

การใช้สารต้องห้ามในอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ Restriction of the Use of Hazardous Substances : RoHS

*สยาม อรุณศรีมรกต

Sayam Aroonsrimorakot

บทคัดย่อ

Restriction of Hazardous Substances : RoHS เป็นข้อกำหนดที่ 2002/95/EC ของสหภาพยุโรป (EU) ว่าด้วยเรื่องของการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งหมายความรวมถึงเครื่องใช้ทุกชนิด ที่ต้องอาศัยไฟฟ้าในการทำงาน เช่น โทรศัพท์ เตารีด ไมโครเวฟ วิทยุ เป็นต้น ซึ่งหมายความว่า ชิ้นส่วนทุกอย่างที่ประกอบเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ตั้งแต่แผงวงจร อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไปจนถึงสายไฟ จะต้องผ่านตามข้อกำหนดหรือมาตรฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งในปัจจุบัน กำหนดสารอันตรายไว้ 6 ชนิด ดังนี้ ตะกั่ว (Pb) , ปรอท (Hg) , แคดเมียม (Cd) , เฮกซะวาเลนต์ (Cr-VI) , โพลีโบรมิเนต ไบเฟนิลส์ (PBB) และ โพลีโบรมิเนต ไดเฟนิล อีเธอร์ (PBDE)

*อาจารย์ประจำคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Abstract

Restriction of the use of Hazardous Substances : RoHS is the requirements of 2002/95/EC launched by EU, it is related to the use of hazardous substances in all electrical and electronic appliances equipment which apply electric for operation such as television, Microwave oven, radio etc., That means any parts used in these equipment ranging from print circuit board, electronic parts shall follow the RoHS regulations which hazardous substances shall not be exceed the specified limit at least 6 types ; Pb, Hg, Cd, Cr-VI, PBB (Poly-Brominated Biphenol), PBDE (Poly-Brominted Diphenol Ether)

คำสำคัญ : สารต้องห้าม เครื่องใช้ไฟฟ้า อิเลคทรอนิกส์

Keywords : Restriction of Hazardous Substances, Electrical appliances, electronic appliances

RoHS มาตรฐานเพื่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจุบันสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ หรือใน Data sheet ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ คงจะเคยเห็นสัญลักษณ์วงกลม ที่มีตัวอักษร “Pb” แล้วคาดด้วยเส้นเฉียง หรือมีเขียนคำว่า “RoHS Compliant” หรือจะเขียนว่า “Pb-Free”, “Green” นั้นหมายความว่าอุปกรณ์เหล่านั้น ผ่านตามข้อกำหนดที่เรียกว่า “RoHS”

(สัญลักษณ์ของแต่ละยี่ห้อจะแตกต่างกัน เนื่องจากไม่มีสัญลักษณ์ที่เป็นทางการ)

RoHS คืออะไร

RoHS เป็น คำย่อ ของ Restriction of Hazardous Substances ซึ่งเป็น ข้อกำหนด ที่

2002/95/EC ของสหภาพยุโรป (EU) ว่าด้วยเรื่องของการใช้สารที่เป็นอันตรายในอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งหมายความว่ารวมถึงเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด ที่ต้องอาศัยไฟฟ้าในการทำงาน เช่น โทรศัพท์ เตาอบไมโครเวฟ วิทยุ เป็นต้นซึ่งหมายความว่า ชิ้นส่วนทุกอย่างที่ประกอบเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น ตั้งแต่แผงวงจร อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไปจนถึงสายไฟต้องมีปริมาณสารควบคุมที่ผ่านตามเกณฑ์ข้อกำหนดของ RoHS โดยสารที่จำกัดปริมาณในปัจจุบัน กำหนดไว้ 6 ชนิด ดังนี้

1. ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 0.1%	โดยน้ำหนัก
2.ปรอท (Hg)	ไม่เกิน 0.1%	โดยน้ำหนัก
3. แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 0.01%	โดยน้ำหนัก
4. เฮกซะวาเลนต์ (Cr-VI)	ไม่เกิน 0.1%	โดยน้ำหนัก
5. โพลีโบรมิเนต ไบเฟนิลส์ (PBB)	ไม่เกิน 0.1%	โดยน้ำหนัก
6. โพลีโบรมิเนต ไดเฟนิล อีเธอร์ (PBDE)	ไม่เกิน 0.1%	โดยน้ำหนัก

อย่างไรก็ตาม RoHS ได้มีข้อยกเว้นสำหรับอุปกรณ์บางอย่าง ที่ยังไม่สามารถใช้สารอื่นมาทดแทนได้ หรือสารที่ใช้ทดแทน มีอันตรายมากกว่า เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งมีสารปรอทเป็นส่วนประกอบ ตะกั่วในเหล็ก อัดลอย

นอกจากนี้ เครื่องมือด้านการแพทย์ และการทหาร ก็อยู่ในข้อยกเว้น

RoHS มีผลกับใครบ้าง

RoHS เป็นข้อกำหนดที่บังคับใช้กับ

เครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ซื้อขายในสหภาพยุโรป ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ปี ค.ศ. 2006 แต่ในประเทศอื่นๆ เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จีน เกาหลี จะเริ่มใช้ข้อกำหนดนี้เช่นกัน ดังนั้นผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เข้าข่ายดังกล่าว ควรเริ่มศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อกำหนดนี้ให้มากขึ้น เนื่องจากในอนาคต ข้อกำหนดนี้จะแผ่ขยายครอบคลุมไปทั่วโลก

RoHS ในสหภาพยุโรป (EU)

- RoHS มีผลในประเทศในทวีปยุโรป 25 ประเทศ (ออสเตรีย เบลเยียม เดนมาร์ก ฟินแลนด์ ฝรั่งเศส เยอรมนี กรีซ ไอร์แลนด์ อิตาลี ลักเซมเบิร์ก เนเธอร์แลนด์ โปรตุเกส สเปน สวีเดน สหราชอาณาจักร ไชปรัส เช็ก เอสโตเนีย ฮังการี ลัตเวีย ลิทัวเนีย มอลตา โปแลนด์ สโลวีเนีย และสโลวาเกีย)

- ระเบียบสหภาพยุโรปของคณะมนตรียุโรป ลงวันที่ 27 มกราคม 2003 ว่าด้วยการจำกัดการใช้สารอันตราย บางชนิดในอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment)

วัตถุประสงค์

ในหลักการกว้างๆ ระเบียบ RoHS เป็นระเบียบที่มุ่งให้ประเทศสมาชิก EU ออกกฎหมายภายในเพื่อจำกัดการใช้สารเคมีอันตรายในสินค้าประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นการคุ้มครองสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ในขณะที่ WEEE เป็นระเบียบที่มุ่งให้ลดปริมาณการทิ้งเศษซากผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยส่งเสริมให้มีการนำกลับมาใช้อีกครั้ง (reuse) ผ่านกระบวนการเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) และการฟื้นฟูแบบอื่นๆ (recovery) โดยการปรับปรุงการออกแบบของผู้ผลิตให้คำนึงถึงการนำผลิตภัณฑ์และส่วนประกอบกลับมาใช้ใหม่ ให้ผลิตภัณฑ์ฯ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และทำให้หน่วยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย ผู้บริโภค รวมทั้งผู้ที่ทำหน้าที่จัดการเศษซากผลิตภัณฑ์มีความรับผิดชอบร่วมกันเกี่ยวกับการทิ้งเศษซากผลิตภัณฑ์

สินค้าที่ครอบคลุมในระเบียบ RoHS

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่จะถูกควบคุมตามระเบียบ RoHS ได้แก่เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ถูกออกแบบสำหรับใช้กับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับไม่เกิน 1000 โวลต์ และแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงไม่เกิน 1500 โวลต์ โดยในระยะแรก ระเบียบ RoHS จะมีผลบังคับใช้กับ หลอดไฟ โคมไฟในบ้าน และสินค้าอีก 8 กลุ่มได้แก่

สินค้าที่อยู่ภายใต้ RoHS แบ่งเป็นกลุ่มๆ ได้ดังนี้:

ประเภทที่ 1: เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านขนาดใหญ่ (Large household appliances) เช่น ตู้เย็น, ตู้แช่, เครื่องทำความเย็น, เครื่องซักผ้า, เครื่องอบผ้า, เครื่องล้างจาน, เครื่องทำอาหาร, เต้าไฟฟ้า, แผ่นทำความร้อนไฟฟ้า, เต้าไมโครเวฟ, เครื่องให้ความร้อนด้วยไฟฟ้า, เครื่องกระจายความร้อน, เครื่องใช้ขนาดใหญ่อื่น ๆ ที่ใช้สำหรับให้ความร้อนห้อง เตียง เฟอร์นิเจอร์ที่นั่ง, พัดลมไฟฟ้า, เครื่องปรับอากาศ, พัดลม ระบบระบายอากาศ, และเครื่องปรับอากาศอื่นๆ เป็นต้น

ประเภทที่ 2: เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านขนาดเล็ก (Small household appliances) เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ขนาดเล็ก, เครื่องดูดฝุ่น, เครื่องกวาดพรม, เครื่องใช้สำหรับทำความสะอาดอื่นๆ, เครื่องใช้สำหรับเย็บผ้า ถัก ทอ และกระบวนการอื่นที่เกี่ยวข้องกับผ้า, เตาไรด์ และเครื่องใช้อื่น ๆ ที่ใช้สำหรับ ริด อัดกลีบ หรือ การดูแลเสื้อผ้าอื่นๆ, เครื่องปั่นขนมปัง, เครื่องทอด, เครื่องบดเมล็ดกาแฟ เครื่องต้มกาแฟ, และเครื่องมือสำหรับเปิดหรือผนึก (Seal) ภาชนะหรือหีบห่อ, มีดไฟฟ้า, เครื่องใช้สำหรับ ตัดผม ทำให้ผมแห้ง แปรงสีฟันไฟฟ้า เครื่องโกนหนวด เครื่องนวด และเครื่องใช้เพื่อถนอมร่างกาย (body care appliance), นาฬิกา นาฬิกาข้อมือ และอุปกรณ์สำหรับ วัด บ่งชี้ และลงเวลา, เครื่องชั่งน้ำหนัก เป็นต้น

ประเภทที่ 3: อุปกรณ์ IT และการสื่อสาร (IT and Telecommunications equipment) เช่น สมาร์ทโฟน มินิคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ เครื่องประมวลผลส่วนบุคคล เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (รวมถึง ซีพียู เมมโมรี่ จอภาพ และแป้นพิมพ์), เครื่องแล็ปท็อป (รวมถึง ซีพียู เมมโมรี่ จอภาพ และแป้นพิมพ์), เครื่อง Notebook, เครื่อง Notepad, เครื่องพิมพ์, เครื่องถ่ายสำเนาเอกสาร, เครื่องพิมพ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, เครื่องคิดเลขแบบกระเป๋าสตางค์และแบบตั้งโต๊ะ, และ สินค้าและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้สำหรับ เก็บสะสม เก็บรักษา ประมวลผล แสดงผล หรือการสื่อสารข้อมูล โดยอิเล็กทรอนิกส์, User terminals and systems, เครื่องส่งโทรสาร, เครื่อง เทเล็กซ์, โทรศัพท์, โทรศัพท์มือถือ (pay phone), โทรศัพท์ไร้สาย, โทรศัพท์เคลื่อนที่, เครื่องตอบรับโทรศัพท์อัตโนมัติ, และสินค้าหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้สำหรับส่ง เสียง ภาพ หรือข้อมูลอื่นโดยการสื่อสารทางไกล เป็นต้น

ประเภทที่ 4: เครื่องอุปโภค (Consumer equipment) เช่น เครื่องรับวิทยุ, เครื่องรับโทรทัศน์, กล้องถ่ายภาพวิดีโอ, เครื่องอัดวิดีโอ, เครื่องอัดเสียง, เครื่องขยายเสียง, เครื่องเล่นดนตรี, และ สินค้าหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้สำหรับ บันทึก ผลิต เสียงหรือภาพใหม่ รวมถึง เทคโนโลยีสัญญาณ และ เทคโนโลยีอื่น ๆ ที่ใช้สำหรับ กระจายเสียงและภาพ ที่ไม่ใช้การสื่อสารทางไกล เป็นต้น

ประเภทที่ 5: เครื่องให้แสงสว่าง (Lighting equipment) เช่น โคมสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์

เซนต์ ยกเว้น โคมสำหรับใช้ในบ้าน, หลอดฟลูออเรสเซนต์แบบตรง, หลอด Compact fluorescent lamp High intensity discharge lamps, รวมถึง หลอดความดันโซเดียม และหลอดเมทัลฮาไลด์, หลอดไอโซเดียมความดันต่ำ, หลอดและอุปกรณ์อื่นที่ใช้สำหรับกระจายและควบคุมแสง ยกเว้น หลอดไส้ เป็นต้น

ประเภทที่ 6: เครื่องมือไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (ยกเว้น เครื่องมืออุตสาหกรรมขนาดใหญ่ชนิดอยู่กับที่) (Electrical and electronic tools) เช่น สว่าน, เลื่อย, จักร, เครื่องสำหรับทำการ กัด กัด ขัดกระดาทราย เจียรใน เลื่อย ตัด เจียน เจาะ สว่าน เจาะรู พันซ์ ม้วน, พับ หรือเครื่องที่คล้ายคลึงกันสำหรับ ไม้ โลหะ และวัสดุอื่น, เครื่องสำหรับ ริเวท ยิงตะปู หรือไขสกรู หรือเครื่องถอนริเวท ตะปู สกรู หรือการใช้งานอื่นที่คล้ายกัน, เครื่องสำหรับ งานเชื่อม บัดกรี หรือการใช้งานที่คล้ายกัน, เครื่องมือสำหรับ Spray spread disperse หรือการจัดการกับของสารที่เป็นเหลวหรือแก๊ส โดยวิธีอื่น, เครื่องตัดหญ้า และเครื่องใช้สำหรับสนาม

ประเภทที่ 7: ของเล่น อุปกรณ์เพื่อการบันเทิง และอุปกรณ์กีฬา (Toys leisure and sports equipment) เช่น รถไฟฟ้า หรือชุดรถแข่ง, เครื่องเล่นเกมวิดีโอแบบมือถือ, วิดีโอเกม, คอมพิวเตอร์ สำหรับถีบจักรยาน ดำน้ำ วิ่ง หรือ พายเรือ เป็นต้น, เครื่องอุปกรณ์กีฬาที่มีชิ้นส่วนไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์, เครื่อง Slot machine แบบใช้เหรียญ เป็นต้น

ประเภทที่ 8: เครื่องขายของอัตโนมัติ (Automatic dispensers)

การ “ปราศจากสารต้องห้าม”

ระเบียบ RoHS ยอมให้มีการปนเปื้อน Pb, Hg, Cr-VI, PBB และ PBDE ได้ไม่เกิน 0.1% (หรือ 1000 ppm) โดยน้ำหนักใน วัสดุเนื้อเดียวกัน (Homogeneous Material) และสำหรับ แคดเมียม อนุญาตให้มีการปนเปื้อนได้ไม่เกิน 0.01% (100ppm) โดยน้ำหนักในวัสดุเนื้อเดียวกัน โดยคำว่า

“วัสดุเนื้อเดียวกัน (Homogeneous material)” หมายถึง วัสดุที่ไม่สามารถแยกให้เป็นวัสดุชนิดย่อยได้อีกโดยวิธีกล (“a material that cannot be mechanically disjoined into different materials”) “เนื้อเดียวกัน (Homogeneous)” หมายถึง มีส่วนผสมที่สม่ำเสมอและเหมือนกันทั่วทั้งชิ้น (“of uniform composition throughout”)

“ถูกแยกด้วยวิธีกล (Mechanically disjoined)” หมายถึง วัสดุสามารถถูกแยกออกโดยการกระทำทางกล เช่น การถอดสกรู การตัด การบด การเจียรใน และการขัด เป็นต้น

แผ่นพลาสติกที่ไม่มีการเคลือบผิวและไม่มีวัสดุอื่นติดอยู่ ถือได้ว่าเป็น “วัสดุเนื้อเดียวกัน” สายไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยฉนวนและเส้นลวดตัวนำ ไม่ถือว่าเป็น “วัสดุเนื้อเดียวกัน” ส่วนแผงวงจรรวม (IC) เป็นชิ้นส่วนที่มี “วัสดุเนื้อเดียวกัน” หลายชนิดบรรจุอยู่

สาระสำคัญของ China RoHS

China RoHS เป็นเรียกทั่วไปของ คำสั่งกระทรวงอุตสาหกรรมสารสนเทศ ที่ 39 เรื่อง มาตรการควบคุมมลพิษที่เกิดจากผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ (Management Measures on the Control of Pollution Caused by Electronic Information Products) ของจีน ที่จะมีผลบังคับกับผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Information Products: EIP) ซึ่งตามความหมายของคำสั่งนี้ หมายถึง “ผลิตภัณฑ์ประเภทอิเล็กทรอนิกส์ใน เรดาร์ อุปกรณ์สื่อสาร วิทยุโทรทัศน์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องใช้ในบ้าน ชิ้นส่วนและส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ การประยุกต์ใช้งานอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ สีน้าของฟท์แวร์ และอุปกรณ์ประกอบ” China RoHS แบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ ตามความเข้มของการควบคุมเป็น 2 ประเภท คือผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป และผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ที่มีรายชื่ออยู่ในแคตตาล็อกการควบคุมการก่อมลพิษ (Catalogue for Priority Control of Pollution caused by Electronic Information Products)

สารต้องห้ามตาม China RoHS

สารพิษ (Toxic) และสารอันตราย (Hazardous) ตามความหมายของ China RoHS หมายถึงสารต่อไปนี้ ที่มีอยู่ใน EIP

1. ตะกั่ว (Pb)

2.ปรอท (Hg)

3. แคดเมียม (Cd)

4. โครเมียมเฮกซะวาเลนซ์ (Cr(VI))

5. โพลีโบรมิเนตเต็ด ไบฟีนิล (PBB)

6. โพลีโบรมิเนตเต็ด ไดฟีนิล อีเทอร์ (PBDE) และ

7. สารพิษและสารอันตรายอื่นที่กำหนดโดยรัฐบาล (ซึ่งจะกำหนดในแคตตาล็อกการควบคุมการก่อมลพิษ)

ข้อบังคับสำคัญใน China RoHS

- **การออกแบบ:** ผู้ออกแบบต้องเลือกใช้วัสดุที่ไม่มีพิษ ไม่มีอันตราย หรือมีพิษ/อันตรายน้อย ย่อยสลายได้ และรีไซเคิลได้ ตามมาตรฐาน China RoHS

- **การผลิต:** ผู้ผลิตต้องปฏิบัติตามตามมาตรฐานของจีนหรือมาตรฐานอุตสาหกรรม ในเรื่องการควบคุม สารหรือวัสดุที่มีพิษและมีอันตรายในผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ และใช้วัสดุ เทคโนโลยี และกระบวนการที่ก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรที่รีไซเคิลได้ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสูง

- **การประเมินช่วงการใช้งานที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม (Term of environmental use)** ผู้ผลิต หรือ ผู้นำเข้าต้องประเมิน ช่วงการใช้งานที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมของสินค้าของตน และต้องทำเครื่องหมาย ช่วงปลอดภัย นับวันตัวสินค้าที่ผลิตหรือนำเข้า

• **การทำเครื่องหมาย:** ผู้ผลิต หรือ ผู้นำเข้า ต้องระบุชนิดและปริมาณสารพิษและสารอันตรายที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ โดยการบ่ง ชื่อและระดับของสารพิษและสารอันตราย ขึ้นส่วนที่มีสารเหล่านี้ และความสามารถในการรีไซเคิล (Recyclability) ผลิตภัณฑ์

• **บรรจุภัณฑ์:** ผู้ผลิต หรือ ผู้นำเข้า ต้องใช้วัสดุที่ไม่มีพิษ ไม่เป็นอันตราย ย่อยสลายได้ และรีไซเคิลได้ ตามมาตรฐาน China RoHS และต้องแสดงชื่อวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์นั้นๆ บนตัวบรรจุภัณฑ์

• **ผู้ขาย:** ต้องควบคุมช่องทางการจัดซื้ออย่างเข้มงวด และต้องไม่ขายสินค้าที่ไม่ได้ตามมาตรฐาน China RoHS

• **สินค้านำเข้า:** ต้องได้ตาม มาตรฐาน China RoHS

รายการสินค้า "ผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์" ตามความหมายของ China RoHS

เมื่อ 16/3/06 รัฐบาลจีนได้ประกาศรายการสินค้าที่อยู่ในข่าย "ผลิตภัณฑ์สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ (EIP)" ที่จะต้องถูกควบคุมโดยระเบียบ China RoHS โดยจีนได้แบ่ง EIP ออกเป็น 11 กลุ่ม ซึ่งครอบคลุมสินค้าเกือบทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับอิเล็กทรอนิกส์ ตั้งแต่วัสดุวัตถุดิบ เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ชิ้นส่วนแผงวงจร ไปจนถึงสินค้าสำเร็จรูป ดังนั้นจะ

1. กลุ่ม A: ผลิตภัณฑ์เครื่องเรดาร์ (Radar Equipment Products)
2. กลุ่ม B: ผลิตภัณฑ์เครื่องสื่อสาร (Communication Equipment Products)
3. กลุ่ม C: ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมถ่ายทอดโทรทัศน์ (Broadcast Television Industry Products)
4. กลุ่ม D: ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Industry Products)
5. กลุ่ม E: ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ครัวเรือน (Household Electronic Products)
6. กลุ่ม F: ผลิตภัณฑ์เครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Measuring Instrument Products)
7. กลุ่ม G: ผลิตภัณฑ์เครื่องมือ/เครื่องจักรสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Industry Profession Equipment Products)
8. กลุ่ม H: ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Component Products)
9. กลุ่ม I: อุตสาหกรรมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Device Industry)
10. กลุ่ม J: ผลิตภัณฑ์การประยุกต์ใช้งานอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Application Products)

เห็นว่าสินค้าประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้ากำลัง เช่น เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น เครื่องซักผ้า ปัมป์น้ำ ไม่มีรายชื่ออยู่ใน List นี้ แต่ก็ไม่อาจมั่นใจได้ว่า สินค้าเหล่านี้จะไม่ถูกควบคุมเสียทีเดียว เนื่องจากวัสดุ/ชิ้นส่วน/อุปกรณ์ที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นชิ้นส่วนในเครื่องใช้ไฟฟ้ากำลัง ที่มีรายชื่ออยู่ใน List นอกจากนี้ ยังมีชิ้นส่วนที่อาจก่อให้เกิดความสับสนเช่น รายการ H1-IV-1-11) Mercury relay ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ขัดต่อบทบัญญัติในด้านสารต้องห้ามคาดว่ารัฐบาลจีนจะชี้แจงข้อมูลเพิ่มเติมต่อไปเครื่องหมาย "Pollution Control Logo" ที่จีนบังคับให้ติดบน EIP ทุกชนิดที่นำเข้าตลาดจีน หลังวันที่ 1 มีนาคม 2550 มีลักษณะดังแสดงในรูป



อุปสรรคของผู้ประกอบการผลิตของไทยกับระเบียบการ RoHS

- ไม่มีทางเลือกในการทำลาย การใช้วัสดุ การหาแหล่งวัสดุ
- ขาดแหล่งเงินทุนในการเปลี่ยนแปลง เทคโนโลยีการผลิต
- ขาดข้อมูลทางเทคนิค และการคาดการณ์ "ไม่"ได้ว่าเทคโนโลยีด้านการกำจัดของเสียจะก้าวหน้าสักเท่าใด เมื่อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์หมดอายุ

- ไม่รู้ว่ามีสารต้องห้ามในสินค้าที่ผลิต และปริมาณในผลิตภัณฑ์
- ขาดความมั่นใจในความถูกต้องแม่นยำของมาตรฐานชาติ ในการตรวจสอบ และการวัดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์
- ในเรื่องของสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นการจัดการ การอนุรักษ์ของประเทศไทยยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร
- ระบบการจัดการภายในประเทศยังไม่เหมาะสม
- การรณรงค์ประชาสัมพันธ์และให้ความรู้แก่ประชาชนยังน้อยมากในเรื่องของวัตถุอิเล็กทรอนิกส์
- ความไม่สมบูรณ์ของเรื่องฐานข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศ

ผลกระทบต่อไทยจากระเบียบการ RoHS

จากกฎระเบียบของ EU ข้างต้น ทำให้ส่งผลกระทบต่อกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า และชิ้นส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้อง ที่ต้องการส่งออกสินค้าดังกล่าวไปยัง EU โดยตรง โดยเฉพาะประเทศไทย ซึ่งเป็นฐานการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า ผลิตภัณฑ์ต่างๆเพื่อการส่งออกไปยัง EU และทั่วโลก อันมีมูลค่าที่สูงยิ่งนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องวางแผนล่วงหน้า ในการวิเคราะห์สารอันตราย 6 ชนิด ในชิ้นส่วนต่าง ๆ เพื่อให้ทราบว่า มีหรือไม่มี หรือถ้ามีนั้น มีในปริมาณเท่าไร เพื่อจะสามารถแก้ไขหรือ

ปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต และการนำวัสดุทดแทนอื่นมาใช้ เพื่อให้สามารถผลิตสินค้าต่างๆ ได้มีคุณภาพและ สอดคล้องโดยไม่ขัดกับระเบียบ RoHS ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว อีกทั้งเป็นการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันการส่งออกสินค้าไปยังประเทศคู่ค้าต่างๆตามกฎระเบียบใหม่นี้ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามผลกระทบของการกำหนดมาตรการสิ่งแวดล้อมในระเบียบการค้าระหว่างประเทศยังไม่มี ความชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบต่อ การเพิ่มต้นทุนการผลิต หรือการโยกย้ายแหล่งที่ตั้งโรงงานจากแหล่งที่มีมาตรฐานสิ่งแวดล้อมสูง ไปยังแหล่งที่มีมาตรฐานสิ่งแวดล้อมต่ำ หรือ การสร้างความเสียเปรียบให้แก่ประเทศผู้ส่งออกที่เป็นประเทศกำลังพัฒนา นอกจากนี้ หากกำหนดมาตรการสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดผลกระทบเชิงลบแก่ภาคเศรษฐกิจต่างๆ จริง ผลกระทบที่เกิดขึ้นก็ยังมีขนาดไม่เท่ากันในแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรม หรือในแต่ละภาคเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตามการผลักดันให้มีการยกระดับมาตรฐานสิ่งแวดล้อมในประเทศกำลังพัฒนาให้สูงขึ้น หรือการส่งเสริมให้มีการใช้มาตรการสิ่งแวดล้อมให้เข้มงวดขึ้น ภายใต้อัตลักษณ์ของการพัฒนาอย่างยั่งยืนและพัฒนาแล้ว เนื่องจากประเทศกำลังพัฒนาขาดทุนทรัพย์สำหรับควบคุมมลพิษหรือกำกับ การดูแลและจัดสรรทรัพยากรธรรมชาติ และขาดเทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology) ที่เหมาะสม ด้วยเหตุนี้ ความ

ช่วยเหลืออาจประกอบด้วย การให้ความช่วยเหลือด้านเงินทุน (Financial Aid) และการช่วยเหลือทางเทคนิค (Technology Aid) หรือการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transfer) เพื่อให้ผู้ประกอบการในประเทศกำลังพัฒนา จักได้เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่จะก่อให้เกิดกระบวนการผลิต (PPMs) ที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และทรัพยากร-ธรรมชาติในอนาคตอันใกล้ ประเทศอื่นๆ ที่มีกฎหมายคล้าย RoHS

- **ประเทศอเมริกา:** ปัจจุบันมีเพียงรัฐแคลิฟอร์เนียที่มีกฎหมายคล้าย RoHS แต่ขอบเขตแคบกว่า (SB20/SB50-มีผลบังคับใช้ 1/1/07) และกำลังอยู่ระหว่างการออกกฎหมายใหม่ที่ขยายขอบเขตให้ครอบคลุม สิ่งประดิษฐ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิด (AB2020-มีผลบังคับใช้ 1/1/08 และจะขยายขอบเขตครอบคลุมเครื่องใช้ไฟฟ้า ใน 1/1/09) นอกจากนี้แคลิฟอร์เนีย ยังมีบางรัฐ (OR, TX, VT) มีข้อกำหนดให้โรงงานรายงานการใช้สารอันตราย 6 ชนิดในแต่ละปี ในสินค้าประเภทคอมพิวเตอร์กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ในสหรัฐอเมริกาส่วนใหญ่ จะหนักไปทางด้าน PBDE Ban โดย 9 รัฐได้แก่ CA, HI, IL, MD, ME, MI, NY, OR, WA มีกฎหมายห้ามผลิต และจำหน่ายสินค้าที่มี penta- หรือ octa-BDE เกิน 0.1% (หรือ 1,000ppm) ตั้งแต่ 1/1/06 และอีก 3 รัฐได้แก่ CT, MN, MT รวมถึง Federal government (HR4076) กำลังพิจารณา PBDE Ban

นอกจากนี้ เกือบ 40 รัฐ มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการรีไซเคิลสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จอ CRT และคอมพิวเตอร์

- เกาหลี: เมื่อ 30/3/06 ที่ผ่านมา เกาหลีได้แจ้งเวียน พรบ.ใหม่ (Proposed Act for Resource Recycling of Electrical/Electronic Products and Automobiles) ต่อ WTO โดย พรบ.นี้มีลักษณะเหมือน WEEE, RoHS และ ELV รวมกัน Korea-RoHS จะมีลักษณะใกล้เคียงกับ EU-RoHS แต่จะแตกต่างตรงที่ ข้อกำหนดด้านการทำเครื่องหมายบนสินค้าตามระดับสารอันตรายที่มีอยู่ในตัว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการรีไซเคิล ผู้ละเมิด พรบ.นี้มีโทษปรับไม่เกิน \$50,000 และจำคุกไม่เกิน 1 ปี Korea-RoHS จะมีผลบังคับใช้ 1/7/07

- ญี่ปุ่น: ญี่ปุ่นเป็นประเทศที่ก้าวหน้าที่สุดและพร้อมที่สุดในเรื่อง WEEE/RoHS ปัจจุบันระบบการรีไซเคิล e-waste ของญี่ปุ่นก้าวหน้าและมีประสิทธิภาพมากกว่าประเทศอื่นๆ มาก และด้วยเหตุนี้ ญี่ปุ่นจึงไม่มีมาตรการจำกัดการใช้สารอันตรายเหมือนระเบียบ RoHS (ไม่จำเป็นต้องทำ) แต่มีข้อกำหนดให้ทำเครื่องหมายบนสินค้าสำคัญ ได้แก่ TV, ตู้เย็น, เครื่องซักผ้า, เครื่องปรับอากาศ, เต้าไมโครเวฟ,

เครื่องอบผ้า และเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้ทำเครื่องหมาย 'R' Mark สำหรับสินค้าที่มีสารต้องห้ามเกินขีดจำกัด (6 ชนิดเหมือน RoHS และขีดจำกัดเท่ากัน) และอาจทำเครื่องหมาย 'G' Mark (สมัครใจ) หากสินค้าที่มีสารต้องห้ามไม่เกินขีดจำกัด

- ออสเตรเลีย: เมื่อปลายเดือน พค.2549 ที่ผ่านมา รัฐบาลออสเตรเลียได้แต่งตั้งที่ปรึกษาเพื่อศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจของการออกระเบียบ Australian RoHS ที่คิดไว้ 3 แนวทาง (1.รัฐบาลไม่ต้องทำอะไร ให้กลไกตลาดทำงานเอง 2. ใช้มาตรการสมัครใจโดยมีรัฐบาลออกระเบียบเพื่อให้การสนับสนุน และ 3. มาตรการบังคับ โดยจะให้ผลบังคับใช้ในปี 2009) และทำการสำรวจความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ซึ่งการศึกษานี้มีกำหนดแล้วเสร็จภายในปลายเดือน มิถุนายน 2549 นี้

- ประเทศในกลุ่ม อาเซียน: มีความเคลื่อนไหวที่จะออกกฎระเบียบคล้าย EU-RoHS และ/หรือ ปรับปรุงกฎหมายเกี่ยวกับ e-waste/Hazardous waste management ใน เกือบ ทุก ประเทศ (รวมทั้งไทย)

โครงการเกี่ยวกับระเบียบ RoHS ในประเทศไทย

1. โครงการสมัครใจ ThaiRoHS



เกี่ยวกับเครือข่ายสมัครใจ ThaiRoHS

ThaiRoHS มีวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนา แลกเปลี่ยน และจัดสรรความรู้และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตระหว่างกลุ่มสมาชิก ซึ่งเป็นผู้ผลิตในลำดับชั้นต่างๆ ทั้ง First และ Second Tier รวมถึง Supply Chain เพื่อให้สามารถผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ที่ปราศจากสารพิษต่างๆ ตามระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ที่ประเทศผู้ซื้อทั่วโลกพัฒนาขึ้น อาทิเช่น RoHS, WEEE และ EuP ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เป็นต้น

2. โครงการ Pro – TREE Project

Pro-TREE เป็น โครงการเพิ่มขีดความสามารถในการวิเคราะห์ทดสอบสารปนเปื้อน ให้ผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรม หน่วยปฏิบัติการทดสอบ ทั้งภาครัฐและเอกชน ได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน รวมทั้งได้ร่วมกันประเมินความสามารถของหน่วยปฏิบัติการทดสอบที่เกี่ยวข้อง ในการวิเคราะห์ทดสอบสารต้องห้าม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การทดสอบสารต้องห้ามทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ ตะกั่ว ปรอท โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ แคดเมียม โพลีโบรมิเนตเตดไบฟีนิล หรือ PBB และ โพลีโบรมิเนตเตดไดฟีนิล อีเทอร์ หรือ PBDE ในชิ้นส่วนและวัสดุที่ใช้ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและยานยนต์

ประโยชน์ที่ค้ำจุนจากการเข้าร่วมกิจกรรม

Pro-TREE

1. ห้องปฏิบัติการ และบุคลากรจะมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในด้านวัสดุ เทคนิคในการวิเคราะห์ และระเบียบข้อบังคับ ข้อยกเว้นต่างๆ ของสหภาพยุโรป

2. หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เกิดความเชื่อมั่นในการวิเคราะห์การหาสารต้องห้ามในชิ้นส่วน/วัสดุต่างๆ

3. มีช่องทางในการแสดงความคิดเห็นไปยังผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในระดับสากล โดยเฉพาะคณะกรรมการของ IEC ซึ่งเป็นผู้ออกมาตรฐานการทดสอบปริมาณสารต้องห้ามในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

4. เป็นเวทีสำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์ระหว่างบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

3. โครงการ TREE – Green Project

TREE-Green Project หรือ Thai RoHS/ELV/EuP Green Guideline เป็นโครงการความร่วมมือระหว่าง ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (EEI) กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (EETI) กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (EETI) กลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (EETI) สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (FTI) และสถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (ISMED) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ



รูปที่ 1 ตัวอย่างสัญลักษณ์ของ TREE-Green Project หรือ Thai RoHS/ELV/EuP Green Guidelines

- พัฒนาแนวทางปฏิบัติและคู่มือการปรับตัวที่เป็นที่ยอมรับทั้งในระดับประเทศและในระดับสากล เพื่อให้ผู้ประกอบการไทยสามารถผลิตสินค้าปลอดสารต้องห้ามที่แข่งขันได้ในตลาดสากล โดยแนวทางปฏิบัติและคู่มือการปรับตัวฯ นี้จะเกิดขึ้นจากความร่วมมือของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภาครัฐและอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดการนำไปใช้และประโยชน์สูงสุด
- เตรียมความพร้อมและเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับผู้ประกอบการไทยโดยเฉพาะในกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ยานยนต์และชิ้นส่วน ให้มีความรู้ความเข้าใจในการผลิตสินค้าปลอดสารต้องห้ามเพื่อเสริมสร้างความตระหนักและจัดหาความรู้ให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในทุกระดับ โดยเฉพาะ SME ในด้านสารพิษ รวมถึงระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และถ่ายทอดสู่ผู้ประกอบการโดยการอบรม สัมมนา และเป็นจุดแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ในการผลิตสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- เพื่อส่งเสริมกิจกรรมความร่วมมือในเครือข่ายผู้ประกอบการ เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับอุตสาหกรรมไทย

ตัวอย่างสัญลักษณ์ต่างๆ ของ RoHS



รูปที่ 2 ตัวอย่างสัญลักษณ์ต่าง ๆ ของ RoHS

สรุป

หลักการของระเบียบ RoHS เป็นระเบียบที่มุ่งให้ประเทศสมาชิก EU ออกกฎหมายภายในเพื่อจำกัดการใช้สารเคมีอันตรายในสินค้าประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นการคุ้มครองสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มาตรฐานของ RoHS จะมีการใช้สารที่จำกัดปริมาณ ซึ่งในปัจจุบัน กำหนดไว้ 6 ชนิด ดังนี้

ตะกั่ว (Pb) ไม่เกิน 0.1% โดยน้ำหนัก , พรอท (Hg) ไม่เกิน 0.1% โดยน้ำหนัก , แคดเมียม (Cd) ไม่เกิน 0.01% โดยน้ำหนัก , เฮกซะวาเลนซ์ (Cr-VI) ไม่เกิน 0.1% โดยน้ำหนัก , โพลีโบรมิเนต ไบเฟนิลส์ (PBB) ไม่เกิน 0.1% โดยน้ำหนัก และ โพลีโบรมิเนต ไดเฟนิล อีเธอร์ (PBDE) ไม่เกิน 0.1% โดยน้ำหนัก

บรรณานุกรม

- รดาพรรณ ศิลปโกชากุล. หนึ่งฤทัย แสงสีรุ่งและวราพรพรรณ ด้านอุตรา (2547) “การเตรียมตัวเพื่อรับการประกาศใช้ ระเบียบว่าด้วยสารเคมีของสหภาพยุโรป หน่วยข้อเสนอเทศวัตถุอันตรายและความปลอดภัย” ศูนย์วิจัยแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
- จิรภัทร จำญาคิ (2546) “ระเบียบ WEEE และ RoHS ของสหภาพยุโรปในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์”. วารสาร Engineering Today, 2546, 02.
- เทพวิฑูรย์ ทองศรีและวันดี ลือสายวงศ์ (2548) “สารพิษต้องห้ามกับระเบียบ RoHS” วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2548, 167, หน้า 3-7.
- Japan (2548) “RoHS อุปสรรคทางการค้ากับ EU ภารกิจใหญ่ที่ต้องเตรียมรับมือเพื่อการแข่งขันที่ยั่งยืน.” วารสาร Engineering Today, 2548, 25
- ระเบียบ RoHS (2008), สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2551, <http://www2.diw.go.th/treaty>.
- ประชาชาติธุรกิจ (2550). “Tree-Green/Pro-Tree” ประชาชาติธุรกิจ, 30, 3882, หน้า 10. The European Commission (2007). “Directorate-General”. Environment, Retrieved January 1, 2006 http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/dat/2003/L_037/L_03720030213en00190023.pdf
- ThaiRoHS (2006), จีนจะบังคับใช้ China RoHS ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2550 ThaiRoHS, สืบค้นวันที่ 31 ตุลาคม 2551 จาก http://www.thairohs.org/index.php?option=com_content&task=view&id=66&Itemid=98