที่มีมูลค่าการส่งออกติดอันดับ 1ใน 5 ในหมวดเครื่องใช้ไฟฟ้าของไทย การส่งออกในช่วง 4 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2546-2549) ไทยส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบเพิ่มขึ้นมาโดยตลอด ผู้ประกอบการส่วนใหญ่เป็นบริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศชั้นนำจากประเทศญี่ปุ่น อเมริกาและเกาหลี ที่ย้ายฐานการผลิตมายังประเทศไทย เนื่องจากต้นทุนการผลิตในประเทศดังกล่าวสูงกว่าต้นทุนการผลิตของไทย เน้นการส่งออกมากกว่าการทำตลาดในประเทศและมีการปรับปรุงคุณภาพและรูปแบบของสินค้าให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าในต่างประเทศ อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการที่เป็นคนไทยจำนวนมากจะเป็นขนาดกลางและย่อม ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตส่วนประกอบหรือผู้ผลิตที่รับจ้างผลิตและประกอบตามคำสั่ง โดยผู้ผลิต และประกอบเครื่องปรับอากาศ

1) จำนวนสถานประกอบการ[6]

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 ซึ่งปัจจุบันราคาทองแดงค่อนข้างผันผวนตามการเปลี่ยนแปลงของความต้องการใช้ ในตลาดโลก โดยมีราคาอ้างอิงจากตลาด London Metal Exchange การผลิตเครื่องปรับอากาศจึงต้องเผชิญกับความเสี่ยงจากการปรับตัวสูงขึ้นของราคาทองแดง ทั้งนี้ในเดือนเมษายน 2550 นี้ ราคาทองคำในตลาดโลกได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยมาอยู่ที่ระดับ 7,305 ดอลลาร์สหรัฐต่อตัน จากระดับ 5,811 ดอลลาร์สหรัฐต่อตัน เมื่อเดือนมีนาคม 2550 นอกจากนี้ ยังมีวัตถุดิบอื่นอีกที่จำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ อาทิ เหล็กแผ่นรีดร้อน อลูมิเนียมแผ่น โดยปัจจุบันอัตราภาษีนำเข้าสินค้าวัตถุดิบหลายรายการยังอยู่ในระดับสูง ประมาณร้อยละ 5–30 ขณะที่อัตราภาษีนำเข้าเครื่องปรับอากาศสำเร็จรูปปรับตัวลดลงเหลือเพียงร้อยละ 5 ด้วยเหตุผลเหล่านี้ ทำให้ต้นทุนการผลิตเครื่องปรับอากาศของไทยสูงกว่าเครื่องปรับอากาศสำเร็จรูปที่นำเข้าจากต่างประเทศ [8]

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 หากเปรียบเทียบกับการส่งออก อย่างไรก็ตามการนำเข้าเครื่องปรับอากาศของ

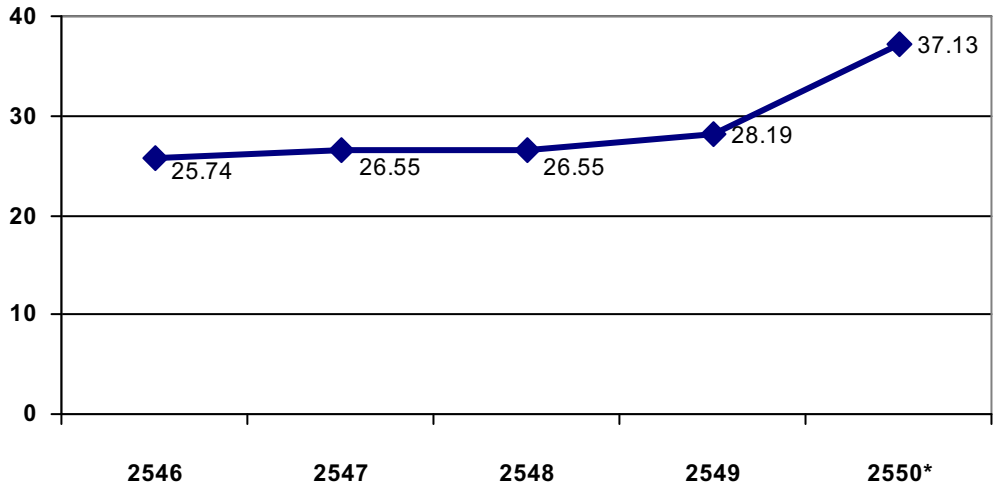
ตลาดนำเข้าเครื่องปรับอากาศ และส่วนประกอบที่สำคัญของไทย 5 ลำดับแรก (เรียงลำดับจากมูลค่านำเข้า ในปี 2550) ได้แก่ มาเลเซีย จีน ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และสวิสเซอร์แลนด์ ตามลำดับ โดยที่มาเลเซีย มีสัดส่วนค่อนข้างสูงมากมาโดยตลอด (ตาราง ก-12)

2) การส่งออก

ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบรายใหญ่เป็นอันดับ 2 ของโลก รองจากอันดับ 1 คือ จีน ซึ่งมูลค่าการส่งออกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยตลาดส่งออกหลัก ได้แก่ สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และกลุ่มประเทศอาเซียน ประเทศคู่แข่งสำคัญคือ จีน ซึ่งกลายเป็นประเทศผู้ผลิตและส่งออกรายใหญ่ของโลก การผลิตเครื่องปรับอากาศของจีน มีทั้งส่วนของผู้ผลิตภายในประเทศและผู้ผลิตต่างชาติที่ย้ายฐานการผลิตเข้าไปในจีนมากขึ้น มีส่วนสนับสนุนให้การส่งออกเครื่องปรับอากาศของจีนขยายตัวเพิ่มขึ้นและส่งออกไปทั่วโลกได้มากขึ้น โดยจีนมีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 22 ของการส่งออกเครื่องปรับอากาศของโลก และส่งผลกระทบต่อการแข่งขันของผู้ประกอบการไทย

การส่งออกในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา (2547-2549) ประเทศไทยส่งออกเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบเพิ่มขึ้นมาโดยตลอดจากมูลค่า 1824.94 ล้านเหรียญสหรัฐในปี 2547 เพิ่มเป็น 2817.50 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2549 หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8 ต่อปี โดยคาดว่าในปี 2550 มีจะมูลค่าส่งออกถึง 2817.50 ล้านเหรียญสหรัฐ (รูปที่ ก-7) ตลาดส่งออกสำคัญ ได้แก่ สเปน ออสเตรเลีย อิตาลี ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา (ตาราง ก-13)

รูปที่ ก-6 มูลค่าการนำเข้าเครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบของประเทศไทย



หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

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

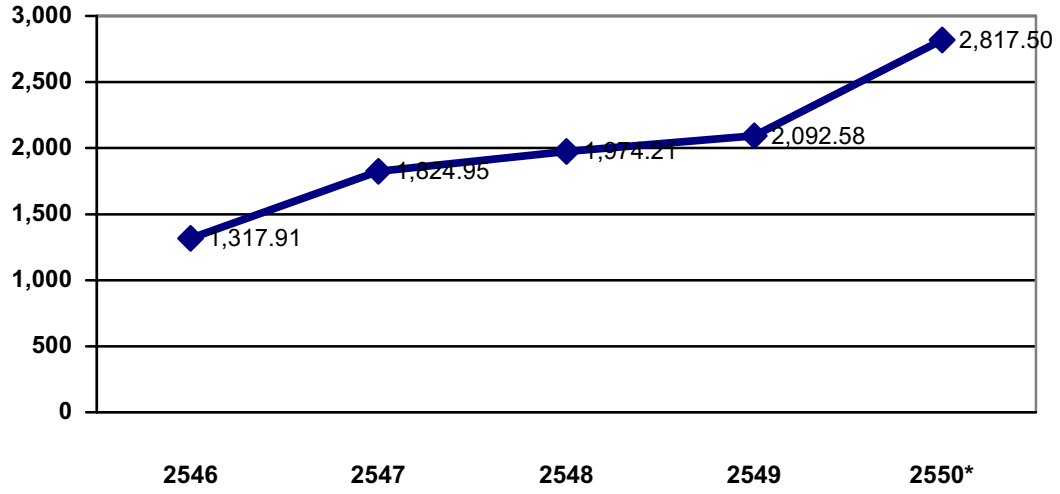
หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

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 : ล้านเหรียญสหรัฐ

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 : ล้านเหรียญสหรัฐ

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 ซึ่งจะเป็นการสนับสนุนการส่งออกเครื่องปรับอากาศไทยไปยังตลาดญี่ปุ่นให้ เพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ญี่ปุ่นยังเปิดโอกาสให้หน่วยงานตรวจสอบคุณภาพสินค้าของไทยที่ได้รับการยอมรับจากญี่ปุ่นสามารถตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่จะส่งออกไปญี่ปุ่นได้โดยญี่ปุ่นจะไม่ทำการตรวจซ้ำอีก ซึ่งจะเป็นการอำนวยความสะดวกและลดค่าใช้จ่ายให้แก่ผู้ส่งออกสินค้าไทยไปญี่ปุ่นได้มากขึ้น

3) เทคโนโลยีและกระบวนการผลิต

หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศ อาศัยการถ่ายเทความร้อนด้วยวัฏจักรการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ เริ่มตั้งแต่เครื่องปรับอากาศเริ่มทำงาน สารทำความเย็นจะไหลผ่านอุปกรณ์ป้อนเข้าไปยังแผงท่อทำความเย็น ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในห้องพัดลมส่งลมเย็นจะดูดอากาศร้อนและความชื้นภายในห้องผ่านแผ่นกรองอากาศ ซึ่งติดตั้งอยู่ด้านหน้าของแผงท่อทำความเย็น เพื่อกรองเอาฝุ่นละอองขนาดใหญ่ออกไป จากนั้นอากาศร้อนถ่ายเทความร้อนให้แก่สารทำความเย็นภายในแผงท่อทำความเย็น ทำให้มีอุณหภูมิและความชื้นลดลงและถูกพัดลมส่งลมเย็นกลับเข้ามาสู่ห้องอีกครั้งหนึ่ง โดยผ่านแผ่นกระจายลม เพื่อให้ลมเย็นแพร่ไปสู่ส่วนต่างๆ ของห้องอย่างทั่วถึง สำหรับสารทำความเย็นเหลวภายในแผงท่อทำความเย็นเมื่อได้รับความร้อนจากอากาศภายในห้องจะระเหยกลายเป็นไอ และไหลเข้าสู่คอมเพรสเซอร์ ซึ่งไอที่ได้นี้จะถูกส่งต่อไปยังแผงท่อระบายความร้อนซึ่งติดตั้งอยู่นอกอาคาร พัดลมระบายความร้อนจะดูดอากาศภายนอกแลกเปลี่ยนความร้อนออกจากสารทำความเย็น ทำให้ไอสารทำความเย็นกลั่นตัวกลับเป็นของเหลวอีกครั้งหนึ่ง และไหลออกจากแผงท่อระบายความร้อนไปสู่อุปกรณ์ป้อนวนเวียนเป็นวัฏจักรเช่นนี้ตลอดเวลา จนกว่าอุณหภูมิในห้องจะถึงระดับที่ตั้งไว้ อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิก็จะส่งสัญญาณให้เครื่องคอมเพรสเซอร์หยุดทำงานชั่วขณะหนึ่ง แต่พัดลมส่งลมเย็นยังคงทำหน้าที่ส่งลมให้ภายในห้อง จนเมื่ออุณหภูมิในห้องสูงขึ้น คอมเพรสเซอร์จะเริ่มทำงานใหม่อีกครั้งเป็นอัตโนมัติ

ประเภทของเครื่องปรับอากาศที่ผลิตในประเทศไทยนั้นมีหลายแบบด้วยกันแต่มีปริมาณการผลิตและจำหน่ายมากที่สุด คือเครื่องปรับอากาศสำหรับครัวเรือนแบ่งได้ 2 ประเภทคือ [9]

[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 เครื่องปรับอากาศนี้มีแหล่งทำความเย็นเพื่อทำให้อุณหภูมิและความชื้นของอากาศลดลง 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) อุปกรณ์ป้อนสารทำความเย็น (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 ประหยัดพลังงานและรักษาสุขภาพ 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

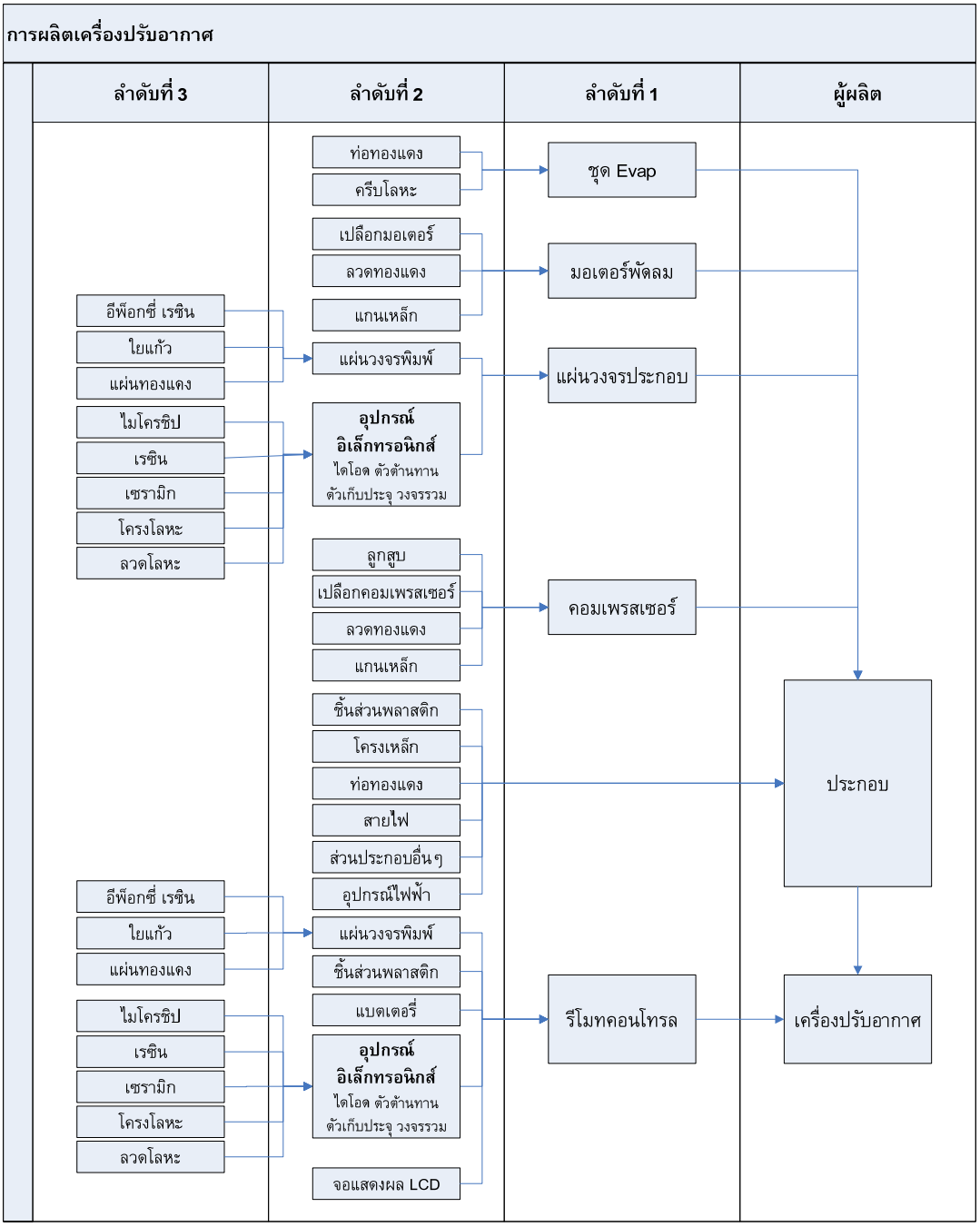
ทั้งนี้ ในอุตสาหกรรมการผลิตตู้เย็นของไทยนั้น นอกจากจะผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการบริโภคภายในประเทศที่มีสัดส่วนเพียงร้อยละ 20 ของการผลิตทั้งหมดแล้ว ยังเป็นการผลิตเพื่อส่งออกไปจำหน่ายในตลาดต่างประเทศ โดยสามารถนำรายได้เข้าประเทศเฉลี่ยปีละ 20,590 ล้านบาท อย่างไรก็ตามการส่งออกในระยะต่อไปนั้น ยังต้องเผชิญกับภาวการณ์แข่งขันที่นับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น 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) จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรม[11]

จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมตู้เย็นและส่วนประกอบของผู้ผลิตรายใหญ่อยู่ที่จำนวน 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 เทอร์โมสตัท (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 ตามลำดับ สำหรับในช่วง 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

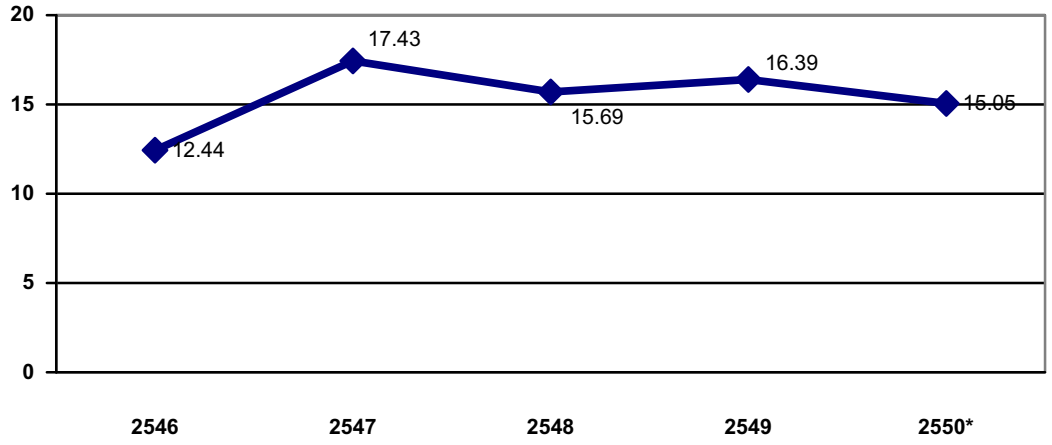
1) การนำเข้า

ในช่วงก่อนปี 2548 การนำเข้าตู้เย็นที่ใช้ในบ้านของไทยได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งตู้เย็นขนาดใหญ่ที่มีความจุมากกว่า 15 คิว ซึ่งยังไม่สามารถผลิตได้เองภายในประเทศ ประกอบกับการได้รับการสนับสนุนจากสิทธิประโยชน์ทางด้านภาษีจากข้อตกลงทางการค้าอาเซียน จึงทำให้มีการนำเข้าตู้เย็นมาจำหน่ายภายในประเทศเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งยี่ห้อ (Brand) ที่นำเข้าจากประเทศยุโรปและสหรัฐอเมริกา ได้แก่ อิเล็กโทรลักซ์ รองลงมา ได้แก่ จีอี เวิร์ลพูล เอ็มไพร์ และซีเมนต์ เป็นต้น แต่ในปี 2548 เป็นต้นมา การนำเข้าตู้เย็นที่ใช้ในบ้านจากต่างประเทศลดลงเหลือเพียง 15.69ล้านเหรียญสหรัฐ (รูปที่ ก-9) จากมูลค่า 17.43 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2547 หรือลดลงร้อยละ 9.9 อันเป็นผลมาจากการย้ายฐานการผลิตตู้เย็นของผู้ประกอบการรายใหม่เข้ามาในประเทศไทยมากขึ้น

ขณะเดียวกัน ผู้ประกอบการรายเดิมมีการขยายกำลังการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าเพิ่มขึ้น เช่น แอสทีนา และ อิเล็กโทรลักซ์ 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 : ล้านเหรียญสหรัฐ

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

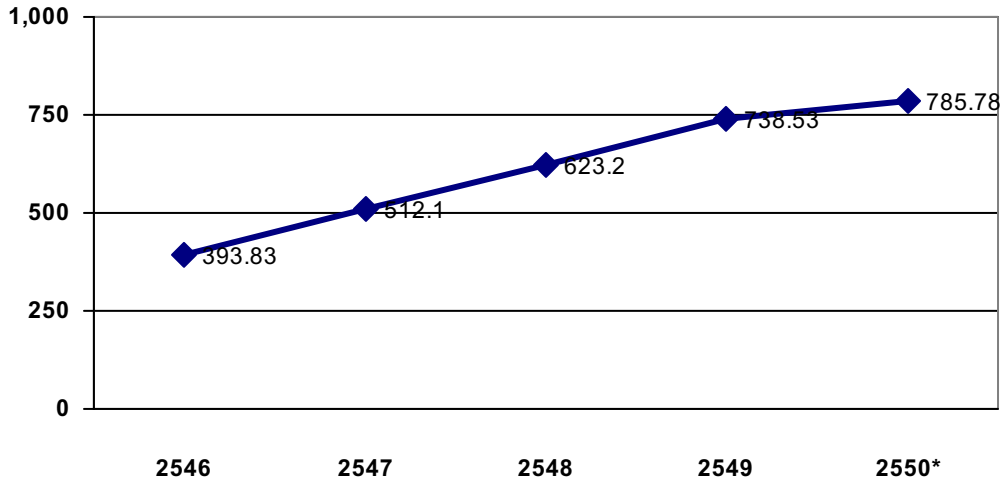
ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2) การส่งออก

ในช่วง 2–3 ปีที่ผ่านมา การส่งออกตู้เย็นที่ใช้ในบ้านของไทยได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการย้ายฐานการผลิตตู้เย็นเข้ามาในประเทศไทยของผู้ประกอบการชาวต่างชาติที่มีชื่อเสียงหลายราย ส่วนหนึ่งเพื่ออาศัยประโยชน์จากนโยบายสนับสนุนการลงทุนของภาครัฐ รวมทั้งสิทธิประโยชน์ทางด้านภาษีจากข้อตกลงทางการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) และข้อตกลงทางการค้าทวิภาคีระหว่างประเทศไทยกับประเทศอื่น ๆ โดยทำการผลิตและส่งออกตามความต้องการของบริษัทแม่และของลูกค้าในตลาดต่างประเทศ ทำให้การส่งออกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากที่มีมูลค่า 393.83 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2546 เป็น 512.10 , 623.20 และ 738.53 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2547 2548 และ 2549 ตามลำดับ[13] (รูปที่ ก-10)

การประมาณจากข้อมูลในช่วง 10 เดือนแรกของปี 2550 การส่งออกตู้เย็นมีมูลค่า 785.78 ล้านเหรียญสหรัฐ ตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น รองลงมาคือ เวียดนาม มาเลเซีย สิงคโปร์ และซาอุดิอาระเบีย ตามลำดับ (ตาราง ก-15)

รูปที่ ก-10 มูลค่าการส่งออกตู้เย็นของประเทศไทย



หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

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. ซาอุดิอาระเบีย	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

ตู้เย็นเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนขนาดใหญ่ที่มีอยู่ในแถบทุกบ้าน ตู้เย็นมีหลายขนาดด้วยกันขึ้นกับปริมาณความจุของตู้เย็น และยังแบ่งแยกออกเป็นประเภท 1 และ 2 ประตู แต่ปัจจุบันได้มีผู้ผลิตที่ผลิตแบบ 3 ประตู ขึ้นมาด้วยเพื่อตอบสนองผู้ใช้ที่ต้องมีความต้องการเฉพาะมากขึ้น ชิ้นส่วนของตู้เย็นที่สำคัญแบ่งได้เป็น

1) คอมเพรสเซอร์ ทำหน้าเป็นเครื่องอัดสารทำความเย็นที่เป็นก๊าซให้กลายเป็นของเหลว เป็นส่วนที่ใช้พลังงานมากและสำคัญที่สุดของตู้เย็น

2) ชิ้นส่วนภายในตู้เย็น เป็นพลาสติกอัดขึ้นรูปเพื่อใช้เป็นชั้นวางของและเปลือกตู้เย็นภายใน และเป็นส่วนประกอบอื่น ๆ ของตู้เย็น

3) เปลือกด้านนอกทำจากแผ่นโลหะและพลาสติก เป็นโครงสร้างของตู้เย็นและป้องกันการสูญเสียพลังงานภายในตู้เย็น

4) แผงวงจรควบคุมการทำงานของคอมเพรสเซอร์ และ เทอร์โมสตัท (Thermostat) ควบคุมอุณหภูมิทำหน้าที่เหมือนสวิตช์ภายในตู้เย็น

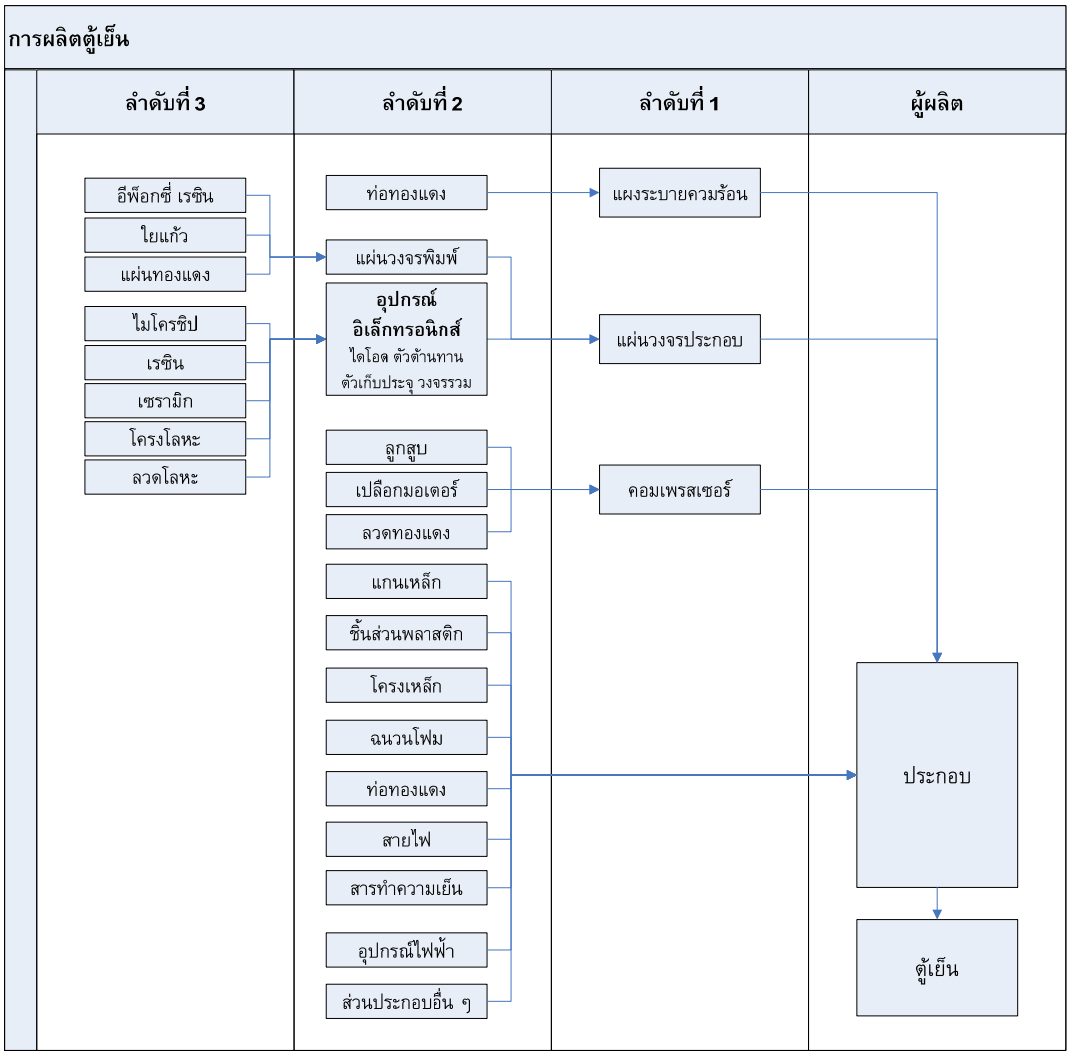
5) เครื่องระบายความร้อน ทำหน้าที่ระบายความร้อนของสารทำความเย็นก่อนเข้าคอมเพรสเซอร์ มีลักษณะเป็นแผงโลหะมีท่อลำเลียงสารหล่อเย็นบรรจุอยู่ภายใน

6) ยางขอบตู้เย็น เป็นฉนวนกันความเย็นภายในระบายออกสู่ภายนอกบริเวณขอบประตูขณะปิดสนิท ทำจากพลาสติกโพลิไวนิลคลอไรด์ (polyvinyl chloride: PVC)

7) โฟม ทำหน้าที่เป็นฉนวนของตู้เย็นรอบตัวถัง ซึ่งเดิมเคยมีการนำสาร CFC-11 เป็นสารเป่าโฟมโพลิยูรีเทน (polyurethane foaming agent) ซึ่งเป็นสาร CFC ประเภทหนึ่งที่อยู่ในข้อตกลงพิธีสารมอนทรีออล เช่นกัน แต่ภายหลังได้ถูกระงับการใช้และเปลี่ยนสารตัวอื่น เช่น Cyclopentane, HCFC 141B

การผลิตตู้เย็นมีขั้นตอนคล้ายกับการประกอบเครื่องปรับอากาศที่ได้กล่าวมาขั้นต้นแล้ว โดยมีการจัดวางอุปกรณ์ เชื่อมต่อท่อระบบความเย็นและระบบไฟฟ้า และปิดช่องว่างระหว่างเปลือกด้านนอกและด้านในด้วยโฟมโพลิเมอร์ และทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งชิ้นส่วนและกระบวนการประกอบตู้เย็น ก่อนนำส่งออกจำหน่ายต่อไป สำหรับสายโซ่การผลิตเครื่องตู้เย็นประกอบด้วยชิ้นส่วน/วัตถุดิบตามลำดับของ Supplier แสดงดังในรูปที่ ก-11

รูปที่ ก-11 สายโซ่อุปทานในการผลิตตู้เย็น



3.3 โทรศัพท์ โทรสาร และ ส่วนประกอบ

3.3.1 โครงสร้างอุตสาหกรรม

1) จำนวนสถานประกอบการ[14]

ปัจจุบันมีจำนวนสถานประกอบในอุตสาหกรรมการผลิตที่เกี่ยวข้องกับโทรศัพท์และโทรสารทั้งสิ้นประมาณ 75 ราย เป็นผู้ประกอบการรายใหญ่ มี 15 ราย ส่วนผู้ประกอบการรายเล็กมี 60 ราย (ชิ้นส่วนและอุปกรณ์เสริมที่มีการผลิตในประเทศโดยผู้ประกอบการที่มีขนาดเล็ก และไม่เปิดเผยข้อมูลให้กับหน่วยราชการ)

2) แรงงานในอุสาหกรรม[15]

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

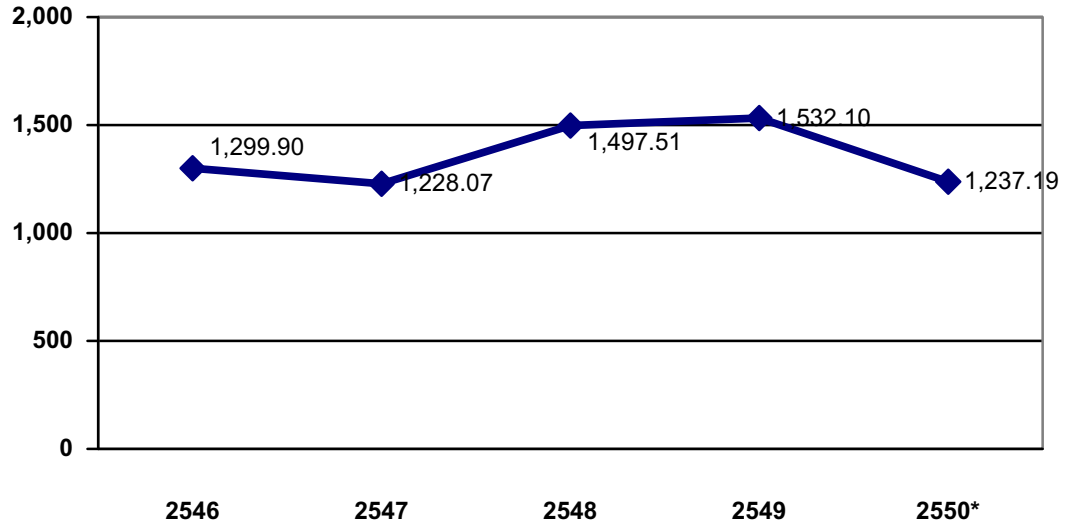
[15] กรมโรงงานอุตสาหกรรม 2549

3.3.2 ตลาดและสภาพการค้าต่างประเทศ

1) การนำเข้า

การนำเข้าโทรศัพท์ โทรสาร และส่วนประกอบ ของประเทศไทยมีแนวโน้มปรับตัวลดลงจากปี 2545 มีมูลค่าการนำเข้า 1,443.99 ล้านเหรียญสหรัฐ เป็น 1,228.07 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2547 แต่ปี 2548 กลับมีมูลค่าเพิ่มขึ้นเป็น 1,497.51 ล้านเหรียญสหรัฐ (รูปที่ ก-12)

รูปที่ ก-12 มูลค่าการนำเข้าโทรศัพท์ โทรสาร และอุปกรณ์สื่อสาร



หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

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. ฮ่องกง	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

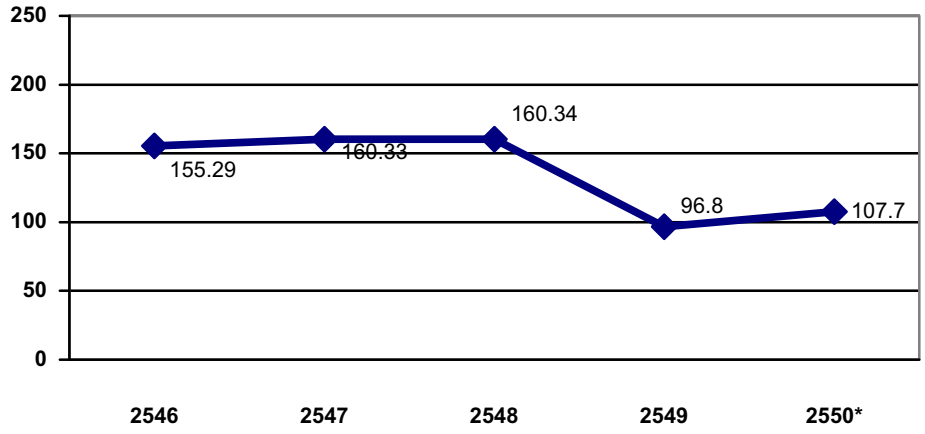
2) การส่งออก

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 ฮ่องกง สหรัฐอาหรับเอมิเรต อเมริกา สิงคโปร์ และ อิตาลี ตามลำดับ โดยที่ประเทศฮ่องกงมีสัดส่วนค่อนข้างสูงมากมาโดยตลอด (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. ฮ่องกง	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. ออสเตรีย	0.00	0.13	1.77
รวม	**109.37**	**71.49**	**92.61**

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3) เทคโนโลยีและกระบวนการผลิต

เครื่องโทรศัพท์เป็นอุปกรณ์สื่อสารติดต่อพื้นฐานที่ทุกครัวเรือนมีใช้กัน โดยทั่วไปเป็นการสื่อสารทางเสียงพูด และเครื่องโทรสารมีวัตถุประสงค์เพื่อการสื่อสารด้วยภาพ (ตัวอักษร) แต่ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือและโทรศัพท์เคลื่อนที่ (เครือข่ายเซลลูลาร์) ได้เข้ามามีบทบาทแทนที่โทรศัพท์พื้นฐาน เพราะความสะดวกสบายและความต้องการในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันของมนุษย์มากขึ้น ทำให้อัตราการใช้โทรศัพท์มือถือเติบโตตามอย่างรวดเร็ว เครื่องโทรศัพท์ (Telephone Set) ที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบันจึงมีอยู่หลายรูปแบบหลายรูปร่าง หลายขนาด หลายราคา มีทั้งรูปร่างทันสมัยหรือแบบทรงโบราณ บางรุ่นมีหน่วยความจำหรือมีปุ่มอำนวยความสะดวกมากมาย แต่อย่างไรก็ตาม เครื่องโทรศัพท์ทุกเครื่องมีหน้าที่เหมือนกัน คือใช้สำหรับสนทนากัน ส่วนที่เพิ่มเติมเข้ามานั้นเพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้งานมากยิ่งขึ้นนั่นเอง แต่อย่างไรก็ตามโทรศัพท์พื้นฐานและเครื่องโทรสารยังเป็นส่วนหนึ่งยังมีความจำเป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างกันอยู่ และการผลิตอุปกรณ์สื่อสารทั้ง เครื่องโทรศัพท์ โทรสารและโทรศัพท์เคลื่อนที่มีลักษณะเช่นเดียวกับการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ประเภทอื่น ๆ โดยกระบวนการผลิตเป็นแบบประกอบ คือ เป็นการนำวัตถุดิบที่เป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์จาก supplier มาประกอบเป็นเครื่อง บรรจุโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่อง และหากมีแบตเตอรี่ต้องทำการเติมประจุไฟฟ้าก่อน ควบคุมและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องก่อนวางจำหน่าย โดยส่วนประกอบของอุปกรณ์สื่อสารแต่ละประเภทมีดังนี้

<u>เครื่องโทรศัพท์</u>

เครื่องโทรศัพท์ที่ใช้ในปัจจุบันอาจมีรูปลักษณ์ภายนอกที่แตกต่างกัน อาจรวมเป็นชิ้นเดียวระหว่างชุดตัวเครื่องและชุดหูฟัง อาจมีจอแสดงผลแบบ LCD เพื่ออำนวยความสะดวกกับผู้ใช้ หรืออาจใช้การสื่อสารไร้สายเข้ามาเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานเครื่องโทรศัพท์ได้ไกลขึ้น เนื่องจากเครื่องโทรศัพท์ที่มีอยู่ในท้องตลาดปัจจุบันนี้ จะมีสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มเติมเข้าไปมากมาย ซึ่งแท้จริงแล้วถ้าไม่มีสิ่งเหล่านี้เครื่องก็สามารถทำงานได้ ดังนั้นโดยภาพรวมเทคโนโลยีของเครื่องโทรศัพท์ยังไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก จึงจะขอกล่าวเฉพาะส่วนประกอบเบื้องต้นที่สำคัญจริง ๆ เท่านั้น

- ปากพูด หรือ ตัวส่ง (Transmitter) อุปกรณ์ตัวนี้แท้จริงแล้วก็คือไมโครโฟน (Microphone) ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนเสียงพูดให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า

- หูฟัง หรือ ตัวรับ (Receiver) ซึ่งก็คือ ลำโพง (Speaker) ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นสัญญาณเสียง ลักษณะโครงสร้างของหูฟังอาจไม่เหมือนลำโพงทั่ว ๆ

- ฮุกสวิตช์ (Hook Switch) ก็คือเป็นสวิตช์ 2 ทาง ทำหน้าที่เลือกว่าจะให้สายโทรศัพท์ต่อเข้ากับวงจรกระดิ่ง (Ringer) หรือต่อกับวงจรปากพูด หูฟัง

- มือถือ (Hand Set) โดยทั่วไปเราจะเรียกว่าหูโทรศัพท์หรือมือถือจะทำหน้าที่เป็นที่อยู่ของปากพูดและหูฟัง ซึ่งจะออกแบบมือถือให้เหมาะสม ง่ายต่อการพูดและฟังพร้อมๆกัน

- ขดลวดเหนี่ยวนำ (Induction Coil) ในเครื่องโทรศัพท์ จะทำหน้าที่ปรับอิมพิแดนซ์ (Impedance) ให้เหมาะสมกับสัญญาณที่เข้ามาและป้องกันไม่ให้เกิดสัญญาณรบกวนระหว่างปากพูดและหูฟัง แต่ในเครื่องโทรศัพท์รุ่นใหม่ที่มีอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำอยู่ด้วย จะไม่มีขดลวดเหนี่ยวนำให้เห็น แต่จะมีการออกแบบชดเชยด้านอื่นแทน

- หน้าปัดโทรศัพท์ (Dial) ทำหน้าที่ให้ผู้โทรศัพท์กดเลขหมายทางที่ต้องการ เมื่อกดแล้วก็จะมีวงจรสร้างสัญญาณรหัสขึ้นมาตามตัวเลขที่เรากดหรือหมุนส่งไปชุมสายโทรศัพท์ ให้ถอดรหัสแล้วค้นหาผู้รับต่อไป

- ตัวป้องกันไฟสูง หรือ ตัวป้องกัน (Protector) จะทำหน้าที่ป้องกันเครื่องโทรศัพท์ไม่ให้ได้รับอันตรายจากไฟฟ้าแรงสูงหรือกระชาก ที่อาจเกิดขึ้นได้เสมอ โดยเฉพาะฟ้าผ่า หรือไฟกระชากที่เกิดจากการยกหู วางหู หรือหมุนหน้าปัด อันจะทำให้อุปกรณ์เสียหายได้ โดยทั่วไปจะมีตัวป้องกันไฟฟ้าแรงสูงต่ออยู่ก่อนที่สายจะเข้าบ้านอยู่แล้ว แต่ในเครื่องก็ยังคงมีอีกเพื่อจะได้เกิดความปลอดภัยยิ่งขึ้น

- กระดิ่ง (Ringer หรือ Bell) เป็นตัวที่ทำให้เกิดเสียงกระดิ่งดังขึ้นในเครื่องโทรศัพท์ เมื่อมีสัญญาณโทรศัพท์เข้ามา

<u>เครื่องโทรสาร</u>

เครื่องโทรสารได้พัฒนาหลักการทำงานมาจากเครื่องถ่ายเอกสาร แต่มีความแตกต่างที่เป็นการถ่ายเอกสารจากที่หนึ่งส่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยผ่านโครงข่ายโทรคมนาคม หลักการทำงานเบื้องต้นคือการเปลี่ยนข้อมูลของเอกสารหรือภาพนิ่งต้นฉบับ (original document or still picture) ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าผ่านโครงข่ายโทรศัพท์ไปยังผู้รับปลายทาง ซึ่งจะเปลี่ยนจากสัญญาณไฟฟ้าให้กลับเป็นข้อมูลของเอกสารหรือภาพนิ่งบนกระดาษแผ่นใหม่ที่เหมือนกับต้นฉบับทุกประการ ปัจจุบันมีขนาดเล็กลงได้พัฒนาความเร็วในการส่งข้อมูลจากระบบอนาล็อกเป็นระบบดิจิตอลที่มีอัตราการส่งข้อมูลสูงขึ้น เทคโนโลยีการพิมพ์ได้เปลี่ยนจากการใช้กระดาษความร้อนเป็นการพิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์มากขึ้น และมีหน่วยความจำข้อมูลเพิ่มขึ้น

วัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องโทรสารสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามประเภทชิ้นส่วนในการผลิต ได้แก่ ชิ้นส่วนด้านกล และชิ้นส่วนด้านไฟฟ้า โดยมีรายละเอียดดังตาราง ก-18 และวัตถุดิบหรือสารเคมีเป็นองค์ประกอบหมึกเครื่องโทรสารมีดังนี้

หมึกเหลว (ink) สำหรับระบบพ่นหมึก (ink jet) ประกอบด้วย สไตรีนอะคริเลทโคโพลิเมอร์ (styrene acrylate copolymer), สไตรีนอะคริลิกเรซิน (styrene acrylic resin) ผงหมึกดำ(carbon black), ผงเหล็ก(ferrite), โพลีโพรพิลีน(polypropylene), โพลีทิลีน (polyethylene), เม็ดสี, ซิลิก้า และสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยได้ (Volatile Organic Compounds : VOCs)

ผงหมึก (toner) สำหรับระบบเลเซอร์ (laser) และระบบ LED ประกอบด้วย สไตรีนอะคริเลทโคโพลิเมอร์ (styrene acrylate copolymer), ผงหมึกดำ (carbon black), ผงเหล็ก (ferrite), โพลีโพรพิลีน (polypropylene), โพลีเอทิลีน (polyethylene), เม็ดสี และซิลิก้า

แผ่นฟิล์มหมึก (ribbon) สำหรับเครื่องโทรสารสารแบบฟิล์ม ประกอบด้วย โพลีเอทิลีนเทเรพทาเลท (polyethylene terephthalate) ผงหมึกดำ (carbon black) ขี้ผึ้งเอสเตอร์ (ester wax) ขี้ผึ้งพาราฟิน (paraffin wax) ขี้ผึ้งไมโครคริสตัลไลน์ (microcrystalline wax)

ตาราง ก-18 ประเภทวัตถุดิบของชิ้นส่วนด้านกลและด้านไฟฟ้าของเครื่องโทรสาร

ประเภทวัตถุดิบ	ตัวอย่างชิ้นส่วนเครื่องโทรสาร
แก้ว	หลอดภาพ หลอดไฟ หลอดส่องต้นฉบับ เลนส์ กระจกวางต้นฉบับ อุปกรณ์ตัดกระแสไฟฟ้า(fuse)
พลาสติก	ตัวเครื่อง ฝาเครื่อง หูโทรศัพท์ สายไฟ Clamp เฟือง ตัวล็อคเกียร์ (E-ring) ตัวตรวจจับทำงานด้วยแสง (photointeruptor) พัดลม แกนลูกยางป้อนกระดาษ สวิตซ์ 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 ดรัมแม่แบบรับภาพ สายไฟ
ยาง	ยางปาด (rubber blade) ลูกยางป้อนกระดาษ ยางรอง สวิตซ์ควบคุม สายพานป้อนกระดาษ

หมายเหตุ : อุปกรณ์บางชนิดไม่ได้มีทุกรุ่น

โทรศัพท์มือถือ

โทรศัพท์มือถือหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ (mobile phone) ที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบันเกือบทั้งหมดเป็นระบบสัญญาณแบบดิจิตอลซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่นำมาใช้ทดแทนระบบอนาล็อกแบบเดิม โทรศัพท์มือถือระบบดิจิตอลใช้เทคนิค Time Division Multiple Access (TDMA) โดยคลื่นพาหะแต่ละความถี่จะถูกแบ่งเป็น timeslot แต่ละ timeslot จะใช้ช่องสัญญาณในการส่งสัญญาณและข้อมูลในการติดต่อที่แบ่งเป็นส่วนย่อยๆ เรียกว่า burst แต่ละ burst บน timeslot จะส่งสัญญาณคนละช่วงเวลากัน โดยมีการเปลี่ยนสัญญาณเสียงจากอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิตอลเป็นการเข้ารหัสและแปลงสัญญาณที่เรียกว่า Pulse Code Modulation และทำการ sampling สัญญาณ และแปลงค่าสัญญาณ amplitude เป็นระบบเลขฐานสอง 8 บิท 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 วัตถุดิบและอุปกรณ์ต่างๆ 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

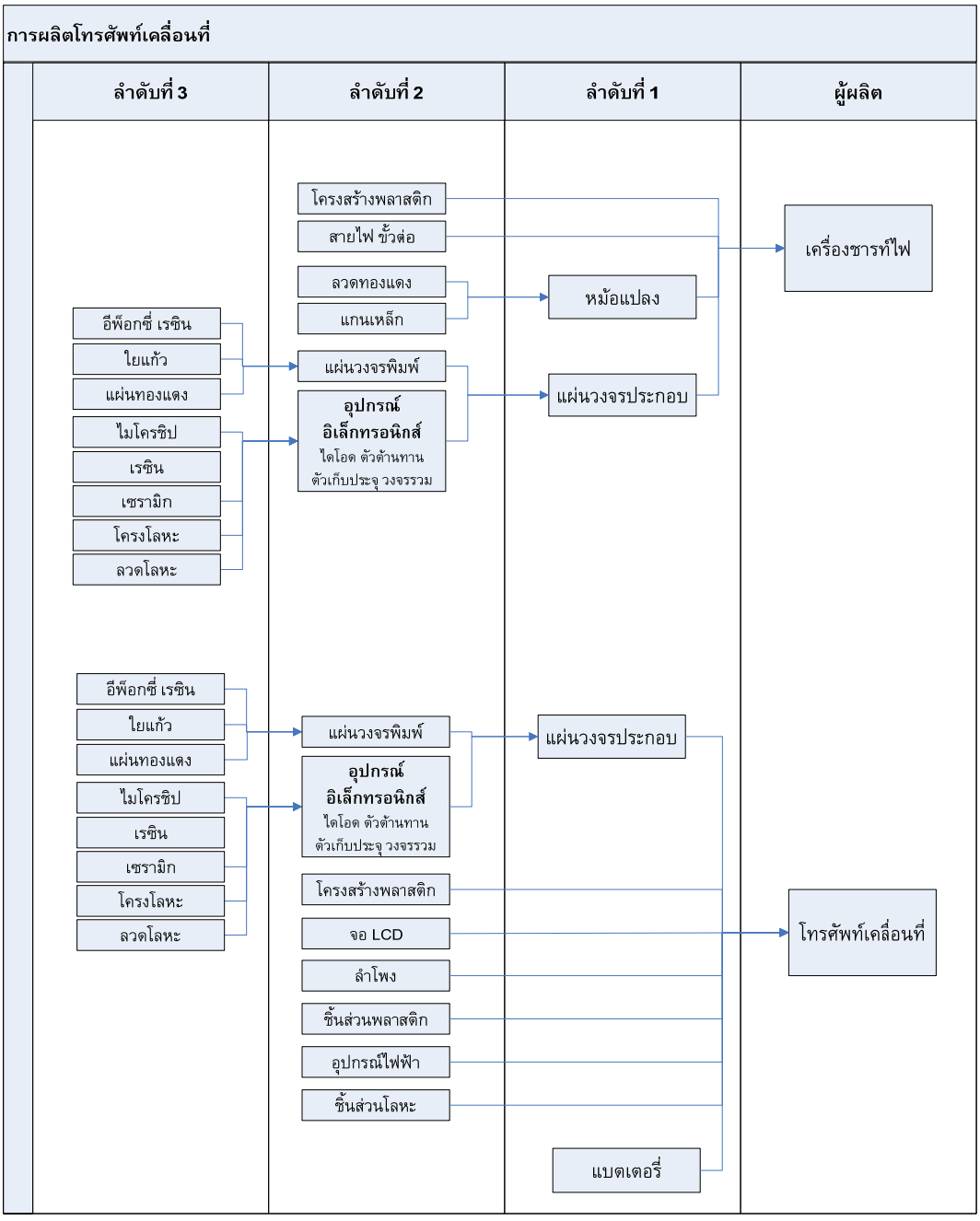
4) แบตเตอรี่ ปัจจุบันมีด้วยกัน 3 ชนิด ได้แก่ นิเกิล-แคดเมียม, นิเกิล-เมทอล ไฮไดรด์ ซึ่งเป็นแบตเตอรี่รุ่นเก่า และประเภทลิเธียมไอออนที่นิยมใช้กันปัจจุบันมากที่สุด

5) หน้ากาก (case) ที่ทำขึ้นจากพลาสติก เป็นตัวห่อหุ้มแผงวงจร และอุปกรณ์ทั้งหมด นอกจากนี้อาจมีเปลือกโลหะบางชนิดเคลือบเป็นชั้น หรือแถบบางๆ เพื่อป้องกันการสะท้อนของรังสีและคลื่นแม่เหล็กต่างๆ พลาสติกที่ใช้ได้แก่ประเภทโพลีคาร์บอเนต (polycarbonate) และ อะคริโลไนไตรล์ บิวทาไดอีน สไตรรีน (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 บริษัทในกลุ่มนี้มีทั้งที่ผลิตอุปกรณ์เครื่องหมายการค้าของเอง 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 โรงงาน[16] เป็นโรงงานขนาดใหญ่เพียง 19 โรงงาน โดยมีโรงงานขนาดกลางและขนาดเล็กถึง 42 โรงงาน

2) จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรม

จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์นั้น มีทั้งหมดประมาณ 15,605 คน[17] โดยแบ่งเป็นคนงานในโรงงานขนาดใหญ่ประมาณ 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 แผ่นวงจรพิมพ์ ไดโอด ยังไม่เป็นชิ้นส่วนที่สามารถทำมาประกอบได้โดยตรง ชิ้นส่วนเหล่านั้นต้องถูกส่งออกไปประกอบเป็นอุปกรณ์ก่อน จึงจะส่งกลับเข้ามาจำหน่ายหรือผลิตในประเทศอีกครั้ง เช่น เมนบอร์ด เมโมรี่ เป็นต้น ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น สัดส่วนวัตถุดิบ/ชิ้นส่วนสำหรับประกอบการผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงดังตางราง 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 น้ำยา	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.
- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์ [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.
- อุปกรณ์อิเลคโทรนิคส์ [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 การปรับลดราคาของผู้ผลิตในค่ายยี่ห้อต่างประเทศ เป็นผลมาจากการปรับตัวขององค์กรภายหลังจากมีการคาดการณ์ว่าตลาดเครื่องคอมพิวเตอร์และส่วนประกอบในประเทศจะมีการปรับตัวสูงขึ้นถึงร้อยละ 15-20 นอกจากนี้ยังพบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่เป็นยี่ห้อของไทยจะเพิ่มสัดส่วนยอดขายเป็นร้อยละ 30 โดยมียอดจำหน่ายเครื่องคอมพิวเตอร์ประมาณ 760,000 เครื่อง ทั้งนี้สามารถแบ่งออกเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือตั้งโต๊ะประมาณ 600,000 เครื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาหรือโน้ตบุ๊ค ประมาณ 100,000 เครื่อง และเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ (พีดีเอ) จำนวน 60,000 เครื่อง

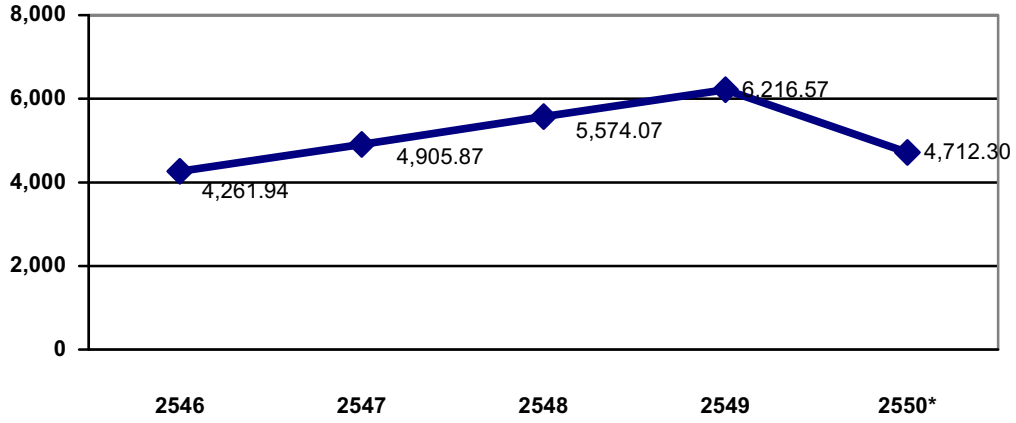
ช่องทางการจำหน่าย เนื่องจากผู้ผลิตยี่ห้อภายในประเทศ (Local brand) ส่วนใหญ่เป็นธุรกิจขนาดเล็ก มีผู้ผลิตรายใหญ่อยู่น้อยรายและมีการกระจุกตัวอยู่ในเขตกรุงเทพและปริมณฑลถึงร้อยละ 65-70 ทำให้การกระจายของสินค้าทำได้น้อยและสินค้าไม่เป็นที่รู้จักของคนทั่วไป ในขณะที่เครื่องคอมพิวเตอร์ ยี่ห้อของต่างประเทศจะมีการกระจายช่องทางการจำหน่ายไปยังตัวแทนจำหน่ายที่มีอยู่ทั่วประเทศ

1) การนำเข้า

ประเทศไทยมีมูลค่าการนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย และส่วนประกอบสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ในปี 2549 ประเทศไทยมีมูลค่าการนำเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์และส่วนประกอบรวม มูลค่า 6,216.57 ล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งเมื่อเทียบกับปี 2548 การนำเข้ามีมูลค่า 5,574.07 ล้านเหรียญสหรัฐ (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 อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์	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. ฮ่องกง	4,255	4,054	4,986
7. ไต้หวัน	4,002	5,287	6,553
8. เยอรมัน	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

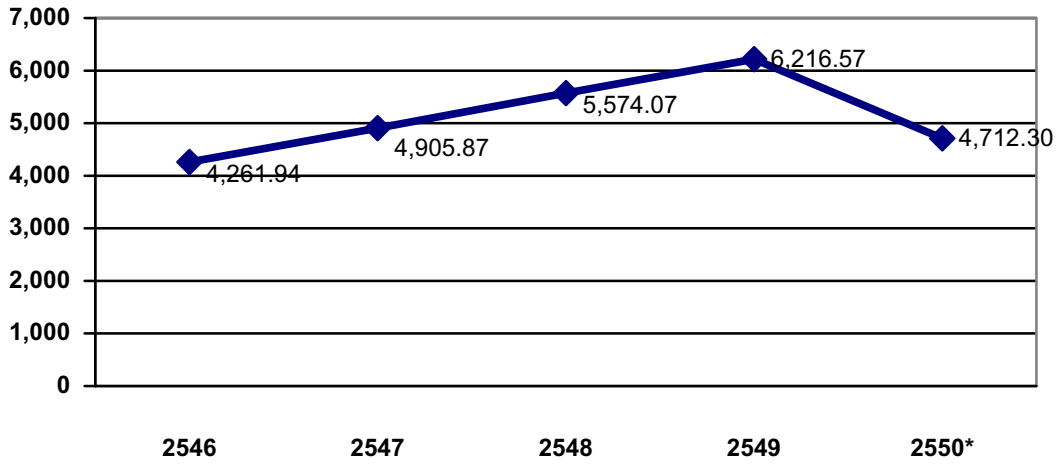
ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2) การ**ส่งออก**

ผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่ายและส่วนประกอบจัดเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญ 1 ใน 10 ของ ไทยนับตั้งแต่ปี 2532 เป็นต้นมา โดยอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่เป็นการผลิตอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เพื่อส่งไปประกอบตามคำสั่งซื้อของลูกค้า และ/หรือเพื่อแยกจำหน่ายเป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สินค้าส่งออกที่สำคัญของไทยได้แก่ ฮาร์ดดิสก์ โครงเครื่อง 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 ล้านเหรียญสหรัฐ โดยมีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2548 ซึ่งมีมูลค่า 11,501.01 ล้านเหรียญสหรัฐ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 26.97 (รูปที่ ก-16)

รูปที่ ก-16 มูลค่าการส่งออกเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครือข่าย และส่วนประกอบ



หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

พ.ศ.	2545	2546	2547	2548	2549	2550*
เครื่องคอมพิวเตอร์ครบชุด	9.19	7.06	21.08	16.68	26.24	33.23
ส่วนประกอบของ อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์	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 ฮ่องกง 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. ฮ่องกง	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 ตลอดเวลาเพื่อตลอบสนองความต้องการของผู้ใช้ให้มากขึ้น คอมพิวเตอร์จึงมีความซับซ้อนมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยที่แบบตั้งโต๊ะที่ใช้ภายในบ้านหนึ่งชุดประกอบด้วยชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดมากขึ้น แต่โดยชิ้นส่วนหลัก ๆ สำหรับชุดคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะยังคงเดิมอยู่ ซึ่งประกอบด้วย

1) <u>ส่วนตัวเครื่อง (System Units)</u>

1.1) โครงเครื่อง ส่วนใหญ่ทำจากเหล็กทำหน้าที่ยึดและป้องกันอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ จากอันตรายทางกายภาพ ฝุ่น ความชื้น และสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวน ภายในโครงเครื่องส่วนใหญ่ ยังประกอบด้วยพัดลมระบายอากาศ เพื่อช่วยระบายความร้อนที่เกิดขึ้นในระหว่างคอมพิวเตอร์ทำงาน ลำโพงเพื่อบ่งบอกสภาวะการทำงานของเครื่องและสวิตช์ควบคุมการทำงาน

1.2) แผงวงจรหลัก (Main board) เป็นแผ่นวงจรพิมพ์ขนาดใหญ่เป็นวงจรสำหรับติดตั้งหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) หน่วยความจำหลัก (Memory) และมีหน้าที่ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น หน่วยความจำหลัก ชุดเก็บข้อมูลสำรอง เป็นต้น ให้ทำงานอย่างเป็นระบบ ส่วนหลักๆ ในแผงวงจรหลักประกอบด้วย ชุดวงจรบริหารจัดการระดับไฟฟ้าและสัญญาณสื่อสาร ช่องเสียบแผ่นวงจรเสริม เต้าเสียบสายสัญญาณต่อพ่วงอุปกรณ์ภายใน

1.3) ชุดเครื่องจ่ายไฟ (Power Supply) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรงที่มีแรงดันเหมาะสมกับอุปกรณ์แต่ละชนิดที่ติดตั้งภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในชุดเครื่องจ่ายไฟ ประกอบด้วยชุดวงจรแปลงกระแสไฟฟ้า ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยหม้อแปลงไฟฟ้า ตัวเก็บประจุ (Capacitor) ไดโอดกำลัง (Power Diode) ชุดปรับระดับแรงดัน (Regulator) เต้ารับ/เต้าเสียบ ฟิวส์ ชุดสายไฟ และอุปกรณ์ปลีกย่อยอื่น ในขณะแปลงไฟ มักมีการสูญเสียพลังงานภายในวงจร ทำให้ชุดเครื่องจ่ายไฟ โดยเฉพาะอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังมีความร้อนสูง ชุดเครื่องจ่ายไฟส่วนใหญ่จึงมีพัดลมระบายอากาศและแผงระบายความร้อน (Heat sink) ประกอบอยู่ด้วย เพื่อป้องกันอุปกรณ์เสื่อมสภาพ

1.4) ชุดหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง ซึ่งอาจประกอบด้วยฮาร์ดดิสก์และแฟลชเมมโมรี่

1.5) แผงวงจรเสริม เป็นแผ่นวงจรพิมพ์ที่ออกแบบมาเพื่อเพิ่มเติมการทำงานของคอมพิวเตอร์ในด้านต่าง ๆ ของเช่น การ์ดควบคุมการทำงานของชุดแสดงผล (Graphic Card) การ์ดประมวลผลเสียง (Sound Card) และการ์ดควบคุมระบบเครือข่ายภายใน (LAN Card) เป็นต้น

2) <u>อุปกรณ์รับข้อมูล</u> เช่น แป้นพิมพ์ (Keyboard) และ เม้าส์ (Mouse) โดยภาพรวมของเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก แป้นพิมพ์หรือเมาส์อาจเพิ่มเติมฟังก์ชั่นการทำงานให้สะดวกขึ้น และเปลี่ยนจากเชื่อมต่อทางสายไฟเป็นเชื่อมต่อผ่านสัญญาณวิทยุ

3) <u>จอภาพ</u> (Monitor) ปัจจุบันเทคโนโลยีของการแสดงผลมีความทันสมัยมากขึ้น จอภาพชนิด CRT ที่ได้รับความนิยมในอดีต แต่มีขนาดใหญ่และใช้พลังงานมากกว่า ได้ถูกแทนที่ด้วยมอนิเตอร์แบบ LCD ที่มีรูปร่างที่บางกว่า และอัตราการใช้พลังงานต่ำกว่า

4) <u>อุปกรณ์อ่านหรือเขียนข้อมูลด้วยแสง</u> (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 หรือผลิตตามที่ผู้ผลิตออกแบบเอง นอกนั้นเป็นการซื้อสิทธิบัตรจากต่างประเทศเข้ามามา

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) เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำกลับมาสู่กระบวนการนี้ ใหม่อีกครั้งจนกว่าจะผ่านการทดสอบ

4) การทดสอบภายใต้อุณหภูมิสูง (burn-in test) คือการทดสอบคอมพิวเตอร์ ในสภาวะควบคุม ภายใต้อุณหภูมิสูงถึง 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 12 ชั่วโมง เพื่อให้ มั่นใจว่าคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ถ้าหากเครื่องใดไม่ ผ่านการทดสอบ ต้องส่งกลับคืนไปยังจุดซ่อมอีกครั้งเพื่อตรวจหาจุดบกพร่องของชิ้นส่วนที่ไม่ได้ คุณภาพ และปรับปรุงแก้ไขเครื่องที่มีปัญหานั้นให้กลับคืนสู่สภาพดีต่อไป

5) สายการบรรจุ (packing line) คือการบรรจุหีบห่อให้เรียบร้อย หลังจาก คอมพิวเตอร์ได้ผ่านการทดสอบภายใต้อุณหภูมิสูงเรียบร้อยแล้ว

6) คลังสินค้า (finish goods stock) คือการนำคอมพิวเตอร์ไปเก็บไว้ในคลังสินค้าหลังจากผ่านการบรรจุหีบห่อเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เพื่อเตรียมส่งมอบให้กับลูกค้าต่อไป

[20] ฝ่ายวิจัยธนาคารนครหลวงไทย

7) ส่วนการผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่สำคัญ ได้แก่ Hard disk จอภาพมอนิเตอร์ power supply เป็นดังนี้ (สัญชัย บูรณ์เจริญ, 2543)

การผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์แบบครบชุดนั้นประกอบด้วยการนำอุปกรณ์มาต่อกัน ซึ่งอุปกรณ์แต่ละชิ้นนั้นมีขั้นตอนการผลิตคล้ายคลึงกับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ โดยแต่ละชิ้นส่วนสามารถอธิบายด้วยสายโซ่การผลิตที่แสดงชิ้นส่วน/วัตถุดิบตามลำดับของ Supplier แสดงดังในรูปที่ ก-17 และ ก-18

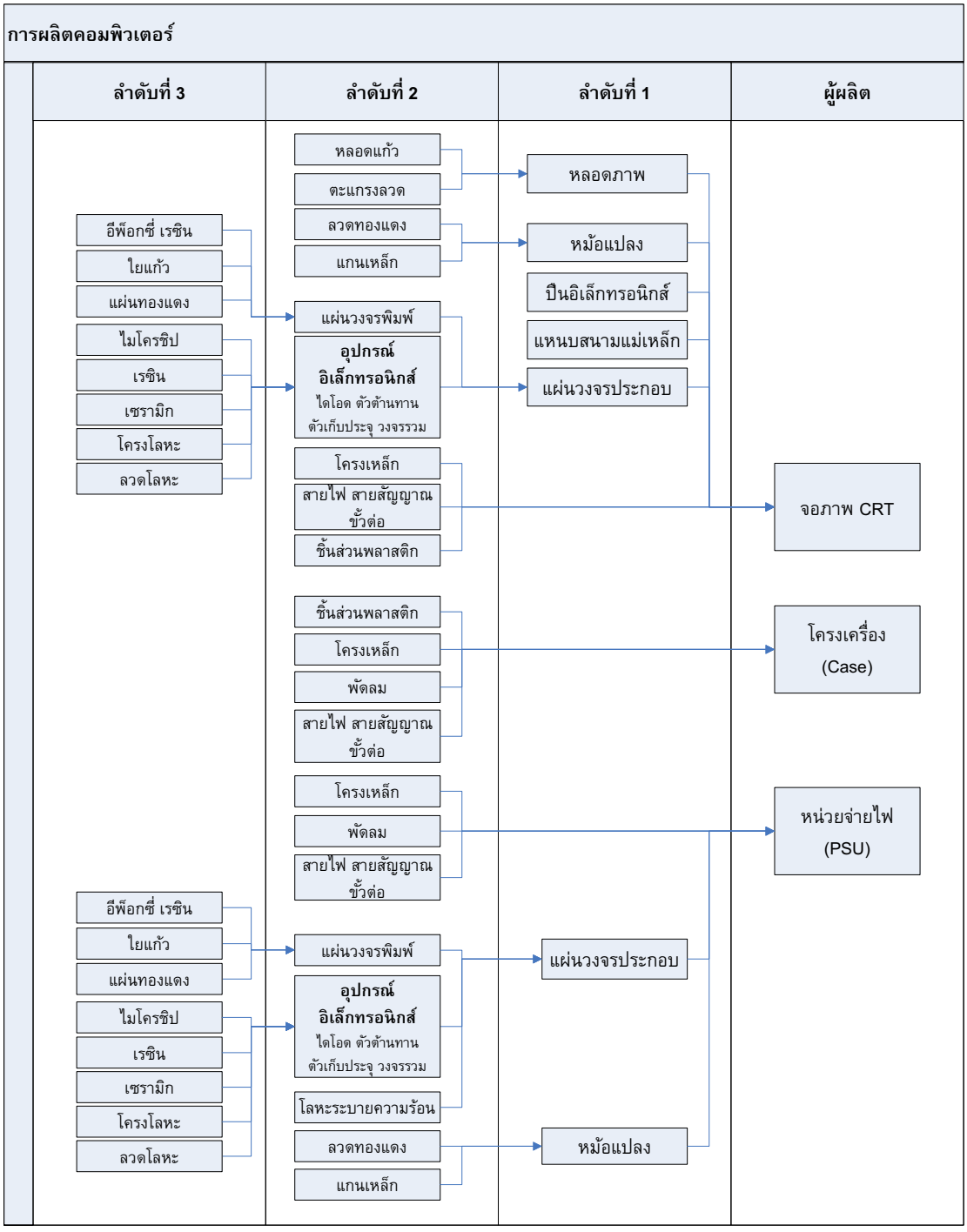
3.5 เครื่องรับโทรทัศน์สี

3.5.1 โครงสร้างอุตสาหกรรม

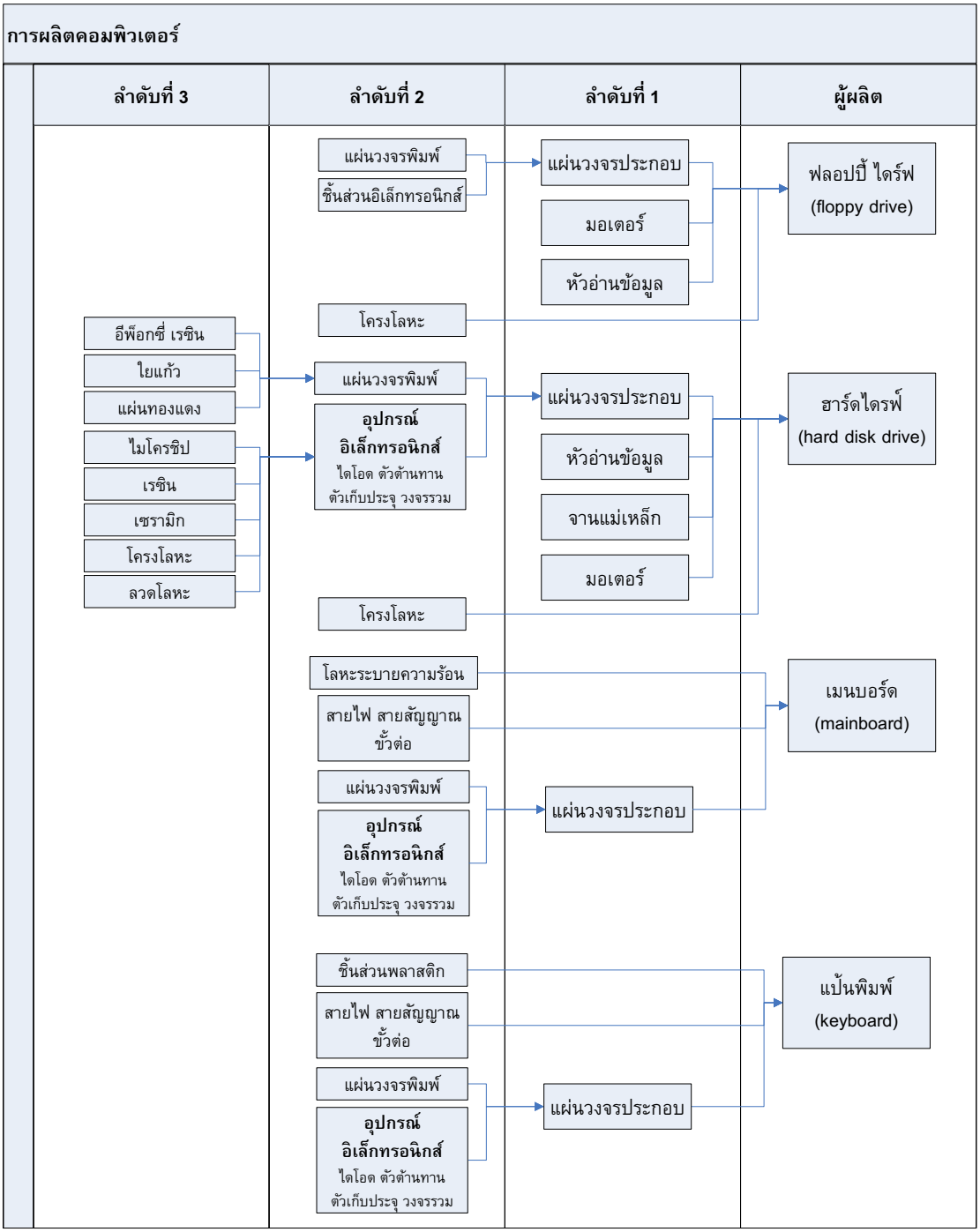
ปัจจุบันการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ในปีหนึ่ง ๆ จะสนองความต้องการของตลาดภายในประเทศประมาณร้อยละ 30 ของการผลิตทั้งหมดและผลิตเพื่อการส่งออกสูงถึงร้อยละ 70 ทั้งนี้ ประเทศไทยถือเป็นผู้ส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์อันดับ 7 ของโลก และสามารถนำรายได้เข้าประเทศเฉลี่ยปีละ 1,700 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา มีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 60 ของมูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์ทั้งหมด ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ไทยเป็นหนึ่งในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาที่ได้รับสิทธิพิเศษทางภาษีศุลกากรเป็นการทั่วไป (Generalized System of Preference : GSP) อย่างไรก็ตาม จากการยกเลิกสิทธิพิเศษ GSP ที่สหรัฐฯ ให้แก่ไทยในสินค้าเครื่องรับโทรทัศน์บางรายการ ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2550 เป็นต้น อาจส่งผลให้การส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์ไทยไปยังตลาดสหรัฐฯ มีปริมาณลดลง[21]

[21] ฝ่ายวิจัยธนาคารนครหลวงไทย

รูปที่ ก-17 สายโซ่อุปทานในการผลิตส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย จอภาพแบบ CRT โครงเครื่อง (case) และหน่วยจ่ายไฟ (PSU)



รูปที่ ก-18 สายโซ่อุปทานในการผลิตส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย ฟลอปปี้ไดร์ฟ (floppy drive) ฮาร์ดไดรฟ์ (hard disk drive) เมนบอร์ด (main board) และแป้นพิมพ์ (keyboard)



1) จำนวนสถานประกอบการ [22]

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) จำนวนแรงงานในอุตสาหกรรม[23]

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 20[24] เนื่องจากผู้ผลิตบางรายเป็นผู้ผลิตเพื่อส่งออกเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งการเลือกใช้ชิ้นส่วนจะนำเข้าจากต่างประเทศทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการเปรียบเทียบราคาของชิ้นส่วนที่ต้องนำเข้ากับราคาชิ้นส่วนที่ซื้อจากผู้ผลิตในประเทศ 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
คอย์ล	2.3	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
ไดโอด	1.7	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
เสาอากาศ	1.3	นำเข้าเป็นส่วนใหญ่
ฟิลเมอร์ (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 ทำให้การผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ได้รับการพัฒนามาเป็นการผลิตเพื่อการส่งออกเป็นหลัก 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 ของการผลิตทั้งหมด[25]

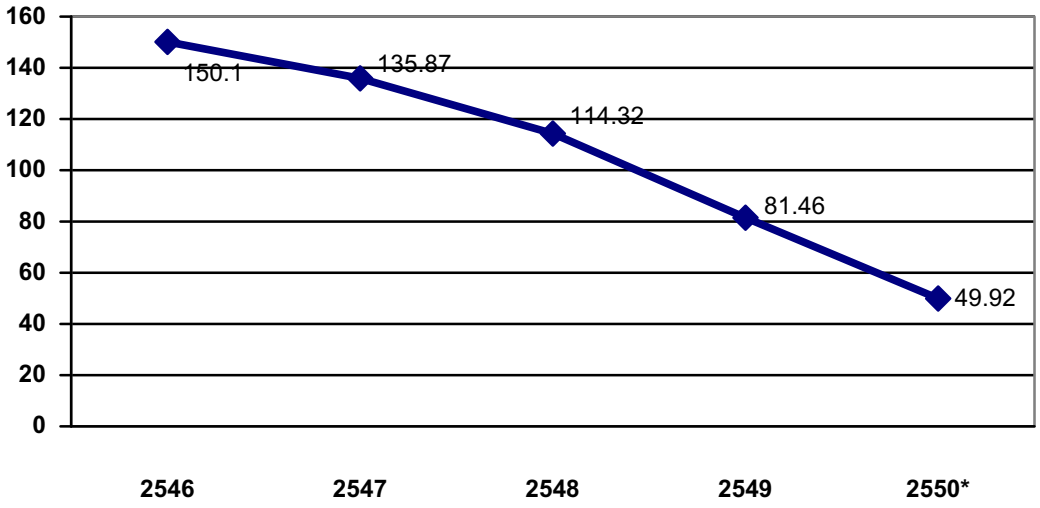
1) การนำเข้า

การนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์ของประเทศไทยยังมีจำนวนที่ไม่มากนัก ในช่วง 10 เดือนแรกของปี 2550 เพียงแค่ 49.42 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2549 มีการนำเข้า 81.46 ล้านเหรียญสหรัฐ และในปี 2548 มีการนำเข้า 114.32 ล้านเหรียญสหรัฐ จะเห็นว่ามีการลดการนำเข้าเครื่องรับโทรทัศน์อย่างต่อเนื่อง (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. ฮ่องกง	2.36	2.03	0.13
รวม	**110.34**	**77.95**	**48.58**

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

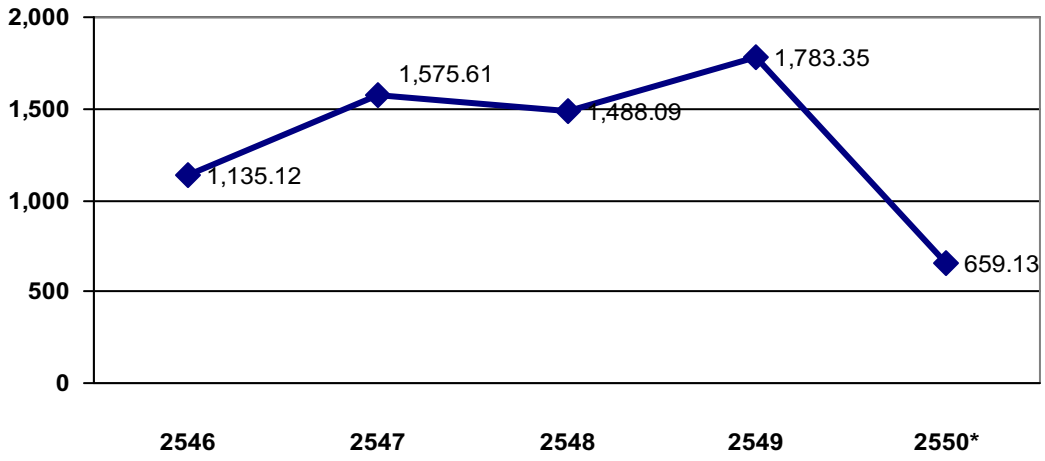
2) การส่งออก

ช่วงก่อนปี 2549 การส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์สีของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่การคาดการณ์ในปี 2550 จากข้อมูลในช่วง 10 เดือนแรก มูลค่าการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์ของไทยอยู่ที่ 659.13 ล้านเหรียญสหรัฐ ลดลงอย่างมาก (รูปที่ ก-20) เป็นผลจากการชะลอตัวลงของภาวะเศรษฐกิจในประเทศผู้นำเข้าที่สำคัญ เฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบจากการแข็งค่าขึ้นมากของเงินบาท ภาวการณ์แข่งขันที่รุนแรง โดยเฉพาะจากคู่แข่งที่สำคัญเช่น จีน ที่การผลิตเครื่องรับโทรทัศน์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทั้งจากผู้ผลิตภายในประเทศเองและผู้ผลิตต่างชาติที่ย้ายฐานการผลิตเข้าไปในจีน จากการมีปัจจัยพื้นฐานพร้อมในการดึงดูดการลงทุน เฉพาะอย่างยิ่ง ด้านค่าจ้างแรงงานที่ยังอยู่ในระดับต่ำ

และในปัจจุบันการส่งออกสินค้าของไทยยังมีปัญหาและอุปสรรคเกี่ยวกับการกีดกันทางการค้าจากประเทศที่พัฒนาแล้ว โดยการส่งออกเครื่องรับโทรทัศน์ของไทย อาจถูกสหภาพยุโรปเรียกเก็บภาษีการต่อต้านการทุ่มตลาด (Anti – Dumping : AD) ถึงร้อยละ 29 และขณะนี้ได้มีการเรียกเก็บภาษี AD หลอดภาพเครื่องรับโทรทัศน์จากประเทศจีนแล้วถึงร้อยละ 44.6 ด้วยเหตุนี้ ผู้ประกอบการไทยอาจต้องเพิ่มความระมัดระวังในการผลิตให้มากขึ้น เฉพาะอย่างยิ่งการนำหลอดภาพเครื่องรับโทรทัศน์ของจีนมาใช้ในการผลิตนั้น 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 ใช้เลนส์แสดงผลและขยายขนาดภาพเพื่อกระทบในฉากที่ขนาดใหญ่ ทำให้ได้ภาพที่มีขนาดใหญ่แต่ยังให้ความสว่างไม่ดีนัก ปัจจุบันโทรทัศน์แบบ LCD กำลังเข้ามาแทนที่โทรทัศน์แบบ CRT ที่เริ่มเลิกการผลิต และระบบการรับสัญญาณจากระบบอนาล็อกเป็นระบบดิจิตอล ทั้งหมดนี้นับว่าเป็นการก้าวข้ามเทคโนโลยีที่สำคัญของอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ ในที่นี้จะกล่าวถึงเทคโนโลยีจอภาพที่มีความนิยมทั่วไป 2 ประเภทคือ LCD และ CRT ดังนี้

1. *เทคโนโลยีจอภาพ LCD (Liquid Crystal Display)* ซึ่งเป็นจอแสดงผลแบบ (Digital) โดยภาพที่ปรากฏขึ้นเกิดจากแสงที่ถูกปล่อยออกมาจากหลอดไฟด้านหลังของจอภาพ (Black 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) เป็นเทคโนโลยีแบบเก่าที่ให้ความคมชัดและความสว่างน้อยกว่า ใช้ในจอโทรศัพท์มือถือทั่วไปหรือจอ Palm ขาวดำเป็นส่วนใหญ่

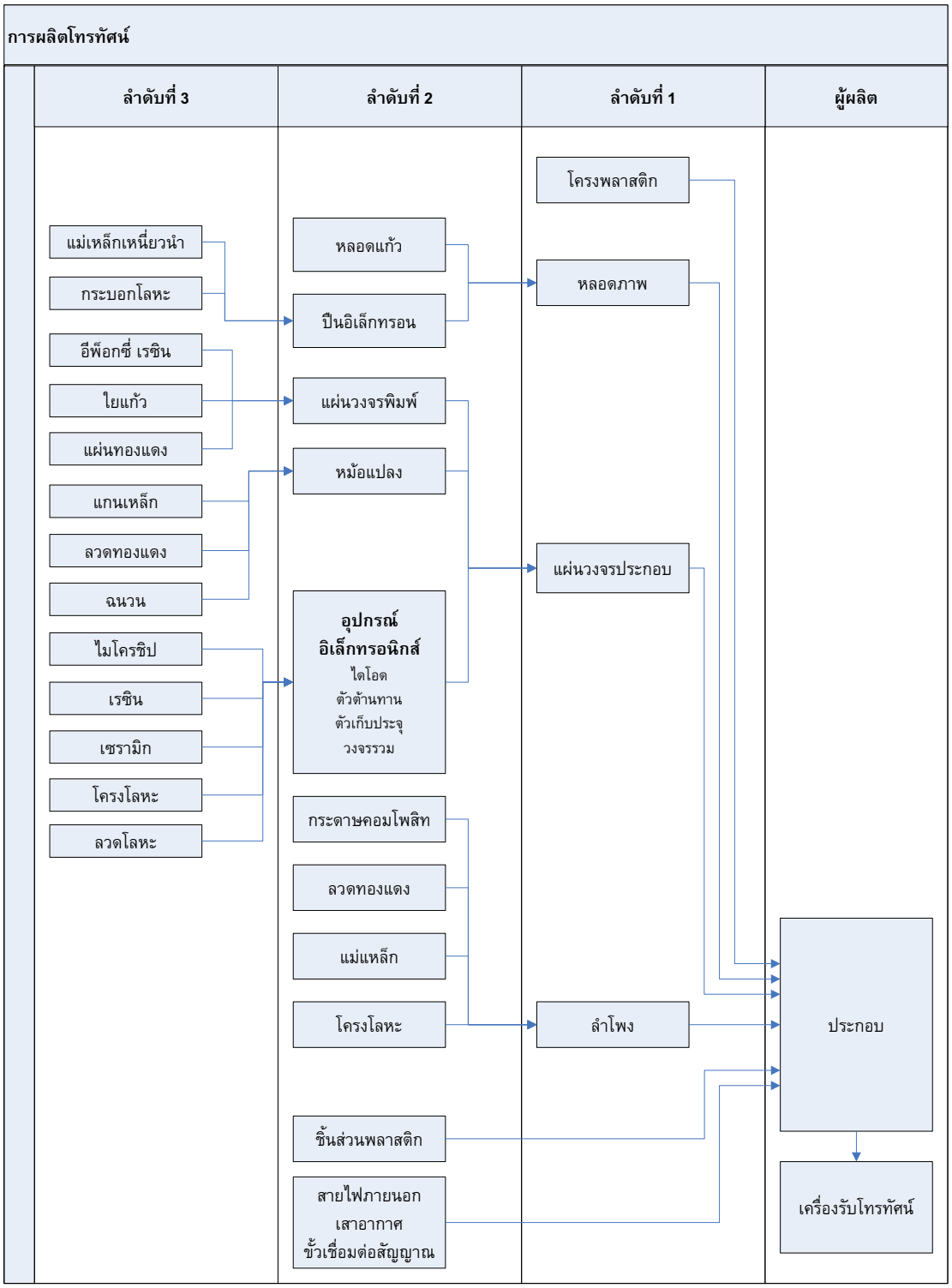
1.2 Active Matrix หรือที่เรียกว่า Thin Film Transistors (TFT) สามารถแสดงภาพได้คมชัดและสว่างกว่าแบบแรก ใช้ในจอมอนิเตอร์หรือโน๊ตบุ๊ก

2. *เทคโนโลยีหลอดภาพ CRT (Cathode Ray Tube)* นั้นมีการคิดค้นขึ้นมาเมื่อปี 1897 และยังใช้เทคโนโลยีดั้งเดิมเป็นพื้นฐานจนถึงปัจจุบัน โดยภาพที่เกิดขึ้นบนจอภาพนั้นเกิดจากการสแกนของปืนยิงอิเล็กตรอน (Electron Gun) อย่างรวดเร็วเพื่อยิงอนุภาคผ่านหลอดสุญญากาศไปยังพื้นผิวจอภาพที่มีการเคลือบฟอสเฟอร์ที่เป็นแม่สีเอาไว้ เมื่อมีการเร่งพลังงานเข้าไปที่อิเล็กตรอน อิเล็กตรอนจะวิ่งออกไปด้วยศักย์ไฟฟ้าที่สูงมาก ผ่านสนามแม่เหล็กที่ทำให้ทิศทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคนั้นเบนออกไปทำอย่างนี้ไปเรื่อยๆ จนเต็มจอภาพแล้วทำซ้ำไปเรื่อยๆ แต่เนื่องจากมีการใช้ศักย์ไฟฟ้าสูง รวมกับสนามแม่เหล็กที่เปลี่ยนแปลงอย่าง

ผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ไทยมีขีดความสามารถทางเทคโนโลยีการผลิตค่อนข้างดี อย่างไรก็ตาม ผู้ผลิตส่วนใหญ่ทำเพียงขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกันเท่านั้น ความแตกต่างจึงอยู่ที่ความทันสมัยของสายการผลิตและเครื่องจักร ซึ่งบริษัทที่ก่อตั้งมานานและมีการผลิตไม่มากนักมีแนวโน้มที่จะยังใช้เครื่องจักรและสายการผลิตแบบเก่า ในขณะที่บางบริษัทที่ได้เปลี่ยนนโยบายที่จะส่งออกมากขึ้น จะมีการปรับตัวขยายโรงงาน เปลี่ยนเครื่องจักรและปรับปรุงสายการผลิตใหม่ให้ผลิตได้เร็ว ส่วนด้านการถ่ายโอนเทคโนโลยีนั้น การถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยบริษัทร่วมทุน จะมีมากกว่าบริษัทต่างชาติล้วน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับเทคโนโลยีด้วย เนื่องจากบริษัทรับช่วงผลิตไม่สามารถรับเทคโนโลยีได้ทั้งหมด ประโยชน์จากการรับเทคโนโลยีอีกทางหนึ่งคือบริษัทรับช่วงผลิตสามารถนำไปประยุกต์ วิจัยและพัฒนา เพื่อผลิตชิ้นส่วนอื่นๆ ได้อีก แต่อย่างไรก็ตาม แม้ว่าผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ในประเทศจะสามารถพัฒนาเทคโนโลยีด้านการออกแบบวงจรย่อย และ การปรับปรุงรูปลักษณ์ภายนอกของผลิตภัณฑ์ได้ในระดับหนึ่ง แต่สำหรับสินค้าที่เน้นการใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อนแล้ว ผู้ผลิตยังขาดการพัฒนาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิต และการออกแบบอีกมาก ดังนั้นการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศจึงมีความจำเป็น

ขั้นตอนการผลิตเครื่องรับโทรทัศน์มีลักษณะคล้ายกับเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ กล่าวคือนำชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ แผ่น PCB ลำโพง โครงเครื่องและ และชิ้นส่วนสำคัญคือ หลอดภาพ 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) จำนวนสถานประกอบการ[26]

จำนวนโรงงานของอุตสาหกรรมแผ่นวงจรพิมพ์ทั้งหมดมีประมาณ 112 โรงงาน แบ่งเป็น โรงงานขนาดใหญ่ 32 โรงงาน และ โรงงานขนาดกลาง 80 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 5.72 ของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2) จำนวนแรงงาน[27]

จำนวนแรงงานของอุตสาหกรรมแผ่นวงจรพิมพ์ทั้งหมดมีประมาณ 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) และอีพ๊อกซี่เรซินเพื่อเป็นแผ่นฐานฉาบด้วยแผ่นทองแดงบาง 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 แผ่นฉนวนอาบทองแดง (Copper Claded Laminate), Flex, สารเคมีทำความสะอาด, อลูมิเนียม สายไฟ ตะกั่ว นอกจากนี้เป็นค่าแรงงานประกอบร้อยละ 15 ค่าเสื่อมราคาประมาณร้อยละ 15 และค่าโสหุ้ยร้อยละ 23

3.6.2 ตลาดและสภาพการค้าต่างประเทศ

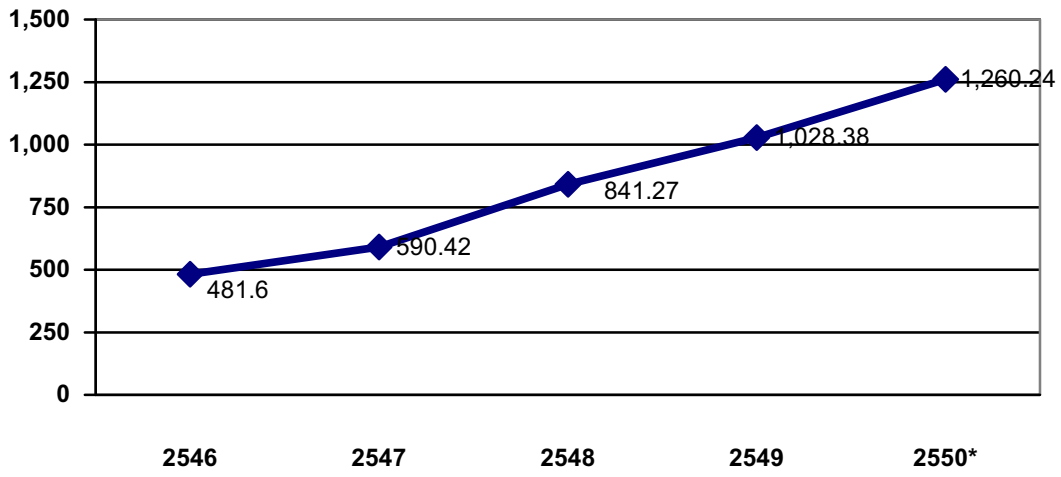
แผงวงจรพิมพ์ เป็นชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ เป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการลงทุนจากต่างประเทศในแต่ละปีเป็นเงินหลายหมื่นล้านบาท ส่งผลให้เกิดการจ้างงานภายในประเทศเป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังก่อให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องอีกหลายชนิด อาทิ อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ อุตสาหกรรมโทรคมนาคม และอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น ปัจจุบันอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ของไทยต้องเผชิญกับการแข่งขันที่รุนแรงจากประเทศคู่แข่งทั้งด้านคุณภาพและราคาของสินค้า และยังได้รับผลกระทบจากการแข็งค่าขึ้นของเงินบาทประกอบกับประเทศผู้นำเข้าหลักของไทยเริ่มมีการนำมาตรฐานความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เป็นข้อกีดกันทางการค้ามากขึ้น

1) การนำเข้า

แผงวงจรพิมพ์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไทยมีการนำเข้ามากที่สุด ในชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยในปี 2548 มีมูลค่า 841.27 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2549 มีมูลค่า 1,028.24 ล้านเหรียญสหรัฐ (รูปที่ ก-22) และ มีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยมีแหล่งนำเข้าหลักคือ มาเลเซีย ญี่ปุ่น จีน ไต้หวัน และ สหรัฐอเมริกา

สำหรับตลาดนำเข้าแผงวงจรพิมพ์ของประเทศไทยที่สำคัญ ได้แก่ มาเลเซีย มี รองลงมา คือ ญี่ปุ่น จีน ไต้หวัน ฮ่องกง ตามลำดับ โดยประเทศไทยมีการนำเข้าจากประเทศมาเลเซียเป็นมูลค่าสูงมาโดยตลอด โดยมีสัดส่วนมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ของการนำเข้าทั้งหมด (ตาราง ก-25)

รูปที่ ก-22 มูลค่าการนำเข้าแผงวงจรพิมพ์ของประเทศไทย



หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

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 : ล้านเหรียญสหรัฐ

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. ฮ่องกง	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**

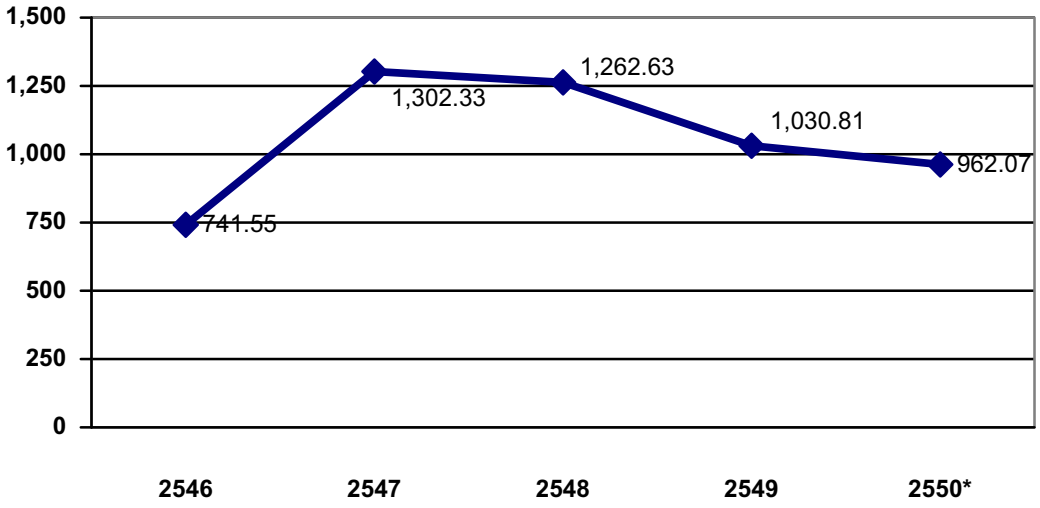
* คือ การประมาณค่าจากข้อมูล 10 เดือนแรก

ที่มา : สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2) การส่งออก

ในช่วงที่ผ่านมามูลค่าการส่งออกแผงวงจรพิมพ์ของประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกที่ลดลงจากปี 2548 ที่ 1,262.63 เป็น 1,030.81 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2549 ลดลงประมาณร้อยละ 18 ส่วนการประมาณค่าในปี 2550 โดยอาศัยข้อมูลช่วง 10 เดือนแรก มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 962.07 ล้านเหรียญสหรัฐ (รูปที่ ก-23) เป็นผลเนื่องจากภาวการณ์แข่งขันในอุตสาหกรรมที่มีความรุนแรงเพิ่มขึ้น ทั้งจากประเทศคู่แข่งที่มีเทคโนโลยีการผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัยมากกว่าไทยอย่างสิงคโปร์และมาเลเซีย และ จากประเทศคู่แข่งที่มีความเปรียบไทยในเรื่องต้นทุนค่าจ้างแรงงานที่ต่ำกว่าอย่างจีนและเวียดนาม ประกอบกับการเผชิญกับปัจจัยเสี่ยงด้านการส่งออกหลายประการที่อาจกดดันให้มีการขยายตัวน้อยกว่าที่คาดการณ์ไว้ ทั้งจากการแข็งค่าขึ้นของเงินบาท รวมทั้งการกีดกันทางการค้าโดยมาตรการที่ไม่ใช่ภาษีของประเทศคู่ค้าที่เริ่มมีผลบังคับใช้เพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตให้เพิ่มสูงขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการไทยต้องเร่งปรับกลยุทธ์โดยเฉพาะในเรื่องการบริหารต้นทุนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตสินค้าให้มีความหลากหลาย เพื่อรองรับกระแสการเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยีที่มีอยู่ตลอดเวลาในตลาดชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์โลก

รูปที่ ก-23 มูลค่าการส่งออกแผงวงจรพิมพ์ของประเทศไทย



หน่วย : ล้านเหรียญสหรัฐ

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 ตลาดส่งออกแผงวงจรพิมพ์10 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. ฮ่องกง	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) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องใช้ฟ้าฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในแถบทุกประเภท แผ่นวงจรพิมพ์เป็นแผ่นฉนวนบางๆ ทำหน้าที่เป็นที่วางและยึดติดตัวชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีตัวนำไฟฟ้าเป็นตัวต่อวงจรให้แก่อุปกรณ์ โดยทั่วไปจะใช้ทองแดงเป็นตัวต่ออาจจะทำเป็นหน้าเดียว (Single-sided) หรือสองหน้า (Double-sided) แต่ถ้าวงจรมีความหนาสูงมีความซับซ้อนมากๆ ก็อาจจะต้องทำเป็นหลายๆ ชั้น (Multi-layered) ก็ได้แผ่นวงจรพิมพ์จะประกอบด้วย 2 ส่วนคือแผ่นฐาน (substrate) กับส่วนที่เป็นตัวนำ ในชุดแรกแผ่นวงจรพิมพ์จะประกอบขึ้นจากแผ่นฐานที่ทำจากฉนวนบาง ๆ ยึดรวมกันด้วยโพลิเมอร์ประเภทเทอร์โมเซตติง เพื่อให้รองรับกับตัวนำที่ใช้เชื่อมต่อตัวอุปกรณ์ ตัวนำที่ใช้เชื่อมต่อตัวอุปกรณ์จะใช้วิธีการพิมพ์หมึกที่สามารถนำไฟฟ้าได้ลงไปบนแผ่นฐานวงจรพิมพ์ แผ่นฐานจะทำมาจากวัสดุที่เป็นฉนวนน้ำหนักเบาและมีความแข็งแรงที่นิยมใช้มี 3 ชนิด คือ

1. ฟีนอลิก (phenolic)
2. กลาสอีพอกซี่ (glass epoxy)
3. สารประกอบอีพอกซี่ (composite epoxy)

การผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ แบบสองหน้า (Double Side Plate Through Hole) มีขั้นตอนการผลิตคือ เมื่อได้รับข้อมูลจากลูกค้าที่ประกอบด้วยแพตเทิร์นของลายวงจร โซลเดอร์มาสค์ คอมโพเนนต์มาสค์ ดริลไฟล์หรือตำแหน่งเจาะ นำมาพล็อตลายวงจรแล้วก็จะนำไปเข้าเครื่อง Computer Numerical Control (CNC) เพื่อทำการตัดเป็นแผ่นตามขนาดที่เหมาะสมและเจาะรูขนาดต่าง ๆ ตามข้อมูลที่กำหนด หลังจากนั้นก็ทำความสะอาดแผ่นทองแดงและลบปากรูเจาะให้เรียบเพื่อให้แผ่น PCB สะอาดพร้อมที่จะเข้าสู่กระบวนการทางเคมีเพื่อให้คอนดักตีฟโพลิเมอร์เกาะติดกับผนังรูด้านในจากนั้นทำการชุบทองแดงทั้งแผ่นด้วยไฟฟ้าเพื่อให้ทองแดงเกาะติดคอนดักตีฟโพลิเมอล์ (Conductive Polymer) ให้เกิดเป็นตัวนำภายในรูที่เจาะขึ้นข้อดีของการทำในลักษณะนี้จะทำทองแดงเชื่อมต่อกันตลอดทั้งสองด้าน เสร็จแล้วก็ทำ

การผลิตแผ่นวงจรพิมพ์แบบมัลติเลเยอร์นั้นจะใช้แผ่นวงจรพิมพ์ที่บางมากๆ หลายแผ่นประกอบกันโดยมีแผ่นบางๆ ของปรีเพจ เป็นตัวเชื่อมระหว่างแผ่น นอกจากนี้แผ่นปรีเพจ ยังทำหน้าที่เป็นฉนวนระหว่างแผ่นวงจรพิมพ์แต่ลงแผ่นอีกด้วยแผ่นวงจรพิมพ์แบบมัลติเลเยอร์นี้ลายวงจรจะต้องถูกสร้างก่อนที่จะนำมาประกอบเป็นแผ่นวงจรพิมพ์มัลติเลเยอร์ ขั้นตอนของการผลิตก็คือสร้างลายวงจรบนแผ่นวงจรพิมพ์ที่บางมาก ๆ แล้วนำไปกัดลายวงจร ผลที่ได้คือผิวหน้าของตัวนำจะเกิดออกไซด์ทำให้การยึดตัวระหว่างชั้นของแผ่นวงจรพิมพ์เป็นไปอย่างแข็งแรง ดังนั้นผิวหน้าของแผ่นวงจรพิมพ์แต่ละแผ่นจึงต้องทำให้สะอาดที่สุดด้วยวิธีการอบเพื่อให้สารที่เหลือจากการกัดลายทองแดงและความชื้นระเหยไปซึ่งจะดูจากที่อุณหภูมิ 100°C ประมาณ 30 นาที หลังจากนั้นชั้นต่าง ๆ ของแผ่นวงจรพิมพ์จะถูกประกอบเข้าด้วยกันโดยคั่นด้วยแผ่นปรีเพจเพื่อยึดแต่ละชั้นให้ติดกันชั้นของแผ่นวงจรพิมพ์ทั้งหมดจะถูกเรียงเป็นชั้นแล้วอัดด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิก 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) แผ่นวงจรพิมพ์สำเร็จรูปที่นำใช้ในการประกอบวงจรในโรงงานอุตสาหกรรม แบ่งเทคโนโลยีวิธีการประกอบเป็น 3 ประเภทคือ

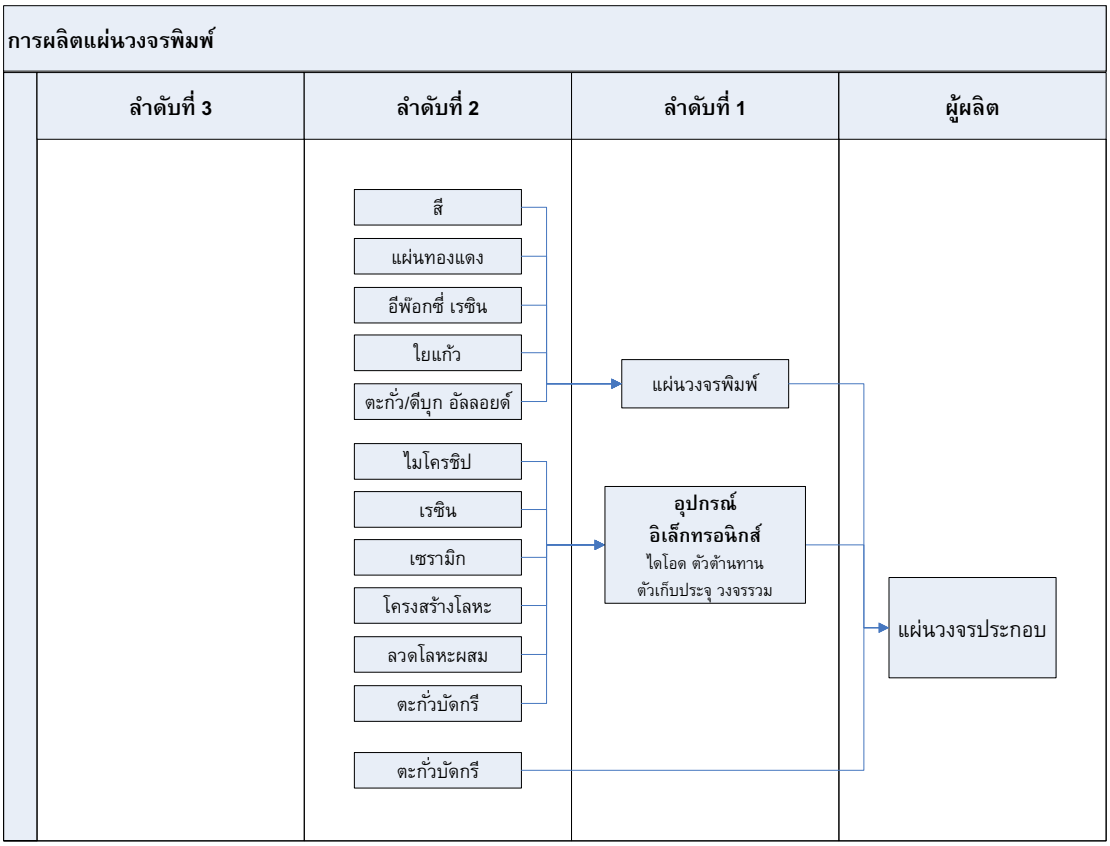
1) เทคโนโลยีเพลททรูโฮล (Plate Through Hole Technology) ในขบวนการผลิตอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบเป็นแบบมีขายาว ต้องมีการพับขาก่อนแผ่นวงจรพิมพ์จะมีรูเสียบที่เหมาะสมเท่ากับระยะอุปกรณ์ที่พับไว้ เครื่องจักรทำหน้าที่ในขบวนการแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนเครื่องเตรียมอุปกรณ์ตามลำดับการใส่ (Part Preparation) เครื่องเสียบ/ใส่อุปกรณ์ (Through Hole Insertion) และเครื่องบัดกรี (Wave Soldering)

2) เทคโนโลยีเซอร์เฟสเมาท์ (Surface Mount Technology) อุปกรณ์ที่ใช้ในขบวนการประกอบเป็นแบบไม่มีขา การวางอุปกรณ์บนแผ่นวงจรพิมพ์จะต้องมีการยึดติดด้วยวัสดุเฉพาะเครื่องจักรทำหน้าที่ในขบวนการแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน เครื่องเตรียม/พิมพ์วัสดุยึดติด (Solder Paste Screen Printing) เครื่องวางอุปกรณ์ (SMT Mounting) เครื่องอบลมร้อน/บัดกรี (Reflow Soldering)

3) เทคโนโลยีแบบผสม (Mixed Technology) อุปกรณ์ที่ใช้ในขบวนการประกอบเป็นแบบมีขายาวและแบบไม่มีขาผสมกัน แผ่นวงจรพิมพ์จะมีรูเสียบและไม่มีรูเสียบ ทำให้ขบวนการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้นและซับซ้อนขึ้น ในขบวนการประกอบจะเลือกขบวนการเซอร์เฟสเมาท์ก่อนและต่อด้วยขบวนการเพลททรูโฮล เครื่องจักรทำหน้าที่ในขบวนการแบ่งเป็น 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.

แบบสอบถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นด้านผลกระทบและการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมเนื่องจากระเบียบ WEEE และ RoHS

แบบสอบถาม

เพื่อสำรวจความคิดเห็นด้านผลกระทบและการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมเนื่องจากระเบียบ WEEE และ RoHS

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการกรอกข้อมูลแบบสอบถาม โดยกรอกข้อมูลทุก ๆ ข้อ ส่วนข้อใดที่ไม่มีข้อมูลกรุณาใส่ข้อความ "ไม่มีข้อมูล" คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งที่ท่านให้ความร่วมมือในการกรอกแบบสอบถาม โดยข้อมูลทั้งหมดนั้นทางสถาบันฯ จะ **ถือว่าเป็นความลับ** และนำมาใช้เพื่อเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยเท่านั้น จักขอบพระคุณยิ่ง

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 ข้อมูลเบื้องต้น

ชื่อกิจการ .....

ที่อยู่ .....

โทรศัพท์ ..... โทรสาร .....

ชื่อผู้ให้ข้อมูล ..... ตำแหน่ง .....

1.2 ประเภทของธุรกิจ

☐ ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จ (Manufacturer / Buyer) ☐ ตัวแทนจำหน่าย (Distributor)

☐ ผู้ผลิตชิ้นส่วน/วัตถุดิบ (Vendor / Supplier) ☐ อื่น ๆ โปรดระบุ .....

1.3 ผู้ถือหุ้น ☐ ไทย ..... %

☐ ต่างประเทศ ..... %

1.4 ท่านมีโรงงานหรือบริษัทในเครือ หรือไม่

☐ มี (โปรดระบุ) ☐ ไม่มี

ชื่อบริษัท / โรงงาน	ชื่อผู้ประสานงาน	ผลิตภัณฑ์
.....	.....	.....
.....	.....	.....

1.5 ลูกค้าหลักของท่านเป็น

☐ ลูกค้าภายในประเทศ ..... %

☐ ลูกค้าต่างประเทศ ..... %

○ สหภาพยุโรป ..... % ○ เอเชีย ..... %

○ สหรัฐอเมริกา ..... % ○ อื่น ๆ ..... %

1.6 จำนวนพนักงานในบริษัทรวมทั้งสิ้น ..... คน

1.7 เงินทุนในการจัดตั้งบริษัท ..... ล้านบาท

☐ ไม่เกิน 10 ล้านบาท ☐ 10-50 ล้านบาท ☐ มากกว่า 50 ล้านบาท

1.8 ยอดขายที่เปลี่ยนแปลงโดยเฉลี่ย 5 ปี (พศ. 2545 - 2549)

☐ ลดลง ☐ ร้อยละ 0 - 5 ☐ ร้อยละ 5 - 20 ☐ ร้อยละ 20 - 50 ☐ มากกว่าร้อยละ 50

2. ผลิตภัณฑ์และการผลิต

2.1 รายการผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทจำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ (ในกรณีที่มีมากกว่า 1 ผลิตภัณฑ์) และการได้มาของส่วนประกอบและวัตถุดิบในการผลิต

1 **ผลิตภัณฑ์**	
ชื่อผลิตภัณฑ์	
กำลังการผลิต (ชิ้น)	สัดส่วนมูลค่าเทียบกับมูลค่าการผลิตทั้งหมด.....
อุปกรณ์และชิ้นส่วน	
❶	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก .....
❷	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก .....
❸	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก .....
❹	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก .....
วัตถุดิบและสารเคมี	
❶	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ .....
❷	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ .....
❸	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ .....
❹	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ .....

2 **ผลิตภัณฑ์**	
ชื่อผลิตภัณฑ์	
กำลังการผลิต (ชิ้น)	สัดส่วนมูลค่าเทียบกับมูลค่าการผลิตทั้งหมด.....
อุปกรณ์และชิ้นส่วน	
❶	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก .....
❷	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก .....
❸	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก .....
❹	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก .....
วัตถุดิบและสารเคมี	
❶	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ .....
❷	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ .....
❸	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ .....
❹	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ .....

3	**ผลิตภัณฑ์**
ชื่อผลิตภัณฑ์	
กำลังการผลิต (ชิ้น)	สัดส่วนมูลค่าเทียบกับมูลค่าการผลิตทั้งหมด.....
อุปกรณ์และชิ้นส่วน	
❶	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก .....
❷	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก .....
❸	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก .....
❹	☐ ผลิตเอง ☐ สั่งซื้อจาก .....
วัตถุดิบและสารเคมี	
❶	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ .....
❷	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ .....
❸	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ .....
❹	☐ ในประเทศ ☐ จากประเทศ .....

2.2 มาตรฐานรับรองที่กิจการได้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ มาตรฐานนานาชาติ (เช่น IECEE CB Scheme) ☐ มาตรฐานระบบการจัดการ (เช่น ISO 9001, ISO 14001)

☐ มาตรฐานอุตสาหกรรมไทย (เช่น มอก.) ☐ มาตรฐานอุตสาหกรรมต่างประเทศ.....

☐ มาตรฐานของลูกค้า..... ☐ มาตรฐานอื่นๆ.....

☐ มาตรฐานของประเทศ (ระบุชื่อประเทศ)..... ชื่อมาตรฐาน .....

☐ มาตรฐานของประเทศ (ระบุชื่อประเทศ)..... ชื่อมาตรฐาน .....

2.3 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบสินค้า เพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงทางการค้า ในกรณีดำเนินตามระเบียบ 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 บริษัทของท่านได้ว่าจ้างที่ปรึกษา/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 .....

<u>ด้านวัตถุดิบและชิ้นส่วน</u>

4.6 วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนของท่านในปัจจุบันผ่านกฎระบียบฯ แล้ว คิดเป็นสัดส่วน

☐ ไม่จำเป็น ☐ 0 – 25 % ☐ 25 – 50 % ☐ 50 – 75 % ☐ 75 – 100 %

4.7 วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ผ่านกฎระบียบฯ แล้วมีราคาสูงขึ้นเฉลี่ยร้อยละเท่าไหร่

☐ 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)			

<u>ด้านการจัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนจากผู้ขาย</u>

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 คิดเป็นร้อยละเท่าไหร่จากทั้งหมด

☐ 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 .....

.....

.....

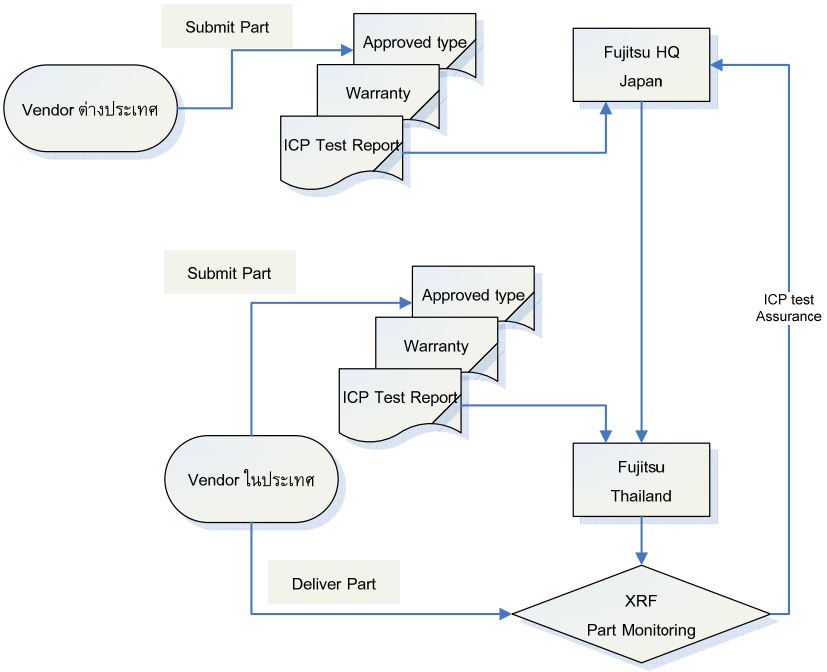
.....

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 ทั้งหมดเข้าร่วมประชุมเพื่อชี้แจงเรื่องข้อจำกัดของสารอันตรายในผลิตภัณฑ์ ซึ่งรวมถึงเรื่องระเบียบ RoHS ด้วย และได้มีการดำเนินการเข้าไปตรวจประเมินกระบวนการผลิตของ Vendor แต่ละราย แต่ส่วนใหญ่แล้ว vendor หลักของบริษัทจะมีศักยภาพและเทคโนโลยีที่พร้อมในการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามข้อกำหนดใหม่ ๆ ได้อยู่แล้ว

การพัฒนาระบบตรวจสอบชิ้นส่วนและวัตถุดิบจาก vendor เป็นประเด็นที่สำคัญในการควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ปลอดสารต้องห้ามของบริษัท ดังนั้นบริษัทแม่ที่ประเทศญี่ปุ่นจึงให้บริษัทลูกในทุกประเทศจัดซื้อเครื่อง XRF ชนิดและรุ่น รวมถึงมาตรฐานการวิเคราะห์แบบเดียวกัน สำหรับวิเคราะห์ชิ้นส่วนจากแหล่งผลิตภายในประเทศ เพื่อมิต้องส่งไปวิเคราะห์ที่ต่างประเทศ 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 เป็นผู้ผลิตโฟมชนิดโพลิเอสทีลีน (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 การทดสอบสารเติมแต่งชนิดใหม่ที่ไม่มีสารต้องห้ามตามระเบียบ 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 ซึ่งเป็นตราสินค้าเดิมที่ได้ควบรวมกัน ผลที่ได้ตามมาคือ Sourcing ของบริษัทมาช่วยให้การจัดหาชิ้นส่วนประกอบของบริษัทได้ขยายมากขึ้นด้วย แต่โดยส่วนใหญ่แล้วชิ้นส่วนจะถูกนำเข้ามาจากประเทศจีนเพื่อนำมาประกอบในไทยและจำหน่ายในภูมิภาคอื่น ๆ แต่ที่จำหน่ายใน EU จะผลิตที่ประเทศโปแลนด์เป็นส่วนมาก ยกเว้นเครื่องรับโทรทัศน์บางรุ่นมีการนำเข้าจากโรงงานของไทย

โรงงานได้เริ่มปฏิบัติตามระเบียบ RoHS ตั้งแต่ต้นปี 2004 และปรับเปลี่ยนมาเป็นระยะจนเป็น 100 % ในปลายปี 2007 การปรับตัวของโรงงานเริ่มต้นค่อนข้างทำได้รวดเร็วเนื่องจากข้อมูลที่มาถึงก่อน 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 ปีก่อนได้เริ่มยกเลิกการใช้สารตะกั่ว และเมื่อ 1-2 ปี ได้ดำเนินการตาม JMOSS ทั้งหมด (ข้อกำหนดใกล้เคียงกับ EU-RoHS) โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทแม่เข้ามาให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิค และทางโรงงานได้เข้าร่วมฝึกอบรมการจัดทำระบบการจัดการผลิตปลอดสารต้องห้ามที่ทาง MTEC ได้ดำเนินการโครงการต่างๆ รวมถึงได้ขยายผลการฝึกอบรมให้กับบุคลากรภายในบริษัทที่เกี่ยวข้องทราบ

ทางโรงงานได้จัดทำระบบบริหารจัดการผลิตปลอดสารต้องห้ามขึ้น เพื่อให้เกิดความมั่นใจกับลูกค้าและบริษัทแม่ในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งต้องจัดทำรายงานแต่ละสินค้าที่ผลิตและรับการตรวจประเมินระบบเป็นระยะ โดยทางโรงงานได้ดำเนินการเกี่ยวกับระเบียบ RoHS โดยเริ่มต้นจากการเรียกประชุม supplier เพื่อแจ้งข้อมูลระเบียบ RoHS ขั้นตอนดำเนินการทั้งการวิเคราะห์ทดสอบ และผลทดสอบมีสารต้องห้ามอยู่ในชิ้นงานบริษัทต้องจัดทำแผนการปรับปรุงที่ชัดเจน รวมถึงการจัดประชุมเพื่อแจ้งข้อมูลหากมีการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มเติมข้อกำหนดเป็นระยะๆ โดยส่วนใหญ่ supplier ของโรงงานเป็นบริษัทขนาดใหญ่หรือมีประสบการณ์จากการร่วมประชุมกับผู้ซื้อบริษัทอื่นก่อนแล้ว จึงมีความเข้าใจและร่วมมือกับทางบริษัทได้เป็นอย่างดี สำหรับการเรียกขอผลการทดสอบวัตถุดิบและชิ้นส่วนจาก supplier ภาระค่าทดสอบเหล่านี้ให้ทาง supplier เป็นผู้รับผิดชอบ เพราะเห็นว่าค่าใช้จ่ายเหล่านี้คิดเป็นต้นทุนน้อยมากเมื่อเทียบกับมูลค่าซื้อขายต่อปี

ฝ่ายจัดซื้อของบริษัทได้จัดทำแผนการตรวจประเมิน supplier ทั้งหมด แต่ยังอยู่ในระหว่างดำเนินการโดยเริ่มจาก 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 โดยกระบวนการผลิตของทางบริษัทนั้นเป็นการประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าและแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ประกอบแล้ว มีเพียงเครื่องบัดกรีแบบมือถือ (หัวแร้ง) เท่านั้น ซึ่งต้องเปลี่ยนเป็นแบบที่ให้อุณหภูมิได้สูงขึ้น และให้อุณหภูมิสูงกว่าจุดหลอมเหลวสารบัดกรีที่ไม่มีสารตะกั่วได้ และยังต้องกำหนดทั้งการออกแบบระยะห่างจุดบัดกรีเผื่อพื้นที่ให้มากขึ้นอีกด้วย

2) ชิ้นงานที่ต้องมีการชุบเคลือบทั้งในส่วนของชิ้นงานโครงสร้างที่มีการชุบเคลือบสังกะสีและชิ้นงานชุบเคลือบโครเมียมเพื่อรักษาผิวสัมผัสและป้องกันสนิมนั้น ต้องแจ้งและขอใบรับรองการทดสอบวิเคราะห์จากผู้ผลิตเช่นเดียวกัน

3) สารเติมแต่งในชิ้นส่วนพลาสติกและโฟมต้องมีการทดสอบสารหน่วงการติดไฟที่อยู่ในข้อกำหนดตามระเบียบ RoHS

ราคาของวัตถุดิบเหล่านี้เพิ่มขึ้นประมาณ 20-50 % แต่ไม่สามารถแยกออกมาได้จากระเบียบ RoHS หรือปรับตามสภาวะราคาของตลาดที่มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี ส่วนผลกระทบจากระเบียบ WEEE นั้น ทางโรงงานไม่ได้รับผลกระทบโดยตรง เนื่องจากค่าใช้จ่ายหรือภาระที่ต้องดำเนินการต้องเป็นความรับผิดชอบของบริษัทจัดจำหน่ายในประเทศนั้น ๆ แต่ในทางอ้อมโรงงานได้เข้าร่วมกับโครงการฉลากเขียวของไทย ซึ่งมีข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการระบุชนิดพลาสติกและการจัดการซาก EEE มาก่อน

นอกจากนี้แล้วโรงงานได้มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่าอยากให้มีผู้เชี่ยวชาญที่เข้าใจลึกซึ้งถึงระเบียบ RoHS และกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบการที่ขาดความรู้ด้านเทคนิค ไม่มีผู้เชี่ยวชาญจาก partner ต่างประเทศหรือไม่มีศักยภาพในการดำเนินการโดยลำพังได้

ข.5 กรณีศึกษาบริษัท รหัส 05

บริษัท รหัส 05 เป็นผู้ผลิตน็อต สกรู รายใหญ่สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงอุตสาหกรรมยานยนต์ และมีบริษัทในประเทศญี่ปุ่นถือหุ้น 100 % โดยมีการผลิตเคลือบผิว 4 ประเภท ได้แก่ นิกเกิล ชุบขาว ชุบดำ และชุบบาง

บริษัทดำเนินการระบบบริหารจัดการผลิตปลอดสารต้องห้ามนี้ได้รับข้อมูลข่าวสารมาจากทั้ง บริษัทแม่และได้รับการฝึกอบรมร่วมกับบริษัทผู้ซื้อรายใหญ่ (บริษัทญี่ปุ่น) ราคาที่ปรับเพิ่มขึ้นนี้มากจากค่าวัตถุดิบประเภทสารเคมีที่มีราคาสูงขึ้น ซึ่งได้ทำการสื่อสารกับผู้ซื้อในต้นทุนที่สูงขึ้น และผลักภาระต้นทุนที่สูงขึ้นนี้ให้กับผู้ซื้อทั้งหมด

โดยการปรับตัวตามระเบียบ RoHS นั้น จำเป็นต้องใช้ความรู้ด้านเทคนิคของบริษัทแม่ในการออกแบบสภาวะที่เหมาะสม และสารอิเล็กโทรไลต์ในการเคลือบผิว ซึ่งในช่วงแรกต้นทุนในการผลิตค่อนข้างสูงเนื่องจากสารเคมีที่เปลี่ยนมีราคาแพงกว่า ส่วนวัตถุดิบที่เข้ามาได้กำหนดให้ผู้ขายเป็นผู้จัดการเตรียมผลการทดสอบ และหลังจากการผลิตสินค้าแล้วก็จะต้องส่งวิเคราะห์ทดสอบในห้องปฏิบัติการทุกสายการผลิต ปีละ 1 ครั้ง ปัจจุบันทางบริษัทยังมีการผลิตทั้งแบบใช้ผ่านและไม่ผ่าน RoHS ซึ่งการดำเนินการแยกวัตถุดิบและกระบวนการผลิตออกก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น ทั้งในส่วนของบรรจุภัณฑ์ รวมถึงความสับสนในการบ่งชี้เนื่องจากสัญลักษณ์สินค้าที่ผ่าน RoHS ต้องบ่งชี้นั้นมีหลายสี ตำแหน่ง รูปแบบ โดยปัญหาของวิธีการทดสอบที่ผู้ซื้อกำหนด กล่าวคือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ใช้วิธีการทดสอบตาม ISO 15025 : 2000[2] ซึ่งวัดปริมาณโลหะหนักเทียบกับพื้นที่ผิว ส่วนระเบียบ RoHS ใช้วิธีทดสอบ JIS 8625[3] 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 เนื่องจากได้มีการสื่อสารและทำความเข้าใจกับ supplier ในภาระต้นทุนของสารเคมีในการชุบราคาสูงขึ้น
4. สีพ่นเปลือกมอเตอร์ 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 แต่พอได้เข้าร่วมกับโครงการของไทยจึงมีความเข้าใจและสามารถปรับใช้กับงานประจำได้มากขึ้น 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 พลวง สารหนู ตั้งแต่ ปี 2002 และหลังจากนั้นได้มีลูกค้าร้องขอผลิตภัณฑ์ที่ผ่าน RoHS เป็นเจ้าแรก ๆ ได้แก่ เดลต้าและโซนี่ ทางบริษัทจึงได้ตรวจสอบกระบวนการผลิตได้ พบว่าที่สารเคมีไม่ผ่าน RoHS 2 ชนิดได้แก่ สารบัดกรีที่เป็นโลหะผสม Sn 90 % และ Pb 10 % และสารละลายอิเล็กโตรไลท์สำหรับชุบเคลือบโลหะนำไฟฟ้าของชิ้นงาน 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 ทางบริษัทฯ 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 (โพลิคลอริเนเตทไบฟีนิล) และอื่น ๆ

การเรียกค่าเสียหายชดเชยหากผู้ผลิตไม่เป็นไปตามที่ตกลงไว้กับผู้ซื้อจะแบ่งเป็นระดับความเสียหายตามขั้นของการตรวจพบ ในกรณีที่ตรวจพบในชิ้นงานทียังไม่ได้นำไปผลิตตรวจผลในชิ้นส่วนที่ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จแล้ว และตรวจพบในผลิตภัณฑ์ที่วางขายในตลาดแล้ว ซึ่งค่าเสียหายจะปรับตั้งแต่มูลค่า ล้านบาทขึ้นไป ในภาระที่เกิดขึ้นเหล่านี้เป็นผู้ผลิต

และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ RoHS นั้นทางบริษัทฯได้รับข้อมูลจากลูกค้าที่มีให้ฝึกอบรม 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 โพลีสไตรลีนทนการกระแทกสูง เป็นต้น เพื่อเป็นชิ้นส่วนประกอบเครื่องรับโทรทัศน์ ปัจจุบันทางบริษัทได้ใช้กระบวนการผลิตเป็น 2 ประเภท โดยผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่เป็นไปตามระเบียบ RoHS นั้น จะเป็นสินค้าของผู้ผลิตในประเทศไทยและต้องการราคาต่ำอยู่ และอีกสายการผลิตหนึ่งจะผลิตสินค้าตามระเบียบ RoHS โดยผู้ซื้อได้แจ้งถึงความต้องการระเบียบ RoHS ในปี 2005 พร้อมกับ supplier รายอื่นๆ จากผู้ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์รายใหญ่ (ญี่ปุ่น และเกาหลี) และส่งทีมงานเพื่อให้คำแนะนำ จัดเตรียมระบบ รวมถึงแนะนำผู้จำหน่ายวัตถุดิบในการผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับการผลิตสินค้าปลอดสารต้องห้าม และเข้ามาตรวจสอบ 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 ซึ่งต้องการผลทดสอบจากห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองในระดับสากล ห้องปฏิบัติการของบริษัทต่างชาติ) เท่านั้น ซึ่งมีบางส่วนที่สามารถจัดทำให้ได้หรือสามารถหาวัตถุดิบจากแหล่งใหม่ที่มีข้อมูลมาทดแทนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารเติมแต่งในการผลิตพลาสติกประเภท V0 (คุณสมบัติป้องกันการลุกไหม้ติดไฟ4) ซึ่งมีหลายสิบรายการและมีค่าทดสอบตัวอย่างละ 6,000 บาท และวัตถุดิบอื่น ๆ อีกประมาณ 400 กว่ารายการ ที่ต้องทดสอบโลหะหนัก 4 ชนิด ราคา 2,000 บาทบาทต่อตัวอย่าง ในกรณีที่ supplier ที่ไม่สามารถจัดหาวัตถุดิบที่ผ่านระเบียบ RoHS หรือมีผลวิเคราะห์/ทดสอบ ยืนยันองค์ประกอบได้ ก็จะได้รับการช่วยเหลือค่าใช้จ่ายในบางส่วน (ครึ่งหนึ่งของค่าทดสอบ) หากไม่สามารถหาวัตถุดิบจากรายอื่นทดแทนได้ แต่หากหารายอื่นทดแทนได้จะต้องยกเลิก supplier รายเดิมไป ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเป็นผู้ค้ารายย่อย คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 5 ของ supplier ทั้งหมด

ปัจจุบันทางโรงงานจัดการผลิตแยกเป็น 2 สายการผลิต เนื่องผู้ซื้อบางรายไม่มีความต้องการดำเนินการตามระเบียบ RoHS เพราะมีราคาที่สูงกว่า ทำให้โรงงานมีภาระที่ต้องแยกการจัดเก็บวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์ ด้วยการชี้บ่งและกล่องที่มีต้องเป็นไปตามระเบียบ RoHS เช่นเดียวกัน และการผลิตที่ต้องล้างเครื่องจักรทุกครั้งที่มีการปรับเปลี่ยนวัตถุดิบ แต่ละครั้งมีค่าใช้จ่ายประมาณ 600- 3,000 บาท (ขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องจักร) สำหรับการผ่านวัตถุดิบ (เม็ดพลาสติก) เข้าเครื่องฉีด/ขึ้นรูปพลาสติก

ปัญหาสำคัญของโรงงานคือต้นทุนวัตถุดิบที่เพิ่มขึ้นทั้งที่มีสาเหตุจากระเบียบ RoHS และจากการปรับตัวสูงขึ้นตามราคาปิโตรเลียมของตลาดโลก และยังได้รับแรงกดดันจากผู้ซื้อที่ต้องการขอลดราคา (cost down) บ่อยครั้ง และการสนับสนุนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบชิ้นงานของภาครัฐยังไม่ค่อยสะดวกทั้งยังไม่ได้รับการยอมรับจากลูกค้า ถึงแม้ว่ามีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าของเอกชนก็ตาม

---

[4] มีความเป็นไปได้ที่จะมีการใช้หน่วงการติดไฟชนิดที่ห้ามใช้ตามระเบียบ RoHS (Penta-PBDE หรือ Octa-PBDE) แต่ผลการวิเคราะห์พบแต่ Deca-PBDE ที่อยู่ในข้อยกเว้นตามระเบียบ RoHS (2nd amendment, 13 ตุลาคม 2548) แต่ปัจจุบันอยู่ในระหว่างพิจารณาให้ถอดข้อยกเว้นนี้ออก 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 โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ โดยวัตถุประสงค์เพื่อ นำเสนอโครงการให้กับผู้ประกอบการในกลุ่มเป้าหมายและเชิญชวนโรงงานตัวอย่างเข้าร่วมให้ข้อมูลการโครงการ ฯ ซึ่งมีผู้สนใจเข้าร่วมสัมมนาจำนวน 60 ท่าน ซึ่งในการสัมมนาได้มีวิทยากรมาให้ความรู้และข้อมูล ประกอบด้วย

1. รศ.สุชาตา ชินะจิตร	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
2. ดร.จิรพัฒน์ โพธิ์พ่วง	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. ดร.นุจรินทร์ รามัญกุล	ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ
4. ดร.พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์	สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

โดยสาระสำคัญของเนื้อหาในการสัมมนาสรุปดังนี้

ต่อจากนั้น ดร.จิรพัฒน์ โพธิ์พ่วง ผู้อำนวยการฝ่ายสารสนเทศและวิชาการ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้นำเสนอเรื่อง “สถานการณ์การปรับตัวของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทยตามระเบียบ WEEE และ RoHS” เนื้อหาของการนำเสนอ ได้แก่ มูลค่าและการส่งออกของผลิตภัณฑ์สินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไปยังสหภาพยุโรป รวมถึงข้อมูลผลิตภัณฑ์สินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในส่วนของแนวโน้มเศรษฐกิจโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งมีผลต่อตลาดโลก ซึ่งในแต่ละประเทศจะมีการปรับปรุงด้านกฎหมายในส่วนของการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และในส่วนของการกำหนดเป้าหมายการ recovery ซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศในสหภาพยุโรปจะมีการปรับค่าเป้าหมายใหม่ในปลายปี 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 และความพร้อมของห้องปฏิบัติการในการรองรับมาตรการ WEEE และ RoHS” มีหน้าที่และบทบาทในการเป็นผู้ให้ความรู้ความเข้าใจในการเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการเพื่อรองรับระบบและการปฏิบัติการ มาตรฐานของห้องปฏิบัติการก็มีส่วนสำคัญเช่นเดียวกัน โดยการพิจารณาร่วมกับข้อมูลที่ระเบียบ WEEE ต้องการของสหภาพยุโรป โดยในการทดสอบแต่ละห้องปฏิบัติการต้องทำตามความต้องการของลูกค้าเป็นสำคัญ

ประเด็นข้อสงสัยจากผู้เข้าร่วมสัมมนา

- การปรับปรุงระบบการจัดการในส่วนของข้อมูลเผยแพร่ของระเบียบ WEEE และ RoHS แก่ผู้ประกอบการใหม่ที่ผ่านการสนับสนุนจากกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

- 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 ธีระ 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 วัตถุประสงค์ของโครงการเป็นการวิเคราะห์การปรับตัวของภาครัฐต่อการประการใช้ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป และการวิเคราะห์ผลกระทบหลังการบังคับใช้ WEEE และ RoHS ของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม โดยพิจารณาในส่วนของผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและทิศทางการปรับตัวด้านเทคโนโลยีของภาคอุตสาหกรรมของไทยไปทางไหนและมีความถูกต้องสอดคล้องกันเพียงใด โดยมีการแบ่งการประชุมกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม กลุ่มแรก คือกลุ่มผู้ผลิตขายในประเทศ กลุ่มที่สอง คือกลุ่มผู้ผลิตขายเพื่อส่งออกในสหภาพยุโรป และกลุ่มสุดท้ายผู้ผลิตขายส่งออกในตลาดอื่นๆ

การประกาศใช้ระเบียบ WEEE เริ่มต้นในปี 2546 มีการกำหนดประเภทของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 10 กลุ่มผลิตภัณฑ์ สำหรับในส่วนของ RoHS ในปี 2549 มีการเสนอให้ใช้สารอื่นทดแทนในผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาในส่วนของสารเคมีในผลิตภัณฑ์จำนวน 6 รายการ คือ ตะกั่ว ปรอท แคดเมียม โครเมียม+6 สารโพลิโบรมิเนท-ไบฟีนิล (PolyBrominated Biphynyles - PBB) และ สารโพลิโบรมิเนท-ไดฟีนิล-อีเทอร์ (PolyBrominated DiphynylEthers -PBDE)

คุณสุมน 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 สำหรับในประเทศไทยได้มีการก่อตั้งเครือข่าย Thai RoHS ขึ้น โดยความร่วมมือระหว่างสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ กรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยได้รับการสนับสนุนเงินทุนจากสหภาพยุโรป หลังจากนั้น คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติเงิน 90 ล้านบาท ตั้งศูนย์การเรียนรู้ WEEE และ RoHS ขึ้น และกรมควบคุมมลพิษได้ร่าง พรบ. เพื่อรองรับระเบียบ WEEE และในปี 2006 สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้โครงการเผยแพร่ความรู้เรื่องระเบียบ WEEE และ RoHS ขึ้นมา เพื่อให้ผู้ประกอบการรับทราบข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบ WEEE ในปีเดียวกันนี้ กรมโรงงานได้มีการออกประกาศเกี่ยวกับการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับร่างยุทธศาสตร์ Thai RoHS จะมีการประกาศใช้ในปี 2008

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ : คุณจารึก เฮงรัศมี ผู้อำนวยการสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปรับตัวของอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ว่า มีผลกระทบไปถึงอุตสาหกรรมรากหญ้า คือโรงงานในสายโซ่การผลิตอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ด้วย การประกาศใช้ระเบียบ WEEE มีผลต่อมาตรการทางการค้าของประเทศไทยเป็นอย่างยิ่ง ทำให้ผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมต้องปรับตัว เช่น การใช้ Eco-design กับโรงงานอุตสาหกรรม การประกาศใช้มาตรการต่างๆ เป็น

การทดสอบสารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์มีการพัฒนาการทดสอบโดยสถาบันเทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ โดยได้รับงบสนับสนุนจากกระทรวงอุตสาหกรรมเป็นจำนวนเงิน 10 ล้านบาท นอกจากนี้ ผอ.จารึก ได้ให้ข้อมูลว่า กรมโรงงานมีการกำหนดให้ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นวัตถุอันตรายประเภทที่ 3 โดยจำแนกเป็น 32 รายการ และอุปกรณ์/ชิ้นส่วน/ส่วนประกอบเป็นจำนวน 31 รายการ โดยส่วนประกอบที่ต้องการนำเข้าต้องได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม และมีการกำหนดเงื่อนไขสำหรับการนำเข้าส่วนประกอบเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ ดังนี้

1. เพื่อการจำหน่ายหรือใช้ซ้ำ
2. เพื่อซ่อมแซมหรือปรับปรุง
3. เพื่อดัดแปลงหรือปรับปรุงการใช้งานในวัตถุประสงค์เดิม
4. เพื่อการคัดแยกและแปรสภาพ

<u>สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง</u> : คุณดวงกมล (เศรษฐกร 8ว) ได้ให้ข้อมูลว่า สำหรับระเบียบการจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้มีการยกร่างกฎหมายเรียบร้อยแล้ว ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อม มีการระบุถึงมาตรการด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยมีกองทุนด้านสิ่งแวดล้อมไม่ได้อยู่ภายใต้กองทุนส่วนกลางแต่มีกองทุนย่อยภายใต้กองทุนด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดความคล่องตัวในการบริหารจัดการ ในส่วนของการเพิ่มเครื่องมือการจัดการ เนื่องมาจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าที่ไม่ได้มาตรฐาน การสกัดกั้นผู้ส่งออก การดูแลในเรื่องของความเป็นธรรมในการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายกับผู้ส่งออก รวมไปถึงการแข่งขันด้านสินค้าและผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ คุณดวงกมล เสนอว่า ควรพิจารณากฎหมายต่างประเทศก่อนนำมาดำเนินการปรับใช้งานในประเทศ สำหรับในส่วนของภาษีและค่าธรรมเนียมเป็นคนละส่วนต้องแยกออกจากกัน ซึ่งมีชื่อเรียกในปัจจุบัน คือกองทุนภาษีและค่าธรรมเนียมสิ่งแวดล้อม โดยมีกระบวนการประชุมพิจารณา ประกอบด้วย ผู้แทนจากสภาตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรมจำนวนกว่าครึ่งร้อยคนมาร่วมกันพิจารณาในรายละเอียด สำหรับ

<u>กรมควบคุมมลพิษ</u> : คุณธีราพร (ผู้อำนวยการส่วนของเสียอันตราย) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า การแข่งขันด้านสินค้าและผลิตภัณฑ์เป็นการส่งเสริมเศรษฐกิจโลกมากกว่าเป็นการสกัดกั้นผู้ประกอบการไทย สำหรับกรมสรรพสามิต และกรมศุลกากรเป็นผู้มีอำนาจในการกำหนดอัตราการจัดการจัดเก็บและรวบรวมซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ในส่วนของมาตรการด้านการลงทุน สำหรับผู้สนใจในการลงทุนควรพิจารณาและมีความเข้าใจกับระบบการรับซื้อของเก่า ซาเล้ง อนุสัญญาบาเซล ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (ส่วนใหญ่กลัวการทำตลาด Green Technology) การปรับปรุงกระบวนการผลิตและฐานการผลิตให้เป็น green โดยการใช้ LCA สำหรับมาตรการเร่งด่วนในการดำเนินการ โดยการทำให้หน่วยงานที่รับผิดชอบเข้าใจอย่างถ่องแท้ ทั้งในส่วนของร่างยุทธศาสตร์ WEEE และกระบวนการกลั่นกรองไปตามระบบ รวมถึงการเชิญภาคีบาเซลไปเผยแพร่ สำหรับข้อมูลด้านปริมาณซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีปีละเท่าไร หรือ 1 ปี มีปริมาณซากเกิดขึ้นกี่ชิ้น โดยวิธีการหาข้อมูลอาจใช้โปรแกรม Access ได้

<u>กรมศุลกากร</u> : คุณไพรินทร์ (ผอ.ส่วนคืนและชดเชยอากร) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่าในการจัดเก็บภาษีจะมีการจัดเก็บกับผู้ผลิตและผู้นำเข้าวัตถุดิบมาตกแต่งและส่งออกไปยังต่างประเทศ โดยจะมีการคืนส่วนนี้ เพื่อลดค่าใช้จ่ายให้กับผู้ประกอบการ อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการควรได้รับการสนับสนุนและได้รับความร่วมมือ และดำเนินการตามยุทธศาสตร์และมาตรการที่ได้วางเอาไว้จากหน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐ

<u>กรมเจรจาการค้าต่างประเทศ</u> : ดร.ภาวิญญ์ ได้สอบถามเพิ่มเติมว่า มีการกำหนดมาตรฐานในการเก็บภาษีภายในประเทศไทยหรือยัง และได้สอบถามว่าจะมีการเก็บภาษีย้อนหลังอีกไหม และผู้บริโภคจะมั่นใจได้อย่างไรในคุณภาพและมาตรฐานสินค้าและผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ ในส่วนของความพร้อมเรื่องระเบียบ WEEE และ RoHS เป็นอย่างไร ทั้ง Capacity Building ระบบการจัดการ รวมถึงการพัฒนา Thai RoHS ในส่วนความรับผิดชอบของกระทรวงพาณิชย์ ในการปรับปรุงเทคโนโลยีในการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ การปรับปรุงระบบการจัดการของไทยที่ส่งผลิตภัณฑ์สินค้าไปยังประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวก็ควรถูกนำมาพิจารณาด้วย

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจฯ : คุณวัชรกร (เจ้าหน้าที่วิเคราะห์แผนและนโยบาย) ได้เสนอข้อคิดเห็นว่า เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้ดำเนินการในแต่ละหน่วยงานของภาครัฐจะเป็นส่วนกระตุ้นให้เกิดการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงด้านยุทธศาสตร์การจัดการซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยต่อไปในปัจจุบันรวมถึงอนาคต

สำนักงานรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : คุณศิริพร (นักวิชาการมาตรฐาน 7ว) ได้เสนอข้อคิดเห็นว่า การขอการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมควรจะเป็นผู้นำเข้าส่วนประกอบเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เข้ามายื่นขอการรับรองสินค้าและผลิตภัณฑ์ และได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่า ได้มีการกำหนดมาตรฐานวิธีทดสอบและการดำเนินการในส่วนของเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการบังคับใช้มาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์ต้องใช้ระยะเวลา โดยมีหน่วยงานบางส่วนที่ไม่ให้การสนับสนุนและคัดค้าน ซึ่งในการประชาสัมพันธ์การประชุมจะต้องมีการแจ้งให้บริษัทที่เกี่ยวข้องรับทราบข้อมูลมาตรฐานการทดสอบนี้ด้วย โดยระยะเวลาในการยื่นขอนี้ต้องใช้ช่วงระยะเวลาพอสมควรในการดำเนินการ

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย : ดร.พงษ์วิภา ผู้อำนวยการอาวุโสได้ให้ข้อมูลว่า ในต่างประเทศ เช่น ประเทศญี่ปุ่นจะมีการเก็บค่าคืนซากเมื่อสินค้าวางตลาด และได้เสนอความคิดเห็นว่า material flow เป็นเรื่องที่สำคัญมากในการสร้างเทคโนโลยีการผลิตที่ดีขึ้น โดยกระบวนการเหล่านี้ถือเป็นหัวใจสำคัญของระบบ EPR ในส่วนของการจัดเก็บซากสำหรับการจัดเก็บซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ดร.พงษ์วิภาได้สอบถามเพิ่มเติมอีกว่า จะมั่นใจได้อย่างไรว่า ซากผลิตภัณฑ์ได้ทำการจัดเก็บมีปริมาณเท่าไรและมีการจัดเก็บเรียบร้อยแล้วหรือยัง และใน 6 ปีที่ผ่านมามีการประเมินผลความเสียหายต่อประเทศเท่าไร และในส่วนของประเทศในสหภาพยุโรป ญี่ปุ่น จะมีการเก็บค่าธรรมเนียมแตกต่างกันออกไปตามระเบียบภายในประเทศนั้นๆ

ในการรวบรวมข้อมูลด้านการจัดการซากและผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ควรมีระบบสนับสนุน คือระบบการส่งผ่านและการสื่อสารข้อมูล รวมถึงข้อมูลเรื่องมาตรฐานความปลอดภัยและการจำกัดปริมาณของสารต้องห้าม และควรพิจารณาความสามารถและประสบการณ์ของห้องปฏิบัติการในประเทศไทย และมาตรฐานการผลิตที่นำเข้ามาเป็นแบบไหน นอกจากนี้แล้ว ต้องพิจารณาในส่วนของการยอมรับในต่างประเทศด้วย

ในส่วนของการดำเนินโครงการต่างๆ ของหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อมที่มีส่วนช่วยในการผลักดันให้โครงการด้านการ

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ :

1. เนื่องจากในการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิต รวมถึงการปรับเปลี่ยนสารทดแทนสารที่เป็นอันตรายควรได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานของภาครัฐและภาคเอกชน ทั้งในส่วนของงบประมาณ คณะทำงาน และเทคโนโลยีกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง
2. การประเมินค่าความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากจะดูในส่วนของค่าใช้จ่ายในการบำบัดเศษซากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ควรดูให้ครอบคลุมในส่วนของค่ารักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินการบริหารจัดการในส่วนที่ธนาคารโลกรับผิดชอบอยู่ด้วย
3. การออกแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลปฐมภูมิจากผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเป้าหมายในเรื่องการดำเนินการและผลกระทบที่มีต่อการผลิตและโครงสร้างราคาผลิตภัณฑ์ โดยได้ขอความร่วมมือไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็น สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
   หลังจากนั้นได้ไปนำเสนอรายละเอียดโครงการเพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามจำนวน 2 ครั้ง ดังนี้
   - 3.1 การประชุมคณะกรรมการกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สภาอุตสาหกรรม ครั้งที่ 12/50 วันที่ 12 ธันวาคม 2550 ณ ห้องประชุม 1 สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
   - 3.2 การประชุมคณะกรรมการกลุ่มเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็น สภาอุตสาหกรรม 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 ได้กล่าวเปิดการประชุมเรื่อง "ผลกระทบและแนวทางการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS" ภายใต้โครงการ "มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาค อุตสาหกรรม : ศึกษากรณี WEEE และ RoHS" โดยได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และดำเนินการโดยสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย วัตถุประสงค์ของโครงการเป็นการวิเคราะห์การปรับตัวของภาครัฐต่อการประการใช้ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรป และการวิเคราะห์ผลกระทบหลังการบังคับใช้ WEEE และ RoHS ของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม โดยพิจารณาในส่วนของผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและทิศทางการปรับตัวด้านเทคโนโลยีของภาคอุตสาหกรรมของไทยไปทางไหนและมีความถูกต้องสอดคล้องกันเพียงใด โดยมีการแบ่งการประชุมกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม กลุ่มแรก คือกลุ่มผู้ผลิตขายในประเทศ กลุ่มที่สอง คือกลุ่มผู้ผลิตขายเพื่อส่งออกในสหภาพยุโรป และกลุ่มสุดท้ายผู้ผลิตขายส่งออกในตลาดอื่นๆ

การประกาศใช้ระเบียบ WEEE เริ่มต้นในปี 2546 มีการกำหนดประเภทของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 10 กลุ่มผลิตภัณฑ์ สำหรับในส่วนของ RoHS ในปี 2549 มีการเสนอให้ใช้สารอื่นทดแทนในผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาในส่วนของสารเคมีในผลิตภัณฑ์จำนวน 6 รายการ คือ ตะกั่ว ปรอท แคดเมียม โครเมียม+6 สารโพลิโบรมิเนท-ไบฟีนิล (PolyBrominated Biphynyles - PBB) และ สารโพลิโบรมิเนท-ไดฟีนิล-อีเทอร์ (PolyBrominated DiphynylEthers -PBDE)

<u>การดำเนินงานที่ผ่านมาของภาครัฐ</u>

กระบวนการของภาครัฐที่ได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับระเบียบ WEEE และ RoHS รวมถึงระเบียบทางการค้าอื่นๆ เริ่มต้นในปี 2001-2002 โดยกรมการค้าต่างประเทศจัดตั้ง

โดยสรุปแล้วประเด็นปัญหาที่สำคัญของประเทศในการรับรองระเบียบ WEEE และ RoHS คือ ขาดหน่วยงานภาครัฐที่รับผิดชอบหลัก และความสามารถของห้องปฏิบัติการเพื่อประเมินความสอดคล้องกับกฎระเบียบของเอกชนไทย สำหรับระเบียบ WEEE และ RoHS มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

<u>กระทรวงอุตสาหกรรม</u>

- 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

<u>กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</u>

- MTEC ส่งเสริมและให้ความรู้กับผู้ประกอบการในด้านเทคนิค

<u>กระทรวงพาณิชย์</u>

- กรมเจรจาการค้าต่างประเทศ กรมการค้าต่างประเทศ และกรมส่งเสริมการส่งออกให้ข้อมูลกับผู้ส่งออกและส่งเสริมผู้ส่งออกผ่านกองทุนการส่งเสริมการส่งออก

<u>กระทรวงต่างประเทศ</u>

- กรมยุโรปส่งผ่านข้อมูลจากสถานทูตที่กรุงบรัสเซลส์ผ่าน Thaieurope.net

<u>กระทรวงการคลัง</u>

- กรมศุลกากรปรับแก้ไขพิกัดและอัตราภาษีสำหรับการนำเข้าและส่งออกสินค้าไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- กรมเศรษฐกิจการคลังจัดกฎหมายค่าธรรมเนียมสิ่งแวดล้อม (ในกรณี WEEE)

<u>กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม</u>

- กรมควบคุมมลพิษจัดทำยุทธศาสตร์การจัดการ WEEE และศึกษารูปแบบการดำเนินงานที่เหมาะสมของประเทศ รวมทั้งเป็นเจ้าภาพหลักในการร่าง พรบ.การจัดการซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Thai-WEEE)

<u>สภาพปัญหาและข้อห่วงใยของผู้ประกอบการ</u>

จากความเห็นของผู้ประกอบการพบว่า ระเบียบต่าง ๆ นับเป็น NTB (non-tariff barrier) ในรูปแบบหนึ่ง หากประเทศไทยไม่ดำเนินการตามระเบียบดังกล่าวจะถือว่าตลาดของไทยจะเข้าสู่ EU ได้ยากขึ้น แต่มาตรการตอบโต้ที่คล้ายคลึงกันยังไม่มีเสมือนว่าเปิดตลาดยอมรับสินค้าจากทั่วโลก ผู้ประกอบการไทยอาจได้รับภาระการแข่งขันที่สูงขึ้น ประกอบกับข้อสงสัยต่อ ความน่าเชื่อถือและการยอมรับจากลูกค้าต่างประเทศห้องปฏิบัติการไทย และความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบ ซึ่งเมื่อเทียบเคียงข้อกำหนดตามระเบียบ REACH แล้ว ยังต้องพึ่งพาของประเทศสิงคโปร์อยู่

ขั้นตอน Conformity assessment เป็นประเด็นสำคัญที่ไทยจำเป็นพัฒนาให้สามารถทำการค้ากับต่างประเทศได้ เนื่องจากต้องการให้มีรับรองผลิตภัณฑ์โดยผู้ผลิต (self-declaration) และความรับผิดชอบในตัวผลิตภัณฑ์ (product liability) ทำให้ภาระตกอยู่ที่ผู้ผลิตและผู้ส่งออกของไทย ส่งผลให้ต้องพึ่งรายงานการทดสอบ (test report) ซึ่งในประเทศยังประสบปัญหาความน่าเชื่อถือของ test report อยู่อีกมาก โดยเฉพาะผู้ผลิตรายใหญ่เชื่อถือเฉพาะจากบริษัทต่างประเทศ เช่น SGS เป็นต้น มิฉะนั้นห้องปฏิบัติการของไทยต้องมีเงินประกันค่าเสียหายอย่างน้อย 1 ล้านเหรียญสหรัฐฯ 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 ซึ่งยอมรับได้ และในชิ้นส่วนของลูกสูบ ข้อเหวี่ยง จะมีแคดเมียมประมาณ 0.3-0.4% เพื่อเพิ่มความแข็งให้กับเหล็ก ต้องให้ฝ่ายวิศวกรรมช่วยเหลือ Supplier ลดให้ต่ำกว่า 0.01% เพื่อมิให้เกินค่าที่กำหนดในระเบียบ RoHS สำหรับชิ้นส่วนพลาสติกได้ยกเลิกการใช้ PBDE และ PBB นานแล้ว และโรงงานได้พยายามใช้ข้อมูลองค์ประกอบของชิ้นส่วนจาก supplier มาใช้รับรองผลิตภัณฑ์แทนมากขึ้น

<u>การปรับตัวของผู้ประกอบการต่อระเบียบ RoHS</u>

ตัวแทนผู้ประกอบการกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กล่าวว่าได้รับข้อมูลเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญจากประเทศญี่ปุ่นตั้งแต่ปี 2004 เนื่องจากตลาดใหญ่ของบริษัทคือญี่ปุ่น ซึ่งที่ญี่ปุ่นก็มีการดำเนินการเรื่องสารอันตรายในผลิตภัณฑ์เช่นกัน ต่อมาในปี 2006 มาได้เข้าร่วมอบรมในหลักสูตรการบริหารจัดการผลิตสินค้าปลอดสารอันตรายร่วมกับ ThaiRoHS แต่ข้อมูลที่ได้รับจากหน่วยงานของภาครัฐมีน้อย เนื่องจากหลายหน่วยงานต่างคนต่างทำและไม่ต่อเนื่อง อย่างไรก็ดีการพัฒนาระบบการจัดการผลิตและการปรับเปลี่ยนวัตถุดิบได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องตลอด 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 ขนาดใหญ่หรือมีการปรับเปลี่ยนเล็กน้อยจะสามารถรับภาระและต้นทุนที่เพิ่มสูงขึ้นได้ โดย Supplier ที่ไม่สามารถปรับตัวได้ก็ต้องยกเลิกหรือพักการสั่งซื้อไป เช่น ผู้ประกอบการชุบผิวโครเมียม เป็นต้น

ผู้ประกอบการที่เป็นบริษัทข้ามชาติจะมีการสนับสนุนเทคโนโลยีจากบริษัทแม่อยู่แล้ว ความช่วยเหลือเชิงเทคนิคให้กับผู้ประกอบการในกลุ่มนี้จากหน่วยงานของไทยแทบไม่มีความจำเป็น ยกตัวอย่างเช่น MTEC ได้มีความพยายามค้นคิดสารทดแทนตะกั่วบัดกรี แต่เมื่อพบสูตรหรือองค์ประกอบที่เหมาะสมแล้ว กลับมีการจดทะเบียนโดยบริษัทต่างชาติไปนานแล้ว หรือการนำซอฟท์แวร์ระบบรับรองวัตถุดิบ การผลิตและผลิตภัณฑ์มาใช้กับผู้ประกอบการ โดยได้เริ่มดำเนินการกับบริษัทขนาดใหญ่กลับพบว่ามีระบบลักษณะเดียวกันใช้อยู่แล้ว เห็นได้ว่าการสนับสนุนเชิงเทคนิคที่ดำเนินการเกี่ยวกับการผลิตของภาครัฐค่อนข้างช้า และจะพบปัญหาจาก Supplier ลำดับที่ 2 และ 3 ที่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดทำรายงานการทดสอบ (test report) และใบรับรองผลิตภัณฑ์เอง ซึ่งเป็นต้นทุนที่สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากผู้ซื้อกำหนดให้ใช้ห้องปฏิบัติการต่างประเทศ รวมถึงศักยภาพของผู้ประกอบการในการเข้าใจรายงานการทดสอบและการนำไปใช้ยังมีไม่เพียงพอ

ตัวแทนของกลุ่มเครื่องปรับอากาศและเป็นผู้ประกอบการไทย (บริษัทอุตสาหกรรมคอมเพรสเซอร์ไทย) นั้นเริ่มต้นปรับตัวโดยการประเมินวัตถุดิบจาก Supplier ทั้งหมด แล้วจึงตรวจสอบกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้อง โดยพบว่าชิ้นส่วนที่จะได้รับผลกระทบมาจากการบัดกรีแผงวงจรด้วยตะกั่วบัดกรี จึงมีทางเลือกในการปรับเปลี่ยน คือแบบบัดกรีไร้สารตะกั่วและแบบ Clipping ให้กับลูกค้า โดยรวมแล้วต้องใช้เวลาในการตรวจวิเคราะห์และทดสอบชิ้นส่วนใหม่ประมาณ 2 ปี ทั้งหมดดำเนินการโดยบุคลากรภายในบริษัทและร่วมกับโรงหล่อโลหะที่เป็นบริษัทในเครือเอง แต่การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตนี้ทำให้ต้นทุนการผลิตคอมเพรสเซอร์เพิ่มขึ้น แต่ไม่สามารถเพิ่มราคาขายให้กับลูกค้าได้ ถึงแม้ว่าราคาของสารบัดกรีไร้สารตะกั่วจะมีราคามากกว่าเดิม 300-400 % แต่ต้นทุนรวมที่เพิ่มขึ้นเพียงประมาณ 0.1% จึงไม่เป็นเหตุผลที่เพียงพอต่อการปรับราคาขายคอมเพรสเซอร์ขึ้นได้ และในระยะยาวคาดว่าราคาของสารบัดกรีไร้ตะกั่วจะปรับลดลงมาเนื่องจากมีการใช้มากขึ้น แต่ที่ทำให้ต้นทุนราคาเพิ่มขึ้น

ในช่วงปี 2004-2005 ปริมาณความต้องการตรวจสอบรับรองมากกว่าจำนวนห้องปฏิบัติการที่มีอยู่ ต่อมาภาครัฐได้ให้การส่งเสริมมากขึ้นและมีการขยายตัวของห้องปฏิบัติการของเอกชนไทยมากขึ้น จนปัจจุบันมีมากกว่าความต้องการของผู้ใช้ แต่ปัญหาที่เกิดจากช่วงเวลาที่ห้องปฏิบัติการไม่เพียงพอ 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 โดยจ่ายให้บริษัทเอกชนที่รับจัดการในประเทศนั้นเป็นผู้ดำเนินการแทน แต่อย่างไรก็ดี รูปแบบของประเทศสมาชิกใน EU ก็มีแนวทางการดำเนินงานแตกต่างกันเพราะการส่งกลับ WEEE และการจัดเก็บค่าธรรมเนียมที่เกิดขึ้นของประเทศสมาชิกมีหลายรูปแบบทั้งรูปแบบการจัดเก็บโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือจัดเก็บในรูปภาษีสรรพสามิตโดยรัฐกลางและกระจายให้กับผู้ผลิตที่ทำการจัดการ WEEE และผู้ประกอบการดำเนินการผ่านรูปแบบที่แตกต่างกันนี้ ผู้ประกอบการไทยรับภาระไม่เหมือนกันและหากเมื่อเทียบเคียงกับกลไกและภาระรับผิดชอบของ Thai-WEEE ที่ผู้ผลิตไทยต้องดำเนินการ ผู้บริโภคของไทยอาจต้องรับภาระในบางส่วน ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายเท่าไหร่ยังต้องขึ้นกับวิธีการรวบรวมซากและโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการที่เหมาะสม 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 ไม่ได้มีความซ้ำซ้อนกับ EU-WEEE ที่ต้องดำเนินการหากส่งออกตลาด EU

ในกรณีผู้ประกอบการไทยต้องแข่งขันกับการนำเข้าผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศหากไม่มีการเตรียมพร้อมในเรื่องกฎระเบียบภายในประเทศที่จะประกาศใช้ ทั้ง พรบ.จัดการ WEEE และ มาตรฐาน Thai-RoHS ก่อนอาจทำให้เสียเปรียบคู่แข่งที่มีความพร้อมมากกว่า 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 และผลการประชุมสัมมนารับฟังความคิดเห็นจากภาครัฐและภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในเรื่องการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ที่ผ่านมา ซึ่งมีผู้เข้าร่วมประชุมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำนวน 16 แห่ง รวมผู้เข้าร่วมประชุม 28 คน ซึ่งมีรายละเอียดการประชุมสามารถสรุปได้ดังนี้

คุณสุปราณี จงดีไพศาล ผู้อำนวยการฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) กล่าวถึงที่มาของโครงการว่าเป็นหัวข้อหนึ่งภายใต้ยุทธศาสตร์ของสกว.ที่ต้องการศึกษาผลกระทบของ NTB ที่มีต่อการค้า และเนื่องจากมาตรการทางเทคนิคด้านสิ่งแวดล้อมที่ทางสหภาพยุโรปประกาศใช้ได้ส่งผลกระทบต่อประเทศไทยและการปรับตัวของภาครัฐ โครงการฯ จึงได้หยิกยกกรณีศึกษาของระเบียบ WEEE และ RoHS ที่มีผลบังคับใช้กับอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ในการศึกษาโอกาสและอุปสรรคของระเบียบที่มีต่อประเทศไทย และสรุปเป็นบทเรียนของประเทศเพื่อนำไปสู่การปรับรูปแบบการรองรับมาตรการ NTB และกฎระเบียบใหม่ๆ ทั้งเชิงรับและเชิงรุก จากนั้น ดร.พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์ ที่ปรึกษาโครงการวิจัยได้นำเสนอข้อมูลการวิจัยเบื้องต้นที่รวบรวมจากข้อมูลที่ได้มีการศึกษาไว้แล้ว จากการประชุมระดมความคิดเห็น และแบบสอบถามจากผู้ประกอบการ พร้อมทั้งนำเสนอผลการวิเคราะห์เบื้องต้นแก่ผู้เข้าร่วมประชุม จากนั้นเป็นช่วงเวลาที่เปิดให้ผู้เข้าร่วมการประชุมได้ให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะต่อรายงานความก้าวหน้าที่ได้นำเสนอ เพื่อนำไปใช้ในโครงการฯ ต่อไป

ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมการประชุมได้ให้ข้อมูลและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์กับงานวิจัย สามารถสรุปได้นี้

<u>ข้อมูลเพิ่มเติม</u>

- ผู้ผลิตชิ้นส่วนรายหนึ่งได้อธิบายขั้นตอนการดำเนินการตามระเบียบว่าสิ่งจำเป็นในขั้นแรกจะต้องแยกวัตถุดิบเก่า-ใหม่ให้ชัดเจน หรืออาจต้องยอมตัดออกจาก stock ไปเลยแล้วนำวัตถุดิบใหม่มาแทนที่ ส่วนการใช้เครื่อง

- ผู้ประกอบการอีกรายหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากระเบียบ RoHS ชี้แจงความต้องการเชิงบังคับของลูกค้าที่สั่งชิ้นส่วนในเครื่องปรับอากาศ ซึ่งทำให้ผู้ประกอบการต้องเสียค่าใช้จ่ายสำหรับที่ปรึกษาระบบการจัดการระบบปลอดสารอันตรายและการทดสอบวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ ยังได้รับข้อมูลมาว่าผู้ผลิตวัตถุดิบต้นทาง เช่น โรงงานผลิตเหล็กแผ่นต้องลงทุนปรับตัวประมาณ 10 ล้านบาท
- สำหรับผู้ประกอบการไทยแท้ก็ประสบปัญหาอย่างมาก แต่หากมีลูกค้าที่ดีที่สามารถให้คำแนะนำในการปรับปรุงได้ก็จะเป็นการช่วยเหลือผู้ประกอบการไทยทางอ้อม
- สำหรับการเปลี่ยนแปลงของภาวะการส่งออกเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดขึ้น อาจมิได้เกิดจากผลกระทบของ WEEE และ RoHS แต่อาจเกิดจากมาตรการทางการค้าด้านหรือปัจจัยด้านอื่น เช่น

<u>นโยบายของบริษัทแม่เปลี่ยนแปลง</u> มูลค่าการส่งออกของเครื่องปรับอากาศไปยุโรปในปี 2549 (ผู้ผลิตประมาณร้อยละ 90 เป็นบริษัทข้ามชาติที่เข้ามาตั้งฐานการผลิตในประเทศ) มีการเบี่ยงเบนไปจากเดิม เนื่องจากบริษัทข้ามชาติรายใหญ่ได้เข้าไปเปิดโรงงานในยุโรปตะวันออกเพื่อเป็นฐานการผลิตสำหรับการส่งออกไปยุโรปและให้บริษัทลูกในไทยหยุดการส่งออกไปยุโรปทั้งหมด

<u>ผลของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิต</u> เช่น การผลิตโทรทัศน์ประเภท CRT ถูกแทนที่ด้วย LCD และ plasma

<u>ผลกระทบจากมาตรการทางการค้าด้านอื่นๆ</u> เช่น มูลค่าการส่งออกโทรทัศน์ของไทยลดลง เนื่องจากไทยถูกตัดสิทธิพิเศษทางภาษี GSP ในหลาย ๆ ตลาด ขณะที่มูลค่าการส่งออกเครื่องปรับอากาศมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้สิทธิประโยชน์จาก FTA มากขึ้น

นอกจากนี้ ยังต้องเร่งสร้างความตื่นตัวและให้ความรู้ใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์กับผู้ประกอบการไทยอีกมาก เพราะที่ผ่านมาภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีความพยายามอย่างมากที่จะให้ผู้ประกอบการไทยได้เข้าถึงข้อมูลและความรู้ใหม่ ๆ แต่ผู้ประกอบการไม่ค่อยให้ความสนใจเท่าที่ควร อีกประเด็นหนึ่งที่ผู้ประกอบการไทยไม่ค่อยได้รับข้อมูล โดยเฉพาะสิทธิประโยชน์ที่เกิดจากการทำ FTA ก็คือ ขาดผู้เชี่ยวชาญของประเทศคู่ค้าที่จะเข้ามาให้ความรู้กับผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในไทย แม้ว่าประเทศไทยจะกำหนดพันธกรณีให้ประเทศคู่ค้าที่ทำ FTA ต้องถ่ายทอดข้อมูลและเทคโนโลยีที่จำเป็นแก่ไทยก็ตาม

ข้อเสนอแนะต่องานวิจัย :

1. ด้านการปรับตัวเพื่อเตรียมความพร้อมและผลกระทบเชิงสังคมและสิ่งแวดล้อม ควรวิเคราะห์ผลกระทบเชิงสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากระเบียบทั้งสอง ในกรณีที่หากกม. 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 หัวหน้าโครงการฯ 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 โทรทัศน์สี และแผ่นวงจรพิมพ์ในตลาดโลก ตลาดของไทยใน EU ตลาดต่างๆ และดัชนีความเข้มข้นทางการค้า

<u>ผลกระทบและแนวทางการปรับตัวของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</u>

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลิตภัณฑ์ตู้เย็นมีการปรับราคาสูงขึ้น ปริมาณการส่งออกก็เพิ่มขึ้นด้วย สำหรับเครื่องปรับอากาศมีราคาลดลง แต่ปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้น สำหรับ CPU ราคาคงที่ แต่ปริมาณการส่งออกเพิ่มมากขึ้น โทรสารมีการส่งออกน้อยลงเพราะราคามากกว่าปริมาณการส่งออก สำหรับโทรทัศน์สี LCD และ PCB มีปริมาณและราคาการส่งออกสูงขึ้น (สำหรับหน่วยที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นดอลลาร์สหรัฐฯ ไม่ใช่หน่วยบาทของไทย) เป็นผลมาจากการขยายตัวของตลาดคอมฯ ประมาณ 10 เท่าตัว โดยมีฐานการผลิตอยู่ในประเทศไทย เนื่องมาจากการขยายตัวของจีนชะงักหรือ 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 การทำมาตรฐานบังคับการนำเข้าเพราะมีการเตรียมพร้อมแล้ว สำหรับระเบียบ WEEE เป็นของผู้รีไซเคิล ประเทศไทยพร้อม ประเทศจีนใช้ของสหภาพยุโรป โดยที่เมืองแต้จิ๋ว มณฑลกวางตุ้งมีกิจกรรมรีไซเคิลที่ใหญ่มาก

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) มาตรฐานสมัครจะไม่จูงใจให้เกิดการพัฒนา เพราะฉะนั้น น่าจะบังคับใช้และมี Grace Period ในทางสินค้า

ตัวแทนจากบริษัทเควีฯ 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

ตัวแทนจากบริษัทสยามคอมฯ ได้ให้ข้อมูลว่า บริษัทมีการพัฒนา Supplier ควบคู่กันไปตั้งแต่ปี 2003 แต่ Supplier ชิ้นส่วนเหล็กและทองแดงมีความรู้น้อย เช่น ความรู้เกี่ยวกับ Deca-PBDE สำหรับภาพรวมราคาของผลิตภัณฑ์ไม่เพิ่มขึ้น แต่มีการเพิ่มต้นทุนแฝงเพราะฉะนั้นต้องมาบริหารจัดการต้นทุน

ตัวแทนจาก FTI ได้ให้ข้อมูลว่า จะช่วยประชาสัมพันธ์ไปยังผู้ประกอบการไทยเพื่อการปรับตัว และต้องการให้บังคับเพื่อป้องกันตลาดในประเทศ โดยช่วงเริ่มต้นอยากให้ใช้เป็นมาตรฐานทั่วไป สำหรับตลาด EU ไทยส่งสินค้าออกน้อยกว่า 10 % และตลาดหลักคือสหรัฐฯ นอกจากนี้ ควรพิจารณาโครงสร้างภาษี และ GSP ประโยชน์ที่บริษัทข้ามชาติมาตั้งในประเทศไทย

ตัวแทนจากบริษัทกุลธรฯ ได้ให้ข้อมูลว่า ต้นทุนช่วงแรกจะสูงแต่ผ่านไปต้นทุนจะต่ำลง SMEs มีการนำ Materials มาขึ้นรูป (SMEs มักไม่ได้รับผลกระทบเกี่ยวกับตัว Materials)

กฎหมาย Thai RoHS ถ้าเป็นแบบสมัครใจจะมีข้อดีคือ เป็นการให้โอกาส SMEs ปรับตัวประมาณ 3 ปี และมีข้อเสียคือ 1) Dumpling Site สินค้าด้อยคุณภาพเข้ามาในไทย (การตลาดจากจีนเข้ามาเร็วมาก) 2) Infrastructure ที่ควรเกิดขึ้นจะช้าลง (การลงทุนด้านเทคโนโลยีและห้องปฏิบัติการ) 3) ทำให้ SMEs ต้องออกมาร่วมมือ

ตัวแทนจากบริษัทกันยงฯ 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 Dumpling Site ในอนาคตจากสินค้าด้อยคุณภาพ และโอกาสที่รัฐจะเข้ามาส่งเสริม Infrastructure (Technology Lab Development) มากขึ้น เพราะเป็นมาตรฐานบังคับ และให้ Grace Period

ข้อเสนอแนะ:

1. ในอนาคตประเทศไทยควรจะมีการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัย ควรจะมีการพัฒนา Database ก่อน และมีข้อมูลให้ความรู้แก่ SMEs ทั้งวิธีการและปริมาณ และการให้ความรู้กับ SMEs ที่จะประสพผลสำเร็จจริงๆ
2. ควรสนับสนุนให้มีการรณรงค์ เพื่อสร้างความตระหนักแก่ผู้บริโภคว่าอันตรายของสินค้าด้อยคุณภาพเป็นอย่างไร
3. กระบวนการพิจารณากฎหมาย WEEE ผ่านทางกรมควบคุมมลพิษ และกรมโรงงานแล้ว แต่ติดที่การจัดการกองทุนที่รัฐธรรมนูญกำหนดให้ MOF ดูแลกองทุน โดยกฎหมายใช้ระบบให้ผู้บริโภคเป็นผู้รับผิดชอบ (รูปแบบเหมือนบราซิลและญี่ปุ่น)
4. การปรับปรุงฐานข้อมูลของผู้ประกอบการ SMEs จะพึ่งพาใคร จากการขาดความรู้ และความกังวลเรื่องต้นทุน
5. ระเบียบ WEEE รัฐต้องปรองดอง ร่วมมือกันทั้ง กระทรวงอุตฯ กระทรวงทรัพยากรฯ และข้าราชการต้องร่วมมือกัน เช่น การขึ้นทะเบียนรถซาเล้งส่งเสริมให้โรงงานเปลี่ยน Waste ไปเป็น Resource จัดตั้งโรงงานคัดแยกซากฯ

6. ประเทศไทยควรทำมาตรฐานทั้ง WEEE และ RoHS แต่ SMEs ยังขาดความรู้และความเข้าใจว่ามาตรฐานนี้เป็นประโยชน์อย่างไร อีกอย่างก็คือต้นทุนที่เป็นห่วงว่าจะเพิ่มขึ้น
7. ควรเอาบทเรียนจากฉลากเบอร์ 5 ที่เริ่มจาก Volunteer and Promotion/Incentive และพอผู้บริโภคเข้าใจและมี Demand และสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมก็ออกมาตรฐานบังคับตามมารวมถึงการประชาสัมพันธ์ระเบียบ Thai RoHS
8. ของบประมาณจาก EU มาเพื่อพัฒนาผู้ประกอบการไทยในประเทศ

ค.6 การประชุมระดมความคิดเห็นและสัมมนาเผยแพร่ผลสำเร็จโครงการ “มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปกับผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงมหภาคและการปรับตัวของภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม : กรณีศึกษา WEEE และ RoHS”

ได้ดำเนินการใน วันที่ 7 กรกฎาคม 2551 เวลา 13.00-17.00 น. ณ ห้องประชุม วีนัส (ชั้น 3) โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ หลักสี่ กรุงเทพฯ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรับฟังความคิดเห็นและเผยแพร่ผลสำเร็จโครงการ ทั้งภาครัฐและภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องในเรื่องการดำเนินการต่าง ๆ เพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ที่ผ่านมา ซึ่งมีผู้เข้าร่วมประชุมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำนวน 47 แห่ง รวมผู้เข้าร่วมประชุม 91 คน ซึ่งมีรายละเอียดการประชุมสามารถสรุปได้ดังนี้

รศ.สุชาตา ชินะจิตร 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 โดยเฉพาะบรรษัทข้ามชาติ (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 เช่นเดียวกันกับใน

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 เฮงรัศมีจากสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้นำเสนอการดำเนินการด้านระเบียบ WEEE และ RoHS ว่ามีแนวทางการดำเนินการเทียบเคียง (equivalent) กับของต่างประเทศ โดยเฉพาะ Thai-RoHS แต่สำหรับระเบียบ EuP พบว่าฐานข้อมูลของผลิตภัณฑ์ยังไม่สมบูรณ์ดี

ภารกิจที่สำคัญของสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในการรับรองผู้ประกอบการให้สามารถดำเนินการตามระเบียบ RoHS นั้น คือการเพิ่มศักยภาพของห้องปฏิบัติการให้เพียงพอและมีค่าบริการที่เหมาะสม ซึ่งหลังจากมีการประกาศใช้ระเบียบ RoHS ในช่วงปีแรกๆ มีความต้องการในการทดสอบค่อนข้างสูง สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จึงได้รับทุนสนับสนุนจากภาครัฐเพื่อเร่งขยายขีดความสามารถของห้องปฏิบัติเดิม แต่เมื่อเวลาผ่านไป ปริมาณความต้องการลดลง เนื่องจากผู้ผลิตใน tier 2 และ 3 ต้องใช้บริการห้องปฏิบัติการของบริษัทต่างประเทศตามคำเรียกร้องของผู้ซื้อ (tier 0 และ1) ถึงแม้ว่ามาตรฐานการทดสอบของสถาบันฯ เทียบเท่ากับห้องปฏิบัติการของบริษัทต่างประเทศแล้วก็ตาม ทำให้ต้องเร่งทำความเข้าใจกับให้มากลูกค้าขึ้น และมุ่งเน้นการให้บริการที่มีประสิทธิภาพและสร้างการยอมรับผลทดสอบให้สามารถใช้ยืนยันผลซ้ำกันได้ในทุกประเทศ

นอกจากนี้ ประเทศไทยได้เริ่มดำเนินงานเพื่อรองรับระเบียบ WEEE และ RoHS ไปบ้างแล้ว โดยเฉพาะการดำเนินงานโครงการนำร่องที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเชิงนิเวศ

2) ดร.ขัติยา 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 เนื่องจากภาระค่าจัดการผู้บริโภคจะต้องมีส่วนรับผิดชอบมากขึ้น ซึ่งจะทำให้สินค้าที่มีราคาต่ำและคุณภาพไม่ดีสามารถเข้ามาในตลาดได้ง่าย หากไม่มีการบังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวด ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเร่งให้เกิดการนำทรัพยากรมีมูลค่ากลับคืนมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด โดยเฉพาะในขณะที่ราคาวัตถุดิบใหม่มีความผันผวนอย่างมากดังปัจจุบัน 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 ซึ่งทำให้เกิดความสับสนในการปรับตัวเนื่องจากมีการเสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบมากและวิธีการทดสอบเองก็ไม่ชัดเจน

สำหรับประเด็นความสามารถในการแข่งขันเมื่อเทียบกับคู่แข่งนั้น ประเทศจีนเป็นคู่แข่งที่สำคัญของไทยเนื่องจากกำลังการผลิตและต้นทุนมีความได้เปรียบประเทศไทย แต่ในขณะเดียวกันประเทศจีนก็ได้รับผลกระทบจากปัญหาการมีสารอันตรายในผลิตภัณฑ์และการทุ่มตลาด ซึ่งทำให้ผลดีเกิดกับผู้ผลิตไทยในช่วงต้น ดังนั้นผู้ประกอบการและภาคีที่เกี่ยวข้องยัง

3) คุณธีราพร วิริวุฒิกร สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ ได้ลำดับการพัฒนากฎหมายการจัดการ WEEE ของไทย โดยการศึกษาระเบียบ WEEE ในภาครัฐเริ่มต้นมาพร้อมกับ EU whitepaper ในปี 2543 และได้มีการทบทวนกฎหมายที่มีภายในประเทศ ซึ่งพบว่าต้องใช้เงินลงทุนสูงในการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและจัดการซาก WEEE ในปลายปี 2546 ได้เริ่มมีการศึกษาและพัฒนากฎหมายอย่างจริงจัง จนกระทั่งปี 2547 ได้มีการร่างกฎหมาย Thai-WEEE และเปิดให้แสดงความคิดเห็นอย่างผู้มีส่วนที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวาง จนมีการทบทวนและแก้ไขเสร็จในปี 2549 แต่ยังติดปัญหาในการกำหนดอัตราการจัดเก็บค่าธรรมเนียมและการใช้เงินนอกงบประมาณ ทำให้ต้องรอกฎหมายว่าด้วยเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมจากกระทรวงการคลังเพื่อมาบังคับใช้จัดเก็บค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามกลไกของ Thai-WEEE ที่ได้ออกแบบไว้

นอกจากนี้ ยังพบอุปสรรคและปัญหาที่ทำให้เกิดความล่าช้าในการออกกฎหมายอื่นๆ อีกเช่น การที่ต้องได้รับความเห็นชอบของทุกฝ่ายทำให้กระบวนการตัดสินล่าช้า 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 และไม่มั่นใจว่าหากประกาศในแบบบังคับจะสามารถบังคับใช้ได้อย่างเต็มที่หรือไม่ แต่จะใช้เวลาไม่นานและจะเปลี่ยนเป็นมาตรฐานแบบบังคับเมื่อผู้ประกอบการส่วนใหญ่มีความพร้อม

สำหรับการบังคับใช้กฎหมาย Thai-WEEE ควรต้องใช้ควบคู่กับ Thai-RoHS เพราะทั้งสองประเด็นมีเป้าหมายสุดท้ายเหมือนกัน ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างในกรณีของการรีไซเคิลทองแดง หากยังมีตะกั่วที่ปนเปื้อนในทองแดงจะต้องมีค่าใช้จ่ายสูงมากกว่าการใช้ทองแดงใหม่ ดังนั้น หากต้องการลดต้นทุนการรีไซเคิล จะต้องจำกัดไม่ให้มีตะกั่วเข้าสู่ระบบการรีไซเคิลให้ได้เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การบังคับใช้ของ Thai-WEEE และ Thai-RoHS อาจต้องใช้กฎหมายในรูปแบบที่ต่างกัน

ส่วนจุดอ่อนที่ประเทศไทยควรจะต้องปรับปรุง คือ ประเด็นด้านการขาดแคลนข้อมูลและกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญและชำนาญการในการทดสอบ เพราะที่ผ่านมาจะปฏิบัติตามความต้องการของลูกค้าหรือตัวแทนของห้องปฏิบัติการที่ให้คำแนะนำ ซึ่งอาจไม่ถูกต้องหรือทำให้เกิดความสิ้นเปลืองเกินไป 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 - 22k>

....., *ประเทศ : ฮังการี 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>

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. *ยุทธศาสตร์การจัดการซาก ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เชิงบูรณาการ (ฉบับที่คณะรัฐมนตรีมีมติ เห็นชอบ เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2550)*. 2550.

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. *รายงานหลัก โครงการ เสริมสร้างประสิทธิภาพขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดการของเสียอันตรายจาก ชุมชน*. 2551.

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. *รายงานสรุปโครงการ แผนการศึกษาแนวทางในการลดมลพิษโดยการพัฒนาของเสียหรือวัสดุเหลือใช้นำกลับมา ใหม่ โครงการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษจากสารพิษและกากของเสีย*. 2541.

นุจินทร์ รามัญกุล. *คู่มือการปรับตัว เพื่อเป็นผู้ผลิตสินค้าปลอดสารต้องห้าม (ฉบับร่าง)*, ปทุนธานี : 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,* การสัมมนาระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ไทย. สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, 26 สิงหาคม 2546.

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, *รายงานสถานการณ์เศรษฐกิจอุสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ปี2549 และ แนวโน้มปี 2550*, 2549.

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. *รายงานฉบับสมบูรณ์ "โครงการจัดทำข้อมูลเชิงเปรียบเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันสาขาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์"*, กรุงเทพ : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2546.

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. *รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาผลกระทบต่ออุตสาหกรรมไทยและเสนอแนวทางในการรับมือมาตรการภายใต้ระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพ ยุโรป* : กรมการค้าต่างประเทศ, กรุงเทพ, 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 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมริภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่อาจมีสารอันตราย : การจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิด ฉบับ สำหรับเสนอคณะกรรมการพิจารณาร่างมาตรฐาน* : 29 มิถุนายน 2550.

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสหากรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. *ภาวะอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของปี 2549 และแนวโน้มปี 2550*. แหล่งที่มา : <http://www.oie.go.th/industrystatus21_th.asp?ind=03> 2550.

สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดนย่อม, *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 Eqipment, Conference held in Penang, Malaysia, 29 November 2007.

Cutting-Decelle, A. F., et al. B*uilding Supply Chain Communication Sysytems : 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 promoterd intrenational 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 intrenational 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 intrenational 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 Prurchasing Activities in Korea*, In: Proceedings of Eco-product promoterd intrenational 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.