

ข้อเสนอแนะการจัดการ สาร S/MCCPs และสินค้าที่ปนเปื้อน สาร S/MCCPs ในประเทศไทย

เสนอโดย: ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

เสนอต่อ: United Nations Industrial Development
Organization (UNIDO)

สนับสนุนโดย: Global Environment Facility (GEF)

ข้อเสนอแนะการจัดการ สาร S/MCCPs และสินค้าที่ปนเปื้อน สาร S/MCCPs ในประเทศไทย

เสนอโดย: ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

เสนอต่อ: United Nations Industrial Development
Organization (UNIDO)

สนับสนุนโดย: Global Environment Facility (GEF)

คำนำ

ในช่วงที่ผ่านมา ประเด็นการจัดการสารคลอรีเนตพาราฟินได้รับความสนใจในระดับสากล เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งจากการขยายขอบเขตการควบคุมภายใต้อนุสัญญาสตอกโฮล์มให้ครอบคลุมคลอรีเนตพาราฟินทั้งกลุ่มสายโซ่สั้นและสายโซ่กลาง (SCCPs และ MCCPs) ตลอดจนทิศทางการกำกับดูแลด้านสารเคมีในผลิตภัณฑ์และเศรษฐกิจหมุนเวียนของประเทศคู่ค้า ซึ่งมุ่งเน้นการจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์ (Chemicals in Products: CiP) การเพิ่มความสามารถในการรีไซเคิลได้จริง และการยกระดับความโปร่งใสของข้อมูลในห่วงโซ่อุปทานอย่างเข้มข้น สถานการณ์ดังกล่าวส่งผลให้ประเทศไทย ทั้งในฐานะภาคีสมาชิกของอนุสัญญาสตอกโฮล์ม และในฐานะส่วนหนึ่งของห่วงโซ่คุณค่าโลกที่พึ่งพาการส่งออกสินค้าเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ จำเป็นต้องเร่งยกระดับความพร้อมทั้งในเชิงนโยบาย ระบบ และขีดความสามารถ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอย่างเป็นระบบ

ข้อเสนอแนะ การจัดการสาร S/MCCPs และสินค้าที่ปนเปื้อนสาร S/MCCPs ในประเทศไทย ฉบับนี้ จัดทำขึ้นภายใต้โครงการ “การประยุกต์ใช้หลักการเอื้อประโยชน์ร่วมกันระหว่างอุตสาหกรรมและชุมชนและการใช้สารเคมีอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมในประเทศไทยที่มุ่งสู่การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเลิกใช้สารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน” ที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนสิ่งแวดล้อมโลก (Global Environment Facility: GEF) โดยดำเนินงานร่วมกันระหว่าง กรมควบคุมมลพิษ กรมโรงงานอุตสาหกรรม การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และองค์การพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งชาติ (United Nations Industrial Development Organization: UNIDO)

ข้อเสนอแนะฉบับนี้มุ่งนำเสนอกรอบแนวทางเชิงนโยบายและแนวทางการดำเนินงานสำหรับการจัดการสาร S/MCCPs และสินค้าที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมตลอดห่วงโซ่คุณค่า ตั้งแต่การผลิต การนำเข้า การใช้ การหมุนเวียนวัสดุ ไปจนถึงการจัดการของเสีย โดยมีเป้าหมายเพื่อลดการปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมและการรับสัมผัสของมนุษย์ พร้อมทั้งยกระดับขีดความสามารถของประเทศในการปฏิบัติตามพันธกรณีภายใต้อนุสัญญาสตอกโฮล์ม และการจัดการของเสียที่มีสาร POPs ตามหลักการจัดการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmentally Sound Management: ESM) ภายใต้อนุสัญญาบาเซล ตลอด



จนให้สอดคล้องกับข้อกำหนดและทิศทางในระดับสากล โดยข้อเสนอแนะนี้พัฒนาขึ้นบนพื้นฐานของการทบทวนข้อมูลทางวิชาการ แนวทางและมาตรการระหว่างประเทศ ควบคู่กับผลการสำรวจภาคสนาม และกระบวนการหารือและรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องจำนวน 2 ครั้ง รวมถึงข้อคิดเห็นจากภาคส่วนต่างๆ เพื่อสะท้อนบริบทของประเทศไทยทั้งในด้านโอกาส ข้อจำกัด และระดับความพร้อมของระบบ อันจะเอื้อต่อการนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายและการดำเนินงานได้อย่างเป็นรูปธรรม

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณหน่วยงานภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม ภาควิชาการ และผู้มีส่วนได้เสียทุกภาคส่วน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำข้อเสนอแนะฉบับนี้ ตลอดจนการสนับสนุนจากกองทุนสิ่งแวดล้อมโลก (GEF) และ UNIDO ที่มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนโครงการ

คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อเสนอแนะฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำหนดนโยบาย การวางแผน และการดำเนินงาน เพื่อยกระดับการจัดการสาร S/MCCPs ของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพ โปร่งใส และสอดคล้องกับมาตรฐาน

สากล อันจะนำไปสู่การคุ้มครองสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อม การเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมไทย พร้อมทั้งสนับสนุนการปฏิบัติตามพันธกรณีภายใต้อนุสัญญาสตอกโฮล์มและอนุสัญญาบาเซล และการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบการผลิตและการบริโภคที่ยั่งยืนในระยะยาว

คณะผู้วิจัย

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช)

สาร

0

สารบัญ	i
สารบัญตาราง	iii
สารบัญรูป	iv
รายการคำย่อ	v

1

บทนำ	2
------	---

2

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสาร S/MCCPs กระบวนการผลิต	
การประยุกต์ใช้งาน และผลกระทบ	8
2.1 กระบวนการผลิต S/MCCPs	10
2.2 งานที่อาจใช้ และสินค้าที่อาจพบสาร S/MCCPs	13
2.3 ผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	16
2.3.1 ช่องทางการสัมผัสพิษของมนุษย์ต่อ S/MCCPs	18
2.3.2 S/MCCPs ในน้ำน้มนมมารดาทั่วโลก	19

3

การจำกัดการใช้ CPs ในเวทีโลก	22
3.1 อนุสัญญาสตอกโฮล์ม	23
3.1.1 การขึ้นบัญชี SCCPs	23
3.1.2 การขึ้นบัญชี MCCPs	26
3.2 อนุสัญญาบาเซล	29
3.3 การควบคุมการใช้ S/MCCPs ในประเทศต่างๆ	32

บัญ

4

กฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้อง

34

5

การใช้สาร S/MCCPs ในผลิตภัณฑ์ในประเทศ	50
5.1 เทคนิคการวิเคราะห์	51
5.2 อัตราการปนเปื้อนสาร S/MCCPs ในวัสดุ	61
5.3 สารที่น่าเป็นห่วงชนิดอื่นในสินค้า	62

6

ข้อเสนอแนะ การจัดการสาร S/MCCPs และ สินค้าที่ปนเปื้อน	
สาร S/MCCPs ในประเทศไทย	66
6.1 สถานะปัจจุบัน และประเด็นที่ต้องปรับปรุง	72
6.2 กระบวนการ จัดทำข้อเสนอแนะ	83
6.3 ข้อเสนอแนะ	84
6.3.1 เร่งรัดการปรับปรุงกฎระเบียบ	85
6.3.2 ลงทุนในศักยภาพด้านเทคนิค	86
6.3.3 ต่อยอดความร่วมมือระหว่างผู้มีส่วนได้เสีย	88
6.3.4 ส่งเสริม สินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	89
6.3.5 ใช้ประโยชน์จากกลไกการสนับสนุนภายใต้ MEAs	89

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1:	ลักษณะทางเคมี-กายภาพของ S/MCCP	11
ตารางที่ 2:	ช่วงความเข้มข้นของ Chlorinated Paraffin (CPs) ในสินค้าที่เคยตรวจพบ	15
ตารางที่ 3:	ช่วงความเข้มข้นของสาร CPs เทียบกับระดับ POPs ทั้งหมดในตัวอย่างน้ำมัน มารดาจาก 6 ภูมิภาคทั่วโลก (57 ประเทศ เก็บตัวอย่างระหว่างปี พ.ศ. 2555- 2562)	19
ตารางที่ 4:	SCCPs ที่ถูกกำหนดเป็น วัตถุอันตรายประเภทที่ 3 ภายใต้ พรบ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535	25
ตารางที่ 5:	รายการข้อยกเว้นพิเศษสำหรับ MCCPs	27
ตารางที่ 6:	รายชื่อประเทศที่มีการควบคุม MCCPs	32
ตารางที่ 7:	กรอบกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสาร CPs ตลอดวงจรชีวิตของสารเคมี	36
ตารางที่ 8:	ภาพรวม กรอบกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสาร POPs และการจัดการ ของเสียที่เป็นสาร S/MCCPs ในประเทศไทย	40
ตารางที่ 9:	มาตรฐานสากลสำหรับใช้วิเคราะห์ปริมาณสาร S/MCCPs ในวัสดุ ที่มีในปัจจุบัน	53
ตารางที่ 10:	กลุ่มและจำนวนตัวอย่างสินค้าที่เก็บมาทดสอบด้วยเทคนิคต่าง ๆ	57
ตารางที่ 11:	สรุปผลการวิเคราะห์สาร S/MCCPs ในตัวอย่างที่เก็บในโครงการ	59
ตารางที่ 12:	ข้อเสนอ กิจกรรมเพื่อการจัดการ สาร S/MCCPs และสินค้าที่ปนเปื้อนสาร S/MCCPs และสารอื่นที่เกี่ยวข้อง	91

สารบัญรูป

รูปที่ 1:	กระบวนการผลิต Chlorinated Paraffins (CPs) แสดงวัตถุดิบ ปฏิกิริยาการเติมคลอรีน และผลิตภัณฑ์/ผลพลอยได้หลัก	10
รูปที่ 2:	Infographic แสดงการรับสัมผัสและพิษภัยของสาร SCCPs	17
รูปที่ 3:	ไทม์ไลน์ การจำกัดการใช้ S/MCCPs ในเวทีโลก	23
รูปที่ 4:	มติ SC 12/10 ขึ้นบัญชี MCCPs ใน Annex A ของอนุสัญญาสตอกโฮล์ม	26
รูปที่ 5:	แผนผังระบบของวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์และการจัดการของเสียในประเทศไทย แสดงเส้นทางการไหลของวัสดุ เส้นทางการใช้ซ้ำและการรีไซเคิล จุดปล่อย และวิธีการกำจัด พร้อมทั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบ	47
รูปที่ 6:	การวิเคราะห์ตัวอย่างแบบเป็นลำดับขั้น	52
รูปที่ 7:	แผนภาพแสดงพื้นที่เก็บตัวอย่างและสัมภาษณ์ข้อมูล	55
รูปที่ 8:	ภาพถ่ายตัวอย่าง สินค้าที่พบสาร MCCPs ในปริมาณมาก	60
รูปที่ 9:	ภาพรวมปริมาณสาร S/MCCPs ในตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ในระดับ Tier 4 ด้วยเทคนิค GC-NCI-MS ตามมาตรฐาน IEC 62321-14:2024	61
รูปที่ 10:	รูปแบบปริมาณการปนเปื้อน ตะกั่ว แคดเมียม ฟอสฟอรัส และพลวง ในสินค้ากลุ่มต่าง ๆ	62
รูปที่ 11:	กระบวนการจัดทำข้อเสนอแนะ การจัดการสาร SCCPs และ สินค้าที่ปนเปื้อนสาร SCCPs ในประเทศไทย	83

สารคำย่อ

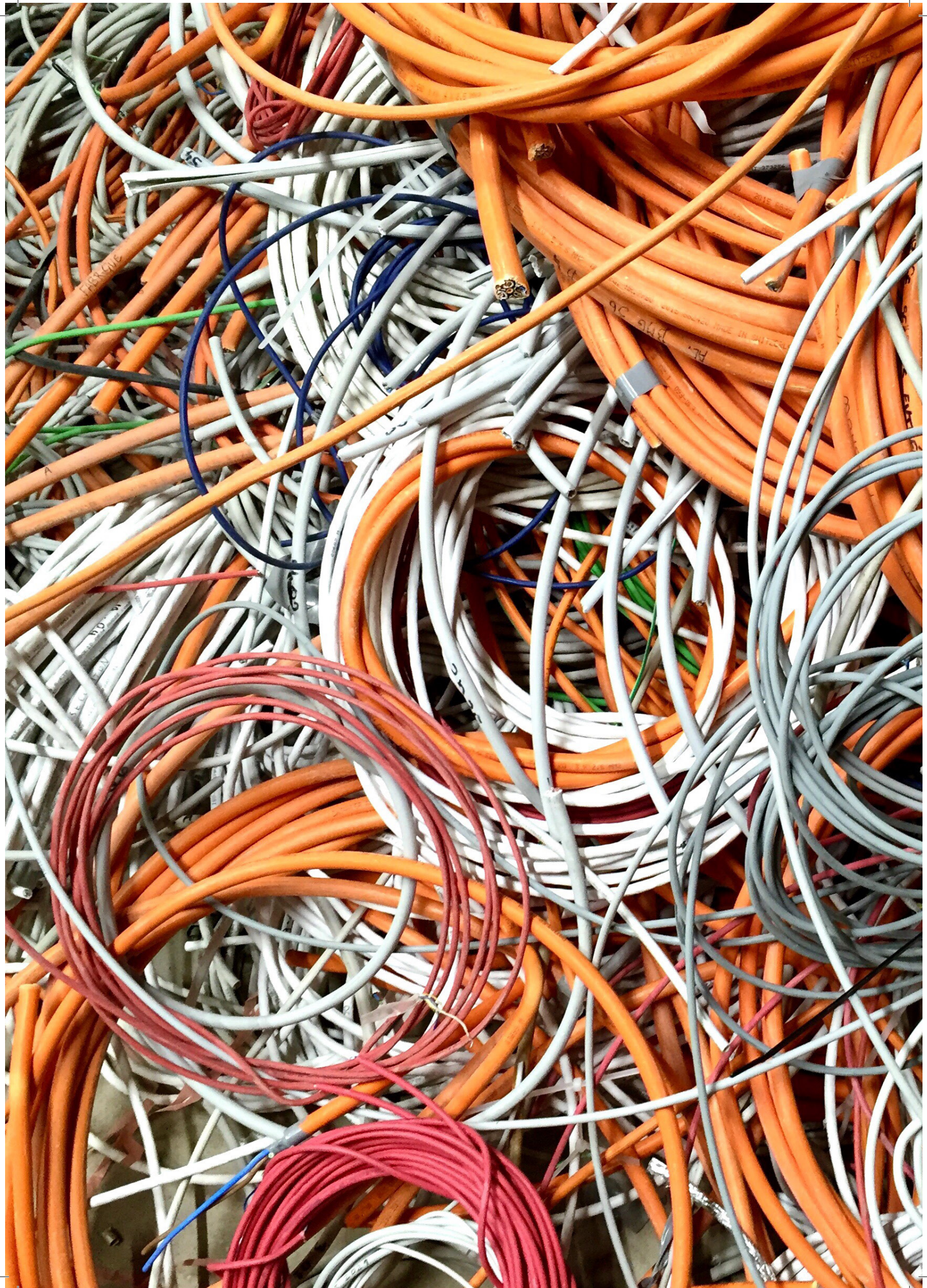
ABS	Acrylonitrile Butadiene Styrene
ATR	Attenuated Total Reflectance
BAT	Best Available Technique
BC	Basel Convention
BCG	Bio-Circular-Green Economic Model
BEP	Best Environmental Practices
BFR	Brominated flame retardants
BTBPE	Bis (tribromophenoxy) ethane
CAS	Chemical Abstracts Service
CE	Circular Economy
CiP	Chemical in Product
CRT	Cathode Ray Tubes
DBDPE	Decabromodiphenyl Ethane
DecaBDE	Decabromodiphenyl ether
DIW	Department of Industrial Works
DIY	Do it yourself
DLT	Department of Land Transport
ECHA	European Chemical Agency
EDXRF	Energy Dispersive X-Ray Fluorescent Spectroscopy
EEE	Electrical and Electronic Equipment
EEI	Thailand's Electrical and Electronic Institute
ELV	End-of-life Vehicles
EN	European Norms
EOL	End-of-Life
EPR	Extended Producer Responsibility
EU	European Unions
FR	Flame retarded, Flame retardant
FTI	The Federation of Thai Industries

FT-IR	Fourier Transform Infrared Spectroscopy
FT-Raman	Fourier Transform Raman Spectroscopy
GC-MS	Gas Chromatograph-Mass Spectrometry
GPPS	General Purposes Polystyrene
HBCD	Hexabromocyclododecane
HIPS	High Impact Polystyrene
HS	Hazardous substance
IEC	International Electrotechnical Committee
ISO	International Standards Organization
LCCPs	Long-chain Chlorinated Paraffins
LC-MS/MS	Liquid Chromatography – Tandem Mass Spectrometry
MCCPs	Medium-chain Chlorinated Paraffins
ML	Machine Learning
NICNAS	Australian's National Industrial Chemicals Notification and Assessment Scheme
NIP	National Implementation Plans
NSO	National Statistical Office
OECD	The Organisation for Economic Co-operation and Development
PBDEs	Polybrominated Diphenyl Ethers
PCR	Post-consumer Recyclates
PE	Polyethylene
PIR	Post-industrial Recyclates
PITH	สถาบันพลาสติก
POPs	Persistent Organic Pollutants
POPRC	Persistent Organic Pollutants Review Committee
PRTR	Pollutant release and transfer register
PP	Polypropylene

รายการคำย่อ

PS	Polystyrene
PTIT	สถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย
PU, PUR	Polyurethane
PVC	Polyvinyl Chloride
Py/TD GC-MS	Pyrolysis/Thermal Desorption GC-MS
RDF	Refuse Derived Fuel
REACH	Registration, Evaluation, Authorization, and Restriction of Chemicals
RoHS	Restriction of the use of certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment
SC	Stockholm Convention
SCCPs	Short-chain Chlorinated Paraffins
SDG	Sustainable Development Goals
S/MCCPs	Short- and Medium- chain Chlorinated Paraffins
SOC	Substance of Concerns
SVHC	Substances of Very High Concerns
SWG	Sub-working Group
TAI	Thai Automotive Industry
TAPMA	The Thai Auto-Parts Manufacturers Association
TBBPA	Tetrabromobisphenol A
TGBI	Thai Green Building Institute
TISI	Thai Industrial Standards Institute
THTI	Thai Textile Institute
TOR	Terms of Reference
TWG	Technical Working Group
UNEP, United Nation Environment	The United Nations Environment Programme

US	United States of America
US EPA	Environmental Protection Agency of the United States of America
UVCB	Unknown or Variable composition, Complex reaction products or of Biological origins
WEEE	Waste of Electrical and Electronic Equipment
กน.	กรมการค้าภายใน
กนอ.	การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
กรอ.	กรมโรงงานอุตสาหกรรม
กศก.	กรมศุลกากร
ขบ.	กรมการขนส่งทางบก
คพ.	กรมควบคุมมลพิษ
ธพ.	กรมธุรกิจพลังงาน
มท.	กระทรวงมหาดไทย
มอก	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
วพ.	กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
วสท.	วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ศว.	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค)
สคบ.	สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค
สท	สถาบันสิ่งทอ
สฟอ	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สมอ.	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
สยย.	สถาบันยานยนต์
สวทช.	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
สศอ.	สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม
อย.	สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา





บทนำ 01



สาร **Short-chain chlorinated paraffins (SCCPs, C10–C13)** และ **Medium-chain chlorinated paraffins (MCCPs, C14–C17)** เป็นกลุ่มย่อยของ chlorinated paraffins (CPs) ซึ่งเป็นสารประกอบเชิงซ้อนที่ประกอบด้วยส่วนผสมหลากหลายทั้งในด้านความยาวสายโซ่คาร์บอนและระดับการเติมคลอรีน สารประกอบ CPs ที่ผลิตและจำหน่ายในเชิงพาณิชย์จัดอยู่ในกลุ่มสารเคมีที่มีองค์ประกอบไม่แน่นอน หรือมีองค์ประกอบไม่คงที่ เป็นผลผลิตของปฏิกิริยาที่ซับซ้อน หรือเป็นสารเคมีจากแหล่งชีวภาพ หรือที่เรียกว่า unknown or variable composition, complex reaction products or of biological origin (UVCB)

สาร SCCPs เป็นสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศ สารนี้ย่อยสลายได้ยากตามธรรมชาติ (Persistent) สะสมในสิ่งมีชีวิต (Bioaccumulative) และมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ (Toxic) แม้ในปริมาณความเข้มข้นต่ำ สาร SCCPs สามารถคงอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นานโดยไม่ย่อยสลาย อีกทั้งยังสามารถสะสมในเนื้อเยื่อของสัตว์ได้ ซึ่งทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารนี้ในสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้น ทั้งในแง่ของโอกาสและระยะเวลาการรับสัมผัส การปลดปล่อย SCCPs จากแหล่งกำเนิดเพียงเล็กน้อย (เช่น จากโรงงานผลิตสาร SCCPs โรงงานแปรรูปวัสดุและผลิตภัณฑ์ ตลอดจนจนถึงสถานจัดการกากของเสีย) ก็สามารถก่อให้เกิดการสะสมและเพิ่มปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ จนก่อผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในระบบนิเวศทางน้ำที่เป็นแหล่งอาหารสำคัญในห่วงโซ่อาหาร ในที่สุด

SCCPs สามารถสะสมในร่างกายมนุษย์ได้ โดยเข้าสู่ร่างกายผ่าน 3 ช่องทางหลัก ได้แก่ ทางปาก (การกินอาหารและสิ่งปนเปื้อน) ทางผิวหนัง (การสัมผัสสารเคมีโดยตรงหรือทางอ้อม) และทางการหายใจ (สูดดมไอระเหย ฝุ่น ละอองน้ำมัน หรืออนุภาคในอากาศใกล้บริเวณที่มีการใช้หรือกำจัด SCCPs อย่างไม่เหมาะสม) ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมพบว่า SCCPs มีผลต่อความผิดปกติของระบบเฝ้าสัญญาณ ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ และการพัฒนาของตัวอ่อน สำหรับมนุษย์ SCCPs มีความเป็นพิษต่อตับ ไต และต่อมไทรอยด์ และอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็ง โดยในปี พ.ศ. 2533 สถาบันวิจัยโรคมะเร็งนานาชาติ (IARC) ได้จัดให้ SCCPs อยู่ในกลุ่มสารที่อาจก่อมะเร็งในมนุษย์ (กลุ่ม 2B) และคณะกรรมการทบทวนสาร POP (POPRC) จัดให้เป็นสารรบกวนต่อมไร้ท่อ (Endocrine disruptor)

ในขณะที่ **MCCPs** (C14–C17) มีโครงสร้างทางเคมีและรูปแบบการใช้งานหลายประการใกล้เคียงกับ SCCPs โดยเฉพาะการใช้เป็น พลาสติกไซเซอร์ใน PVC เนื่อนิ่ม สารหน่วงไฟ และสารเพิ่มสมบัติทนแรงกดสูง (Extreme Pressure; EP additives) ในน้ำมันสำหรับงานขึ้นรูปและแปรรูปโลหะ (metalworking fluids) MCCPs เองก็เป็นสาร UVCB เช่นเดียวกับ SCCPs และมักพบการปนเปื้อนของ SCCPs ในสารผสม MCCPs ที่ผลิตในระดับอุตสาหกรรม

การผลิต CPs เชิงพาณิชย์มีมานานเกือบหนึ่งศตวรรษ และยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยมีสาธารณรัฐประชาชนจีนและอินเดียเป็นผู้ผลิตสำคัญของโลก คาดว่าการผลิต CPs ต่อปีมีปริมาณมากกว่า 1 ล้านเมตริกตัน โดยในปี พ.ศ. 2559 มีการประมาณการว่าการผลิต SCCPs ทั่วโลกอยู่ที่อย่างน้อย 165,000 เมตริกตันต่อปี การใช้ SCCPs และ MCCPs อย่างแพร่หลายในปริมาณมากและต่อเนื่องยาวนานหลายทศวรรษ ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม และมีรายงานการตรวจพบการสะสม SCCPs และ MCCPs ในสิ่งมีชีวิต รวมถึงในน้ำนมมารดาในหลายประเทศ

ในปี พ.ศ. 2560 การประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสตอกโฮล์มครั้งที่ 8 ได้มีมติที่ SC-8/11 ให้บรรจุ **SCCPs ใน Annex A** ของอนุสัญญา ทำให้ภาคีสมาชิกต้องดำเนินการเลิกผลิต เลิกใช้ และกำจัดสต็อก (stockpile) ของ SCCPs อย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ESM) รวมทั้งต้องจัดการของเสียที่ปนเปื้อนสารนี้อย่างถูกวิธี และสำรวจพื้นที่ปนเปื้อนเพื่อพิจารณาการฟื้นฟูในระยะยาว



ต่อมาในปี พ.ศ. 2568 ในการประชุมรัฐภาคีครั้งที่ 12 ได้มีมติ **SC-12/10: Listing of medium-chain chlorinated paraffins** ให้บรรจุ **MCCPs ใน Annex A** ของอนุสัญญาสตอกโฮล์ม โดยกำหนดคำจำกัดความของ MCCPs ว่าครอบคลุมสารหรือส่วนผสมที่มีสายโซ่คาร์บอน C14–17 และระดับคลอรีนตั้งแต่ร้อยละ 45 โดยน้ำหนักขึ้นไป หรือเป็นไปตามสูตรเชิงโมเลกุลที่ระบุไว้ในภาคผนวก พร้อมทั้งกำหนดให้ยกเลิกการผลิตและการใช้ MCCPs โดยยังมีข้อยกเว้นในกรณีที่ภาคีได้ขึ้นทะเบียนข้อยกเว้นพิเศษ (specific exemptions) ตามประเภทการใช้งานที่กำหนด เช่น PVC เนื่อน้ำในบางงานก่อสร้าง สายพานในเหมืองถ่านหินใต้ดิน โฟมฉนวน กาวและวัสดุยาแนวบางประเภท น้ำมันสำหรับงานขึ้นรูปและแปรรูปโลหะ และชิ้นส่วนอะไหล่ในยานยนต์ การแพทย์ การบินและอวกาศ รวมถึงการใช้งานด้านการป้องกันประเทศ เป็นต้น พร้อมทั้งกำหนดเพดานความเข้มข้นรวมของ C14–17 chloroalkanes ที่ร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก เพื่อใช้เป็นเกณฑ์แยกแยะข้อยกเว้นในภาคผนวก A และกำหนดช่วงเวลาสูงสุดของข้อยกเว้นบางประเภท เช่น น้ำมันสำหรับงานขึ้นรูปและแปรรูปโลหะจนถึงปี พ.ศ. 2579 และชิ้นส่วนอะไหล่บางประเภทจนถึงปี พ.ศ. 2584

ประเทศไทยไม่เคยผลิตสาร SCCPs แต่มีการผลิตสาร MCCPs ในประเทศ ทั้งยังอาจมีการนำเข้า S/MCCPs ทั้งทางตรงในรูปสารเคมี เพื่อนำมาผลิตเป็นเคมีภัณฑ์ หรือนำมาใช้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป และทางอ้อมผ่านการนำเข้าสินค้าที่ปนเปื้อนสาร S/MCCPs การบริหารจัดการสาร S/MCCPs อย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmentally Sound Management: ESM) มีความสำคัญต่อประเทศไทยในมิติที่สำคัญดังต่อไปนี้:

1. การปฏิบัติตามพันธกรณีภายใต้อนุสัญญาระหว่างประเทศ

ประเทศไทยเป็นภาคีของอนุสัญญาสตอกโฮล์ม (SC) และอนุสัญญาบาเซล (BC) ซึ่งกำหนดให้ประเทศสมาชิกต้องยกเลิกหรือจำกัดการใช้สาร POPs และต้องจัดการของเสียอันตรายอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การจัดการ S/MCCPs อย่างมีประสิทธิภาพแสดงถึงความมุ่งมั่นของประเทศไทยต่อพันธกรณีระหว่างประเทศและช่วยหลีกเลี่ยงผลกระทบทางการค้าหรือการทูตที่อาจเกิดขึ้นจากการไม่ปฏิบัติตาม

2. การปกป้องสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

เป็นที่ทราบกันดีว่า S/MCCPs เป็นสารเคมี ที่มีความเสี่ยงอย่างมากต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม สารนี้เป็นมลพิษที่ตกค้างยาวนาน สะสมในสิ่งมีชีวิต และเป็นสารพิษ การใช้งานและการปลดปล่อยสารนี้โดยไม่รับผิดชอบ จะเป็นภัยต่อระบบนิเวศและสุขภาพของประชาชน การจัดการที่ไม่เหมาะสมอาจส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนในอากาศ น้ำ ดิน และห่วงโซ่อาหาร ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น การรบกวนต่อมไร้ท่อ และการเกิดมะเร็ง

3. เพิ่มความสามารถในการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ไทย

การจัดการ S/MCCPs อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มความมั่นใจในความปลอดภัยของสินค้าไทย ในตลาดสำคัญ อาทิ สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น การควบคุมสาร POPs อย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยลดความเสี่ยงในการถูกปฏิเสธการส่งออก เพิ่มชื่อเสียงของผลิตภัณฑ์ไทย และสอดคล้องกับแนวโน้มระดับโลกในด้านการผลิตที่ยั่งยืนและห่วงโซ่อุปทานสีเขียว

4. ส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน

การจัดการ S/MCCPs ช่วยลดผลกระทบทางเศรษฐกิจจากการปนเปื้อน เช่น ค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูและความสูญเสียทางการเกษตร พร้อมทั้งส่งเสริมความรับผิดชอบต่อสังคมผ่านการสร้างความตระหนักรู้และการมีส่วนร่วมของชุมชน - การปนเปื้อนจาก S/MCCPs ที่ไม่ได้รับการควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพและทั่วถึง อาจนำไปสู่ต้นทุนการฟื้นฟูที่สูง ความสูญเสียผลผลิตทางการเกษตร และผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อชุมชนที่พึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติ การจัดการเชิงรุกช่วยลดภาระทางการเงินในระยะยาว

5. การพัฒนาระบบจัดการของเสียและเศรษฐกิจหมุนเวียน

การจัดการ S/MCCPs ช่วยพัฒนาระบบจัดการของเสียที่มีประสิทธิภาพ รองรับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน และสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียน ลดการพึ่งพาสารเคมีอันตราย และส่งเสริมทางเลือกที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม





ความรู้เบื้องต้น 02

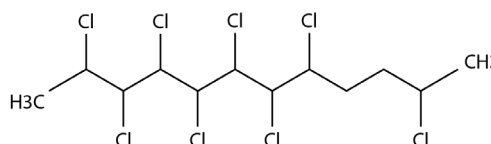
เกี่ยวกับสาร S/MCCPs

กระบวนการผลิต การประยุกต์ใช้งาน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

SCCPs & MCCPs

Short-chain chlorinated paraffins (SCCPs, C10–C13) และ Medium-chain chlorinated paraffins (MCCPs, C14–C17) เป็นกลุ่มย่อยของ พาราฟินที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ (Chlorinated Paraffins, CPs) หรือที่รู้จักกันในชื่อ polychlorinated n-alkanes (PCAs หรือ CAs) CPs เป็นสารประกอบที่มีส่วนผสมที่ซับซ้อน มีสูตรทั่วไปคือ $C_xH_{(2x-y+2)}Cl_y$ โดยมีระดับการเติมคลอรีน (chlorination degree) อยู่ในช่วงประมาณ 30–70% โดยน้ำหนัก CPs สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มหลักตามความยาวสายโซ่คาร์บอน ได้แก่

- SCCPs (C10–C13)
- MCCPs (C14–C17)
- LCCPs (C>17)



CPs ที่ผลิตและจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ทั้งหมดถูกจัดอยู่ในกลุ่มสารเคมีที่มีองค์ประกอบไม่แน่นอน หรือองค์ประกอบที่เปลี่ยนแปลงได้ (UVCB: Unknown or Variable Composition, Complex Reaction Products, or Biological Materials) เนื่องจากเกิดจากกระบวนการคลอรีเนชันที่ซับซ้อนและมีผลผลิตเป็นส่วนผสมของ congeners และ isomers หลากหลายชนิดที่ไม่สามารถระบุองค์ประกอบได้อย่างแน่นอน ทั้งระหว่างผู้ผลิตรายต่าง ๆ และระหว่างรอบการผลิตในโรงงานเดียวกัน ความไม่คงที่ด้านองค์ประกอบนี้พบในทั้ง SCCPs และ MCCPs และยังเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้มักตรวจพบ SCCPs ปนเปื้อนใน MCCPs ซึ่งมีความสำคัญต่อข้อกำหนดด้านกฎระเบียบและการบังคับใช้

CPs ได้ถูกผลิตในเชิงพาณิชย์เป็นเวลานาน เกือบหนึ่งศตวรรษ และยังคงมีการผลิตในแต่ละปี เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยมีประเทศจีนและอินเดียก้าวขึ้นมาเป็นผู้ผลิตหลักของโลก คาดว่าการผลิต CPs รวมทั่วโลกสูงกว่า 1,000,000 เมตริกตันต่อปี (UNEP and Stockholm Convention 2021)

สำหรับ SCCPs Glüge และคณะ (Glüge et al. 2016) ประเมินว่าปริมาณการผลิตทั่วโลก ในปี พ.ศ. 2559 มีอยู่อย่างน้อย 165,000 ตันต่อปี สอดคล้องกับข้อมูลเชิงลึกจากการวิเคราะห์ของ Chen และคณะ (Chen et al. 2022) โดยใช้แบบจำลอง dynamic substance flow analysis ซึ่งครอบคลุมช่วงปี พ.ศ. 2473 – 2563 พบว่า

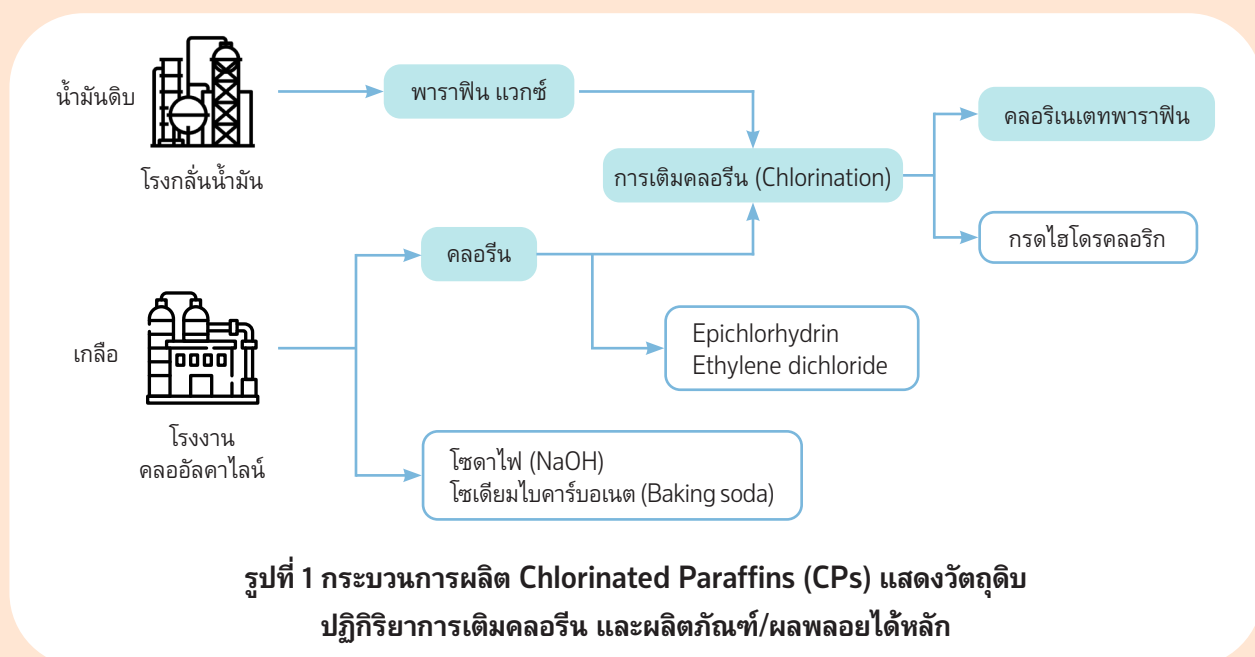
- CPs ถูกผลิตและใช้ร่วมกันทั่วโลก ประมาณ 33 ล้านเมตริกตัน ภายใน 90 ปี
- สัดส่วนการใช้จำแนกตามกลุ่มคือ

- o MCCPs: 57%
- o SCCPs: 28%
- o LCCPs: 15%

ตัวเลขนี้สะท้อนว่าตลาดการใช้และปริมาณการผลิต MCCPs มีขนาดใหญ่ที่สุดในกลุ่ม CPs ทั้งหมด และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่องในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา แทนที่ SCCPs ซึ่งถูกควบคุมทั่วโลกตามอนุสัญญาสตอกโฮล์ม

Chen และคณะยังประเมินว่า ในปี ค.ศ. 2020 ประมาณ 40% ของ CPs ทั้งหมดที่เคยผลิตตั้งแต่ปี 2473 ยังคงอยู่ในผลิตภัณฑ์ที่ยังใช้งานอยู่ ซึ่งหมายความว่าสารเหล่านี้ – ทั้ง S และ MCCPs – จะยังคงตกค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์จำนวนมากในภาคอุตสาหกรรมและภาคครัวเรือนทั่วโลก และจะเป็นแหล่งปลดปล่อยสาร CPs สู่สิ่งแวดล้อมในระยะยาว ต่อไปอีกหลายทศวรรษ

2.1 กระบวนการผลิต S/MCCPs



กระบวนการผลิตสาร CPs ใช้วัตถุดิบหลัก ได้แก่ ขี้ผึ้งพาราฟิน (paraffin wax) และคลอรีนเหลว (liquid chlorine) โดยอาศัยกลไกการเติมคลอรีนด้วยความร้อน (thermal chlorination) ขั้นตอนการผลิตเริ่มจากการให้ความร้อนคลอรีนเหลวด้วยไอน้ำให้กลายเป็นก๊าซคลอรีน แล้วจึงไหลเข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์ (reactor) เพื่อทำปฏิกิริยากับขี้ผึ้งพาราฟินที่ถูกหลอมอยู่ ผลผลิตจากกระบวนการคือ Chlorinated Paraffins (CPs) ซึ่งเป็นส่วนผสมของสาร congeners จำนวนมาก และ กรดไฮโดรคลอริก (hydrochloric acid: HCl) ดังแสดงในรูปที่ 1

ประเทศไทย ไม่เคยมีผู้ผลิตสาร SCCPs แต่มีผู้ผลิตสาร MCCPs 2 ราย มีตั้งอยู่ในจังหวัดสมุทรปราการและจังหวัดระยอง ผู้ผลิตทั้งสองราย ใช้ขี้ผึ้งพาราฟินที่นำเข้าจากต่างประเทศ และคลอรีนที่ผลิตในประเทศ โดยทั้งสองราย มีการรับประกัน ปริมาณการปนเปื้อน SCCPs ต่ำกว่าที่อนุสัญญาสตอกโฮล์มกำหนด (ต่ำกว่า 1%) ซึ่งทำการควบคุมปริมาณ Alkane สายโซ่สั้นในขี้ผึ้งพาราฟิน



ตารางที่ 1: ลักษณะทางเคมี-กายภาพของ S/MCCPs

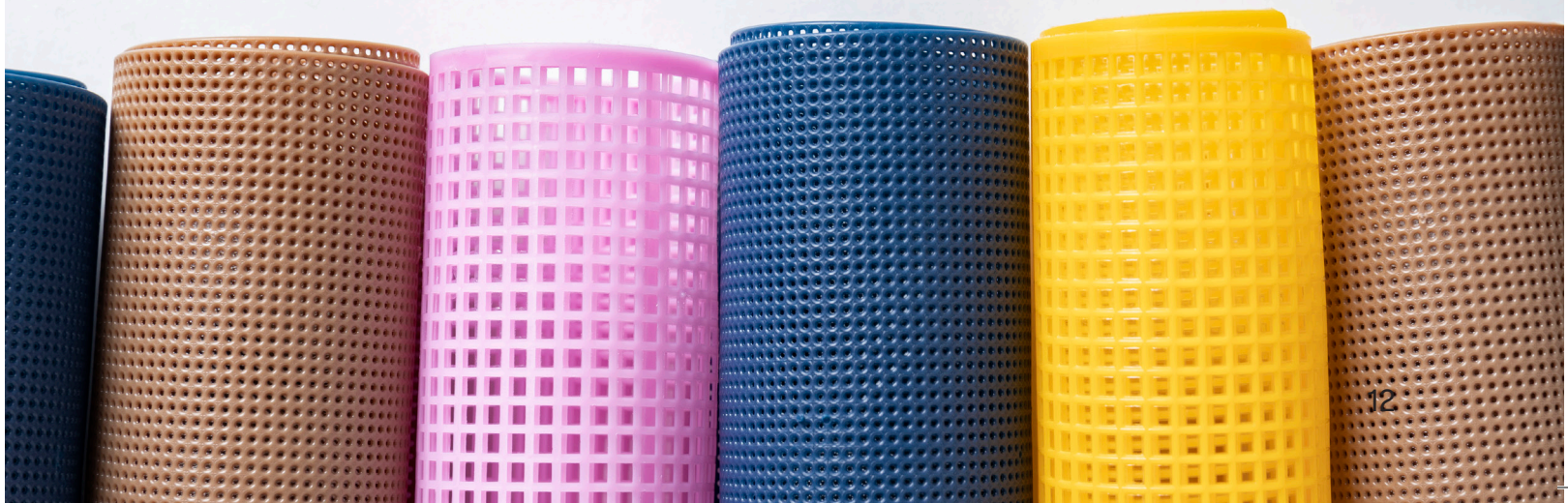
ลักษณะสมบัติ	Short-Chain Chlorinated Paraffins (SCCPs)	Medium-Chain Chlorinated Paraffins (MCCPs)
สูตรโมเลกุล (Molecular Formula)	$C_xH_{(2x-y+2)}Cl_y$, $x=10-13$, $y=1-13$	$C_xH_{(2x-y+2)}Cl_y$, $x = 14-17$, $y \geq 5 - 17$
ปริมาณคลอรีน (Chlorine Content)	30%–70% โดยน้ำหนัก	40%–70% โดยน้ำหนัก
มวลโมเลกุล (Molecular Weight)	ประมาณ 320-500 g/mole	ประมาณ 370–826 g/mole
สถานะปกติ (Physical State)	ของเหลว	ของเหลว
สี (Color)	ใส ถึงเหลืองอ่อน	ใส ถึงเหลืองอ่อน
การละลายในน้ำ (Solubility in Water)	ไม่ละลายน้ำ (0.15 - 0.47 mg/L ที่ 20°C)	ไม่ละลายน้ำ (5 - 27 µg/L ที่ 20 °C)

ลักษณะสมบัติ	Short-Chain Chlorinated Paraffins (SCCPs)	Medium-Chain Chlorinated Paraffins (MCCPs)
การละลายในตัวทำละลาย (Solubility in Organic Solvents)	ละลายได้ดีในตัวทำละลายไม่มีขั้ว	ละลายได้ดีในตัวทำละลายไม่มีขั้ว
Log Kow	4.39-8.69	4.7 - 8.3
ความดันไอ (Vapor Pressure)	ต่ำมาก (0.001 – 0.01 Pa at 20°C)	ต่ำมาก (<0.0001 – 0.001 Pa at 20°C)
จุดเดือด (Boiling Point)	200 °C @ 101.325 kPa	200 °C @ 101.325 kPa
จุดวาบไฟ (Flash Point)	>200°C	210 °C
ความหนาแน่น (Density)	1.1–1.6 g/cm ³	1.1 - 1.32 g/cm ³ @ 20 °C

ที่มา: ECHA, (POPRC 2015; 2023)

S/MCCPs เป็นของเหลวหนืด มีสีใสจนถึงเหลืองอ่อน และมีลักษณะสมบัติสำคัญดังต่อไปนี้:

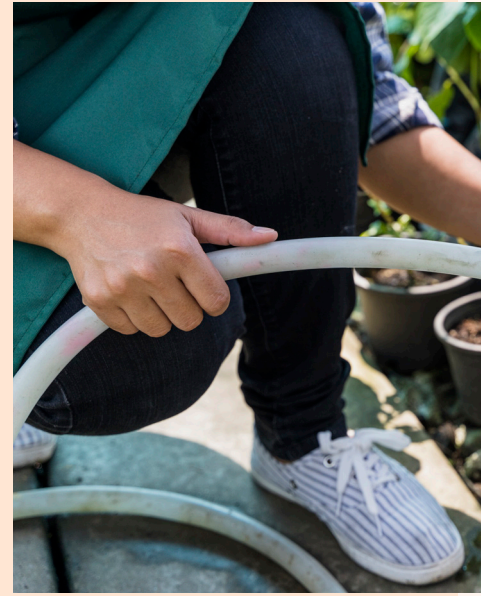
- **ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ดีในไขมันและตัวทำละลายไม่มีขั้ว** ทำให้สามารถสะสมในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ง่าย โดยเฉพาะในโคลน ตะกอนดิน และเนื้อเยื่อไขมันของสัตว์
- **ความดันไอต่ำมาก (ระเหยยาก)** ทำให้สารเหล่านี้สามารถคงอยู่ในสิ่งแวดล้อมเป็นเวลานาน และมีแนวโน้มกระจายตัวอย่างช้า
- **มีความทนทานต่ออุณหภูมิสูง** - จุดวาบไฟ >200°C และสารจะสลายตัวก่อนถึงจุดเดือด เหมาะสำหรับการใช้งานเป็น สารเพิ่มสมบัติทนแรงกดสูง (EP additives) ในน้ำมันโลหะ พลาสติกไฮเซอรใน PVC เนื้อนิ่ม และ สารหน่วงการติดไฟในโฟม ยาง และผลิตภัณฑ์ก่อสร้าง
- **ความหนาแน่นใกล้เคียงกับ PVC** (ประมาณ 1.1–1.6 g/cm³ เทียบกับ PVC ~1.3–1.4 g/cm³) ทำให้เข้ากันได้ดีในสูตรผสม และจึงนิยมใช้ในอุตสาหกรรม PVC



2.2 งานที่อาจใช้ และสินค้าที่อาจพบสาร S/MCCPs

S/MCCPs ถูกนำไปใช้ประโยชน์ทั้งในรูปสารเคมี เช่น ผสมในน้ำมันเครื่อง น้ำมันหล่อลื่น และน้ำมันหล่อเย็นสำหรับการขึ้นรูปโลหะ และในรูปแบบสารเติมแต่งสำหรับผลิตภัณฑ์หลายชนิด เพื่อให้ปรับสมบัติความเป็นพลาสติกของวัสดุ เพิ่มสมบัติหน่วงการติดไฟ และความต้านทานน้ำและสารเคมี สำหรับ S/MCCPs มีการจัดแบ่งกลุ่มการใช้งานตามชนิดของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

- 1. ผลิตภัณฑ์ PVC เนื่อนิ่ม:** เช่น PVC เนื่อนิ่ม (soft PVC) ผ้าใบ (Tarpaulin) หนังเทียม สายไฟและสายเคเบิล สายยาง รองเท้าบูท ฯลฯ โดยทำหน้าที่เป็นสารเพิ่มความยืดหยุ่น ทำให้พีวีซีซึ่งเป็นพลาสติกแข็งมีเนื่อนิ่มลง เพิ่มความยืดหยุ่น และเป็นสารหน่วงไฟ โดยส่วนใหญ่ S/MCCPs ถูกนำมาใช้งานในฐานะสารเพิ่มความยืดหยุ่นรอง (Secondary plasticizer) ที่ใช้ร่วมกับสารเพิ่มความยืดหยุ่นหลัก (Primary plasticizer) เพื่อช่วยลดต้นทุน และเพิ่มสมบัติการหน่วงการติดไฟสำหรับงานบางงานที่มีข้อกำหนดด้านความปลอดภัยจากอัคคีภัย
- 2. น้ำมันหล่อลื่นและน้ำมันตัดกลึง (Metalworking fluids):** โดยการผสม S/MCCPs ในน้ำมันหล่อลื่นและน้ำมันตัดกลึงที่ใช้ในการแปรรูปโลหะ เพื่อช่วยระบายความร้อน สร้างชั้นหล่อลื่นระหว่างชิ้นงาน กับ Tools และป้องกันการกัดกร่อน
- 3. ผลิตภัณฑ์ยางและยางคอมพาวด์:** ทำหน้าที่เป็น secondary plasticizer เพิ่มความยืดหยุ่น เป็นสารหน่วงไฟ และเพิ่มสมรรถนะให้กับผลิตภัณฑ์ยาง เช่น ความแข็งแรงเชิงกล ทนต่อการสึกกร่อน ทนต่อสารเคมี ทนต่อความร้อน เป็นต้น
- 4. ผลิตภัณฑ์โฟม (โฟม PU โฟม EVA โฟม PVC โฟมยางและอีลาสโตเมอร์ชนิดอื่นๆ):** เช่น ผนังโฟมสำเร็จรูป เบาะนั่งรถยนต์ ท่อฉนวนโฟม โฟม PU ที่ใช้ในงานก่อสร้าง อุปกรณ์กีฬา เป็นต้น โดย S/MCCPs ทำหน้าที่เป็นสารช่วยในกระบวนการผลิต (processing aids) เพิ่มความทนทานในขณะใช้งาน (dynamic fatigue) เพิ่มความทนต่อสารเคมี และเพิ่มสมบัติหน่วงการติดไฟ



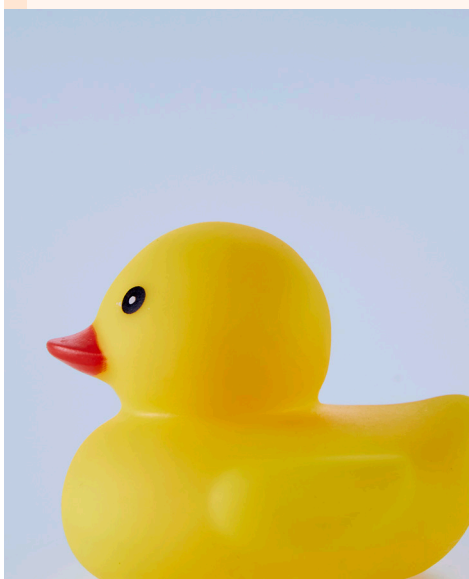
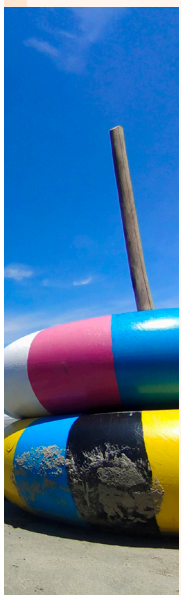
5. กาวและวัสดุยาแนว (Adhesive and sealants): S/MCCPs

ช่วยเพิ่มสมรรถนะ (ความยืดหยุ่น การยึดเกาะ การปิดผนึก) เพิ่ม
สมบัติการทนต่อสารเคมี (เช่น น้ำมัน ตัวทำละลาย และสารเคมีที่
รุนแรง) เสริมการยึดเกาะกับพื้นผิวที่เกาะติดได้ยาก (เช่น พื้นถนน
พื้นปูน แก้ว ไม้) เสริมสมบัติทนไฟ (สำหรับชิ้นส่วนไฟฟ้าและ
ยานยนต์) เพิ่มความต้านทานน้ำ ป้องกันการซึมผ่านของความชื้น
และลดความเสี่ยงจากการพอง การหลุดลอก และการกัดกร่อน
ของพื้นผิวที่อยู่ด้านล่าง ช่วยเพิ่มความทนต่อรังสี UV ทำให้มีความ
ยืดหยุ่น ลดการเกิด microcrack และความบกพร่องของพื้นผิวที่
อาจรุนแรงขึ้นจากแสง UV

6. สีและสารเคลือบ: เช่นเดียวกับกาวและวัสดุยาแนว

7. ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ: ใช้ในชั้นเคลือบด้านหลังของผ้าและสิ่งทอ เพื่อ เพิ่มความแข็งแรงเชิงกล สมบัติทนไฟ เป็นชั้นเคลือบเพื่อเพิ่ม สมบัติความต้านทานต่อน้ำ และสารเคมีต่างๆ เพิ่มความทนทาน ของผลิตภัณฑ์ต่อการเสียดสี การฉีกขาด และการสึกหรอในรูป แบบอื่นๆ

สัดส่วนการผสม CPs ในการใช้งานต่าง ๆ มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ
ลักษณะและวัตถุประสงค์ของงาน ตารางที่ 2 แสดงความเข้มข้นของ CPs
ในสินค้าที่เคยมีรายงานการตรวจพบ (ไม่ได้ระบุชนิด SCCPs หรือ MCCPs)
โดยพบว่าสินค้าที่ใช้ CPs ในรูปแบบสารเคมี เช่น น้ำมันหล่อลื่น (lubricants),
น้ำมันตัดกลึง (metalworking fluids), กาว, สี และสารเคลือบ มีความเข้มข้น
ของ CPs ค่อนข้างสูง โดยอยู่ในช่วง 10,000–700,000 มก./กก. (mg/
kg) หรือประมาณ 70% โดยน้ำหนักสำหรับน้ำมันหล่อลื่นและน้ำมันตัดกลึง
และในช่วง 10,000–300,000 มก./กก. สำหรับสินค้ากลุ่มกาว, ยาแนว
และสี ในขณะที่การใช้ CPs ในรูปแบบสารเติมแต่งในผลิตภัณฑ์อื่น ๆ มักมี
ปริมาณการใช้งานที่แปรผันตามระดับความนิ่มของผลิตภัณฑ์ โดยอยู่ในช่วง
0–170,000 มก./กก.



ตารางที่ 2: ช่วงความเข้มข้นของ Chlorinated Paraffin (CPs) ในสินค้าที่เคยตรวจพบ

ผลิตภัณฑ์/การใช้งาน	ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)
น้ำมันหล่อลื่น (lubricant)	10,000 ถึง 700,000 (70%wt.)
น้ำมันตัดกลึง (metalworking fluids)	10,000 ถึง 700,000 (70%wt.)
กาวและยาแนว (adhesive/sealant)	50,000 ถึง 300,000 (30%wt.)
สีและสารเคลือบ (paint/coating)	10,000 ถึง 200,000 (20%wt.)
น้ำยาฟอกหนัง (leather fat liquoring fluids)	มากถึง 200,000 (20%wt.)
ผลิตภัณฑ์หนัง	10,000 ถึง 20,000 (2%wt.)
ผลิตภัณฑ์ยาง	10,000 ถึง 170,000 (17%wt.)
ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ (backcoating)	40,000 ถึง 150,000 (15%wt.)
ผลิตภัณฑ์ PVC เนื้อนิ่ม	มากถึง 100,000 (10%wt.)
ผลิตภัณฑ์โฟม EVA	มากถึง 70,000 (7%wt.)

ที่มา: (Weber 2020)

แม้ว่าประเทศไทยจะได้จัดประเภทสาร SCCPs ทั้ง 6 รายการเป็นวัตถุอันตรายประเภทที่ 3 และได้ระบุหมายเลข CAS เฉพาะสำหรับสารเคมีทั้ง 6 รายการไว้แล้ว แต่เนื่องจากสาร SCCPs เป็นสารเคมีกลุ่ม UVCB ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น การเก็บข้อมูลในโครงการนี้ **ไม่ได้มุ่งเน้นการระบุสาร SCCPs ตามหมายเลข CAS ตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรม** แต่เป็นการค้นหาสารเคมีในกลุ่ม polychlorinated n-alkane ที่มีสูตรโมเลกุลทั่วไปเป็น $C_xH_{(2x-y+2)}Cl_y$ สำหรับโครงการนี้ สารกลุ่ม SCCPs หมายถึงสารผสมที่เป็นผลรวมของสารในกลุ่ม CPs ที่มีความยาวสายโซ่คาร์บอนระหว่าง 10 ถึง 13 ตัว (C10–C13) ในขณะที่สารกลุ่ม MCCPs หมายถึงสารผสมที่เป็นผลรวมของสารในกลุ่ม CPs ที่มีความยาวสายโซ่คาร์บอนระหว่าง 14 ถึง 17 ตัว (C14–C17)

จากรายงานของ Chen และคณะ (Chen et al. 2021) พบว่าสาร S/MCCPs ที่ผลิตในประเทศ

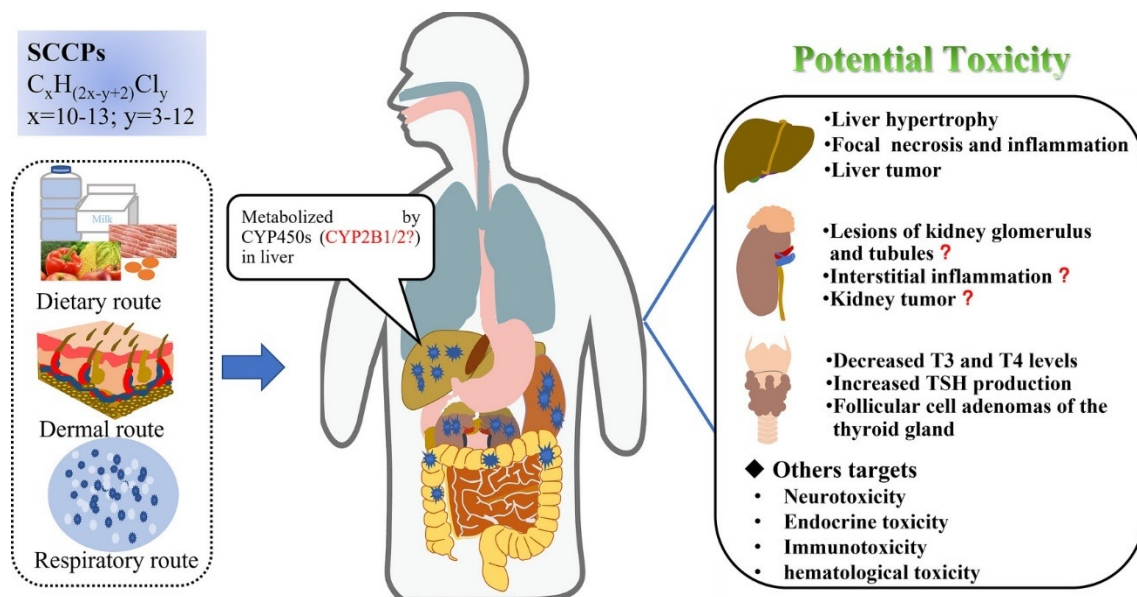
จีนส่วนใหญ่ใช้ในโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) คิดเป็นสัดส่วน 88.1% ของการใช้งานทั้งหมด รองลงมาคือ ยาง โฟม โพลีเอทิลีน น้ำมันสำหรับงานโลหะ และน้ำมันสำหรับฟอกหนัง เป็นที่สังเกตว่าในการใช้งานเป็นพลาสติกไซเซอร์ สาร S/MCCPs มักถูกนำมาใช้เป็นพลาสติกไซเซอร์รองควบคู่ไปกับพลาสติกไซเซอร์หลัก เพื่อลดต้นทุนและ/หรือปรับปรุงสมบัติการต้านการติดไฟ



2.3 ผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

S/MCCPs เป็นสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน เมื่อเกิดการรั่วไหลปนเปื้อนไปสู่สิ่งแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ ตะกอน อากาศ สามารถเคลื่อนย้ายในระยะไกลผ่านกระแสลม กระแสน้ำ ทำให้เกิดการปนเปื้อนในวงกว้าง สาร S/MCCPs เข้าสู่สิ่งมีชีวิตโดยการสัมผัส การหายใจ และสะสมส่งต่อตามห่วงโซ่อาหาร ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สาร SCCPs มีผลต่อความผิดปกติของระบบเอนโดคริน ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ และการพัฒนาของตัวอ่อน สำหรับมนุษย์ สาร SCCPs มีความเป็นพิษต่อ ตับ ไต และต่อมไทรอยด์ (Mu et al. 2023) ซึ่งในระยะยาวอาจส่งผลให้เกิดมะเร็งในอวัยวะเหล่านี้ (Mu et al. 2023; Wei et al. 2016) องค์การวิจัยโรคมะเร็งนานาชาติ (IARC) ได้จัดสาร SCCPs อยู่ในกลุ่มสารก่อมะเร็งในมนุษย์ (กลุ่ม 2B) (International Agency for Research on Cancer and Weltgesundheitsorganisation 1990)) ขณะที่ POPRC จัดเป็น **สารรบกวนต่อมไร้ท่อ (Endocrine Disruptor กลุ่ม 1)** (POPRC 2015) การศึกษาหลายชิ้นยังพบว่าการรับสัมผัส SCCPs อาจส่งผลต่อการสืบพันธุ์และการพัฒนาของสิ่งมีชีวิต โดยสารสามารถสะสมในเนื้อเยื่อไขมันได้ดี นำไปสู่การรับสัมผัสในระยะยาวแม้ในปริมาณต่ำ

แม้ข้อมูลผลกระทบของ MCCPs ต่อมมนุษย์จะมีน้อยกว่า SCCPs แต่ผลการศึกษาทางพิษวิทยา ล่าสุดชี้ว่า **MCCPs มีคุณสมบัติด้านความคงทน การสะสมในสิ่งมีชีวิต และพิษเฉียบพลัน-เรื้อรัง ใกล้เคียงกับ SCCPs** ทำให้ถูกเสนอขึ้นบัญชีเป็นสาร POPs และเพิ่มถูกบรรจุใน Annex A ของอนุสัญญาสตอกโฮล์มในปี ค.ศ. 2025 (SC-12/10)



ที่มา (Mu et al. 2023)

รูปที่ 2 Infographic แสดงการรับสัมผัสและพิษภัยของสาร SCCPs



2.3.1 ช่องทางการรับสัมผัสของมนุษย์ต่อ S/MCCPs

S/MCCPs สามารถเข้าสู่ร่างกายได้หลายช่องทาง ได้แก่:

1. การรับประทาน (Ingestion)

- **อาหารปนเปื้อน:** โดยเฉพาะปลาและสัตว์น้ำ ซึ่งเป็นแหล่งสะสมสำคัญของ S/MCCPs
- **น้ำดื่ม:** สารอาจรั่วไหลจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือดินและตะกอนที่ปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ

2. การสูดดม (Inhalation)

- **ฝุ่นละอองกลางแจ้ง:** บริเวณอุตสาหกรรมหรือพื้นที่กำจัดของเสียที่ไม่ถูกต้อง
- **อากาศภายในอาคาร:** จากผลิตภัณฑ์ เช่น สี สารเคลือบ วัสดุก่อสร้าง และผลิตภัณฑ์กันไฟ โดยเฉพาะพื้นที่ปิดที่ระบายอากาศไม่ดี

3. การสัมผัสทางผิวหนัง (Dermal Contact)

- **การทำงานในโรงงานหรือกิจกรรมอุตสาหกรรม:** เช่น งานโลหะ การผลิต PVC หรือการจัดการของเสีย
- **ผลิตภัณฑ์สำหรับผู้บริโภค:** เช่น หนังเทียม ยาง พื้นผิวเคลือบพลาสติก

4. การถ่ายทอดจากมารดา (Maternal Transfer)

- **ผ่านน้ำนมมารดา:** มีรายงานตรวจพบ S/MCCPs ในน้ำนมมนุษย์หลายภูมิภาคทั่วโลก
- **ผ่านรก:** S/MCCPs สามารถผ่านจากมารดาสู่ทารกในครรภ์ (Chen et al. 2020; Aamir et al. 2019) และอาจส่งผลต่อพัฒนาการทารก (Zhang et al. 2021)

เมื่อเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ ครึ่งชีวิตในร่างกายมนุษย์ประมาณ 5.1, 1.2 และ 0.6 ปี สำหรับ S, M และ LCCPs ตามลำดับ

2.3.2 S/MCCPs ในน้ำมันมารดาทั่วโลก

WHO และ UNEP ได้สำรวจระดับสาร POPs ในน้ำมันมารดาในหลายประเทศช่วงปี พ.ศ. 2543–2555 พบว่า CPs มีระดับการสะสมสูงกว่าสาร POPs อื่นหลายชนิด โดยเฉพาะในภูมิภาคที่มีอุตสาหกรรมใช้ CPs จำนวนมาก

การศึกษาล่าสุดโดย Krätschmer et al. (Krätschmer et al. 2021) ซึ่งเก็บตัวอย่างน้ำมันมารดาจาก 57 ประเทศ (ไทยเป็นหนึ่งในประเทศกลุ่ม ASI) ในช่วง ปี พ.ศ. 2543–2563 พบว่า (ดูรายละเอียดในตารางที่ 3):

- CPs เป็นสาร POPs หลักที่พบบ่อยที่สุดในน้ำมันมารดา

- ในภูมิภาค ASI และ OCE มีสัดส่วน CPs ต่อ POPs รวม สูงถึง 12–83% (มัธยฐาน 45%) และ 17–73% (มัธยฐาน 43%) ตามลำดับ
- จากข้อมูลน้ำมันมารดาของ 36 ประเทศ (พ.ศ. 2559–2562) พบว่า CPs ได้กลายเป็นกลุ่มสาร POPs ที่ตรวจพบในระดับสูงที่สุด โดยมีความสำคัญเชิงความเสี่ยงเหนือกว่าสาร PCBs และ DDT แล้ว

ผลการศึกษาเหล่านี้ตอกย้ำว่าทั้ง SCCPs และ MCCPs มีความเสี่ยงสำคัญต่อสุขภาพของมารดาและทารก และมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการบริหารจัดการตามพันธกรณีของอนุสัญญาสตอกโฮล์ม

ตารางที่ 3: ช่วงความเข้มข้นของสาร CPs เทียบกับระดับ POPs ทั้งหมดในตัวอย่างน้ำมันมารดาจาก 6 ภูมิภาคทั่วโลก (57 ประเทศ เก็บตัวอย่างระหว่างปี 2559-2562)

พื้นที่	AFR	ASI	EUR	CAM	OCE	SAM	ทุกพื้นที่
จำนวนตัวอย่าง (n)	16	4	15	5	9	8	57
SCCPs (ng/g lipid)	40–310 (68)	27–160 (59)	9.8–100 (33)	28–48 (38)	36–190 (86)	17–110 (41)	9.8–310 (50)
MCCPs (ng/g lipid)	47–370 (94)	38–540 (69)	19–110 (31)	46–110 (58)	34–200 (87)	5.6–140 (28)	5.5–540 (62)
สัดส่วน SCCPs/MCCPs	0.4–1.2 (0.7)	0.3–1 (0.7)	0.2–3.2 (0.9)	0.3–0.8 (0.8)	0.6–2.7 (1)	0.8–2 (1.3)	0.2–3.2 (0.8)
CPs (ng/g lipid)	98–680 (160)	65–700 (130)	28–170 (75)	85–140 (100)	73–370 (170)	23–250 (68)	23–700 (110)
PCBs (ng/g lipid) ^a	1.4–140 (23)	5.2–25 (15)	23–170 (64)	7.1–31 (18)	4.1–38 (9.6)	4.8–29 (14)	1–170 (23)
สัดส่วน CPs/PCBs	1.4–117 (7.6)	7.5–28 (13)	0.3–3.4 (1.1)	2.7–19 (4.9)	2.1–90 (23.5)	3.3–12 (5.1)	0.3–117 (5.3)

พื้นที่	AFR	ASI	EUR	CAM	OCE	SAM	ทุกพื้นที่
DDT (ng/g lipid)	96–630 (240)	45–470 (130)	64–1,500 (130)	63–620 (100)	68–1,400 (130)	46–1,900 (250)	31–7,100 (160)
∑POPs ^b (ng/g lipid)	230– 1,000 (670)	180–850 (460)	220– 2,300 (300)	180–780 (240)	170–420 (370)	290– 1,900 (500)	140– 7,300 (390)
CP% ใน ∑POPs	14–67% (38%)	12–83% (45%)	6–33% (21%)	18–48% (36%)	17–73% (43%)	1–51% (24%)	9.8–310 (50)

หมายเหตุ:

ค่าที่แสดงเป็นช่วง ค่าต่ำสุด–ค่าสูงสุด (ค่ามัธยฐาน) เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น; ช่วงความเข้มข้นของ DDT และ PCBs และสัดส่วน CP/PCB ถูกเพิ่มเข้ามาเพื่อเน้นความสำคัญของสารเหล่านี้ในระดับผลรวมของสาร POPs ทั้งหมดที่ตรวจพบในน้ำมันมนุษย์ เมื่อเทียบกับ SCCPs หรือ MCCPs; ความเข้มข้นทั้งหมดถูกปรับให้เป็นตัวเลขนัยสำคัญสองหลัก เพื่อความอ่านง่าย

ผลรวมของ PCB ทั้งหมดคำนวณจากผลรวมของ marker PCBs (PCB 28, 52, 101, 138, 153 และ 180) และคูณด้วย ปัจจัยเชิงประจักษ์ (empirical factor) เท่ากับ 1.6 ตาม Schulte และ Malisch (1984)

สารประกอบที่รวมใน ∑POPs ได้แก่: SCCPs, MCCPs, PCBs, HCB, α/β/γ-HCH, DDT, aldrin, dieldrin, heptachlor, endosulfan, chlordane, endrin, toxaphenes (Parlar 26, 50, 62), mirex, pentachlorobenzene, hexabromobiphenyl, chlordecone, pentachlorophenol, α/β/γ-HBCDD และ PCDD/Fs.

AFR = แอฟริกา; ASI = เอเชีย; CAM = อเมริกากลางและหมู่เกาะแคริบเบียน; DDT = dichlorodiphenyltrichloroethane; EUR = ยุโรป; HBCDD = hexabromocyclododecane; HCB = hexachlorobenzene; HCH = hexachlorocyclohexane; MCCPs = medium-chain chlorinated paraffins; OCE = ออสเตรเลียและโอเชียเนียรวมถึงหมู่เกาะแปซิฟิก; PCBs = polychlorinated biphenyls; PCDD/F = polychlorinated dibenzo-p-dioxins และ dibenzofurans; SAM = อเมริกาใต้; SCCPs = short-chain chlorinated paraffins; ∑POPs = ผลรวมของ persistent organic pollutants

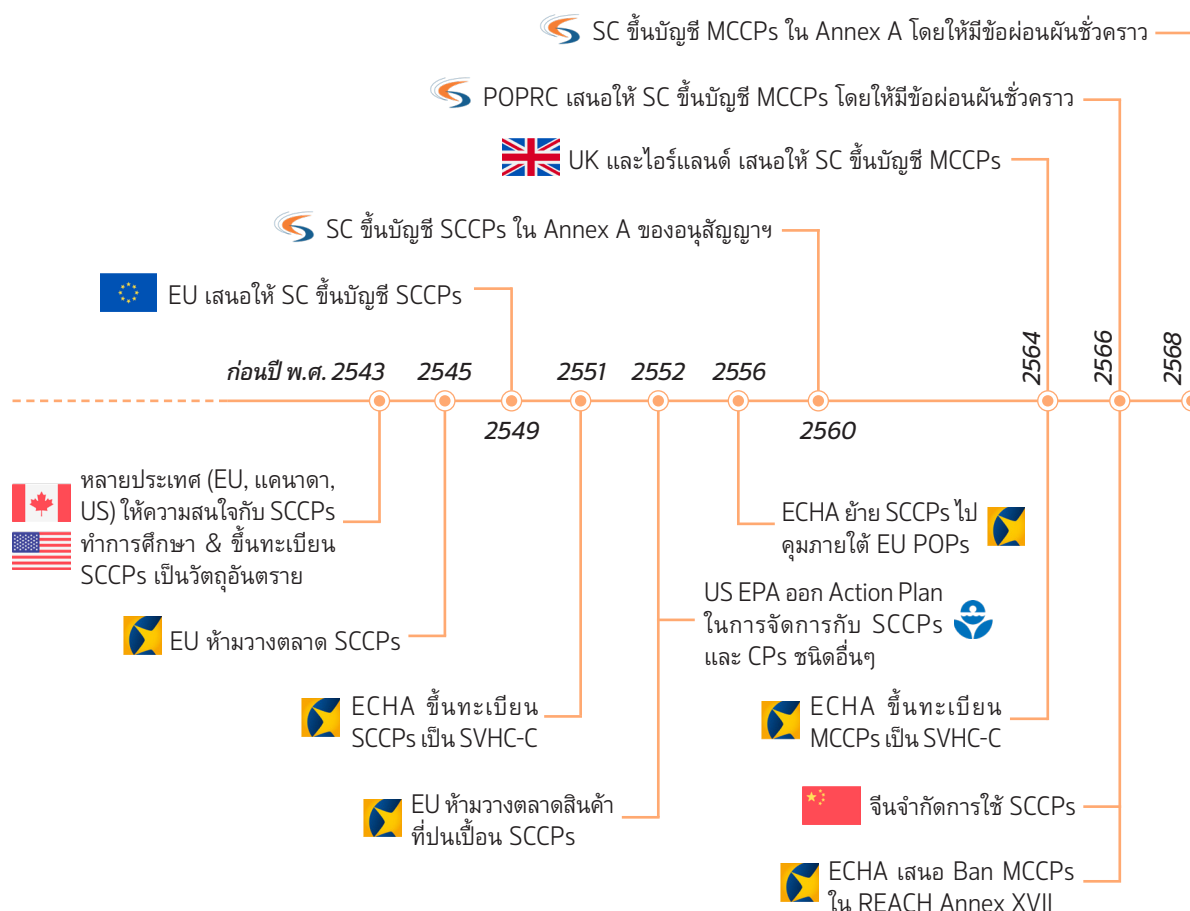
ที่มา: (Krätschmer et al. 2021)



การจำกัดการใช้ CPs ในเวทีโลก

03





ที่มา: Authors' elaboration (2025)

รูปที่ 3: ไทม์ไลน์ การจำกัดการใช้ S/MCCPs ในเวทีโลก

3.1 อนุสัญญาสตอกโฮล์ม

อนุสัญญาสตอกโฮล์มเป็นข้อตกลงระหว่างประเทศที่มีเป้าหมายเพื่อปกป้องมนุษย์และสิ่งแวดล้อมจากสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (POPs) ซึ่งเป็นสารอันตรายที่เสถียรและตกค้างในธรรมชาติ สามารถแพร่กระจายได้ไกลในสิ่งแวดล้อม และสามารถสะสมในสิ่งมีชีวิตได้ โดยมุ่งควบคุม กำจัด หรือจำกัดการผลิตและใช้สารเหล่านี้ทั่วโลก

3.1.1 การขึ้นบัญชี SCCPs

สาร SCCPs ได้ถูกกำหนดเป็นสารมลพิษที่ตกค้างยาวนานภายใต้อนุสัญญาสตอกโฮล์ม ในปี พ.ศ. 2560 โดยมติของ SC 8/11 ให้ขึ้นทะเบียนสารประกอบแอลเคนความยาวสายโซ่ตั้งแต่ C10 ถึง C13 และมีปริมาณคลอรีนเกิน 48% ใน Annex A ของอนุสัญญาสตอกโฮล์ม อย่างไรก็ตาม มติ SC8/11 ได้



ให้คำขยายความโดยระบุว่า CPs ที่ขึ้นทะเบียนนี้ ไม่ครอบคลุมสาร SCCPs ที่ปนเปื้อนอยู่ในของผสมอื่นในระดับความเข้มข้นไม่เกิน 1%¹ โดยมติ SC8/11 ให้การผ่อนผันชั่วคราว (Specific exemption) กับการใช้งาน 9 ประเภท รวมถึงการผลิตสาร SCCPs สำหรับใช้ในงานที่ได้รับการผ่อนผัน 9 ประเภท ดังนี้

1. ใช้เป็นสารเติมแต่งในการผลิตสายพานส่งกำลัง (Transmission belt) ในอุตสาหกรรมยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์
2. สายพานลำเลียง (Conveyor belts) ที่ทำจากยาง สำหรับใช้ในเหมืองและอุตสาหกรรมป่าไม้
3. การใช้งานเครื่องหนัง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การใช้ในกระบวนการ fatliquoring
4. ใช้เป็นสารเติมแต่งในน้ำมันหล่อลื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง น้ำมันหล่อลื่นสำหรับเครื่องยนต์ในรถยนต์ เครื่องปั้นไฟและโรงไฟฟ้าพลังลม น้ำมันหล่อลื่นสำหรับหัวเจาะในงานขุดเจาะน้ำมันและแก๊สธรรมชาติ และสำหรับใช้ในโรงกลั่นน้ำมันเพื่อผลิตน้ำมันดีเซล
5. ท่อร้อยสาย สำหรับโคมไฟระดับประธานอาคาร
6. สีกันน้ำและสีทนไฟ (Waterproofing and fire-retardant paints)
7. กาว
8. กระบวนการผลิตโลหะ (Metal processing) และ
9. ใช้เป็น Secondary plasticizers ในพีวีซีเนื้อนิ่ม ทั้งนี้ ไม่รวมของเล่น และผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก



¹ Note (i) does not apply to quantities of a chemical that has a plus sign (“+”) following its name in the “Chemical” column in Part I of this Annex that occurs in mixtures at concentrations greater than or equal to 1 per cent by weight.

ทั้งนี้ ประเทศเวียดนามได้ขอขึ้นทะเบียนยกเว้นในส่วนของการใช้งานสาร SCCPs ซึ่งคำขอได้สิ้นสุดลงแล้วในปี พ.ศ. 2566 ในขณะที่สาธารณรัฐประชาชนจีน เคยขอขึ้นทะเบียนยกเว้นสำหรับสาร SCCPs ในส่วนของการผลิตและการใช้งาน โดยมีกำหนดสิ้นสุดในปี พ.ศ. 2571 แต่ก็ได้ขอถอนการขึ้นทะเบียนในปี พ.ศ. 2566 ทำให้ไม่มีรัฐภาคีใดที่ยังคงขอรับการยกเว้นการผลิตและการใช้ SCCPs อีกต่อไป ดังนั้น ที่ประชุมรัฐภาคีในสมัยที่ 11 จึงได้มีการรับรองมติ SC-11/1 SC-11/1 ซึ่งระบุว่า เนื่องจากนับตั้งแต่วันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2566 เป็นต้นไป จะไม่สามารถขอขึ้นทะเบียนเพื่อขอ Specific Exemption สำหรับการผลิตและการใช้สาร SCCPs ได้อีกต่อไป

สำหรับประเทศไทยยังไม่ได้เคยมีการขอขึ้นทะเบียนยกเว้นสำหรับสาร SCCPs และได้บริหารจัดการสาร SCCPs โดยอาศัยกลไกการควบคุมตาม พ.ร.บ. วัตถุอันตราย 2535 และได้ขึ้นบัญชีสาร SCCPs 6 รายการ เป็นวัตถุอันตรายประเภทที่ 3 ภายใต้ พ.ร.บ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 (บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2562)

ตารางที่ 4: SCCPs ที่ถูกกำหนดเป็นวัตถุอันตรายประเภทที่ 3 ภายใต้ พ.ร.บ.วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535

หมายเลขวัตถุอันตราย	ชื่อสารเคมี	หมายเลข CAS
520	Chloroalkanes, C6-C18	68920-70-7
521	Chloroalkanes, C10-C12	108171-26-2
522	Chloroalkanes, C10-C13	85535-84-8
523	Chloroalkanes, C10-C14	85681-73-8
524	Chloroalkanes, C12-C13	71011-12-6
525	Chloroalkanes, C12-C14	85536-22-7



3.1.2 การขึ้นบัญชี MCCPs

ในการประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสตอกโฮล์ม
สมัยที่ 12 เมื่อเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2568 ที่ผ่าน
มา ได้มีมติอย่างเป็นทางการ SC-12/10: **Listing
of medium-chain chlorinated paraffins** เห็น
ชอบให้: **บรรจุสาร MCCPs เข้าใน Annex A (ต้อง
กำจัดการผลิตและการใช้)**

โดยให้เพิ่มรายการ MCCPs พร้อมคำจำกัด
ความทางเทคนิค ดังนี้ (ดูรูปที่ 4):

MCCPs ภายใต้อนุสัญญาสตอกโฮล์ม
หมายถึงสารเคมีหรือของผสมที่เข้าข่ายคำจำกัด
ความ **ข้อ (i) หรือ (ii) หรือทั้ง (i) และ (ii)** ดังนี้

(i) สารเคมีหรือของผสมที่มี **คลอโรอัลเคน
เชิงเส้นช่วง C14–C17 และมีระดับ
คลอรีน (chlorination levels) มากกว่า
หรือเท่ากับ 45% โดยน้ำหนัก**

(ii) เข้าเกณฑ์สูตรโมเลกุลต่อไปนี้

- $C_{14}H_{(30-y)}Cl_y$ เมื่อ $y \geq 5$
- $C_{15}H_{(32-y)}Cl_y$ เมื่อ $y \geq 5$
- $C_{16}H_{(34-y)}Cl_y$ เมื่อ $y \geq 6$
- $C_{17}H_{(36-y)}Cl_y$ เมื่อ $y \geq 6$

ทั้งนี้ มติ SC-12/10 ได้ระบุรายการการใช้ที่
ยังคง **ได้รับอนุญาตเป็นการชั่วคราว** เฉพาะภาคีที่
ขึ้นทะเบียน ดังสรุปใน **ตารางที่ 5**

SC 12/10: Listing of MCCPs

รายการสารที่ครอบคลุม

// For the purposes of this Convention, substances or mixtures are considered as
"Medium-chain chlorinated paraffins (MCCPs)"
when they meet the definition in (i), (ii), or both (i) and (ii):

**ระดับ
Cl Level $\geq 45\%$**

(i) Substances or mixtures that contain linear chloroalkanes with
carbon chain lengths in the range **C_{14–17} and
chlorination levels at or exceeding 45 per cent chlorine by weight;**

(ii) Substances or mixtures that contain linear C_{14–17} chloroalkanes of the
following molecular formulae:

**ดูตามโครงสร้าง
โมเลกุล**

$C_{14}H_{(30-y)}Cl_y$ where $y \geq 5$;
 $C_{15}H_{(32-y)}Cl_y$ where $y \geq 5$;
 $C_{16}H_{(34-y)}Cl_y$ where $y \geq 6$;
 $C_{17}H_{(36-y)}Cl_y$ where $y \geq 6$.

รูปที่ 4: มติ SC 12/10 ขึ้นบัญชี MCCPs ใน Annex A ของอนุสัญญาสตอกโฮล์ม

ตารางที่ 5: รายการข้อยกเว้นพิเศษสำหรับ MCCPs

	กลุ่ม	ระยะเวลา	เงื่อนไขเฉพาะ
1	PVC เนื้อนิ่ม	5 ปี	- งานก่อสร้าง ยกเว้นการใช้งานเป็นพื้นในพื้นที่ภายในอาคารที่มีได้ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางพาณิชย์ - สายไฟและสายเคเบิลสำหรับงานก่อสร้าง - สายไฟและสายเคเบิลสำหรับเครื่องมือแพทย์และ in-vitro diagnostic devices - ฟิล์มในงานบรรจุภัณฑ์ ยกเว้นบรรจุภัณฑ์อาหาร
2	สายพานลำเลียงแบบทอแน่น	5 ปี	ที่ใช้ในเหมืองถ่านหินใต้ดิน
3	โฟมอีลาสโตเมอร์ชนิดยืดหยุ่น	5 ปี	สำหรับฉนวนความร้อน
4	กาวยาและวัสดุยาแนว	5 ปี	- วัสดุยาแนวโพลีซิลไฟด์ และโพลียูรีเทนชนิดหนึ่งส่วน (1K PU Foam) สำหรับงานปิดผนึกประตูและหน้าต่าง - วัสดุกันซึมและเคลือบกันสนิม - การใช้งานในอากาศยานและกลาโหม
5	เทป	5 ปี	ใช้สำหรับยึดติดแบบไม่รับน้ำหนักในผลิตภัณฑ์อากาศยานและกลาโหม
6	สารช่วยเพิ่มความนุ่มในหนัง (Fatliquoring agent)	5 ปี	ยกเว้นสำหรับผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก
7	อุปกรณ์ไฟโรเทคนิค	5 ปี	สำหรับงานกู้ภัย-การตอบสนองในภาวะฉุกเฉิน
8	สีและสารเคลือบ	5 ปี	สำหรับกระสุนปืนและการทำเครื่องหมายกระสุน
9	Metalworking fluids	ถึงปี พ.ศ. 2579	เงื่อนไขเฉพาะข้อ 5 & 6 ในส่วนที่ 8
10	Polymers และยาง	ถึงปี พ.ศ. 2584	ใช้ในการเปลี่ยนหรือซ่อมแซมชิ้นส่วน ตามเงื่อนไขเฉพาะข้อ 7 ส่วนที่ 8
11	Ammunition pyrotechnic defence devices	ถึงปี พ.ศ. 2584	กระสุนและอุปกรณ์ดอกไม้ไฟทางการทหาร ที่ใช้เพื่อให้เกิดผลเฉพาะ (เช่น เสียง ควัน หรือแสง) ตามเงื่อนไขเฉพาะข้อ 8 และ 12 ส่วนที่ 8
12	Intumescent coating and paint	ถึงปี พ.ศ. 2584	อุปกรณ์ด้านอวกาศและกลาโหม รวมถึงบรรจุภัณฑ์เพื่อป้องกันอุณหภูมิสุดขีด ตามเงื่อนไขข้อ 9 และข้อ 12 ส่วนที่ 8
13	สีและสารเคลือบ	ทบทวนในปี พ.ศ. 2584	ชิ้นส่วนซ่อมแซมและทดแทนสำหรับอุปกรณ์ในงานอวกาศและกลาโหม ตามเงื่อนไขข้อ 10 และข้อ 11 ส่วนที่ 8

ทั้งนี้ SC 12/10 มีเงื่อนไขเฉพาะที่สำคัญดังนี้

1. รัฐภาคีต้องยุติการผลิตและใช้สาร MCCPs ยกเว้นสำหรับภาคีที่ได้แจ้งต่อสำนักเลขาธิการถึงความประสงค์ในการผลิตและ/หรือใช้สารดังกล่าวตามข้อบทที่ 4 ของอนุสัญญา
2. ไม่ใช่ หมายเหตุ (i) ของภาคผนวก A เมื่อ **ผลรวมความเข้มข้น**ของคลอโรอัลเคน C14–17 ต่อไปนี้ ($C_{14}H_{(30-y)}Cl_y$ โดยที่ $y \geq 5$; $C_{15}H_{(32-y)}Cl_y$ โดยที่ $y \geq 5$; $C_{16}H_{(34-y)}Cl_y$ โดยที่ $y \geq 6$; $C_{17}H_{(36-y)}Cl_y$ โดยที่ $y \geq 6$) ในสารเคมีหรือของผสมมีมากกว่าร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก ทั้งนี้ให้มีการทบทวนโดยที่ประชุมรัฐภาคีในการประชุมสามัญครั้งที่ 14 และทุกการประชุมสามัญครั้งที่สองหลังจากนั้น โดยมีเป้าหมายเพื่อลดค่าขีดจำกัดนี้ลงเมื่อเวลาผ่านไป
3. รัฐภาคีควรพิจารณากำหนดให้ผู้ผลิตสาร CPs ภายในประเทศ**เปิดเผยข้อมูล** รวมถึงต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทาน เกี่ยวกับความเข้มข้นรวมของคลอโรอัลเคนเชิงเส้น C14–17 (linear C14–17 chloroalkanes) ต่อไปนี้ในสาร CPs ดังกล่าว:
 $C_{14}H_{(30-y)}Cl_y$ โดยที่ $y \geq 5$ $C_{15}H_{(32-y)}Cl_y$ โดยที่ $y \geq 5$
 $C_{16}H_{(34-y)}Cl_y$ โดยที่ $y \geq 6$ $C_{17}H_{(36-y)}Cl_y$ โดยที่ $y \geq 6$
หรือ ผู้ผลิต CPs สามารถให้ข้อมูล รวมถึงต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทาน เกี่ยวกับความเข้มข้นของอัลเคนเชิงเส้น C14–17 ที่มีอยู่ในวัตถุดิบ (feedstock) ที่ใช้ในการผลิต CPs ดังกล่าว
4. สำหรับสินค้าเป็นของผสม (Mixture) ที่มี CPs มากกว่าหนึ่งชนิด ต้องให้ข้อมูลความเข้มข้นตามที่ระบุในข้อ 3 ข้างต้นสำหรับ **CPs ทุกชนิดที่มีอยู่ในของผสมนั้น**
5. ข้อยกเว้นสำหรับน้ำมันตัดกลึงโลหะ (Metalworking Fluids: MWF) - อนุญาตเฉพาะเมื่อเป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้ครบทุกข้อ:
 - i) เป็นใช้เฉพาะใน**ระดับวิชาชีพหรืออุตสาหกรรม**
 - ii) มี**ระบบเก็บรวบรวมของเสีย**รองรับ
 - iii) อนุญาตให้ใช้ได้**จนถึงปี พ.ศ. 2579**
 - iv) ใช้ MCCPs เป็น**สารเติมแต่งเพื่อทนต่ออุณหภูมิสูงและความดันสูงในงานหนัก** (มีการระบุการใช้งานเฉพาะ 11 ประเภท)
6. มาตรการคุ้มครองสุขภาพแรงงาน: รัฐภาคีที่ได้ขึ้นทะเบียนขอยกเว้นพิเศษสำหรับการใช้ MCCPs ในงาน MWF (ภายใต้เงื่อนไขในข้อ 5) ต้องดำเนินมาตรการเพื่อให้มั่นใจว่าผู้ปฏิบัติงานได้รับการปกป้องจากความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานดังกล่าว

7. การยกเว้นสำหรับการใช้ MCCPs ในโพลีเมอร์และยางสำหรับชิ้นส่วนทดแทนและการซ่อมแซม: อนุญาตให้ผลิตและใช้ MCCPs ในโพลีเมอร์และยาง (รวมถึง PVC, EPDM, CR, NBR และ CPE) เพื่อใช้ในการผลิตชิ้นส่วนทดแทนหรือซ่อมแซมส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่เดิมมีการใช้สารดังกล่าวในการผลิตครั้งแรก โดยอนุญาตให้ใช้ได้จนสิ้นสุดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ หรือจนถึงปี พ.ศ. 2584 แล้วแต่กรณีใดจะถึงก่อน (ใช้ได้เฉพาะในงาน 3 ด้านที่กำหนด)
8. กระสุนและอุปกรณ์ดอกไม้ไฟทางทหาร (Ammunition and pyrotechnic defence devices): อนุญาตให้ใช้ในระบบจุดระเบิดทางทหารที่ออกแบบมาเพื่อให้เกิดผลเฉพาะ เช่น แสง เสียง หรือควัน ได้จนถึงปี พ.ศ. 2584
9. สารเคลือบและสีชนิดพองตัว (Intumescent coatings and paints): อนุญาตให้ใช้ในสารเคลือบและสีชนิดพองตัวสำหรับอุปกรณ์ด้านอากาศยานและการป้องกันประเทศ รวมถึงบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบให้ทนต่ออุณหภูมิสูงมากได้ - ให้ใช้ได้จนถึงปี พ.ศ. 2584
- 10. สารเคลือบและสีชนิดพองตัว: สารเคลือบและสีสำหรับการซ่อมแซมและชิ้นส่วนทดแทนของอุปกรณ์ด้านอากาศยานและการป้องกันประเทศ:**
 - i) ใช้ได้เฉพาะกรณีทีผลิตภัณฑ์เดิมมีการใช้ MCCPs
 - ii) ใช้เพื่อการบำรุงรักษาและยืดอายุการใช้งาน
 - iii) อนุญาตให้ใช้ได้จนกว่าอุปกรณ์จะสิ้นสุดอายุการใช้งาน
 - iv) ให้มีการทบทวนข้อยกเว้นนี้ภายในปี พ.ศ. 2584
11. รัฐภาคีที่ได้ขึ้นทะเบียนขอยกเว้นพิเศษตามข้อ 4 สำหรับการใช้ MCCPs ใน**สารเคลือบและสีเพื่อการบำรุงรักษา รวมถึงการใช้ในชิ้นส่วนทดแทน**สำหรับอุปกรณ์ด้านอากาศยานและการป้องกันประเทศ ต้องดำเนินมาตรการเพื่อให้มั่นใจว่า**ผู้ปฏิบัติงานได้รับการคุ้มครอง**จากความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานดังกล่าว

3.2 อนุสัญญาบาเซล

อนุสัญญาบาเซลว่าด้วยการควบคุมการเคลื่อนย้ายข้ามแดนของของเสียอันตรายและการกำจัด มีวัตถุประสงค์ในการลดการก่อของเสียอันตราย จำกัดการเคลื่อนย้ายของเสียอันตรายระหว่างประเทศ และส่งเสริมการจัดการของเสียอันตรายอย่างเป็น**มิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environmentally Sound Management: ESM)** โดยอนุสัญญานี้มีความเชื่อมโยงกับอนุสัญญาสตอกโฮล์มในด้านการจัดการของเสียที่มีสาร POPs ดังนี้

(1) การควบคุมของเสียอันตรายและ POPs waste

อนุสัญญาบาเซลกำหนดให้การเคลื่อนย้ายข้ามแดนของของเสียอันตราย
ซึ่งหมายรวมถึงของเสียที่ประกอบด้วย มี หรือปนเปื้อนสาร POPs—ต้องอยู่ภาย
ใต้ระบบการอนุญาตล่วงหน้า (Prior Informed Consent: PIC)
และต้องถูกจัดการหรือกำจัดตามหลัก ESM ตามที่กำหนดในเอกสาร
ทางเทคนิคของอนุสัญญา

(2) การกำหนดระดับ Low POP Content (LPC)

อนุสัญญาสตอกโฮล์มกำหนดลักษณะความเสี่ยงและการ
ขึ้นบัญชีสาร POPs ขณะที่อนุสัญญาบาเซลกำหนด ระดับ **Low POP
Content (LPC)** เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดวิธีการจัดการของเสีย

- ของเสียที่มีสาร POPs สูงกว่า LPC ต้องถูกนำไปทำลายหรือเปลี่ยน
รูปอย่างถาวร
- ของเสียที่มีสาร POPs ต่ำกว่า LPC สามารถจัดการด้วยวิธีที่เป็นมิตร
ต่อสิ่งแวดล้อม (เช่น ฟังกลบแบบวิศวกรรม)

สำหรับ **SCCPs** เอกสาร General Technical Guidelines
(UNEP 2023a) กำหนด LPC ที่ **100 mg/kg, 1,500 mg/kg หรือ
10,000 mg/kg** ตามประเภทของเสีย

(3) Environmentally Sound Management (ESM)

เอกสาร UNEP General Technical Guidelines เป็นกรอบหลักสำหรับการ
จัดการของเสียที่มี POPs โดยประกอบด้วยแนวทางสำคัญ ได้แก่

- **กรอบกฎหมายและระเบียบ**
ประเทศภาคีต้องมีระบบกฎหมายรองรับการควบคุมและจัดการ
POPs waste ให้สอดคล้องกับหลัก ESM
- **การป้องกันและลดการเกิดของเสีย (Waste prevention &
minimization)**
มุ่งลดของเสียที่มีหรืออาจมี POPs ผ่านการควบคุมแหล่งกำเนิด
วัสดุ และกระบวนการผลิต

- **การระบุ แยกแยะ และจัดทำทะเบียนของเสีย (Identification & inventory)**

ต้องสามารถบ่งชี้และแยกแยะของเสียที่อาจมีสาร POPs ครอบคลุมวัสดุประเภทต่าง ๆ เช่น

- o กากอุตสาหกรรม
- o ตะกอนน้ำเสีย
- o ฝุ่นและเถ้าเตาเผา
- o พลาสติก กระดาษ ยาง สิ่งทอ
- o วัสดุก่อสร้าง
- o WEEE และชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า

เอกสาร General Technical Guidelines ระบุรายการของเสียที่ควรจัดทำ Inventory ไว้อย่างชัดเจน

- **การเก็บตัวอย่าง การวิเคราะห์ และการตรวจติดตาม**

ต้องมีระบบการตรวจวัดสาร POPs ในของเสียอย่างถูกต้องตามมาตรฐานสากล

- **การขนส่ง เก็บรักษา และกำจัดของเสีย**

กำหนดให้ POPs waste ต้องมีopioop[การบรรจุ ติดฉลากขนส่ง และจัดเก็บตามมาตรฐาน และต้องกำจัดด้วยวิธีที่ทำลายหรือเปลี่ยนรูปสาร POPs อย่างถาวร เช่น การเผาที่อุณหภูมิสูง หรือเทคโนโลยี destruction อื่น ๆ

- **การฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน**

เอกสารกำหนดแนวทางการตรวจสอบ การควบคุม และการฟื้นฟูพื้นที่ที่พบการปนเปื้อน POPs

- **การคุ้มครองแรงงาน ความปลอดภัย และการตอบสนองฉุกเฉิน**

ต้องมีแนวทางปฏิบัติสำหรับการจัดการความเสี่ยงและเหตุฉุกเฉินที่เกี่ยวข้องกับ POPs waste

3.3 การควบคุมการใช้ S/MCCPs ในประเทศต่างๆ

หลายประเทศทั่วโลกได้จำกัด**การผลิต และการใช้**สาร S/MCCPs รวมถึง**สินค้าที่มีส่วนผสมของสารเหล่านี้** มาเป็นเวลากว่า 10 ปี สรุปได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6: รายชื่อประเทศที่มีการควบคุม S/MCCPs

ประเทศ	ชื่อกฎหมาย	สาร เกี่ยวข้อง
สหภาพยุโรป	EU-POPs	SCCPs (2008/2012)
	REACH (คาดว่าจะย้ายไปคุมใน POPs หลัง มติ MCCPs มีผลบังคับใช้)	MCCPs
สหราชอาณาจักร	UK-POPs	SCCPs (2000)
นอร์เวย์	Product Regulations, Chapter 2-17	SCCPs (2001)
จีน	List of New Pollutants for Priority Management (2023)	SCCPs (2024)
ญี่ปุ่น	Chemical Substances Control Law (CSCL)	SCCPs (2004)
เกาหลี	Toxic Substances Control Law (TSCL)	SCCPs (2017)
สหรัฐอเมริกา	Toxic Substances Control Act (TSCA)	SCCPs (2015)
แคนาดา	Schedule 1 of CEPA (กำลังพิจารณา ควบคุม CPs ทุกประเภท – S/M/LCCPs)	SCCPs (2012)
สิงคโปร์	Environmental Protection and Management Act 1999 (EPMA)	SCCPs (2017) MCCPs (2025)
ออสเตรเลีย	AICIS	SCCPs (2024)





กฎหมายและ นโยบายที่เกี่ยวข้อง 04



กฎหมายด้านการจัดการสารเคมีของไทยในปัจจุบัน ยังมีลักษณะ กระจายกระจัดกระจาย และส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับการควบคุมการปลดปล่อยสารเคมีที่เป็นอันตราย ในช่วงการผลิตสารเคมี และการใช้สารเคมีในการผลิตเป็นสินค้า (ดู ตารางที่ 7 ตารางที่ 8 และ รูปที่ 5)

กฎหมายหลักที่ไทยนำมาใช้บริหารจัดการสาร POPs ตามอนุสัญญาสตอกโฮล์ม ได้แก่ พ.ร.บ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2537 โดยมี พ.ร.บ. ส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 สนับสนุนในด้านเกณฑ์/มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ร.บ. สาธารณสุข พ.ศ. 2535 และ พ.ร.บ. ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2554 ในการคุ้มครองสุขภาพของลูกจ้างและประชาชน ตามลำดับ

กฎหมายที่มีอยู่ส่วนใหญ่ควบคุมสาร POPs ในรูปสารเคมี ซึ่งใช้งาน ได้กับสาร POPs ในบัญชีแรก (12 Original POPs) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารเคมีเกษตร หรือสารเคมีอุตสาหกรรม ที่ใช้ในรูปสารเคมี (เช่น สาร PCBs ในน้ำมัน หม้อแปลงคาปาซิเตอร์ และน้ำมันเครื่อง เป็นต้น) โดยไทยได้มีกลไกการควบคุม ทั้งในช่วงต้นทาง (ควบคุมการนำเข้า) ปลายทาง (การจัดการกากของเสีย) และการตรวจติดตามในสิ่งแวดล้อม (ข้อกำหนดระดับสาร POPs ชนิดในมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม)



ตารางที่ 7: กรอบกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสาร CPs ตลอดวงจรชีวิตของสารเคมี

ชื่อกฎหมาย	หน่วยงานกำกับ	วัตถุประสงค์
พ.ร.บ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2537	กระทรวง อุตสาหกรรม	ควบคุมการผลิต การนำเข้า การส่งออก การใช้ งาน และการกำจัด สารอันตราย
พ.ร.บ. ส่งเสริมส่งเสริมและ รักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม แห่งชาติ พ.ศ. 2535	กระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม	ปกป้องคุณภาพสิ่งแวดล้อมจากมลพิษและ ความเสื่อมโทรมรูปแบบอื่นๆ
พ.ร.บ. ศุลกากร พ.ศ. 2560	กระทรวงการคลัง	ควบคุมการนำเข้าและส่งออกสินค้าเข้าและออก จากประเทศไทย
พ.ร.บ. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511	กระทรวง อุตสาหกรรม	คุ้มครองผู้บริโภค ลดอุปสรรคทางการค้า และ รักษาคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม
พ.ร.บ. ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และ สิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2554	กระทรวงแรงงาน	อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานที่ ทำงาน ซึ่งครอบคลุมถึงการปกป้องสิ่งแวดล้อม ภายในสถานประกอบการ พร้อมทั้งกำกับ ดูแลให้มั่นใจว่ากิจกรรมการทำงานจะไม่ก่อให้เกิด ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในเชิงลบ
พ.ร.บ. สาธารณสุข พ.ศ. 2535	กระทรวง สาธารณสุข	กำกับดูแลและควบคุมอันตรายต่อสุขภาพ ซึ่ง ครอบคลุมถึงสารเคมีอันตราย
พ.ร.บ. คุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ. 2522	สำนักนายกรัฐมนตรี	ปกป้องผู้บริโภคจากการค้าที่ไม่เป็นธรรม และ กำกับดูแลให้มั่นใจว่า ผู้บริโภคจะได้รับการ คุ้มครองจากผลิตภัณฑ์ที่ไม่ปลอดภัย

อย่างไรก็ตาม เมื่อการจัดการสาร POPs
ภายใต้อนุสัญญาสตอกโฮล์มได้ขยายขอบเขต
ครอบคลุมไปถึงสารเคมีอุตสาหกรรมที่ถูกผสม
อยู่ในผลิตภัณฑ์หลากหลายประเภท ซึ่งสารเหล่านี้
สามารถพบได้ตลอดช่วงอายุการใช้งานของ
ผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่กระบวนการผลิต การกระจาย
สินค้า การใช้งานสินค้า ไปจนถึงการจัดการหลัง
การใช้งาน กลไกทางกฎหมายของไทยยังไม่มี
มาตรการที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมสาร
POPs ในช่วงต้นน้ำ โดยเฉพาะในผลิตภัณฑ์ที่เข้า
สู่ตลาด

การปล่อยให้ผลิตภัณฑ์ที่มีสารอันตราย
เข้าสู่ตลาดโดยไม่มีการควบคุมล่วงหน้า ทำให้
เกิดความยากลำบากในการบ่งชี้และแยกแยะ
ผลิตภัณฑ์ที่มีสารอันตรายเหล่านี้เมื่อหมดอายุและ
ถูกนำมาทิ้งเป็นขยะ การพยายามแก้ไขปัญหาใน
ช่วงปลายทางด้วยการคัดแยกผลิตภัณฑ์ที่ปนเปื้อน
เพื่อส่งไปกำจัดอย่างถูกต้องเป็นกระบวนการที่ไม่มี
ประสิทธิภาพและสร้างภาระต่อสังคม โดยเฉพาะ
ค่าใช้จ่ายในการจัดการของเสียและการกำจัดสาร
อันตราย

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมการใช้สาร POPs ในผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ต้นทางก่อนที่จะเข้าสู่ตลาด โดยกำหนดให้ผู้ผลิตซึ่งเป็นผู้ได้รับประโยชน์จากการใช้สารเหล่านี้ รับผิดชอบในการควบคุมหรือพิสูจน์ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ แทนที่จะปล่อยให้สารอันตรายแพร่กระจายสู่สังคมและกลายเป็นภาระของภาครัฐและประชาชนในการคัดแยกและจัดการของเสียเมื่อสิ้นอายุการใช้งาน

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้ออกมาตรฐาน Thai RoHS หรือ มอก. 2368 ฉบับแรกมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 และได้มีการปรับปรุงให้ทันสมัยขึ้นและครอบคลุมรายการสารต้องห้ามมากขึ้นในปี พ.ศ. 2564 (TISI 2021) อย่างไรก็ตาม มาตรฐานดังกล่าวยังมีข้อจำกัดหลายประการ ทำให้ไม่สามารถกำหนดเป็นมาตรฐานบังคับ ที่ครอบคลุมการควบคุมการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีข้อจำกัดที่สำคัญดังนี้:

- **ขอบเขตสินค้า:** ครอบคลุมเฉพาะเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่วางตลาดในลักษณะ B2C มาตรฐานฉบับนี้ไม่ครอบคลุมสินค้าประเภทอื่นที่อาจมีสาร POPs ที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงและเป็นภาระในการจัดการในอนาคต อาทิ วัสดุก่อสร้าง ยานยนต์ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องใช้ในครัวเรือน ฯลฯ



- **ขอบเขตสารเคมี:** มาตรฐานครอบคลุมเฉพาะสารเคมีที่ระบุไว้ในรายการที่กำหนด (10 ชนิด) และไม่ได้มีการปรับปรุงอย่างทันท่วงที การแก้ไขหรือเพิ่มรายการสารต้องห้ามในมาตรฐานจำเป็นต้องยกเลิกมาตรฐานเดิมและออกมาตรฐานใหม่ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ยุ่งยาก ซับซ้อน และใช้เวลานาน โดยการพิจารณามักเน้นความสะดวกในเชิงกฎหมายมากกว่าการพิจารณาความเสี่ยงของสารเคมีต่อผู้ใช้งานและผู้เกี่ยวข้อง หลังจากผลิตภัณฑ์เข้าสู่ตลาด
- **วิธีการแสดงความสอดคล้องและการบังคับใช้กฎหมาย:** การใช้กลไกการอนุญาตสินค้าผ่านการทดสอบสินค้าต้นแบบ เป็นวิธีที่เคยใช้ได้ผลในการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยจากความเสี่ยงที่เกิดจากข้อบกพร่องทางกายภาพ (เช่น การควบคุมระยะห่างระหว่างขั้วต่อ ความหนาของผนังกัน หรือการป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร) เนื่องจากสมบัติทางกายภาพเหล่านี้สามารถตรวจสอบได้จากตัวสินค้าสำเร็จรูป และมีโอกาสเปลี่ยนแปลงหลังการอนุมัติแบบค่อนข้างน้อย

อย่างไรก็ตาม กลไกนี้ไม่สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในกรณีของสารเคมีที่เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ เนื่องจากความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งประกอบด้วยชิ้นส่วนและวัสดุหลายร้อยชนิด โดยองค์ประกอบทางเคมีในแต่ละชิ้นส่วนยังมีความผันแปรตามแหล่งที่มาและกระบวนการผลิต ทำให้การทดสอบสินค้าสำเร็จรูปไม่สามารถรับประกันได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่เข้าสู่ตลาดในอนาคตจะปราศจากสารต้องห้าม ด้วยเหตุผลดังนี้:

o **ผลทดสอบจากสินค้าตัวแทนไม่สามารถเป็นตัวแทนสินค้าที่ผลิตในอนาคตได้:**

เนื่องจากชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ในแต่ละรุ่นการผลิต (Production Lot) หรือจากแต่ละซัพพลายเออร์อาจแตกต่างกัน ทั้งในแง่ของแหล่งที่มาของวัตถุดิบและกระบวนการผลิต ทำให้ผลทดสอบจากสินค้าตัวแทนที่สุ่มมาตรวจสอบไม่สามารถสะท้อนองค์ประกอบทางเคมีของสินค้าที่จะผลิตในอนาคตได้ การเปลี่ยนแปลงซัพพลายเออร์หรือแหล่งวัตถุดิบเพียงเล็กน้อย ก็อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารต้องห้ามได้

๐ **ต้องทดสอบชิ้นส่วน/วัสดุทุกชิ้นในผลิตภัณฑ์ ซึ่งไม่สามารถทำได้จริง:**

ผลิตภัณฑ์หนึ่งรายการอาจประกอบด้วยชิ้นส่วนหลายร้อยหรือหลายพันชิ้น ซึ่งแต่ละชิ้นส่วนผลิตจากวัสดุที่แตกต่างกัน การทดสอบสารเคมีในทุกชิ้นส่วนและวัสดุจึงเป็นไปได้ไม่ได้ในเชิงปฏิบัติ โดยเฉพาะชิ้นส่วนขนาดเล็กที่มีปริมาณเนื้อวัสดุน้อยเกินกว่าจะเพียงพอต่อการทดสอบ ทำให้ต้องเรียกตัวอย่างจากซัพพลายเออร์ในปริมาณมาก ซึ่งเป็นภาระที่ไม่สมเหตุผล

๐ **ค่าใช้จ่ายในการทดสอบสูงเกินกว่าประโยชน์ที่ได้รับ:**

การทดสอบสินค้าสำเร็จรูปเพื่อหาสารต้องห้ามทุกชนิดในทุกชิ้นส่วนจะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายมหาศาล หากต้องทดสอบวัสดุทุกประเภทในทุกชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ถูกเลือกให้เป็นตัวแทน จากการสุ่มซักตัวอย่าง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจะสูงมาก และยังไม่สามารถรับประกันได้ว่าสินค้านั้นจะหลุดไปหรือ Lot ถัดไปจะมีส่วนผสมทางเคมีที่ปลอดภัยเหมือนกับสินค้าที่ผ่านการทดสอบ

๐ **การทดสอบสินค้าสำเร็จรูปไม่สามารถป้องกันการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ในอนาคตได้:**

เนื่องจากสารต้องห้ามเหล่านี้มักปนเปื้อนในวัตถุดิบตั้งต้นหรือในกระบวนการผลิต การตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจึงเป็นการตรวจสอบ “ผลลัพธ์” ที่อาจเกิดขึ้นโดยบังเอิญมากกว่าการแก้ปัญหาที่สาเหตุ การปล่อยให้ผลิตภัณฑ์เข้าสู่ตลาดโดยไม่มีการควบคุมส่วนผสมสารต้องห้ามตั้งแต่ต้นทางจึงเป็นแนวทางที่ไม่มีประสิทธิภาพในระยะยาว ทั้งยังเป็นการสร้างภาระอย่างสูงโดยไม่จำเป็น ต่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ทั้งผู้ผลิตและผู้บังคับใช้กฎหมาย

ตารางที่ 8: ภาพรวม กรอบกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสาร POPs และการจัดการของเสียที่เป็นสาร S/MCCPs ในประเทศไทย

กฎหมาย	หน่วยงานที่รับผิดชอบ (เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับ POPs)	กลไกหลักที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ/กากของเสียปนเปื้อน S/MCCPs	ขอบเขตการบังคับใช้ในชีวิตของสารเคมี
พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 (Royal Thai Government 1992b)	กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	- จัดตั้งคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เพื่อกำหนดนโยบายและแนวทางปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม - ตั้งคณะกรรมการ 2 ชุด ได้แก่ อนุกรรมการอนุสัญญาสตอกโฮล์ม (SC) และอนุกรรมการอนุสัญญาบาเซล (BC) เพื่อกำกับดูแลมาตรการระดับประเทศ - กำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เช่น คุณภาพอากาศ คุณภาพน้ำ และการจัดการของเสีย - ออกประกาศข้อกำหนดเกี่ยวกับการปล่อยมลพิษ เช่น ไดออกซิน และฟิวแรนส์ (PCDD/Fs)	ตลอดวงจรชีวิต
พรบ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 (Royal Thai Government 1992d)	- กรมโรงงานอุตสาหกรรม (กรอ.) - กระทรวงอุตสาหกรรม - สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข - กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	- ตั้งคณะกรรมการวัตถุอันตราย - ควบคุมการผลิต การนำเข้า การส่งออก มีไว้ในครอบครอง และการกำจัด วัตถุอันตราย - กรอ. ดำเนินการภายใต้มติ คณะกรรมการวัตถุอันตราย ขึ้นบัญชีสาร POPs ภายใต้อนุสัญญาสตอกโฮล์ม (SC) เป็นวัตถุอันตรายภายใต้ พรบ. วัตถุอันตราย	ตลอดวงจรชีวิต
พรบ. โรงงาน พ.ศ. 2535 แก้ไขโดย พรบ. โรงงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2562 และ and by Factory Act (NO. 3) B.E. 2562 (2019) (Royal Thai Government 1992c; 2019a; 2019b)	- กรมโรงงานอุตสาหกรรม - กระทรวงอุตสาหกรรม	ใบอนุญาตโรงงาน: กำหนดให้โรงงานต้องขอใบอนุญาตเพื่อให้มั่นใจว่าโรงงานปฏิบัติตามมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีการตรวจสอบเพื่อบังคับใช้ตามข้อกำหนด มาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม: กำหนดให้โรงงานควบคุมการปล่อยสารมลพิษ น้ำเสีย ขยะ และเสียงรบกวน เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	- การผลิต และการหมุนเวียนทรัพยากร - การใช้สารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม และการปลดปล่อยสารเคมีจากโรงงานอุตสาหกรรม

กฎหมาย	หน่วยงานที่รับผิดชอบ (เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับ POPs)	กลไกหลักที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ/กากของเสียปนเปื้อน S/MCCPs	ขอบเขตการบังคับใช้ในชีวิตของสารเคมี
		การจัดประเภทสถานประกอบการจัดการของเสีย: แยกประเภทสถานประกอบการจัดการของเสียออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ♦ ประเภท 101: โรงงานกำจัดของเสียส่วนกลาง ♦ ประเภท 105: โรงงานคัดแยก/ฝังกลบของเสียที่ไม่เป็นอันตราย ♦ ประเภท 106: โรงงานรีไซเคิล ความปลอดภัยของแรงงานและชุมชน: กำหนดมาตรการด้านความปลอดภัยในการจัดการกับวัตถุอันตราย เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับแรงงานและชุมชนใกล้เคียง	
ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดชนิดและประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วและวิธีการกำจัด การขออนุญาตและการอนุญาตให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน แบบอัตโนมัติผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2561 (DIW 2018)	กรอ	- กำหนดแนวทางในการจัดการของเสียและวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เกิดจากโรงงาน โดยระบุประเภทและหมวดหมู่ของของเสีย วิธีการกำจัด และกระบวนการขออนุญาตนำของเสียออกจากพื้นที่โรงงานผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์อัตโนมัติ - บทบัญญัติสำคัญ ได้แก่ การจำแนกประเภทของเสีย ระบบการขออนุญาตอัตโนมัติ วิธีการกำจัด และการปฏิบัติตามข้อกำหนด พร้อมการติดตามตรวจสอบ	การจัดการกาก
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2566 (MIND 2023)	กรอ	กำหนดการจำแนกประเภทของเสีย ขั้นตอนการจัดการของเสีย การออกใบอนุญาตและการขออนุญาต วิธีการกำจัดและบำบัดของเสีย รวมถึงการรายงานและการจัดทำเอกสาร	การปล่อยสารมลพิษจากกระบวนการผลิต การจัดการของเสีย และการกำจัดของเสีย
พรบ. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2518 (1968) (Royal Thai Government 1968)	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม	- จัดตั้ง สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เพื่อหน้าที่รับรอง คุณภาพผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ผลิต นำเข้า และส่งออก เป็นไปตามมาตรฐานของประเทศไทยและมาตรฐานสากล	การควบคุมปริมาณสารที่เป็นอันตรายหรือสารที่นำกังวลในผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่

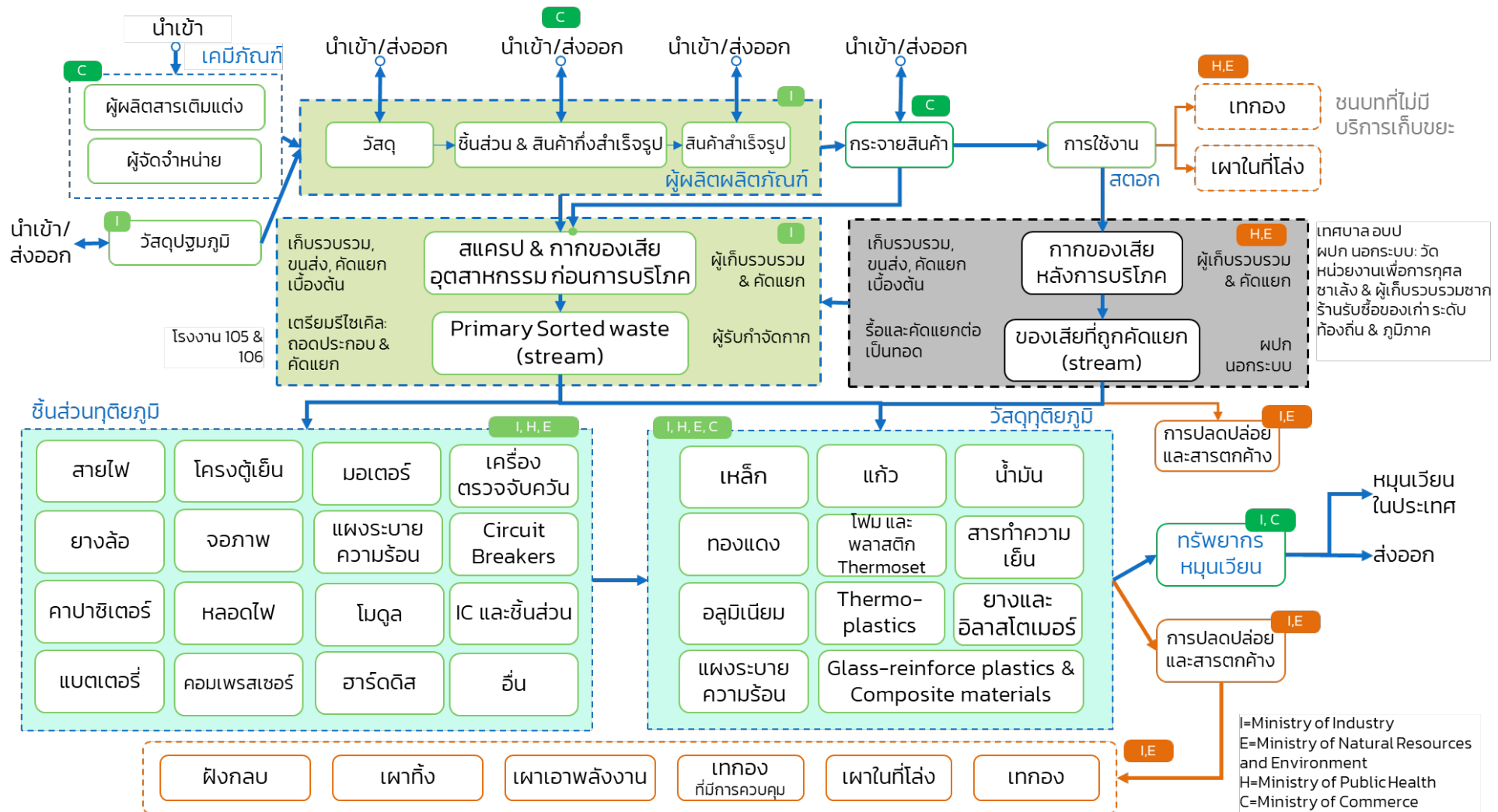
กฎหมาย	หน่วยงานที่รับผิดชอบ (เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับ POPs)	กลไกหลักที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ/กากของเสียปนเปื้อน S/MCCPs	ขอบเขตการบังคับใช้ในชีวิตของสารเคมี
		- ผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานบังคับ ต้องผ่านการรับรองก่อนที่จะวางจำหน่ายในประเทศไทย - สมอ. ได้จัดตั้งคณะกรรมการวิชาการที่ 73 (TC-73) เพื่อดูแลมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับ อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (EEE) โดยมุ่งเน้นการควบคุมสารอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม - TC-73 ได้แนะนำมาตรฐาน Thai RoHS ในปี 2551 ซึ่งจำกัดการใช้สารอันตราย 6 ชนิด ให้สอดคล้องกับมาตรฐาน EU RoHS - ในปี 2564 มาตรฐานดังกล่าวได้รับการปรับปรุงโดยเพิ่มสารต้องห้ามอีก 4 ชนิด เพื่อให้สอดคล้องกับการปรับปรุงมาตรฐาน EU RoHS ล่าสุด	จำหน่ายในประเทศไทย
พรบ. สาธารณสุข พ.ศ. 2535 (1992) (Royal Thai Government 1992e)	เจ้าหน้าที่สาธารณสุข ภายใต้กระทรวงสาธารณสุข และ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท)	- ควบคุมและส่งเสริมมาตรฐานด้านสาธารณสุขทั่วประเทศไทย โดยครอบคลุมการควบคุมสภาพความสะอาด สุขอนามัย การจัดการมูลพิษ และการลดความเสี่ยงด้านสุขภาพในชุมชน - กฎหมายฉบับนี้กำหนดข้อบังคับเฉพาะเกี่ยวกับสุขอนามัยและการรักษาความสะอาด เพื่อให้พื้นที่สาธารณะ ร้านอาหาร และสถานประกอบการต่างๆ ปฏิบัติตามมาตรฐานด้านสุขภาพ - กฎหมายให้อำนาจแก่เจ้าหน้าที่ในการควบคุมและกำกับดูแลการเกิดมลพิษและสิ่งรบกวนที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน เช่น มลพิษทางอากาศ มลพิษทางน้ำ และมลพิษทางเสียง เป็นต้น	ตลอดวงจรชีวิต
พระราชบัญญัติรักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535 (Royal Thai	อปท	- กำหนดกรอบกฎหมายและแนวทางปฏิบัติในการรักษาความสะอาดในพื้นที่สาธารณะ และรักษาความเป็นระเบียบเรียบร้อยของเมืองและชุมชนทั่วประเทศไทย	การจัดการขยะ

กฎหมาย	หน่วยงานที่รับผิดชอบ (เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับ POPs)	กลไกหลักที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ/กากของเสียปนเปื้อน S/MCCPs	ขอบเขตการบังคับใช้ในช่วงชีวิตของสารเคมี
Government 1992a)		- ควบคุมกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อความสะอาดของพื้นที่สาธารณะ เช่น การกำจัดขยะ การทิ้งขยะไม่เป็นที่ การพ่นสีหรือเขียนข้อความบนกำแพง และการบำรุงรักษาพื้นที่สาธารณะ - อปท. มีหน้าที่จัดตั้งระบบการจัดการขยะ รวมถึงการเก็บขยะ การกำจัด และการรีไซเคิลอย่างสม่ำเสมอ	
กฎกระทรวงสาธารณสุข ควบคุมสถานประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ พ.ศ. 2560 (MOPH 2017) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ พ.ศ. 2558	อปท	- ข้อบังคับนี้สนับสนุนกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมและสาธารณสุขที่มีอยู่ โดยเพิ่มขั้นตอนการควบคุมสำหรับธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการจัดการวัตถุอันตราย รวมถึงการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ (e-waste) - ข้อบังคับกำหนดให้สถานประกอบการต้องดำเนินการด้านความปลอดภัยและการจัดการวัตถุอันตรายอย่างถูกต้อง เพื่อป้องกันไม่ให้อันตรายปนเปื้อนสิ่งแวดล้อมหรือก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชน นอกจากนี้ยังบังคับให้ธุรกิจปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อกำหนดที่ออกโดยกรมควบคุมมลพิษ	การจัดการขยะ
กฎกระทรวง การจัดการมูลฝอยที่เป็นพิษหรืออันตรายจากชุมชน พ.ศ. 2563 (MOPH 2020)	อปท	- ขอบเขต: ข้อบังคับนี้กำหนดหลักการและมาตรฐานในการจัดการขยะอันตรายจากเทศบาลและครัวเรือน ซึ่งหมายถึงวัตถุหรือสิ่งของที่ปนเปื้อนสารอันตรายหรือสารเคมีที่เป็นพิษ โดยไม่ครอบคลุมขยะมูลฝอยทั่วไป ขยะติดเชื้อ ขยะกัมมันตรังสี และขยะอันตรายที่อยู่ภายใต้พระราชบัญญัติโรงงาน - การคัดแยกขยะตั้งแต่แหล่งกำเนิด: ผู้ก่อกำเนิดขยะต้องคัดแยกขยะอันตรายออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ หลอดไฟและหลอดฟลูออเรสเซนต์ แบตเตอรี่และถ่านไฟฉาย ภาชนะสารเคมี ยาที่หมดอายุ ขยะอิเล็กทรอนิกส์ และขยะอันตรายอื่นๆ	การจัดการขยะ

กฎหมาย	หน่วยงานที่รับผิดชอบ (เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับ POPs)	กลไกหลักที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ/กากของเสียปนเปื้อน S/MCCPs	ขอบเขตการบังคับใช้ในชีวิตของสารเคมี
		- ความรับผิดชอบของหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น: หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นมีหน้าที่เก็บรวบรวมและกำจัดขยะอันตราย โดยเทศบาลต้องจัดหาภาชนะบรรจุ จุดเก็บรวบรวม หรือสถานที่จัดเก็บรวมศูนย์ที่เหมาะสม เพื่อให้มั่นใจว่าขยะอันตรายได้รับการจัดการอย่างปลอดภัย - การเก็บรวบรวมและการขนส่ง: หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นต้องจัดตั้งระบบที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในการเก็บรวบรวมและขนส่งขยะอันตรายไปยังสถานที่บำบัดหรือกำจัดที่กำหนด - การบำบัดและการกำจัด: ขยะอันตรายต้องได้รับการบำบัดและกำจัดในลักษณะที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเป็นไปตามมาตรฐานระดับชาติ ปัจจุบันอนุญาตให้ใช้วิธีการ 3 วิธี ได้แก่ การฝังกลบอย่างปลอดภัย การเผาทำลาย และวิธีการอื่นที่กฎหมายกำหนด	
ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง แนวทางการบริหารจัดการมูลฝอยที่เป็นพิษหรืออันตรายจากชุมชนสำหรับ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2565 (PCD 2022)	คพ. อปท.	ประกาศฉบับนี้ให้แนวทางปฏิบัติที่ครอบคลุมเพื่อช่วยหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดการขยะอันตรายที่เกิดขึ้นในชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยแนวทางดังกล่าวครอบคลุมประเด็นต่างๆ เกี่ยวกับการจัดการขยะอันตราย ดังนี้ ◆ การกำหนดและการจำแนกประเภท: กำหนดลักษณะของขยะอันตรายและจัดประเภทเพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการที่เหมาะสม ◆ บทบาทและความรับผิดชอบ: กำหนดหน้าที่ของหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่นในการเก็บรวบรวม ขนส่ง บำบัด และกำจัดขยะอันตราย	การจัดเก็บ คัดแยก และการกำจัด

กฎหมาย	หน่วยงานที่รับผิดชอบ (เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับ POPs)	กลไกหลักที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ/กากของเสียปนเปื้อน S/MCCPs	ขอบเขตการบังคับใช้ในวงชีวิตของสารเคมี
		แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด 7 ข้อสำหรับการจัดการขยะอันตรายในชุมชนมีดังนี้ 1. การเลือกวิธีการคัดแยกที่เหมาะสม: พิจารณารูปแบบและระบบที่เหมาะสมในการคัดแยกขยะอันตรายจากแหล่งกำเนิดตามสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น 2. การคัดแยกขยะ: ผู้ก่อกำเนิดขยะต้องคัดแยกขยะอันตรายออกจากขยะทั่วไปตั้งแต่จุดกำเนิด 3. การเก็บรวบรวม: จัดตั้งและดำเนินการระบบเก็บรวบรวมขยะอันตรายจากจุดรวบรวมที่กำหนดไว้อย่างปลอดภัย 4. การจัดเก็บชั่วคราว: จัดเก็บขยะอันตรายในสถานที่ที่เหมาะสมและปลอดภัย เพื่อป้องกันการปนเปื้อนหรืออันตรายต่อสิ่งแวดล้อม 5. การขนส่ง: ขนส่งขยะอันตรายไปยังสถานที่บำบัดหรือรีไซเคิลโดยปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง 6. การรีไซเคิล: ส่วนที่สามารถรีไซเคิลได้ของขยะอันตรายต้องถูกส่งไปยังโรงงานที่ได้รับใบอนุญาตประเภท 105 หรือ 106 จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม (DIW) 7. การบำบัดและการกำจัด: ขยะอันตรายต้องได้รับการบำบัดหรือกำจัดในสถานที่ที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมตามพระราชบัญญัติโรงงาน โดยต้องเป็นโรงงานประเภท 101, 105 หรือ 106	

กฎหมาย	หน่วยงานที่รับผิดชอบ (เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับ POPs)	กลไกหลักที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ/กากของเสียปนเปื้อน S/MCCPs	ขอบเขตการบังคับใช้ในวงชีวิตของสารเคมี
ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง การจัดการมูลฝอย พ.ศ. 2567 (MOI 2024)	กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย เทศบาล และ อบต.	- ประกาศฉบับนี้กำหนดข้อบังคับเฉพาะสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) เพื่อให้สามารถจัดการขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งรวมถึงการรณรงค์สร้างความตระหนักรู้ในชุมชน การจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการคัดแยกขยะ และการเก็บรวบรวมขนส่ง และกำจัดขยะอย่างเหมาะสม โดยข้อบังคับสำคัญและหน้าที่ของ LAOs มีดังนี้ - อปท. มีหน้าที่รณรงค์สร้างความตระหนักรู้ให้ประชาชนเกี่ยวกับการลดปริมาณขยะและการคัดแยกขยะตั้งแต่แหล่งกำเนิด ◆ ต้องจัดหาภาชนะหรือถังขยะที่เหมาะสมสำหรับการคัดแยกขยะอันตราย ขยะทั่วไป และขยะติดเชื้อ ◆ ต้องจัดให้มีระบบขนส่งที่เหมาะสมและสถานที่จัดเก็บขยะชั่วคราวที่ปลอดภัย - อปท. ต้องมั่นใจว่าการกำจัดขยะเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด โดยเน้นวิธีการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การฝังกลบขยะอย่างถูกสุขลักษณะ การทำปุ๋ยหมักหรือก๊าซชีวภาพ การเผาทำลาย การแปรสภาพเป็นเชื้อเพลิง การแปรสภาพเป็นพลังงานไฟฟ้าหรือวิธีการอื่นๆ ตามที่กระทรวงมหาดไทยหรือคณะกรรมการจังหวัดแนะนำ	การเก็บรวบรวม และการกำจัด
(ร่าง) พระราชบัญญัติ จัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. (PCD 2024)	คพ.	- กำหนดให้ผู้ผลิตต้องรับผิดชอบในการเก็บรวบรวม บำบัด และกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ (e-waste) โดยเน้นเป็นพิเศษที่ผลิตภัณฑ์ที่มีสารอันตราย รวมถึงสาร POPs	การเก็บรวบรวม การคัดแยก และการกำจัด



รูปที่ 5: แผนผังระบบของวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์และการจัดการของเสียในประเทศไทย แสดงเส้นทางการไหลของวัสดุ เส้นทางการใช้ซ้ำและการรีไซเคิล จุดปล่อย และวิธีการกำจัด พร้อมทั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบ (กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงสาธารณสุข และกระทรวงพาณิชย์)





05

การใช้สาร S/MCCPs ในผลิตภัณฑ์ในประเทศ

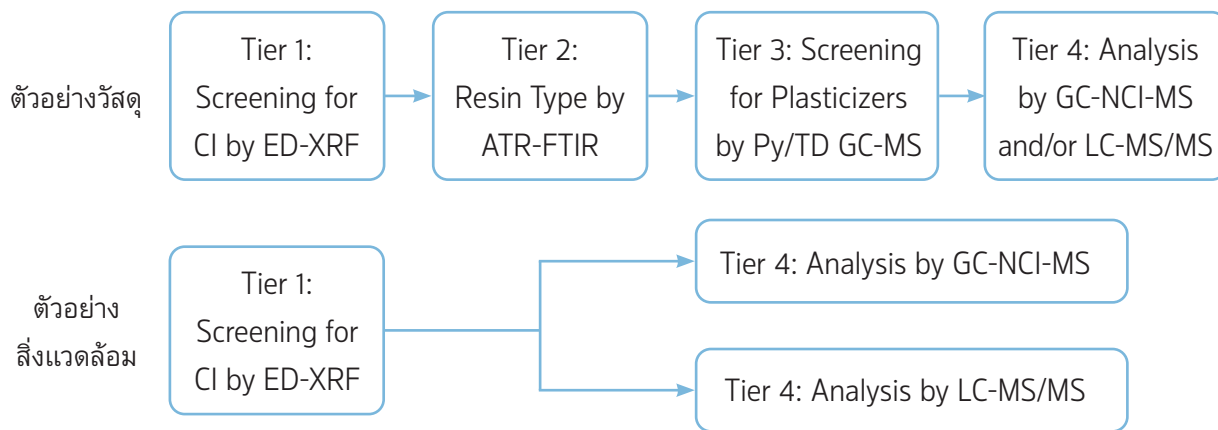


จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องและการ
สุ่มตรวจสอบสินค้าในประเทศในเบื้องต้น พบว่า**ประเทศไทย**
ได้เลิกใช้สาร SCCPs ไประยะหนึ่งแล้ว โดยได้หันมาใช้สาร
MCCPs แทน ขณะที่ปรึกษาจึงได้ทำการสำรวจการปนเปื้อน
สาร S/MCCPs โดยได้จัดแบ่งกลุ่มสินค้าที่จะสำรวจเป็น
7 กลุ่มตามลักษณะการใช้วัสดุ เพื่อความง่ายในการวิเคราะห์
และทำความเข้าใจในรูปแบบการใช้สารเคมีในผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. **P1: พลาสติกเหนียว** ซึ่งครอบคลุมทั้งที่ทำจาก PVC
ฟิล์มบาง และพลาสติกเหนียวที่ทำจากเรซินชนิดอื่น
2. **P2: ยาง อีลาสโตเมอร์ และฉนวนโฟมยาง**
3. **P3: สี กาว และวัสดุยาแนว** ซึ่งรวมถึงโฟมฉนวนสำหรับ
อุดช่องว่างในงานอาคาร
4. **P4: สิ่งทอและหนังเทียม**
5. **P5: น้ำมันสำหรับขึ้นรูปและตัดกลึงโลหะ**
(Metalworking fluids: MWF)
6. **P6: Chlorinated Paraffins จากแหล่งต่างๆ**
7. **P7: อื่นๆ**
8. **ENV: ตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อม** ได้แก่ ดิน ฝุ่น น้ำผิว
ดิน น้ำชะบ่อขยะ กากตะกอนบ่อบำบัดน้ำเสีย และน้ำทิ้ง

5.1 เทคนิคการวิเคราะห์

เนื่องจากการวิเคราะห์ปริมาณสาร S/MCCPs ในตัวอย่างวัสดุมีค่าใช้จ่ายสูงมาก จึงเป็นข้อจำกัด
สำคัญในการประเมินสถานะของสาร S/MCCPs ในประเทศไทย เพื่อจัดการกับข้อจำกัดนี้ คณะที่ปรึกษา
ได้นำวิธีการตรวจสอบแบบลำดับขั้นมาใช้ ดังแสดงใน**รูปที่ 6** เพื่อให้สามารถตรวจสอบตัวอย่างได้อย่าง
ครอบคลุมและเห็นภาพรวมของสถานการณ์ในมิติต่าง ๆ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น



รูปที่ 6: การวิเคราะห์ตัวอย่างแบบลำดับขั้น

ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์สาร S/MCCPs ในโครงการนี้แบ่งเป็น 4 ลำดับ เริ่มจากการตรวจคัดกรองปริมาณคลอรีนในตัวอย่างด้วยเทคนิค Energy Dispersive X-Ray Fluorescent (ED-XRF) จากนั้นระบุชนิดของเรซินด้วยเทคนิค Attenuated Total Reflection Fourier Transform Infrared Spectroscopy (ATR-FTIR) สำหรับตัวอย่างที่ไม่พบคลอรีน (CI) จะไม่ดำเนินการทดสอบต่อ ส่วนตัวอย่างที่พบคลอรีนอาจมีแหล่งที่มาจากวัสดุจำพวก PVC หรือสารประกอบคลอรีนชนิดอื่น ซึ่งสามารถทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมได้ด้วยเทคนิค ATR-FTIR เช่นกัน ตัวอย่างที่ผ่านการคัดกรองทั้งสองวิธีและมีความเป็นไปได้ที่จะมีสาร S/MCCPs จะถูกคัดเลือกเพื่อตรวจสอบชนิดของสารพลาสติกไซเซอร์ด้วยเทคนิค Pyrolysis/Thermal Desorption-Gas Chromatography-Mass Spectrometry (Py/TD-GC-MS) ในลำดับที่ 3 ตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบคัดกรองด้วยเทคนิค Py/TD-GC-MS จะถูกคัดเลือกไปทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณขั้นสุดท้ายด้วยเทคนิค Gas Chromatography-Negative Chemical

Ionization-Mass Spectrum (GC-NCI-MS) และ/หรือ Liquid Chromatography-tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS) โดยการวิเคราะห์ในขั้นนี้ จะวิเคราะห์ตามที่กำหนดในมาตรฐานสากลตามแสดงใน **ตารางที่ 9**

สำหรับตัวอย่างสิ่งแวดล้อม การตรวจสอบจะเริ่มต้นด้วยการตรวจคัดกรองปริมาณคลอรีนด้วยเทคนิค ED-XRF ก่อนเข้าสู่การวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วย GC-NCI-MS และ/หรือ LC-MS/MS ซึ่งช่วยให้ได้ผลข้อมูลที่แม่นยำและครอบคลุมในทุกมิติที่เกี่ยวข้อง

เทคนิค ED-XRF และ ATR-FTIR เป็นวิธีที่ง่ายใช้เครื่องมือที่ไม่ซับซ้อน แทบไม่ต้องเตรียมตัวอย่างและใช้เวลาในการวิเคราะห์เพียงไม่กี่นาที เมื่อเปรียบเทียบกับทดสอบเชิงลึกด้วยเทคนิค GC-NCI-MS หรือ LC-MS/MS ซึ่งต้องใช้เวลาเป็นหลักวันในการเตรียมตัวอย่างและทดสอบ ดังนั้น เทคนิคเหล่านี้จึงมีศักยภาพสูงสำหรับการใช้ตรวจสอบการปนเปื้อนสาร S/MCCPs ในวัสดุและกากของเสีย (POPs Waste) อย่างไรก็ดี ยังจำเป็นต้องพัฒนาต่อไปเพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้ในวงกว้างมากขึ้น

ตารางที่ 9: มาตรฐานสากล สำหรับใช้วิเคราะห์ปริมาณสาร S/MCCPs ในวัสดุที่มีในปัจจุบัน

วัสดุที่จะทดสอบ	มาตรฐาน	สารเป้าหมาย	เครื่องมือ
น้ำ	ISO 12010:2019	SCCPs	GC-NCI-MS
หนังฟอก	ISO 18219-1:2021	SCCPs	GC-ECNI-MS LC-MS/MS
หนังฟอก	ISO 18219-2:2021	MCCPs	GC-ECNI-MS LC-MS/MS
สิ่งทอ	ISO 22818-2021	SCCPs และ MCCPs	GC-NCI-MS
Plastics of electrotechnical products	IEC 62321-14: 2024 (Draft, expecting publication in 2025)	SCCPs และ MCCPs	GC-NCI-MS
mixed plastic	NIES method*	SCCPs และ MCCPs	LC-ESI-MS/MS
Sediment, sewage sludge and suspended (particulate) matter	ISO 18635:2016	SCCPs และ MCCPs	GC-ECNI-MS

คณะที่ปรึกษาได้จัดเก็บตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 1,640 ตัวอย่าง ในระหว่างเดือน มกราคม-พฤศจิกายน 2567 จากผู้ประกอบการทั้งสิ้น 263 ราย ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ รวมถึงการใช้ตัวอย่างที่เก็บจากต่างประเทศ (จีนและประเทศในสหภาพยุโรป) เพื่อใช้อ้างอิง ตัวอย่างที่จัดเก็บมาทดสอบ คำนึงถึงการตอบคำถามวิจัยที่ระบุไว้ก่อนเริ่มทำการ ศึกษา โดยได้แบ่งออกเป็น 8 กลุ่มหลัก ได้แก่ **P1: ผลิตภัณฑ์พลาสติกเหนียว P2: ยางและโฟมยาง P3: สีและวัสดุยาแนว P4: สิ่งทอและหนังเทียม P5: น้ำมันหล่อลื่น P6: CPs ที่จำหน่ายในประเทศ P7: ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ และ ENV: ตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อม** จำนวนตัวอย่างที่ได้ทำการสุ่มตัวอย่าง ได้สุ่มจากทุกกลุ่มสินค้าและวัสดุต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกี่ยวข้อง ดังสรุปไว้ใน **ตารางที่ 10** โดยพื้นที่ที่ทำการ สุ่มตัวอย่างและสัมภาษณ์ข้อมูล แสดงไว้ในรูปที่ 7

ตัวอย่างเกือบทั้งหมด (1,599 รายการ) ได้รับการตรวจคัดกรองธาตุคลอรีนเบื้องต้นด้วย เทคนิค **ED-XRF** โดยพบว่าอัตราการตรวจพบ คลอรีน (Detection Frequency: DF) แตกต่าง กันไปในแต่ละกลุ่ม ทั้งนี้ 3 กลุ่มที่มีอัตราการตรวจ พบสูงที่สุด ได้แก่ **P1, P4 และ P2 โดยมีค่าอยู่ที่ 73%, 51% และ 44% ตามลำดับ**

การตรวจสอบชนิดของวัสดุด้วยเทคนิค **ATR-FTIR** พบว่า กลุ่มพลาสติกเหนียว (P1) ส่วน ใหญ่เป็น **พีวีซี (PVC)** ซึ่งเป็นวัสดุฐานสำคัญ ส่วน กลุ่มสิ่งทอและหนังเทียม (P4) ตัวอย่างที่พบคลอรีน ส่วนใหญ่มักเป็น **หนังเทียม ผ้าใบ ผ้าปูโต๊ะ** ฯลฯ ส่วนกลุ่มยางและโฟม (P2) มีวัสดุที่หลากหลาย เช่น **PVC, TPE, TPV, EVA, EPDM, PU** เป็นต้น

ตัวอย่างที่ตรวจพบคลอรีนในระดับสูง หรือ มีลักษณะน่าสงสัยว่าอาจปนเปื้อน S/MCCPs จะ

ถูกคัดเลือกไปตรวจสอบเพิ่มเติมด้วยเทคนิค **Py-TD/GC-MS** โดยคิดเป็นประมาณ **30% ของตัวอย่างทั้งหมด** เพื่อการวิเคราะห์ที่ละเอียดขึ้น และสนับสนุนการประเมินสถานการณ์เกี่ยวกับสาร S/MCCPs ในประเทศไทยได้อย่างครอบคลุม

ผลการวิเคราะห์ด้วย **Py-TD/GC-MS** พบการใช้สาร S/MCCPs ในสินค้าทุกกลุ่มที่ศึกษาโดยกลุ่มตัวอย่างที่ตรวจพบสาร S/MCCPs ในอัตราสูงสุด 3 อันดับแรกได้แก่ **น้ำมันสำหรับขึ้นรูปและตัดกลึงโลหะ พลาสติกเหนียว และ สีและวัสดุยาแนว โดยมีอัตราการพบ S/MCCPs อยู่ที่ 67%, 65% และ 64% ตามลำดับ** ทั้งนี้ อัตราการตรวจพบที่ค่อนข้างสูง เป็นผลจากการคัดเลือกตัวอย่างทดสอบจากกลุ่มที่มีระดับคลอรีนสูงหรือน่าสงสัยเป็นพิเศษ

อย่างไรก็ตาม จำนวนตัวอย่างในบางกลุ่มยังมีข้อจำกัดทั้งด้านความครอบคลุมและปริมาณ จึงอาจไม่เพียงพอที่จะสรุปแนวโน้มทางสถิติอย่างชัดเจน จำเป็นต้องมีการศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมในอนาคตเพื่อยืนยันผลการวิเคราะห์และสร้างความมั่นใจต่อข้อสรุปเกี่ยวกับสาร S/MCCPs ในประเทศไทย

ตัวอย่างที่ตรวจพบร่องรอยการปนเปื้อน S/MCCPs รวมถึงบางตัวอย่างที่เทคนิค **Py-TD/GC-MS** ไม่ตรวจพบสารดังกล่าว ได้ถูกนำไปทดสอบต่อในระดับ **Tier 4** ด้วยเทคนิค **GC-NCI-MS และ LC-MS/MS** ทั้งเพื่อประเมินปริมาณการปนเปื้อนและเพื่อตรวจสอบสมรรถนะของการคัดกรองด้วย **Py-TD/GC-MS** ทั้งนี้ **ผลการทดสอบพบว่า วิธี Py-TD/GC-MS มีประสิทธิภาพในการคัดกรองอยู่ในระดับดีมาก**

พื้นที่เก็บข้อมูลและตัวอย่าง

ภาคเหนือ

เชียงใหม่ (5 อำเภอ)	เชียงใหม่ (5 อำเภอ)
เทิง (1)	เมืองเชียงใหม่ (1)
ลำปาง (1 อำเภอ)	แมริม (2)
ไม่ทราบ (1)	สันทราย (2)
ลำพูน (1 อำเภอ)	หางดง (1)
เมืองลำพูน (3)	ฮอด (2)

ภาคตะวันตก

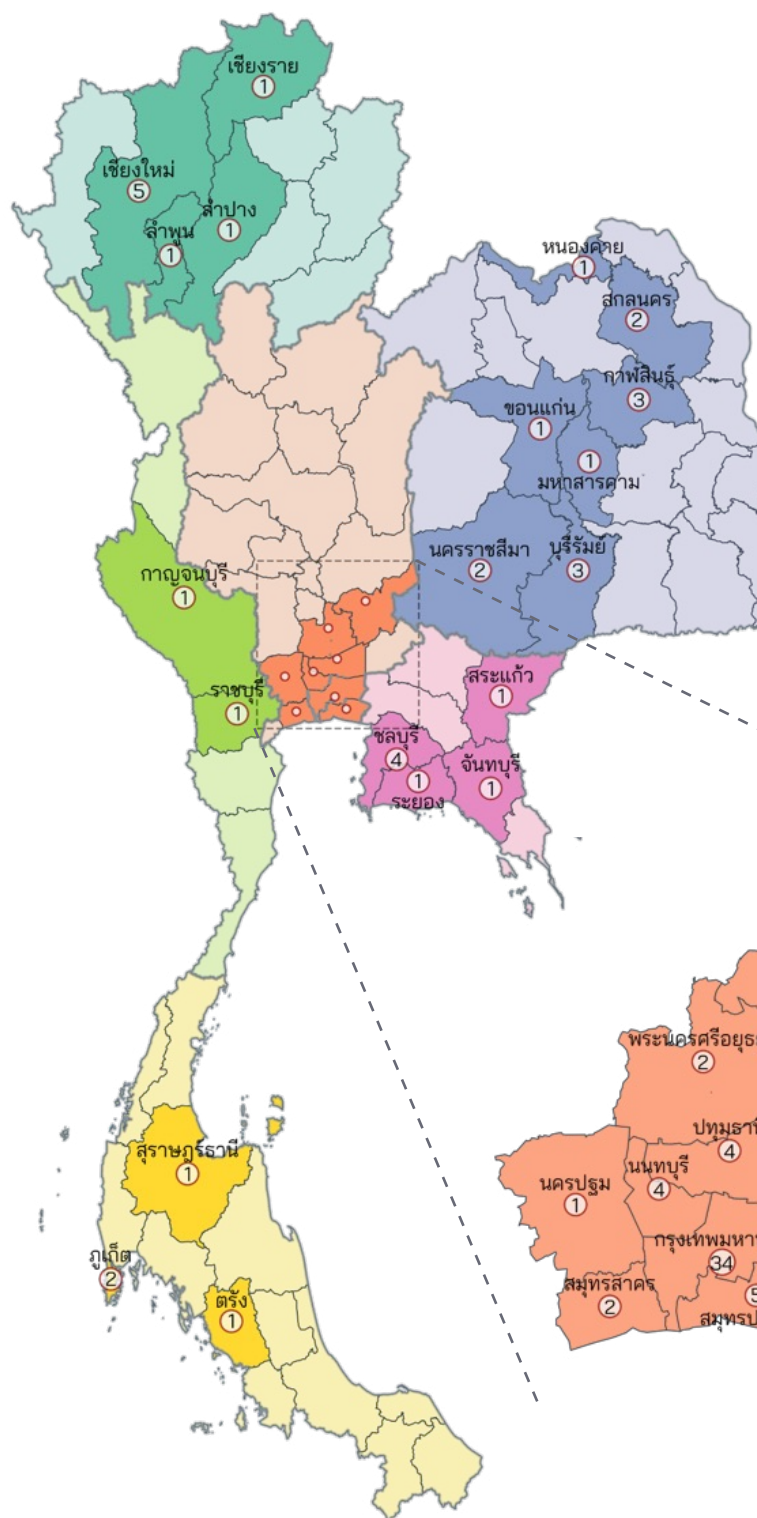
กาญจนบุรี (1 อำเภอ)
ท่าม่วง (1)
ราชบุรี (1 อำเภอ)
บ้านโป่ง (2)

ภาคตะวันออก

จันทบุรี (1 อำเภอ)	ชลบุรี (4 อำเภอ)
โป่งน้ำร้อน (1)	เทศบาลเมืองแสนสุข (1)
ระยอง (1 อำเภอ)	พานทอง (2)
เมืองระยอง (3)	เมืองชลบุรี (1)
สระแก้ว (1 อำเภอ)	ศรีราชา (2)
อรัญประเทศ (1)	

ภาคใต้

ตรัง (1 อำเภอ)
เมืองตรัง (1)
ภูเก็ต (2 อำเภอ)
เมืองภูเก็ต (1)
ไม่ทราบ (1)
สุราษฎร์ธานี (1 อำเภอ)
ไม่ทราบ (1)



รูปที่ 7: แผนภาพแสดงพื้นที่เก็บตัวอย่างและสัมภาษณ์ข้อมูล

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กาฬสินธุ์ (3 อำเภอ)	นครราชสีมา (2 อำเภอ)	มหาสารคาม (1 อำเภอ)
กมลาไสย (1)	เมืองนครราชสีมา (1)	พยัคฆภูมิพิสัย (1)
พังงาชัย (5)	สูงเนิน (2)	สกลนคร (2 อำเภอ)
ยางตลาด (1)	บุรีรัมย์ (3 อำเภอ)	เมืองสกลนคร (1)
ขอนแก่น (1 อำเภอ)	บ้านใหม่ไชยพจน์ (5)	ไม่ทราบ (1)
เมืองขอนแก่น (1)	พุทไธสง (4)	หนองคาย (1 อำเภอ)
	เมืองบุรีรัมย์ (1)	ไม่ทราบ (1)

ภาคกลาง

นครปฐม (1 อำเภอ)	ปทุมธานี (4 อำเภอ)	สมุทรปราการ (5 อำเภอ)
ดอนตูม (1)	คลองหลวง (55)	บางพลี (4)
นนทบุรี (4 อำเภอ)	ธัญบุรี (8)	บางเสาธง (2)
ไทรน้อย (1)	เมืองปทุมธานี (6)	พระประแดง (2)
บางกรวย (3)	ลำลูกกา (8)	พระสมุทรเจดีย์ (1)
บางบัวทอง (2)	สระบุรี (1 อำเภอ)	เมืองสมุทรปราการ (5)
บางใหญ่ (1)	เฉลิมพระเกียรติ (1)	
พระนครศรีอยุธยา (2 อำเภอ)	สมุทรสาคร (2 อำเภอ)	
บางปะอิน (14)	เมืองสมุทรสาคร (1)	
อุทัย (2)	ไม่ทราบ (1)	

กรุงเทพมหานคร (34 เขต)

คลองเตย (1)	บางกอกน้อย (2)	ประเวศ (2)	สัมพันธวงศ์ (1)
คันนายาว (1)	บางกะปิ (1)	พญาไท (1)	สาทร (1)
จตุจักร (3)	บางขุนเทียน (4)	มีนบุรี (4)	สายไหม (2)
จอมทอง (2)	บางเขน (1)	ยานนาวา (2)	หนองแขม (5)
ดอนเมือง (1)	บางแค (1)	ราชเทวี (2)	หนองจอก (1)
ดินแดง (2)	บางซื่อ (2)	ราชบุรีบูรณะ (1)	ห้วยขวาง (2)
ดุสิต (1)	บางบอน (1)	ลาดกระบัง (5)	ไม่ทราบ (1)
ทวีวัฒนา (2)	บางรัก (1)	ลาดพร้าว (3)	
ทุ่งครุ (1)	ปทุมวัน (3)	สวนหลวง (1)	

ภูมิภาคอื่น

จีน (26)
สเปน (4)
เยอรมันนี (3)

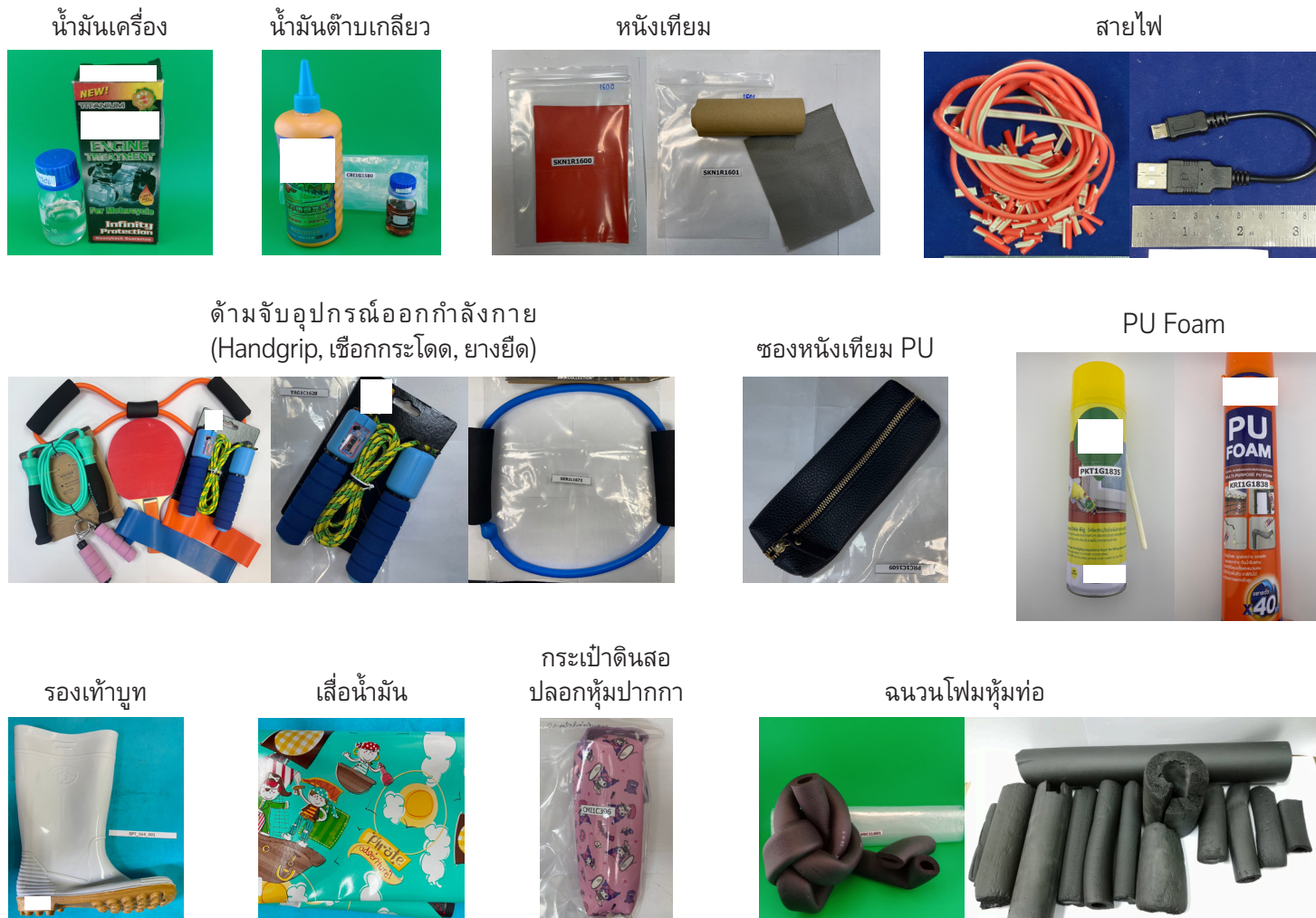
ตารางที่ 10: กลุ่มและจำนวนตัวอย่างสินค้าที่เก็บมาทดสอบด้วยเทคนิคต่างๆ

	กลุ่มสินค้าและวัสดุ	จำนวนกลุ่มย่อย	งานในSpecific Exemption*	ตัวอย่างสินค้า	จำนวนตัวอย่างที่เก็บ	จำนวนตัวอย่างที่คัดกรองด้วย ED-XRF	จำนวนตัวอย่างที่คัดกรองด้วย ATR-FTIR	จำนวนตัวอย่างที่คัดกรองด้วย Py-TD/GC-MS	จำนวนตัวอย่างที่วิเคราะห์ด้วย GC-NCI-MS	จำนวนตัวอย่างที่วิเคราะห์ด้วย LC-MS/MS
P1	พลาสติก (เนื้อนิ่ม)	19	13	สายไฟ รองเท้าบูท สายยาง ผ้าปูโต๊ะ อุปกรณ์กีฬา เครื่องเขียน เลื่อนน้ำมัน ของเล่น	784	752w	294	297	76	79
P2	ยางและ Foams	11	1	เสื่อโยคะ รองเท้าแตะ Play mats สายพาน พรหมปูรถ ฉนวนท่อแอร์ โฟมฉีด (PU)	299	299	299	84	35	38
P3	สี และวัสดุ ยานา*	5	2	สีทาถนน สีกันไฟโครงสร้างเหล็ก สีกันสนิม สีกันซึม	45	45	42	16	11	11
P4	สิ่งทอ และ หนังฟอก	3	1	ผ้าใบ หนังเทียม หนังฟอก	135	131	135	51	16	16
P5	น้ำมันหล่อ ลื่น	2	2	หัวเขื่อน้ำมันเครื่อง น้ำมันหล่อ เย็น	242	242	42	11	7	7
P6	CPs ที่มีขายใน ประเทศ	1	-	CPs จากผู้ผลิตในประเทศทั้ง 2 ราย และนำเข้า 2 ราย	5	-	5	5	5	5

	กลุ่มสินค้าและวัสดุ	จำนวนกลุ่มย่อย	งานในSpecific Exemption*	ตัวอย่างสินค้า	จำนวนตัวอย่างที่เก็บ	จำนวนตัวอย่างที่คัดกรองด้วย ED-XRF	จำนวนตัวอย่างที่คัดกรองด้วย ATR-FTIR	จำนวนตัวอย่างที่คัดกรองด้วย Py-TD/GC-MS	จำนวนตัวอย่างที่วิเคราะห์ด้วย GC-NCI-MS	จำนวนตัวอย่างที่วิเคราะห์ด้วย LC-MS/MS
P7	อื่นๆ				22	21	19	5	4	4
E	ตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อม			น้ำทิ้ง ตะกอนดิน กากตะกอนบ่อ บำบัดน้ำเสีย น้ำชะบ่อบำบัด	108	108	-	-	4	4
	รวม	43	28		1,640	1,598	836	467	158	164

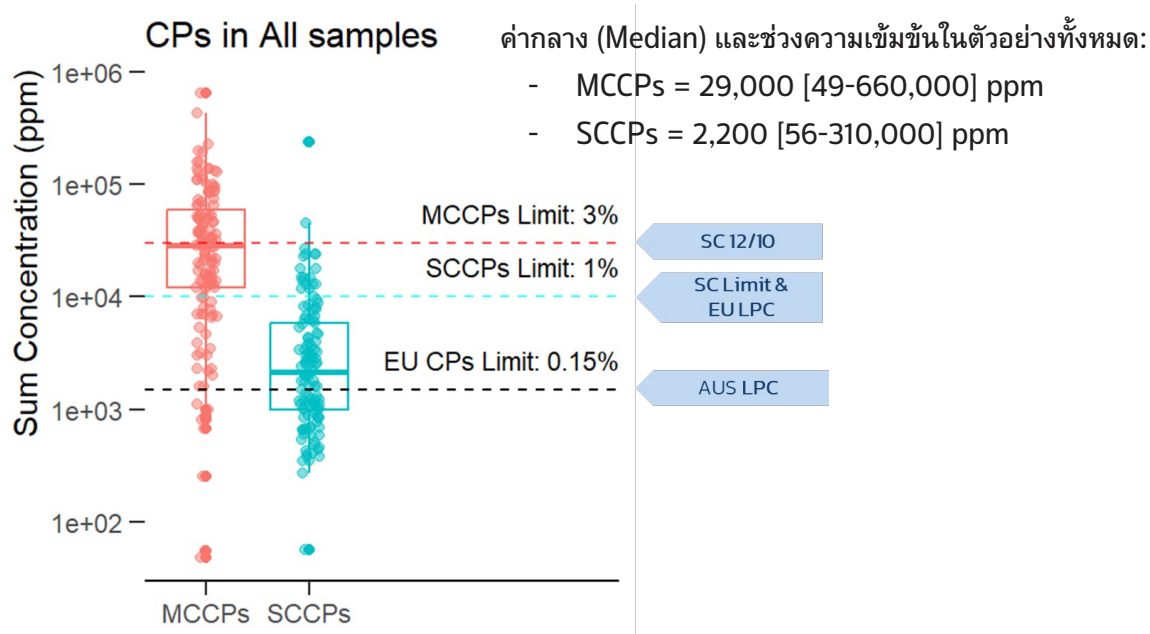
ตารางที่ 11: สรุปผลการวิเคราะห์สาร S/MCCPs ในตัวอย่างที่เก็บในโครงการ

Detail		จำนวนตัวอย่างที่เก็บ	ED-XRF		Py-TD/GC-MS		GC-NCI-MS*				LC-MS/MS			
			จำนวนที่ทดสอบ	DF for Cl (%)	จำนวนที่ทดสอบ	อาจมี S/MCCP (%)	จำนวนที่ทดสอบ	DF for S/MCCPs (%)	SCCPs median [range]	MCCPs median [range]	จำนวนที่ทดสอบ	DF for S/MCCPs (%)	SCCPs median [range]	MCCPs median [range]
P1	พลาสติกเหนือนิม	784	752	73%	297	65%	76	94%	1,600 [270-240,000]	29,000 [670-130,000]	79	91%	1,600 [300-73,000]	24,000 [1,400-210,000]
P2	ยางและ Foams	299	299	44%	84	47%	35	73%	4,100 [460-46,000]	59,000 [1,000-230,000]	38	88%	5,000 [280-50,000]	30,000 [340-170,000]
P3	สี และ วัสดุยูนาแนว*	45	45	35%	16	64%	11	44%	4,300 [400-14,000]	120,000 [16,000-160,000]	11	89%	750 [420-21,000]	100,000 [16,000-130,000]
P4	สิ่งทอ หนังสือ และ หนังสือเย็บ	135	131	51%	51	29%	16	94%	3,700 [430-24,000]	8,500 [800-47,000]	16	100%	2,100 [370-22,000]	7,900 [260-30,000]
P5	น้ำมันหล่อลื่น	242	242	3%	11	67%	7	88%	2,700 [670-24,000]	84,000 [2,300-660,000]	7	88%	1,300 [490-14,000]	80,000 [6,000-500,000]
P6	CPs ที่มีขายในประเทศ	5	-	-	5	100%	5	100%			5	100%		
P7	อื่นๆ	22	22	21%	4	50%	4	50%	15,000 [15,000]	14,000 [14,000]	4	100%	7,190 [380-14,000]	3,700 [320-7,000]
Env	ตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อม	108	108	15%	-	-	4	60%	56 [56]	55 [48-250]	4	40%		540 [350-730]
รวม		1,640	1,599	49%	469	57%	158	82%	2,200 [56-240,000]	29,000 [49-660,000]	164	89%	1,600 [280-73,000]	23,000 [260-500,000]



รูปที่ 8: ภาพตัวอย่างสินค้าที่พบสาร MCCPs ในปริมาณมาก

5.2 อัตราการปนเปื้อนสาร S/MCCPs ในวัสดุ



รูปที่ 9: ภาพรวมปริมาณสาร S/MCCPs ในตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ในระดับ Tier 4 ด้วยเทคนิค GC-NCI-MS ตามมาตรฐาน IEC 62321-14:2024

ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณการปนเปื้อน S/MCCPs ของตัวอย่างทั้งหมดแสดงไว้ในรูปที่ 9 โดยพบว่าช่วงและค่ากลางของสาร MCCPs ที่ได้สอดคล้องกับรายงานของ UNEP ใน *Technical Guideline for the Environmentally Sound Management of SCCPs* (UNEP 2018)

สินค้าที่พบว่ามีค่าความเข้มข้น CPs สูงสุด ได้แก่กลุ่ม **metalworking fluids** ซึ่งตรวจพบสาร MCCPs เป็นหลัก ขณะที่สินค้าที่มีสาร SCCPs ปนเปื้อนในระดับความเข้มข้นสูงสุด คือ **สายยาง (สูบลมจากร้านค้าในประเทศสเปน)** ที่มีความเข้มข้นสาร SCCPs สูงถึง 24% โดยน้ำหนัก ตามด้วย **ฉนวนท่อแอร์ และ ลูกบอลยางพลาสติก** ที่เก็บจากประเทศไทย ซึ่งมีความเข้มข้นสาร SCCPs อยู่ที่ 4.6% และ 2.7% โดยน้ำหนัก ตามลำดับ

สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีค่ามัธยฐานของความเข้มข้น MCCPs สูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่:

1. กลุ่ม P3 (สีและวัสดุยานพาหนะ): 12% โดยน้ำหนัก
2. กลุ่ม P5 (น้ำมัน metalworking fluids): 8.4% โดยน้ำหนัก



3. กลุ่ม P2 (ยางอีลาสโตเมอร์และโฟมฉนวน): 5.9% โดยน้ำหนัก

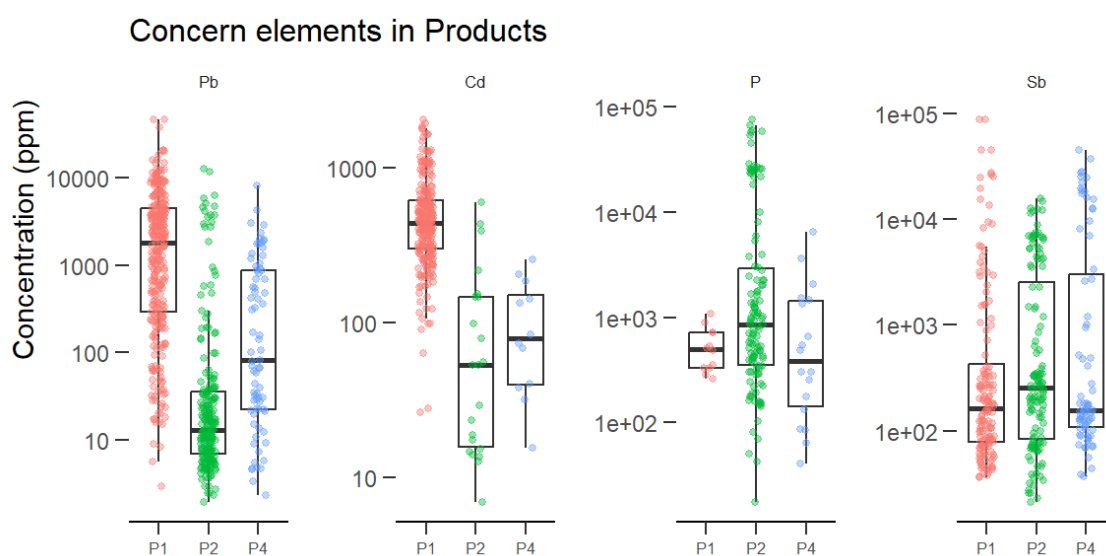
ทั้งนี้ การจัดลำดับดังกล่าวยังเป็นเพียงการประเมินเบื้องต้น เนื่องจากจำนวนตัวอย่างในกลุ่ม P3, P4 และ P5 ที่สามารถเข้าถึงและนำมาทดสอบได้ยังมีจำกัด ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความแม่นยำทางสถิติและความครอบคลุมของการศึกษา

5.3 สารที่น่าเป็นห่วงชนิดอื่นในสินค้า

นอกเหนือจากการตรวจพบสารในกลุ่ม CPs ในเนื้อวัสดุแล้ว ยังพบร่องรอยของสารเคมีที่น่าเป็นห่วงประเภทอื่นซึ่งผสมอยู่ในวัสดุที่ศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ **ธาตุโลหะและกึ่งโลหะที่เป็นพิษ (Toxic Metals and Metalloids)** และ **สารพลาสติกไซเซอร์ที่อาจเป็นอันตราย (Plasticizers of concern)** สารเหล่านี้อาจก่อความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม หากไม่ได้รับการควบคุมหรือจัดการอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะในสินค้าที่มีความเสี่ยงสูง เช่น ของเล่นเด็ก หรือวัสดุที่สัมผัสกับร่างกายมนุษย์

ธาตุโลหะและกึ่งโลหะที่น่าเป็นห่วงในสินค้า

กลุ่ม P1, P2 และ P4 ได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียม ฟอสฟอรัส และพลวง ซึ่งพบการปนเปื้อนในระดับค่อนข้างสูง (ดูรูปที่ 10) ทั้งนี้ แม้ฟอสฟอรัสไม่เป็นอันตรายโดยตรง แต่มีความสำคัญเนื่องจากเป็นองค์ประกอบของสารหน่วงการติดไฟกลุ่มออกาโนฟอสเฟต (**Organo Phosphate Flame Retardants: OPFRs**) เช่น Tris(2-chloroethyl) phosphate (TCEP) และ Tris(2-chloro-1-methylethyl) phosphate (TCPP) สารเหล่านี้มีส่วนประกอบคลอรีนคล้ายกับ CPs และยังทำหน้าที่เป็นพลาสติกไซเซอร์ได้ด้วย OPFR หลายชนิด รวมทั้ง TCEP และ TCPP จัดเป็นสารก่อมะเร็ง



รูปที่ 10: รูปแบบปริมาณการปนเปื้อนตะกั่ว แคดเมียม ฟอสฟอรัส และพลวงในสินค้ากลุ่มต่าง ๆ

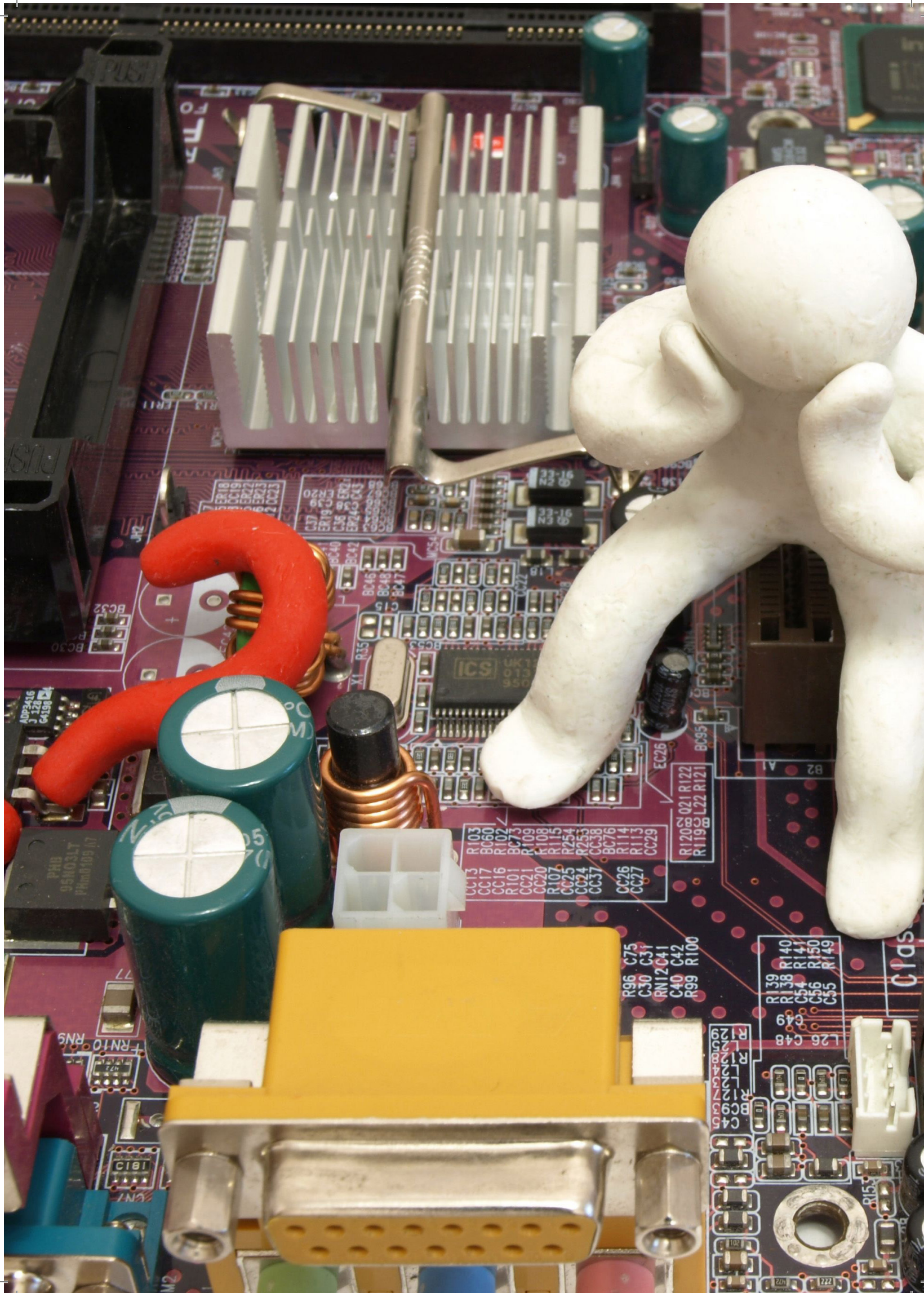
จากรูปที่ 10 แสดงให้เห็นว่าสินค้าแต่ละชนิดมีรูปแบบการใช้สารเติมแต่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กลุ่ม P1 ซึ่งส่วนใหญ่ทำจากพีวีซี มีการปนเปื้อนตะกั่วและแคดเมียมในระดับสูงกว่ากลุ่มอื่น และเกินค่าขีดจำกัดโลหะหนักที่กฎหมายสากลกำหนด (1,000 mg/kg สำหรับตะกั่ว และ 100 mg/kg สำหรับแคดเมียม) ขณะที่กลุ่ม P2 ตรวจพบการปนเปื้อนสารประกอบฟอสเฟต ซึ่งคาดว่ามาจากการใช้สารหน่วงการติดไฟกลุ่ม OPFR และสอดคล้องกับอัตราการตรวจพบสาร CPs ที่ต่ำกว่ากลุ่มอื่น ส่วนการใช้สารประกอบพลวงพบได้ในทั้งสามกลุ่ม โดยน่าจะมีที่มาจาก Antimony Trioxide (ATO) ซึ่งใช้เป็นสารหน่วงการติดไฟและลดการก่อควันเมื่อเกิดเพลิงไหม้

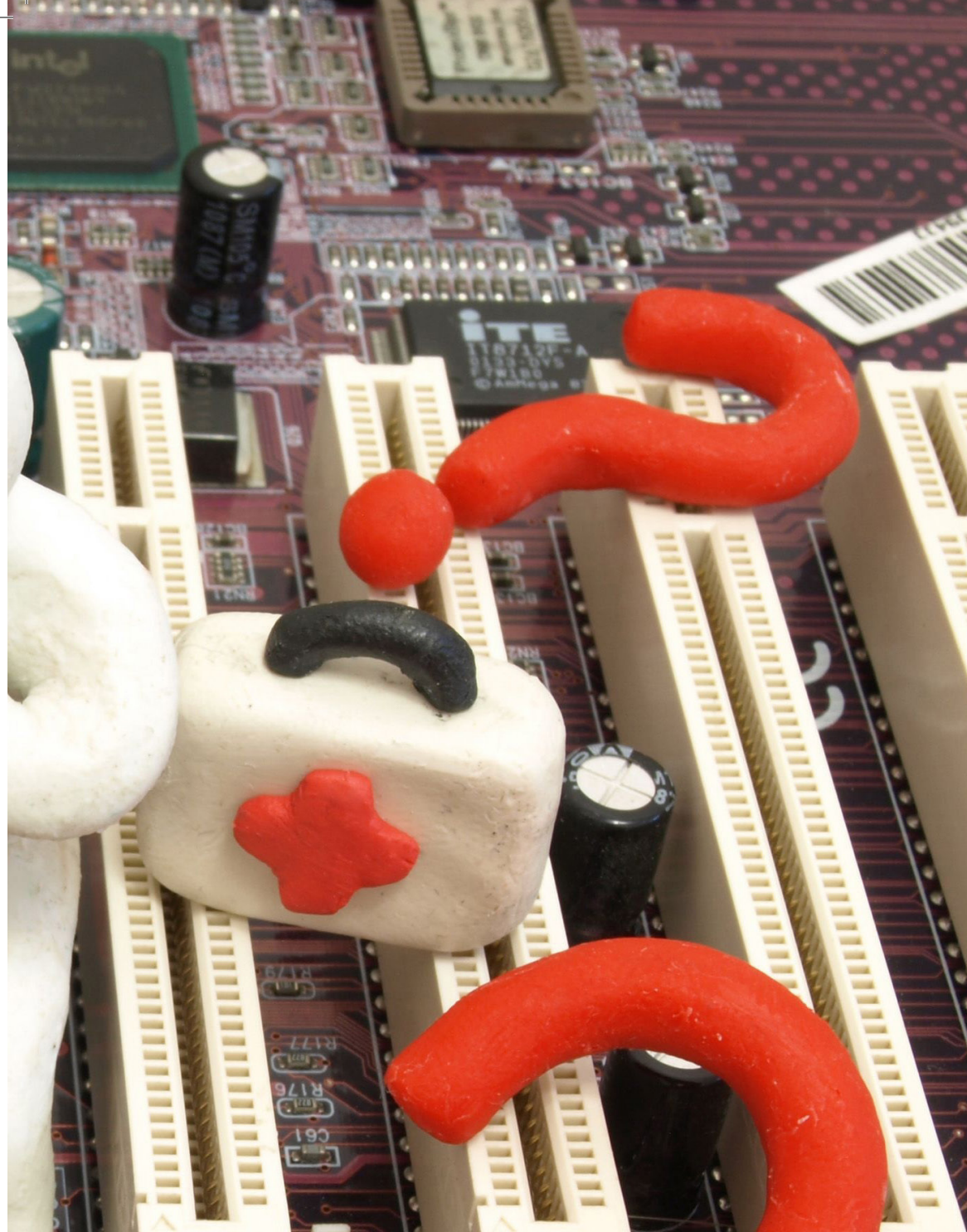
การปนเปื้อนตะกั่วและแคดเมียมในสินค้าพีวีซีเนื้อนิ่ม (P1) จึงยังเป็นประเด็นน่ากังวล เนื่องจากสินค้าจำนวนมากไม่ผ่าน



ข้อกำหนดด้านโลหะหนัก และผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภค โดยเฉพาะในสินค้าที่สัมผัสกับมนุษย์โดยตรง เช่น ของใช้เด็ก และอุปกรณ์ในครัวเรือน การใช้ **OPFR ในสินค้ากลุ่ม P2** ก็เป็นอีกประเด็นที่ควรติดตาม เนื่องจากอาจเป็นการใช้ทดแทน CPs ที่ยังต้องมีการประเมินความปลอดภัยเพิ่มเติม นอกจากนี้ **การใช้ ATO ในสินค้าหลายประเภท** ก็ควรถูกเฝ้าระวัง เนื่องจากจัดเป็น **สารก่อมะเร็งกลุ่ม 2B** ตามการจัดประเภทของ IARC

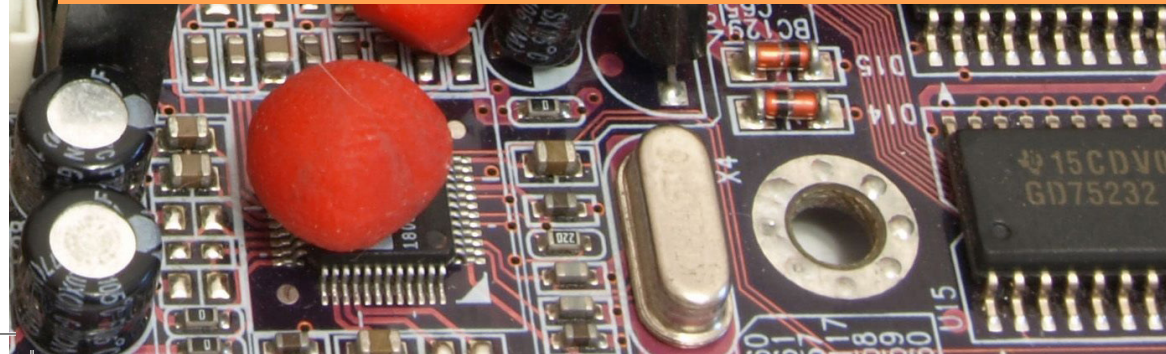






06 ข้อเสนอแนะการจัดการสาร S/MCCPs ในประเทศไทย

ข้อเสนอแนะการจัดการสาร S/MCCPs และสินค้าที่ปนเปื้อนสาร S/MCCPs ในประเทศไทย



การจัดการสาร SCCPs และ MCCPs เป็นประเด็นท้าทายที่สำคัญสำหรับประเทศไทย เนื่องจากสารเหล่านี้เป็นสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (Persistent Organic Pollutants: POPs) ที่มีศักยภาพในการก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในระยะยาว แม้ว่าประเทศไทยจะไม่เคยผลิตสารเหล่านี้ แต่การนำเข้าทางตรงและทางอ้อม รวมถึงการใช้งานในอุตสาหกรรม ยังคงเป็นช่องทางสำคัญที่ทำให้สาร SCCPs และ MCCPs ปนเปื้อนเข้าสู่ผลิตภัณฑ์และสิ่งแวดล้อมของประเทศ

แม้ว่า ประเทศไทยไม่เคยผลิตสาร SCCPs แต่อาจมีการนำเข้าสารดังกล่าวในอดีต รวมทั้งการนำเข้าทางอ้อมผ่าน สาร MCCPs ที่ปนเปื้อน SCCPs และสินค้าที่มีส่วนผสมของสารเหล่านี้ ขณะเดียวกัน ประเทศไทยมีการผลิตสาร MCCPs เพื่อตอบสนองความต้องการในประเทศ และส่งออกส่วนที่เกินไปยังประเทศเพื่อนบ้าน ทำให้ MCCPs กลายเป็นช่องทางสำคัญที่อาจนำ SCCPs ปนเปื้อนเข้าสู่ผลิตภัณฑ์และสิ่งแวดล้อมของประเทศ



สาร SCCPs และ MCCPs สามารถแพร่กระจายผ่านกระแสน้ำ ลม และ
โซ่อาหาร อีกทั้งในยุคโลกาภิวัตน์ การแพร่กระจายยังเกิดขึ้นจากการเคลื่อนย้าย
สินค้าที่มีสารเหล่านี้ข้ามพรมแดน การรั่วไหลอาจเกิดขึ้นได้ทั้งในช่วงการใช้งาน
การจัดการซากผลิตภัณฑ์ และการกำจัดกากของเสีย ส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนใน
ระบบนิเวศห่วงโซ่อาหาร และสินค้าเกษตรหรือประมง ซึ่งเป็นแหล่งทำกินและรายได้
สำคัญของประชากร หากไม่ได้รับการจัดการที่เหมาะสม การปนเปื้อน POPs
จะส่งผลต่อสุขภาพประชาชน โดยเฉพาะกลุ่มเปราะบาง เช่น เด็ก และยังสามารถ
ถ่ายทอดจากแม่สู่ลูก ก่อให้เกิดผลกระทบข้ามรุ่น ซึ่งเชื่อมโยงไปถึงผลกระทบทาง
เศรษฐกิจ สังคม และความยั่งยืนของประเทศ

รายงานฉบับนี้สะท้อนถึงความซับซ้อนในการจัดการสาร POPs โดย
เฉพาะเมื่อประเทศไทยต้องปฏิบัติตามพันธกรณีภายใต้อนุสัญญาสตอกโฮล์มและ
อนุสัญญาบาเซล ทั้งนี้ เพื่อให้การจัดการ S/MCCPs มีประสิทธิภาพและตอบโจทย์
สถานการณ์ จำเป็นต้องเร่งเสริมสร้างกลไกการควบคุมและมาตรการป้องกันที่
ครอบคลุมตลอดวงจรชีวิตของสารเคมีเหล่านี้

ประเด็นสำคัญจากการศึกษา

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า แม้ประเทศไทยจะมีการเริ่มต้นควบคุมสาร SCCPs ผ่านกฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตราย แต่ยังคงมีช่องว่างที่สำคัญในการจัดการ S/MCCPs อย่างมีประสิทธิภาพตลอดวงจรชีวิตของสารเคมีเหล่านี้ สรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้:

1. การพบ S/MCCPs ในผลิตภัณฑ์หลากหลายประเภท

ผลการสำรวจสินค้าตลอดห่วงโซ่คุณค่า พบการปนเปื้อนของ S/MCCPs ในหลายกลุ่มผลิตภัณฑ์ ได้แก่ พีวีซีเนื้อนิ่มและผลิตภัณฑ์จากพีวีซีเนื้อนิ่ม ยางและโฟมยาง สี กาวและวัสดุยาแนว หนังเทียมและผลิตภัณฑ์ที่ทำจากหนังเทียม รวมถึงน้ำมันตัดกลึงโลหะ (metalworking fluids) โดยสารเหล่านี้เข้าสู่ประเทศไทยทั้งจากการนำเข้าสินค้า วัตถุดิบ และวัสดุรีไซเคิลที่ปนเปื้อน นอกจากนี้ ประเทศไทยยังเป็นหนึ่งในผู้ผลิต **MCCPs** เพื่อรองรับความต้องการในประเทศ และส่งออกส่วนเกินไปยังประเทศเพื่อนบ้าน

2. การขาดการควบคุมการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ปนเปื้อนสาร POPs เป้าหมาย

แม้ประเทศไทยจะควบคุมสาร SCCPs ในฐานะวัตถุอันตรายประเภทที่ 3 แต่ยังไม่มียกกฎหมายเฉพาะเพื่อจำกัดหรือควบคุมการใช้ S/MCCPs ในผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในท้องตลาด ส่งผลให้ประชาชน โดยเฉพาะเด็กและกลุ่มเปราะบาง มีความเสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารอันตราย ปัจจุบันยังมีการนำเข้าสินค้าราคาถูกที่ปนเปื้อน S/MCCPs มาจำหน่ายในประเทศ ซึ่งไม่เพียงพอต่อความสามารถในการแข่งขันของผู้ผลิตไทย แต่ยังสร้างภาระต่อการจัดการซากผลิตภัณฑ์ที่ปนเปื้อนในอนาคต

3. กลไกการจัดการกากของเสีย ยังไม่ครอบคลุมสาร POPs เคมีอุตสาหกรรมชนิดใหม่ๆ

แม้ประเทศไทยจะมีมาตรการควบคุมการปลดปล่อยสาร POPs 12 รายการแรก (12 Original POPs) ออกสู่สิ่งแวดล้อม ผ่านข้อกำหนดสำคัญ อาทิ ข้อกำหนดการจำแนกกากของเสียอุตสาหกรรม มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง และมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม แต่ข้อกำหนดเหล่านี้ยังไม่ถูกปรับปรุงให้ครอบคลุม POPs รายการใหม่ที่ถูกเพิ่มเข้ามาในบัญชีของอนุสัญญาสตอกโฮล์ม ซึ่งปัจจุบันมีถึง 34 รายการ

4. ความท้าทายในการตรวจสอบและทดสอบ

ขีดความสามารถของประเทศไทยในการตรวจสอบและทดสอบ S/MCCPs ในวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ ปากของเสีย และสิ่งแวดล้อมยังมีข้อจำกัด แม้จะมีห้องปฏิบัติการบางแห่งที่สามารถให้บริการทดสอบสารเหล่านี้ได้แล้ว แต่เนื่องจากยังไม่มีข้อกำหนดบังคับใช้โดยตรง ความต้องการใช้บริการจึงมีน้อย อีกทั้งค่าใช้จ่ายในการทดสอบที่สูงก็เป็นอุปสรรคต่อการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการดำเนินการอย่างสอดคล้องกับข้อกำหนด

5. ความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

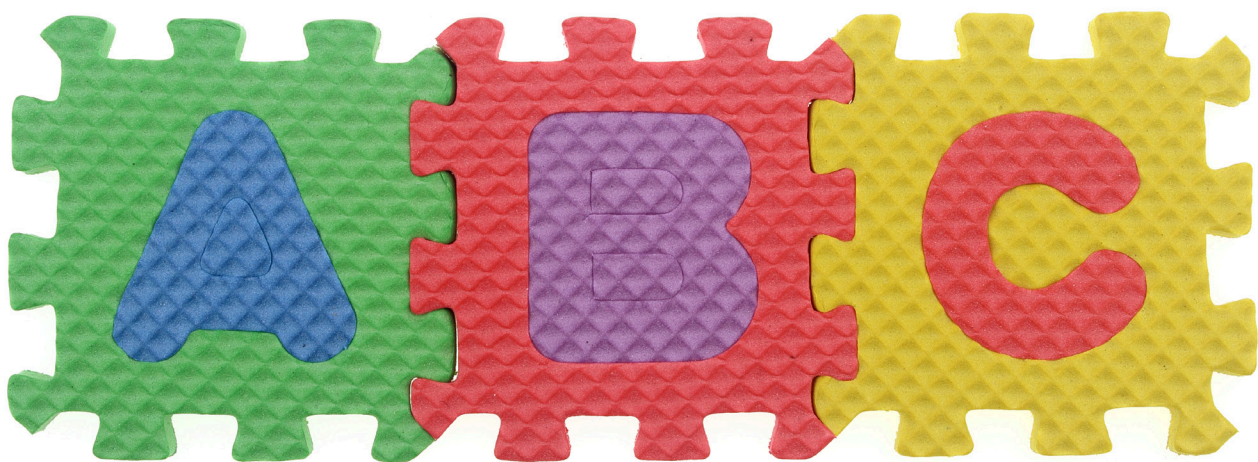
S/MCCPs เป็นสารที่ย่อยสลายได้ยากและคงอยู่ในสิ่งแวดล้อมเป็นเวลานาน การปนเปื้อนในวัสดุรีไซเคิลเพิ่มความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายของสารเหล่านี้ เนื่องจากวัสดุที่ปนเปื้อนมักถูกนำไปผลิตเป็นสินค้าใหม่ ก่อให้เกิดการปนเปื้อนซ้ำในระบบเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ส่งผลกระทบต่อห่วงโซ่อาหาร สินค้าเกษตร แหล่งน้ำ และอาจนำไปสู่ปัญหาสุขภาพระยะยาว โดยเฉพาะในกลุ่มประชากรเปราะบาง

6. อุปสรรคต่อการพัฒนาสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

การเปลี่ยนผ่านไปสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนของไทยยังเผชิญอุปสรรคจากการจัดการสารเคมีอันตราย เช่น SCCPs และ MCCPs ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อความน่าเชื่อถือของวัสดุรีไซเคิลและผลิตภัณฑ์หมุนเวียน หากขาดการจัดการที่เหมาะสม อุปสรรคสำคัญประกอบด้วย:

- **การปนเปื้อนในวัสดุรีไซเคิล:** พลาสติกเหนียว ยาง และโฟม มีความเสี่ยงสูงต่อการปนเปื้อน S/MCCPs ทำให้ผลิตภัณฑ์รีไซเคิลไม่ผ่านมาตรฐานสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยที่ตลาดโลกกำหนด ส่งผลต่อการสูญเสียโอกาสทางการตลาด
- **การขาดระบบคัดแยกและตรวจสอบวัสดุที่มีสารอันตราย:** ยังไม่มีระบบคัดแยกหรือตรวจสอบสารอันตรายในวัสดุที่เข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลอย่างเป็นระบบ เช่น การแยกสินค้าที่ปนเปื้อน S/MCCPs ออกจากของเสียทั่วไปก่อนเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล ส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของผู้บริโภคและเพิ่มความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

- **การขาดแรงจูงใจและมาตรการกำกับดูแล:** แม้จะมีแรงจูงใจจากตลาดต่างประเทศ แต่แรงจูงใจในประเทศยังไม่ชัดเจน ขณะที่มาตรการกำกับดูแลการปนเปื้อนสาร S/MCCPs ในการผลิตและรีไซเคิลยังไม่เข้มงวด ส่งผลให้ผู้ผลิตบางรายยังคงเลือกใช้สารเคมีอันตรายหรือวัสดุรีไซเคิลที่อาจปนเปื้อน เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้แข่งขันได้ในตลาดภายในประเทศที่เน้นการแข่งขันด้านราคาเป็นหลัก
- **การขาดความตระหนักรู้ของผู้มีส่วนได้เสีย:** ผู้ประกอบการและผู้บริโภคยังมีความรู้ความเข้าใจต่ำเกี่ยวกับความเสี่ยงจาก S/MCCPs ในวัสดุรีไซเคิลและผลิตภัณฑ์หมุนเวียน ความรู้ความเข้าใจที่จำกัดนี้ส่งผลให้เกิดความไม่ใส่ใจต่อการคัดเลือกวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ที่ปลอดสารอันตราย ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนที่ปลอดภัยและยั่งยืน
- **ความไม่สอดคล้องของนโยบายและมาตรฐาน:** นโยบายและมาตรฐานด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน เช่น Green Procurement หรือ Eco-Label ยังไม่ครอบคลุมข้อกำหนดเกี่ยวกับสาร S/MCCPs ในวัสดุและผลิตภัณฑ์รีไซเคิล ทำให้การขับเคลื่อน CE ขาดทิศทางที่ชัดเจนในการลดความเสี่ยงจากสารเคมีอันตราย



6.1 สถานะปัจจุบัน และประเด็นที่ต้องปรับปรุง

การผลิตและการนำเข้า

- ประเทศไทย**ไม่เคยผลิต SCCPs** แต่เคยมีการนำเข้าในอดีต (ก่อนปี 2543) เพื่อใช้เป็นพลาสติกไซเซอรรอง (Secondary Plasticizer) และใช้ผสมในน้ำมันสำหรับขึ้นรูปโลหะ (Metalworking fluids)
- ปัจจุบันมีการนำเข้า SCCPs **ทางอ้อม** ผ่านการนำเข้า MCCPs ที่ปนเปื้อน SCCPs และการนำเข้าสินค้าที่มีส่วนผสม SCCPs เช่น พลาสติกเหนียว (สายไฟ สายยาง เลื่อน้ำมัน รองเท้าบูท ฯลฯ) ยางและโฟมยาง สิ่งทอและหนังเทียม
- ประเทศไทยมีการผลิตและนำเข้า MCCPs ซึ่งเป็นสารทดแทน SCCPs แต่มีความเสี่ยงปนเปื้อน SCCPs ได้ โดยผลทดสอบ **MCCPs ที่ผลิตในประเทศ** พบการปนเปื้อนต่ำกว่าค่าที่อนุญาต (<1%) ขณะที่**ตัวอย่างนำเข้า**บางชนิด (นำเข้าในปี พ.ศ. 2564) พบว่าเป็น SCCPs เป็นส่วนใหญ่



กฎหมายและมาตรการควบคุม

- ประเทศไทยควบคุม **SCCPs 6 รายการเป็นวัตถุอันตรายประเภทที่ 3** ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2562 (Ministry of Industry Notification on Hazardous Substances List (No. 5) B.E. 2562 (2019) (in Thai) 2019) ทำให้ต้องมีการแจ้งการผลิตหรือนำเข้ามาในราชอาณาจักร ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมก่อน จากข้อมูลที่ได้รับจากผู้แทนกรมโรงงานอุตสาหกรรม พบว่ายังไม่มีผู้ขออนุญาตนำเข้าสาร SCCPs ตามที่กำหนดอย่างใดก็ดี SCCPs เป็นกลุ่มสาร UVCB ที่มีความหลากหลายสูง ทำให้ไม่ชัดเจนว่ามีการนำเข้า CAS No. อื่นที่ไม่ได้อยู่ใน 6 รายการนี้หรือไม่
- ประเทศไทยยัง**ไม่มีกฎหมายจำกัดการใช้สาร SCCPs ในผลิตภัณฑ์** และยังขาดกลไกควบคุม POPs ในสินค้าอย่างเป็นรูปธรรม
- ประเทศไทยมีมาตรฐาน **มอก. 2368:2564 หรือ “มาตรฐาน Thai RoHS” (TISI 2021)** ซึ่งจำกัดการใช้สาร POPs เฉพาะกลุ่ม PBBs และ PBDEs ในผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แต่ยังไม่ครอบคลุมสารเคมีอันตรายอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะ S/MCCPs ที่มีโอกาสพบได้สูงในผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ อีกทั้งมาตรฐานดังกล่าวยังคงเป็นมาตรฐานสมัครใจ เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านการตรวจสอบความสอดคล้อง ที่กฎหมายกำหนดให้ต้องอาศัยผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการเป็นหลัก
- ประเทศไทย มีมาตรฐาน **มอก. 685: 2562 หรือ “มาตรฐานของเล่น” (TISI 2019)** สำหรับควบคุมการใช้สารเคมีอันตรายในของเล่นเด็ก โดยกำหนดเฉพาะการจำกัดการใช้พลาสติกไฮเซอรักกลุ่มพทาเลท 6 ชนิด ได้แก่ DEHP, DBP, BBP, DINP, DIDP และ DNOP แต่ไม่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับการใช้คลอรีเนตพาราฟิน (CPS) ในของเล่น อีกทั้ง**มาตรฐานนี้ครอบคลุมเฉพาะสินค้ากลุ่มของเล่นเท่านั้น** ไม่ครอบคลุมสิ่งของและเครื่องใช้ที่เด็กและประชากรกลุ่มเปราะบางใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น เสื้อผ้า รองเท้า กระเป๋าดินสอ เลื่อน้ำมัน และอุปกรณ์กีฬา



สถานการณ์การขอผ่อนผันพิเศษของประเทศอื่น

- ประเทศจีนซึ่งเป็นผู้ผลิต SCCPs รายใหญ่ และเป็นประเทศสุดท้ายที่ยังคง**ขอรับการผ่อนผันพิเศษ (specific exemption)** ภายใต้อนุสัญญาสตอกโฮล์ม ได้ประกาศยุติการผลิตตั้งแต่ปี ค.ศ. 2023 และได้ขอยกเลิกการขอผ่อนผันพิเศษ ทำให้ปัจจุบัน**ไม่มีประเทศใดได้รับการผ่อนผันพิเศษอีกต่อไป** ส่งผลให้การห้ามผลิตและใช้งาน SCCPs ตามอนุสัญญาสตอกโฮล์ม มีผลบังคับใช้อย่างสมบูรณ์โดยไม่มีข้อยกเว้น
- เชื่อได้ว่าการนำเข้า SCCPs ทั้งทางตรงและทางอ้อมจะลดลงอย่างมาก อย่างไรก็ตาม ในช่วงเริ่มต้นของการเปลี่ยนผ่าน (พ.ศ. 2567 - 2568) อาจยังมีการ**ลักลอบจำหน่าย SCCPs ที่คงค้างอยู่**ในตลาดต่างประเทศ ทั้งในรูปของสารเคมี (ภายใต้ชื่อ MCCPs) และในสินค้า จึงควรมี**มาตรการเฝ้าระวังอย่างเข้มงวด** เพื่อป้องกันไม่ให้ประเทศไทยตกเป็นแหล่งรองรับการทิ้งสารอันตรายและผลิตภัณฑ์ที่ปนเปื้อน POPs

การใช้และการรับรู้ของผู้ประกอบการ

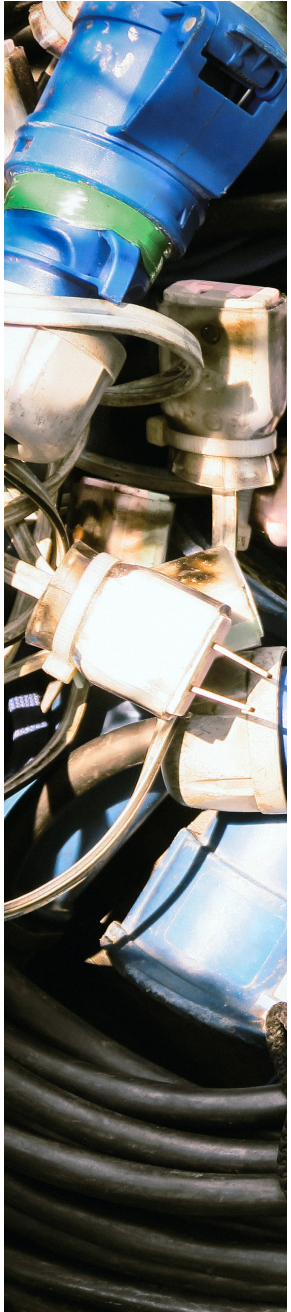
- จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการกลุ่มผู้ใช้หลัก พบว่า**ผู้ผลิตไทยตระหนักถึงการใช้ S/MCCPs** ในฐานะสารพลาสติกไซเซอร์รอง และสารช่วยหน่วงการติดไฟ โดยส่วนใหญ่ใช้ CPs ชนิด MCCPs
 - ผู้ผลิตที่ใช้ MCCPs มีการตรวจสอบเอกสารรับรองจากผู้ขาย แต่มีเพียงผู้ผลิตบางราย (ที่ส่งออกไปยังประเทศที่มีกฎเข้มงวด) ที่ทดสอบชนิด CPs จริงก่อนเลือกซื้อ
 - ผู้ผลิตกลุ่มที่ส่งออกไปตลาดเข้มงวด ได้เลิกใช้ MCCPs แล้วตามข้อกำหนดประเทศปลายทาง

จากการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องตลอดห่วงโซ่คุณค่าของผลิตภัณฑ์ที่อาจมีส่วนผสม S/MCCPs พบว่า มีเพียงผู้ประกอบการต้นน้ำ (ผู้ผลิต/ผู้นำเข้า MCCPs และผู้ผสมสูตร) ที่เป็นผู้เติมสารเหล่านี้ลงในเนื้อวัสดุ และมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้พลาสติกไซเซอร์ทั้งในกลุ่ม CPs และกลุ่มอื่นเป็นอย่างดี ขณะที่ผู้ประกอบการในช่วงปลายน้ำ ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบและรับรองความสอดคล้องของสินค้า กลับมีระดับความตระหนักต่อสารนี้ลดลงตามระยะห่างในห่วงโซ่การผลิต



การทดสอบและห้องปฏิบัติการ

- การวิเคราะห์ทดสอบปริมาณ S/MCCPs ในประเทศไทยเดิม
ต้องอาศัยการส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการในต่างประเทศ
ของผู้ให้บริการ แต่ปัจจุบันมีผู้ให้บริการบางรายได้พัฒนาวิธี
ทดสอบในประเทศแล้ว โดยใช้เทคนิค GC-NCI-MS ตามร่าง
มาตรฐาน IEC 62321-14:2024 และได้เปิดให้บริการวิเคราะห์
อย่างไรก็ดี การใช้บริการยังมีจำกัด เนื่องจากในประเทศยัง
ไม่มีข้อกำหนดบังคับให้ต้องมีการยืนยันผลการทดสอบ อีกทั้ง
ระเบียบ Thai RoHS ยังไม่ครอบคลุมสารกลุ่มนี้ ขณะที่สหภาพ
ยุโรปได้มีกฎหมาย EU POPs ควบคุมไว้แล้ว แต่ผู้ผลิต/ผู้ส่ง
ออกทั่วไปอาจยังไม่ตระหนักในประเด็นนี้



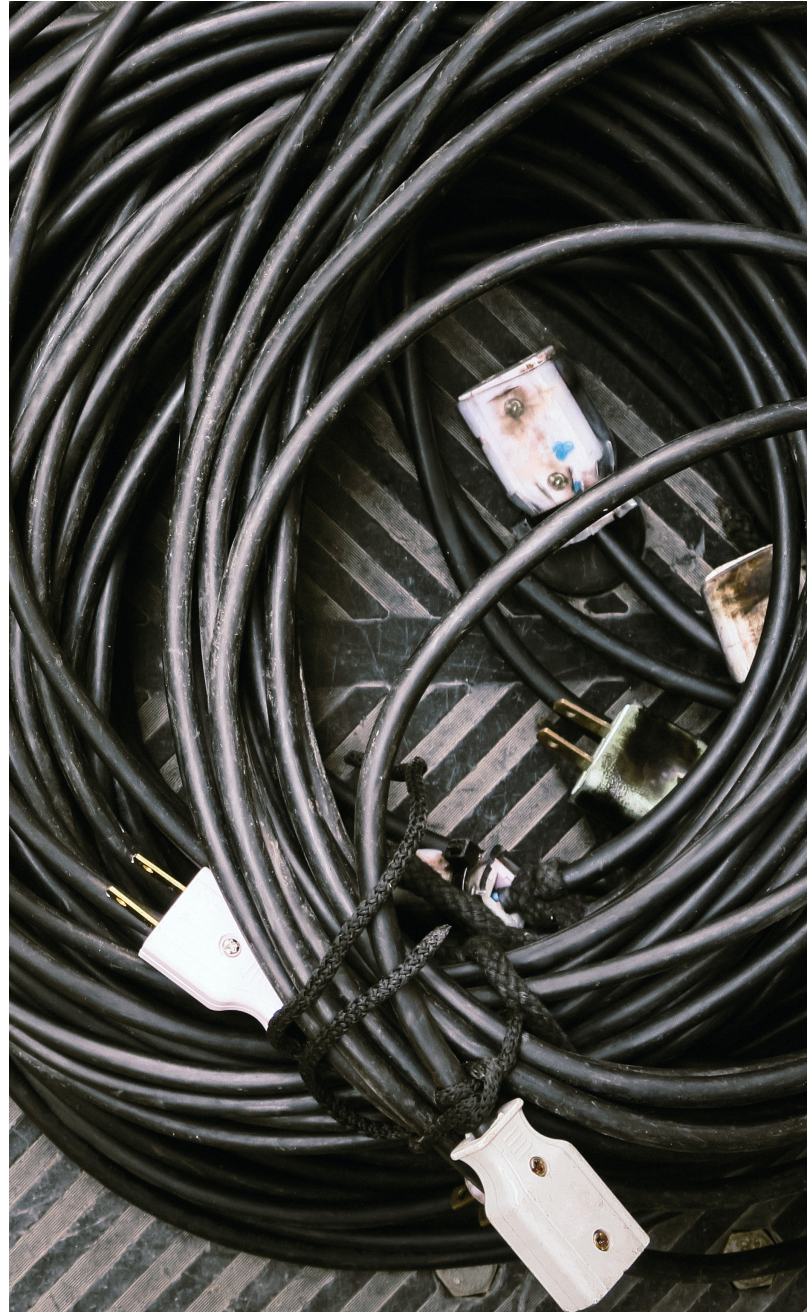
สถานการณ์ตลาดและการตรวจพบ

- จากการสุ่มตรวจสอบสินค้าในตลาด พบว่า **มีกลุ่มสินค้าที่มีโอกาสพบ S/MCCPs สูง 5 ประเภท** ได้แก่ (1) ผลิตภัณฑ์ PVC เนื่อนิ่ม (2) ยางและโฟมยาง (3) หนังสือพิมพ์ (4) วัสดุยานพาหนะประเภทโฟม PU แบบฉีกและสีทาถนน และ (5) น้ำมันสำหรับขึ้นรูปโลหะ สินค้าเหล่านี้มีทั้งที่ผลิตในประเทศและที่นำเข้า โดยเฉพาะสินค้าที่แข่งขันด้านราคาสูง ซึ่งมักเป็นสินค้านำเข้าและมีแนวโน้มพบ S/MCCPs ในระดับสูง
- สินค้าที่ตรวจพบ CPs ส่วนใหญ่ยัง**ผลิตจากวัสดุรอบแรก (Virgin materials)** เนื่องจากวัสดุเหล่านี้ยังไม่ถูกนำมารีไซเคิลอย่างแพร่หลาย ยกเว้นกรณีวัสดุประเภทพีวีซีที่มีการรีไซเคิลในประเทศ รวมถึงยางและโฟมยางที่เริ่มมีการนำมาใช้บ้างแล้ว สำหรับสินค้ากลุ่มพีวีซีเนื่อนิ่มและหนังสือพิมพ์ พบว่ามีการใช้วัสดุรีไซเคิลเช่นกัน แต่ส่วนใหญ่ยังคงใช้**เพื่อวัตถุประสงค์ในการลดต้นทุนการผลิต**เป็นหลัก



ผลการสำรวจ

- CPs ที่พบ ส่วนใหญ่เป็นชนิด **MCCPs** ซึ่งมี **การปนเปื้อน SCCPs** อยู่ด้วย โดยในภาพรวมพบค่ากลางและช่วงความเข้มข้นที่ **29,000 [49-660,000] mg/kg** สำหรับ MCCPs และ **2,200 [56-240,000] mg/kg** สำหรับ SCCPs ตามลำดับ โดย:
 - **สินค้าที่พบ CPs บ่อยที่สุด (Detection Frequency) 3 ลำดับแรก** ได้แก่ กลุ่ม P5 (น้ำมันสำหรับขึ้นรูปโลหะ) กลุ่ม P1 (พลาสติกเหนียว) และ กลุ่ม P3 (สีและวัสดุยานาว) ตามลำดับ (หมายเหตุ: ทั้ง 3 กลุ่มมีอัตราการตรวจพบ ใกล้เคียงกัน)
 - **สินค้าที่ตรวจพบ CPs ในความเข้มข้นสูงที่สุด (Concentration) 3 ลำดับแรก** ได้แก่ กลุ่ม P3 (สีและวัสดุยานาว) กลุ่ม P5 (น้ำมัน metalworking fluids) และกลุ่ม P2 (ยางอีลาสโตเมอร์และโฟมฉนวน)



ประเด็นด้าน LPC (Low POPs Content)

- คณะทำงาน OEWG ของอนุสัญญาบาเซล ได้เสนอค่า LPC ชั่วคราว (Provisional LPC) สำหรับ SCCPs ที่ระดับ **100 mg/kg** **1,500 mg/kg** **10,000 mg/kg** (UNEP 2024) คณะที่ปรึกษาเห็นว่า ค่า LPC ที่ระดับ **10,000 mg/kg** เหมาะสมกับการปนเปื้อน SCCPs ในสารเคมี เช่น MCCPs ที่อาจมีการปนเปื้อน SCCPs ในกระบวนการผลิต ทั้งนี้ **สหภาพยุโรป กำหนดค่า 10,000 mg/kg เป็นค่า LPC สำหรับ SCCPs ตามกฎหมาย EU POPs** และกำหนดขีดจำกัดการปนเปื้อน SCCPs ในผลิตภัณฑ์ที่ 1,500 mg/kg การปนเปื้อนในสารเคมีที่ 10,000 mg/kg (European Parliament and Council of the European Union 2019) ในขณะที่ประเทศออสเตรเลีย กำหนด**ค่า LPC สำหรับ SCCPs ตามกฎหมาย AUS POPs** โดยมีการกำหนดขีดจำกัดการปนเปื้อน SCCPs ในผลิตภัณฑ์ไว้ที่ 1,500 mg/kg และการปนเปื้อนในสารเคมีไว้ที่ 10,000 mg/kg (Burgess 2023) เช่นเดียวกับสหภาพยุโรป
- สำหรับ **MCCPs ยังไม่มีการกำหนด LPC** อย่างไรก็ตาม คาดการณ์ได้ว่าค่า LPC ที่จะกำหนดในอนาคตอาจใกล้เคียงหรือสูงกว่าค่าที่ใช้สำหรับ SCCPs
- ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2568 ที่ประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสตอกโฮล์มได้มีมติ SC 12/10 ขึ้นบัญชีสาร MCCPs ใน Annex A ของอนุสัญญา และกำหนดเกณฑ์การปนเปื้อน MCCPs ใน LCCPs ที่ระดับ **3% (30,000 mg/kg)** คาดว่า ที่ประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาบาเซลในสมัยถัดไป จะนำค่านี้ไปพิจารณาเป็นระดับ LPC สำหรับ MCCPs ต่อไป
- หากกำหนด LPC สำหรับ MCCPs ที่ **30,000 mg/kg** จะพบว่า**สินค้าที่เกี่ยวข้องประมาณ 48%** มีค่าปนเปื้อนเกินเกณฑ์ และเมื่อสิ้นสุดอายุการใช้งาน สินค้าเหล่านี้จะถูกจัดเป็น POP Waste ที่ต้องบริหารจัดการตามแนวปฏิบัติของอนุสัญญาบาเซล
- หากกำหนด**ขีดจำกัดการปนเปื้อน MCCPs ในผลิตภัณฑ์ที่ 1,500 mg/kg** จะทำให้สินค้าที่เกี่ยวข้องมากถึงประมาณ **94%** มีค่าปนเปื้อนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
- ปัจจุบัน **ประเทศไทยยังไม่มีกระบวนการศึกษาวิจัย** เพื่อนำไปสู่กำหนดหรือเลือกค่า LPC สำหรับสาร POPs ที่นำไปสู่การคุ้มครองสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการพิจารณามติด้านเศรษฐกิจและสังคม เพื่อให้การกำหนดเกณฑ์มีความเหมาะสมกับบริบทของประเทศ**ทั้งในแง่การปกป้องสุขภาพ ความเป็นธรรมต่อภาคอุตสาหกรรม และผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันทางการค้า**

คาดการณ์ปริมาณการใช้/การสะสม S/MCCPs ในประเทศ

- จากการประมาณการปริมาณการบริโภค
พลาสติกเหนียวและวัสดุอื่นที่เกี่ยวข้อง
ทั้งที่ผลิตในประเทศและที่นำเข้าทั้งทาง
ตรงและทางอ้อม รวมราว **500,000**
ตันต่อปี หากสมมติว่าของเสียทั้งหมด
ถูกกำจัดด้วยการฝังกลบ **จะสามารถ**
ประมาณการได้ว่า ประเทศไทยอาจ
มีสาร SCCPs สะสมในหลุมฝังกลบ
ประมาณ 1,100 ตันต่อปี และสาร
MCCPs ประมาณ 15,000 ตันต่อปี ซึ่ง
สอดคล้องกับข้อมูลการผลิตและความ
ต้องการบริโภคสาร CPs ในประเทศที่ได้
รับจากผู้ผลิต

ช่องว่างสำคัญที่ต้องปรับปรุง

- **การปนเปื้อนในสินค้าสำหรับกลุ่ม**

เพราะบาง: พบ CPs และสารอันตรายในสินค้าที่เด็กและประชากรกลุ่มเปราะบางใช้ ซึ่งมีความเสี่ยงสูงต่อผลกระทบด้านสุขภาพจากการสัมผัส ทั้งทางตรง (เช่น การอมสิ่งของ) และทางอ้อม (สัมผัสสารตกค้างบนพื้นผิวต่าง ๆ)

- **เศรษฐกิจหมุนเวียนและการรีไซเคิล:**

กระแสการผลักดันสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนและนโยบาย Zero Waste ส่งเสริมการรีไซเคิลและการใช้พลาสติกรีไซเคิลมากขึ้น แต่ยังไม่มีการควบคุมสารเคมีในผลิตภัณฑ์อย่างเป็นระบบ ทำให้ POPs เสี่ยงที่จะคงอยู่และหมุนเวียนในวัสดุแม้ผ่านกระบวนการรีไซเคิลหลายรอบ

- **กรอบกฎหมายและการกำกับดูแล:**

กฎหมายที่มีอยู่ยังไม่ครอบคลุมสารใหม่ ๆ และสาร POPs กลุ่มเคมีอุตสาหกรรม เช่น S/MCCPs อีกทั้งยังมีการเข้าซื้อต่อหน่วยงานกำกับดูแล จำเป็นต้องมีการปรับปรุงให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน

- **การป้องกันการไหลเข้า:** ยังขาดกลไกที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันไม่ให้สาร S/MCCPs และ POPs ปนเปื้อนเข้าสู่ประเทศทั้งในรูปสารเคมีและการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

- **การจัดการหลังการใช้งาน:** ระบบการจัดเก็บ คัดแยก และจัดการของเสียที่ปนเปื้อนยังไม่เพียงพอ เสี่ยงต่อการสะสมและแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม

- **กฎหมายกากและคุณภาพสิ่งแวดล้อม:** กฎหมายที่เกี่ยวข้องยังไม่ครอบคลุมประเด็นการจัดการกากที่มีสาร POPs และไม่สามารถกำหนดมาตรการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม

- **ขีดความสามารถด้านเทคนิค:** ประเทศไทยยังขาดความพร้อมทั้งด้านบุคลากร เครื่องมือ และโครงสร้างพื้นฐาน ในการบริหารจัดการ S/MCCPs และสารอันตรายอื่นอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ESM)

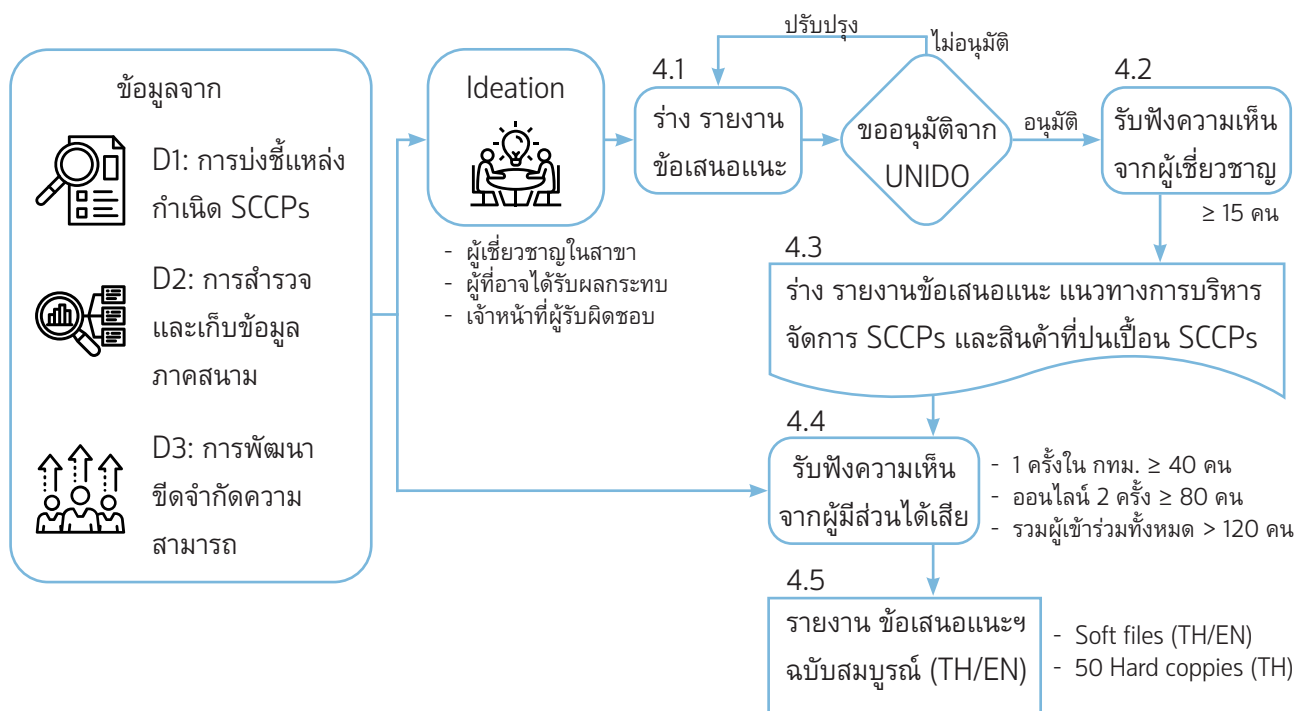


- **การกำหนดค่า LPC:** ยังไม่มีความสามารถเพียงพอในการกำหนดและเลือกใช้ค่าระดับ Low POPs Content (LPC) ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศ
- **การบ่งชี้และคัดกรองของเสีย:** ยังไม่สามารถแยกแยะและระบุสินค้าหรือของเสียที่เข้าข่ายเป็น POP Waste ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- **การบำบัดและกำจัด:** ขาดเทคโนโลยีและมาตรการที่เหมาะสมสำหรับบำบัดและกำจัดของเสียที่ปนเปื้อน S/MCCPs และสาร POPs อื่น ๆ อย่างถูกต้อง
- **มาตรการป้องกันและลดความเสี่ยง:** ยังไม่มีมาตรการเชิงรุกที่เพียงพอในการลดความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเหล่านี้
- **การพัฒนาผลิตภัณฑ์สีเขียว (Green Products):** ขาดกลไกสนับสนุนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ไม่ก่อภาระในอนาคต และการประเมินมาตรฐานที่ชัดเจน
- **เศรษฐกิจหมุนเวียนที่ปลอดภัย (Safe CE):** การผลักดันเศรษฐกิจหมุนเวียนยังไม่คำนึงถึงความปลอดภัยจากการหมุนเวียนสารอันตราย จำเป็นต้องมีมาตรการควบคุมเพื่อให้มั่นใจว่า CE ที่เกิดขึ้นจะไม่ก่อความเสี่ยงใหม่
- **พันธกรณีระหว่างประเทศ:** การปฏิบัติตามอนุสัญญาสตอกโฮล์มและบาเซลยังถูกมองเป็น “ภาระ” มากกว่า “โอกาส” ทั้งที่สามารถต่อยอดไปสู่การเข้าถึงตลาดใหม่ การสนับสนุนทางการเงิน และการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนได้

6.2 กระบวนการจัดทำข้อเสนอแนะ

แผนการจัดทำข้อเสนอแนะ ที่ได้จัดทำในช่วงเริ่มต้นของโครงการ แสดงได้ใน **รูปที่ 11** อย่างไรก็ตาม เมื่อโครงการดำเนินไปและมีข้อมูลเพิ่มเติมจากผลการทดสอบ พบว่า**การวางแผน** **เพื่อการบริหารจัดการเฉพาะสาร SCCPs อาจ**

ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน คณะที่ปรึกษาจึงได้หารือกับคณะกรรมการ SWG และ **ปรับขอบเขตการวางแผนให้ครอบคลุมถึงสาร MCCPs** ซึ่งเป็นประเด็นที่ได้รับความสนใจจากผู้มีส่วนได้เสียในวงกว้าง



รูปที่ 11: กระบวนการจัดทำข้อเสนอแนะ การจัดการสาร SCCPs และสินค้าที่ปนเปื้อนสาร SCCPs ในประเทศไทย

ทั้งนี้ คณะที่ปรึกษาได้ นำเสนอข้อมูลและรับฟังความเห็นจากผู้มีส่วนได้เสีย ผ่าน**กิจกรรมรับฟังความเห็นรวม 4 รอบ** ดังนี้

- **วันที่ 31 พฤษภาคม 2567:** นำเสนอข้อมูลและรับฟังความเห็นจากผู้มีส่วนได้เสีย ต่อการขึ้นบัญชีสาร POPs รายการใหม่ของอนุสัญญาสตอกโฮล์ม
- **วันที่ 7 สิงหาคม 2567:** การรับฟังความเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยว

กับ การขึ้นทะเบียนสาร MCCPs ในภาคผนวก A ของอนุสัญญาสตอกโฮล์ม

- **วันที่ 4 ธันวาคม 2567:** ประชุมรับฟังความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน “แนวทางการจัดการ S/MCCPs อย่างถูกหลักวิชาการในประเทศไทย”
- **วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2568:** สัมมนานำเสนอข้อมูล และรับฟังความเห็น “พนักกำลังสร้างสังคมไทยปลอดภัยจากสาร POPs”

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่ได้รับ ส่วนใหญ่เน้นประเด็นการจัดการสาร MCCPs และความห่วงกังวลเกี่ยวกับการเฝ้าระวังการปนเปื้อนทั้ง SCCPs และ MCCPs ในสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเริ่มมีรายงานการตรวจพบมากขึ้น โดยส่วนใหญ่ดำเนินการโดยองค์กรภาคประชาชน ทั้งนี้ ข้อเสนอแนะของคณะที่ปรึกษาที่จะนำเสนอในหัวข้อต่อไป ได้ผนวกความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้เสียเหล่านี้อย่างครบถ้วน

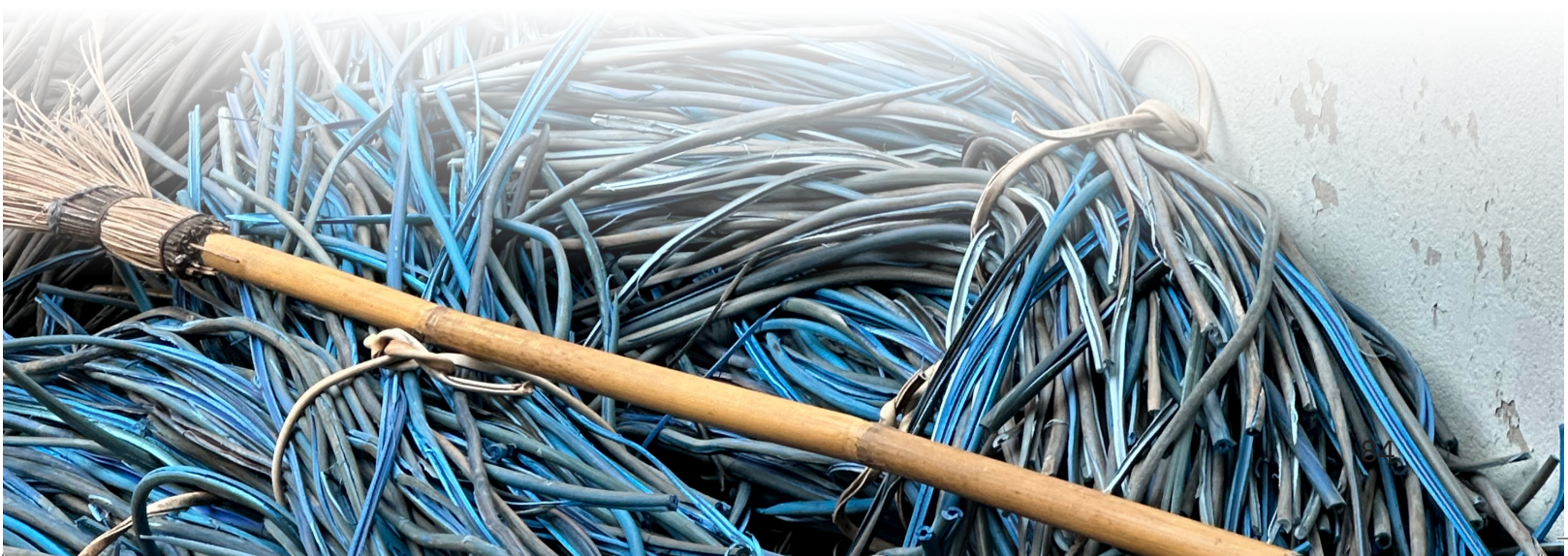
6.3 ข้อเสนอแนะ

คณะที่ปรึกษาได้จัดทำข้อเสนอแนะเพื่อให้ประเทศไทยสามารถบริหารจัดการสาร S/MCCPs และสินค้าที่ปนเปื้อนสาร S/MCCPs ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับบริบทของประเทศ เป็นไปตามข้อตกลงตามกฎหมายระหว่างประเทศ และนำไปสู่การปกป้องสุขอนามัยของประชาชนและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแบ่งกิจกรรมเป็น 3 เรื่องได้แก่

1. การบริหารจัดการสาร SCCPs และสินค้าที่ปนเปื้อนสาร SCCPs
2. การเตรียมความพร้อมรองรับข้อกำหนดใหม่เกี่ยวกับสาร MCCPs
3. การบริหารจัดการสาร POPs กลุ่มเคมีอุตสาหกรรม ในภาพรวม

ข้อเสนอแนะทั้งหมดนี้อยู่บนพื้นฐานหลักการสำคัญ 4 ประการ คือ:

1. หลักสอดคล้องต่อกฎหมายระหว่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การปฏิบัติตามพันธกรณีภายใต้อนุสัญญาสตอกโฮล์มและบาเซล
2. หลักการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) และการจัดการตลอดวงจรชีวิตของสารเคมี (Lifecycle Thinking)
3. ใช้หลักการป้องกันการก่อกำเนิดของเสียที่เป็นอันตรายที่ต้นทาง และหลักผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย เพื่อไม่ก่อภาระในอนาคต และไม่ก่อภาระต่อผู้ประกอบกิจการที่เกินความจำเป็น
4. เชื้อต่อระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน และนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน



รายการข้อเสนอแนะทั้งหมดได้สรุปไว้ใน **ตารางที่ 12** โดยมีกลยุทธ์/แนวทางการดำเนินการดังนี้

6.3.1 เร่งรัดปรับปรุงกฎระเบียบ

เพื่อให้การจัดการสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (POPs) ในกลุ่มสารเคมีอุตสาหกรรม โดยเฉพาะสาร S/MCCPs (ต่อไปนี้จะเรียกว่า “สาร POPs เป้าหมาย”) มีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่เปลี่ยนแปลงไป ประเทศไทยจำเป็นต้องเร่งปรับปรุงกฎหมายและมาตรการกำกับดูแลให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน โดยไม่เพิ่มภาระที่เกินจำเป็นต่อภาครัฐและผู้ประกอบการ ทั้งนี้ เพื่อปกป้องสุขอนามัยของประชาชน รักษาสิ่งแวดล้อม และเสริมสร้างศักยภาพการแข่งขันของประเทศในเวทีสากล

แนวทางการปรับปรุงกฎระเบียบควรมุ่งเน้น **มาตรการป้องกันล่วงหน้า (Preventive Measures)** เพื่อลดความเสี่ยงจากการใช้สารอันตรายและลดภาระในการจัดการของเสียที่ปลายทาง โดยข้อเสนอหลัก ได้แก่:

- **ปิดกั้นการนำเข้าสินค้าที่ปนเปื้อนสาร POPs** เป้าหมายเกินเกณฑ์ ทั้งในรูปของสารเคมี ของผสม และผลิตภัณฑ์

o **พิจารณา ปรับปรุงการบังคับใช้กฎหมาย ควบคุมสารเคมี** ที่มีอยู่ให้สามารถครอบคลุมสารเคมีที่มีลักษณะเป็น UVCB และเป็นสารปนเปื้อนในสารเคมีชนิดอื่นที่มีลักษณะเป็น UVCB เช่นกัน

o **พิจารณา กำหนดมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และปรับกลไกการบังคับใช้กฎหมาย** ให้สามารถควบคุมการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์ได้จริง โดยหลีกเลี่ยงการตรวจสอบความสอดคล้องต่อข้อกำหนดด้านการจำกัดส่วนผสมสารเคมีในเนื้อวัสดุ ด้วยการทดสอบผลิตภัณฑ์ ในลักษณะเดียวกับการยืนยันคุณภาพจากลักษณะทางกายภาพเช่นในอดีต และหันมาเน้น **ระบบการบริหารจัดการสารเคมีในผลิตภัณฑ์ (CiP Management Systems)** และ **ระบบประกันคุณภาพ (Quality Assurance)** เพื่อรักษาความสอดคล้องอย่างต่อเนื่อง แม้สภาวะการผลิตหรือซัพพลายเชนเปลี่ยนแปลง เพื่อให้มั่นใจได้ว่า สินค้า



จะยังคงความสอดคล้อง แม้เมื่อสภาวะ
แวดล้อมในการผลิต อาทิ วัตถุดิบหรือ
ซัพพลายเออร์มีการเปลี่ยนแปลง หลัง
ได้รับการรับรอง

o **กำหนดมาตรฐานควบคุมการใช้สาร
เคมีในผลิตภัณฑ์** สำหรับผลิตภัณฑ์
ที่ใช้โดยเด็กและกลุ่มเปราะบาง รวม
ถึงสินค้าที่มีความเสี่ยงสูงจากการรับ
สัมผัสสารเคมีอันตราย

o **ปรับปรุงกลไกการจัดการหลังการใช้
งาน** โดยกำหนดความรับผิดชอบให้ผู้
ผลิตหรือผู้ใช้สารเคมีในผลิตภัณฑ์ ต้อง
นำสินค้าที่หมดอายุหรือเสื่อมสภาพไป

จัดการอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

- **กำหนดค่า Low POPs Content (LPC)**
สำหรับสาร POPs ที่ถูกเพิ่มเติมเข้ามาใหม่
ภายหลัง 12 รายการแรก (12 Original POPs)
- **ปรับปรุงมาตรฐานการจำแนกของ
เสี่ยงอันตรายและมาตรฐานคุณภาพ
สิ่งแวดล้อม** ให้ครอบคลุมสาร POPs ชนิด
ใหม่ที่ใช้ในอุตสาหกรรม
- **วางมาตรการคัดแยกในประเทศ** เพื่อแยก
สินค้าที่ปนเปื้อนสาร POPs เป้าหมายออก
จากมูลฝอยทั่วไป และส่งต่อไปบำบัดหรือ
กำจัดตามหลักการจัดการที่เป็นมิตรต่อสิ่ง
แวดล้อม

6.3.2 ลงทุนในศักยภาพด้านเทคนิค

การลงทุนในศักยภาพด้านเทคนิคเป็นหัวใจสำคัญในการยกระดับการจัดการสาร POPs เป้าหมาย
ของประเทศไทย ให้สามารถดำเนินงานได้อย่างสอดคล้องกับพันธกรณีภายใต้อนุสัญญาสตอกโฮล์ม
และอนุสัญญาบาเซลอย่างมีประสิทธิภาพ การเสริมสร้างศักยภาพดังกล่าวครอบคลุมตั้งแต่การกำหนด
มาตรฐาน การตรวจสอบและบังคับใช้ ไปจนถึงการจัดการของเสียที่ปลอดภัยและยั่งยืน โดยมีข้อเสนอ
หลักดังนี้:

- **เสริมสร้างศักยภาพหน่วยงานภาครัฐ**

เพื่อให้สามารถจัดการสาร POPs ได้อย่างรอบด้าน พร้อมทั้งมีบทบาทเชิง
รุกในเวทีระหว่างประเทศ (MEAs) กิจกรรมที่ควรพัฒนา ได้แก่:

- o การกำหนดค่า Low POPs Content (LPC)
- o การออกมาตรฐานจำกัดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์
- o การวางระบบตรวจติดตามและบังคับใช้กฎหมายที่มีประสิทธิภาพ
- o การเฝ้าระวังสารมลพิษอุบัติใหม่ (Emerging Pollutants)

- **เสริมสร้างศักยภาพห้องปฏิบัติการ**

พัฒนาขีดความสามารถห้องปฏิบัติการในประเทศให้สามารถตรวจสอบสาร POPs ได้ครบถ้วน ครอบคลุมวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ กากของเสีย และสิ่งแวดล้อม โดยต้องพัฒนาความสามารถของห้องปฏิบัติการให้มีเทคโนโลยี/เครื่องมือที่ทันสมัยและมาตรฐานการทดสอบที่สอดคล้องกับข้อกำหนดสากล

- **เสริมสร้างศักยภาพในการบริหารจัดการข้อมูลสารเคมีที่เป็นอันตราย**

เพื่อให้สามารถติดตามการใช้และการไหลของสารเคมีในประเทศได้ทั้งห่วงโซ่ ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ โดยบูรณาการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย สิ่งแวดล้อม และเป้าหมายด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนและการก่อกวนเป็นศูนย์ (Zero Waste) ของประเทศอย่างยั่งยืน

- **จัดอบรมทางเทคนิคและจัดสรรทรัพยากรให้แก่ผู้มีส่วนได้เสียตลอดโซ่คุณค่าของผลิตภัณฑ์**

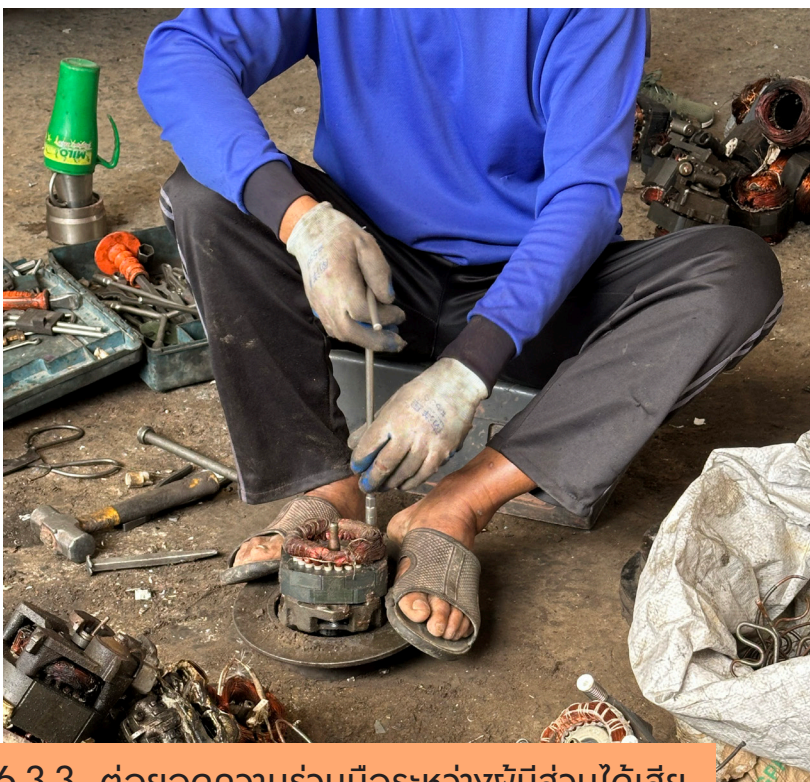
ครอบคลุมผู้ประกอบการ แรงงานในระบบ และแรงงานนอกระบบ ให้มีทักษะในการแยกแยะและจัดการของเสียที่ปนเปื้อน POPs อย่างปลอดภัย ลดความเสี่ยงต่อสุขภาพของแรงงานและชุมชน

- **วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการบำบัดและการกำจัดกากของเสียที่ปนเปื้อนสาร POPs ในประเทศ**

สนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับบริบทไทย เพื่อลดการพึ่งพาเทคโนโลยีต่างประเทศ และเพิ่มความสามารถในการกำจัดของเสียที่ปนเปื้อน POPs อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

- **สร้างความตระหนักในวงกว้าง**

ให้ความรู้เกี่ยวกับพิษภัยและผลกระทบของ POPs โดยเฉพาะ POPs ในผลิตภัณฑ์ มุ่งเป้าไปยังภาคอุตสาหกรรม ผู้กำหนดนโยบาย หน่วยงานท้องถิ่น และประชาชนทั่วไป



6.3.3 ต่อยอดความร่วมมือระหว่างผู้มีส่วนได้เสีย

การจัดการสาร POPs เป้าหมาย โดยเฉพาะ S/MCCPs จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมืออย่างใกล้ชิดจากทุกภาคส่วน เพื่อให้มาตรการที่วางไว้สามารถปฏิบัติได้จริงและยั่งยืน แนวทางการต่อ ยอดความร่วมมือมีดังนี้:

- **ต่อยอดกิจกรรมจากโครงการปัจจุบัน**

ขยายผลกิจกรรมที่ได้ดำเนินการแล้ว เพื่อนำไปสู่การเตรียมความพร้อมรองรับการขึ้นบัญชีสาร MCCPs ในภาคผนวก A ของอนุสัญญาสตอกโฮล์ม รวมถึงการจัดทำข้อมูลและข้อเสนอ สำหรับการขอ specific exemption ในการใช้งานที่ไม่สามารถเลิกใช้ได้ทันที

- **สนับสนุนภาคอุตสาหกรรม**

จัดหาเทคนิค ทรัพยากร และมาตรการสนับสนุน เพื่อช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถปรับเปลี่ยนสู่การใช้กระบวนการและผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากสาร POPs เป้าหมาย

- **ส่งเสริมระบบการรับรองและการสื่อสารข้อมูล**

ผลักดันให้มีการใช้ระบบการรับรองหรือการจัดการสารเคมีในผลิตภัณฑ์ (เช่น chemSHERPA, IMDS, IEC 62474) แทนการพึ่งพาการตรวจวิเคราะห์สารเคมีในผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว เพื่อสร้างความมั่นใจด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย

- **บูรณาการหลักการ Extended Producer Responsibility (EPR)**

กำหนดความรับผิดชอบต่อผลิตภัณฑ์ตลอดวงจรชีวิต รวมถึงการจัดเก็บ คัดแยก และส่งต่อ เพื่อกำจัดอย่างถูกต้องเมื่อสิ้นอายุการใช้งาน

- **เสริมบทบาทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.)**

สนับสนุนให้ท้องถิ่นมีบทบาทมากขึ้นในการจัดเก็บและคัดแยกของเสียที่ปนเปื้อนสาร POPs ในชุมชน พร้อมพัฒนากลไกความร่วมมือกับผู้ประกอบการและชุมชนท้องถิ่น

6.3.4 ส่งเสริมสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

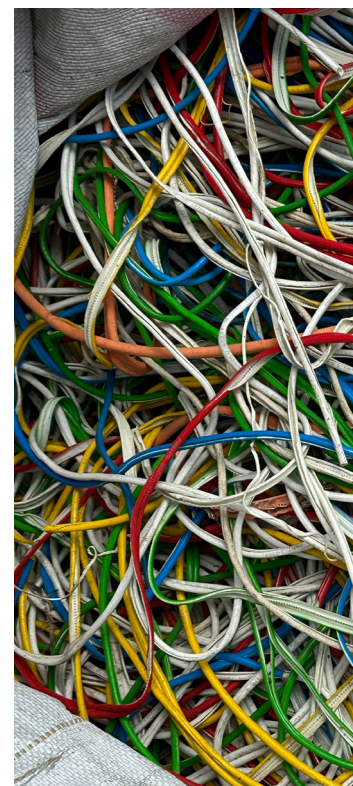
เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากสาร POPs เป้าหมาย และสนับสนุนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยและยั่งยืน ควรดำเนินการดังนี้:

- **มาตรการจูงใจ**

จัดทำมาตรการด้านภาษี เงินทุนสนับสนุน และนโยบายการจัดซื้อสีเขียว (Green Procurement) และการจัดซื้อจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Public Procurement) เพื่อกระตุ้นให้ผู้ประกอบการและผู้มีส่วนได้เสียปรับเปลี่ยนสู่แนวปฏิบัติที่ยั่งยืนและใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

- **ปรับปรุงมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง**

ทบทวนและปรับปรุงมาตรฐานการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ มาตรฐานอาคารเขียว และมาตรฐานสินค้าสีเขียว ให้ครอบคลุมสาร POPs เป้าหมาย เพื่อสร้างแรงจูงใจเชิงระบบในการลดการใช้สารอันตราย

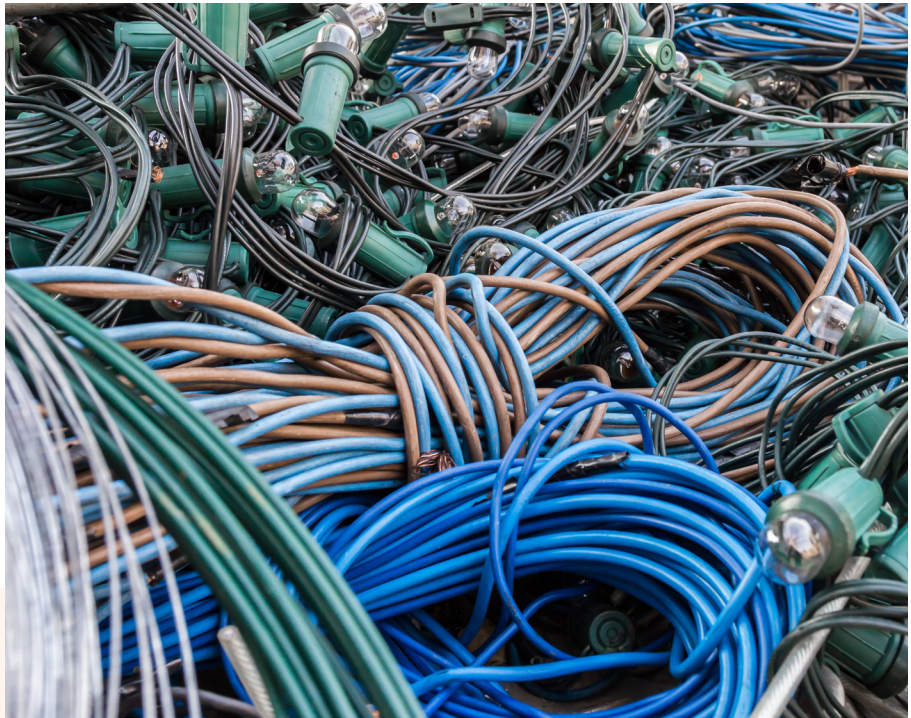


6.3.5 ใช้ประโยชน์จากกลไกการสนับสนุนภายใต้ MEAs

ประเทศไทยควรใช้ประโยชน์จากกลไกการสนับสนุนด้านเงินทุนและความช่วยเหลือทางเทคนิค ภายใต้อนุสัญญาสตอกโฮล์มและอนุสัญญาบาเซล เพื่อเสริมสร้างศักยภาพและโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการสาร POPs เป้าหมาย โดยมีแนวทางดังนี้:

- **ขอรับการสนับสนุนด้านเงินทุนและเทคนิค**

เสนอโครงการไปยังหน่วยงานให้ทุนระหว่างประเทศ เช่น กองทุนสิ่งแวดล้อมโลก (Global Environment Facility: GEF) **เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการที่เหมาะสมสำหรับสินค้าที่ปนเปื้อนสาร POPs เป้าหมายซึ่งกำลังทยอยหมดอายุการใช้งาน** และเพื่อให้มั่นใจว่ากากของเสียที่ปนเปื้อนจะถูกกำจัดอย่างถูกต้อง ป้องกันไม่ให้หมุนเวียนกลับเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจอีกครั้ง



- **พัฒนาศักยภาพด้านเทคนิค**

ขอรับการสนับสนุนเพื่อเสริมสร้างศักยภาพด้านเทคนิคตามที่ได้ระบุไว้ในข้อ 6.3.2 เช่น การกำหนดค่า LPC การตรวจสอบ การทดสอบในห้องปฏิบัติการ และการบำบัด/กำจัดกากของเสียที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

- **ความร่วมมือระหว่างประเทศ**

เข้าร่วมและขยายความร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศ เพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ เทคโนโลยี และแนวปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practices) ในการจัดการ POPs ให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล

การดำเนินการตามแนวทางดังกล่าว จะช่วยให้ประเทศไทยสามารถบริหารจัดการสาร S/MCCPs และสาร POPs กลุ่มเคมีอุตสาหกรรมรายการใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยั่งยืน ลดความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน ตลอดจนเสริมสร้างศักยภาพของประเทศในการปฏิบัติตามมาตรฐานสากลได้อย่างมั่นคงในระยะยาว

ตารางที่ 12: ข้อเสนอ กิจกรรมเพื่อการจัดการสาร S/MCCPs และสินค้าที่ปนเปื้อนสาร S/MCCPs และสารอื่นที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขต	ข้อเสนอแนะ	หน่วยงานหลัก	หมายเหตุ
SCCPs	1. การดำเนินการตามข้อบทของอนุสัญญาสตอกโฮล์ม		
	1.1. ทำการศึกษา เพื่อจัดการทำ ทำเนียบสาร SCCPs และแผนปฏิบัติการระดับประเทศ (National Implementation Plan: NIP) สำหรับสาร SCCPs โดยมีเนื้อหาประกอบด้วย 1.1.1. จำกัด การผลิต การนำเข้า การส่งออก การขาย การใช้ สารเคมี/เคมีภัณฑ์ 1.1.2. จำกัด การผลิต การนำเข้า การส่งออก และ การวางตลาดสินค้าที่ปนเปื้อน 1.1.3. จัดการกับ Stockpile (อาจต้องปรับปรุงแนวปฏิบัติในประเทศ เพื่อให้มีผู้ประกอบการรายงาน Stockpile) 1.1.4. มาตรการเพื่อให้มั่นใจว่า SCCPs waste จะไม่ถูกนำไปหมุนเวียนกลับมาใหม่ 1.1.4.1. การแยกแยะ และการควบคุมขยะที่ปนเปื้อน SCCPs 1.1.5. แผน การบ่งชี้ ตรวจสอบ และฟื้นฟู พื้นที่ปนเปื้อน SCCPs 1.1.5.1. พื้นที่ ที่เคยมีการรับซื้อ ล้าง และรีไซเคิลวัสดุ (PVC และเศษโลหะ) ที่อาจมีการปนเปื้อน 1.1.5.2. สถานคัดแยก E-waste 1.1.6. แผนการตรวจติดตาม การปนเปื้อน S/MCCPs 1.1.6.1. ในสิ่งแวดล้อม 1.1.6.2. ในโซ่อาหาร 1.1.6.3. ในมนุษย์ (น้ำนมมารดา)	คพ. กรอ. อว.	ขอรับความช่วยเหลือตามกลไก SC

ขอบเขต	ข้อเสนอแนะ	หน่วยงานหลัก	หมายเหตุ
	1.2. ปรับปรุงกฎหมาย/ข้อกำหนด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการนำ สินค้าที่ปนเปื้อนสาร SCCPs เข้าตลาด 1.2.1. สินค้ากลุ่มเสี่ยงที่ควรครอบคลุม 1.2.1.1. SCCPs ในเคมีภัณฑ์ 1.2.1.2. สินค้าสำเร็จรูปที่พบว่ามีความเสี่ยง 1.2.2. กำหนดค่าขีดจำกัด ระดับการปนเปื้อน SCCPs ในเคมีภัณฑ์และในวัสดุ (Articles) 1.2.3. ปรับปรุง โครงสร้างพื้นฐานและกลไกสนับสนุนการบังคับใช้กฎหมาย 1.2.3.1. กำหนดมาตรฐาน การวิเคราะห์ทดสอบ SCCPs ในผลิตภัณฑ์ 1.2.3.2. กำหนดมาตรฐาน การสำแดงความสอดคล้องของผลิตภัณฑ์ ต่อข้อกำหนดด้านการจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์ 1.2.3.3. ระเบียบวิธี การแสดงความสอดคล้องและการสำแดงข้อมูล การใช้สารอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์	สมอ. กรอ. คพ.	รัฐบาลไทย โดยขอรับความช่วยเหลือทางวิชาการ จาก SC & BC
	1.3. ปรับปรุงกฎหมาย/ข้อกำหนด ด้านการจัดการกากอุตสาหกรรม (Waste Code) ให้ครอบคลุม กากของเสียปนเปื้อนสาร SCCPs 1.3.1. กำหนดระดับ LPC สำหรับ SCCPs 1.3.2. เผื่อระวัง/ตรวจติดตาม การปนเปื้อน SCCPs ในกากของเสียต่อไปนี้ 1.3.2.1. น้ำและน้ำยาล้างชิ้นส่วน ที่อาจปนเปื้อน SCCPs 1.3.2.2. กากตะกอนบ่อบำบัด (Sludge) จากโรงงานที่อาจเกี่ยวข้องกับสาร SCCPs 1.3.2.3. เศษพลาสติก	กรอ.(อว.)	พิจารณาดำเนินการควบคู่กับ MCCPs

ขอบเขต	ข้อเสนอแนะ	หน่วยงานหลัก	หมายเหตุ
	1.3.3. กำหนด มาตรฐาน/วิธีการ กำจัด SCCPs Waste (กากของเสียที่ปนเปื้อน SCCPs เกินระดับ LPC) ที่อนุญาต 1.3.4. นำไปสู่การ แยกแยะ และนำวัสดุที่ปนเปื้อน SCCPs ไปบำบัดหรือกำจัดอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 1.3.4.1. ทำการศึกษาและพัฒนา เพื่อออกเอกสารคู่มือ วิธีการคัดแยก การบำบัด และการกำจัด วัสดุที่ปนเปื้อนสาร SCCPs อย่าง เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 1.3.4.2. พัฒนามาตรฐานวิธีการทดสอบ พร้อมทั้งพัฒนาความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบในประเทศ 1.3.5. พัฒนาเทคนิคอย่างง่าย สำหรับคัดกรองวัสดุที่อาจปนเปื้อน SCCPs เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการคัดกรองวัสดุที่ปนเปื้อน 1.3.5.1. สนับสนุนการพัฒนาต่อยอดเทคนิคการตรวจสอบการปนเปื้อน S/MCCPs ที่ได้พัฒนาในโครงการนี้	กรอ.(อว.)	พิจารณาดำเนินการควบคู่กับ MCCPs
	1.4. ปรับปรุงกฎหมาย/ข้อกำหนด เพื่อให้เกิดการจัดการสินค้าที่หมดอายุ และวัสดุหมุนเวียน อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อ 1.4.1. กำหนดให้ มูลฝอยที่ปนเปื้อน สาร SCCPs เป็นขยะอันตราย เพื่อป้องกัน การนำวัสดุที่ปนเปื้อน SCCPs กลับไปผลิตเป็นวัสดุรีไซเคิล	กรอ. คพ. กรมอนามัย (อว.)	รัฐบาลไทย โดยขอรับความช่วยเหลือทางวิชาการ จาก SC & BC
	1.5. กำหนดมาตรฐานขั้นต่ำ ในการบริหารจัดการ การใช้และการกำจัดสาร POPs (Generic) ซึ่งควรประกอบด้วย 1.5.1. การสื่อสารข้อมูลและการสร้างความตระหนัก 1.5.2. การวางแผนจัดการความเสี่ยง 1.5.3. การควบคุมเพื่อลดความเสียหาย (Harm minimization controls) 1.5.4. การจัดเก็บอย่างปลอดภัย ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	คพ. กรอ.	รัฐบาลไทย โดยขอรับความช่วยเหลือทางวิชาการ จาก SC & BC

ขอบเขต	ข้อเสนอแนะ	หน่วยงานหลัก	หมายเหตุ
	1.5.5. การตอบสนองต่ออุบัติการณ์ (Incidents) อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ และ 1.5.6. การจัดการของเสีย ด้วยความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม		
	1.6. ปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม อย่างน้อย ควรมีมาตรฐานที่ครอบคลุมประเด็นต่อไปนี้ 1.6.1. มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง โรงงานที่มีการใช้ CPs และ/หรือ วัสดุที่อาจปนเปื้อน CPs 1.6.2. มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน	คพ. กรอ. กนอ. (อว.)	สหภาพยุโรป กำหนดปริมาณ SCCPs ในมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งดังนี้ Maximum emission limit: 1.4ug/l Average emission limit: 0.4ug/l
	1.7. ปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพอากาศภายในสถานที่ทำงาน เพื่อให้มีการเฝ้าระวังไอหรือละออง S/MCCPs ในโรงงานที่อาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ CPs (ขึ้นรูปโลหะ, PVC compounders และ Converters)	กระทรวงแรงงาน	
	2. วางกลไกการบริหารจัดการ การรีไซเคิลวัสดุ และสารเคมีที่อาจปนเปื้อน 2.1. กลไกการตรวจสอบย้อนกลับแหล่งที่มาของวัสดุหมุนเวียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วัสดุที่มีโอกาสพบสูง ต่อไปนี้: 2.1.1. PVC เนื่อนิ่ม 2.1.2. ยางธรรมชาติ และยางสังเคราะห์ (รวมทั้งโฟมยาง) 2.1.3. น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว 2.1.4. ภาชนะบรรจุสารพลาสติกไซเซอร์ 2.2. มาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์ ที่มี ในระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน แต่อาจได้รับผลกระทบจาก การปนเปื้อนสารเคมีที่เป็นอันตราย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าต่อไปนี้	กรอ. สมอ.	

ขอบเขต	ข้อเสนอแนะ	หน่วยงานหลัก	หมายเหตุ
	2.2.1. เม็ดพีวีซี รีไซเคิล และสินค้าที่มีส่วนผสม พีวีซี รีไซเคิล 2.2.2. ลู่วิ่ง และสนามหญ้าเทียม		
MCCPs	3. เตรียมความพร้อม รับมือการขึ้นบัญชีสาร MCCPs 3.1. สานต่อกิจกรรมเครือข่ายที่ได้ริเริ่มไว้ในโครงการนี้ เพื่อร่วมกันพิจารณา แนวทางการนำข้อบทตามมติ COP-12 และปฏิบัติและบังคับใช้ในประเทศ 3.1.1. นำประเด็นข้อห่วงกังวล เข้าสู่การเจรจาในที่ประชุมรัฐภาคี หากไทย ไม่สามารถดำเนินการได้ หรือไม่เห็นด้วย 3.2. เตรียมข้อมูลเพื่อยื่นขอขึ้นทะเบียน Specific Exemption 3.2.1. จัดทำ ทำเนียบสาร MCCPs และ National Implementation Plan สำหรับสาร MCCPs 3.2.2. ตรวจสอบกลไกในประเทศ และจัดทำคู่มือขั้นตอนการดำเนินการ ฯลฯ เพื่อนำไปสู่การยื่นขอขึ้นทะเบียน Specific Exemption 3.3. เตรียมการเพื่อควบคุม MCCPs เป็นวัตถุอันตราย ชนิดที่ 3 ตาม พรบ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 3.4. ควบคุมการวางตลาด และการนำเข้า ผลิตภัณฑ์ ที่มีส่วนผสม MCCPs ที่ ไม่ได้รับการผ่อนผัน 3.5. เตรียมความพร้อม ในการตรวจรับรองสินค้าปลอด MCCPs สำหรับสินค้า ส่งออกไปยังตลาดที่ไม่ขอผ่อนผัน และสำหรับสินค้าที่ไม่ได้รับการผ่อน ผันชั่วคราว 3.6. ขยายขอบเขตการควบคุม การบริหารจัดการสินค้าและกากของเสีย ตาม ที่ระบุในข้อ 1 และ 2 ให้ครอบคลุม MCCPs	กรอ. สมอ. คพ.	

ขอบเขต	ข้อเสนอแนะ	หน่วยงานหลัก	หมายเหตุ
	3.7. ศึกษาและพัฒนากลไกความช่วยเหลือผู้ประกอบการที่ได้รับผลกระทบ 3.7.1. กลไกความช่วยเหลือทางเทคนิค อย่างเร่งด่วน เพื่อนำไปสู่การเลิกใช้ MCCPs สำหรับกลุ่มสินค้าที่ไม่ได้รับการยกเว้น ที่จะต้องเลิกใช้ MCCPs และต้องรับรองสินค้าปลอดสาร MCCPs ในทันที (Global Ban) 3.7.2. กลไกความช่วยเหลือทางเทคนิค เพื่อนำไปสู่การเลิกใช้ MCCPs สำหรับกลุ่มสินค้าที่ได้รับการผ่อนผันชั่วคราว ให้สามารถเลิกใช้ MCCPs และรับรองสินค้าปลอดสาร MCCPs ภายในเวลาที่กำหนด 3.7.3. กลไกความช่วยเหลือทางเทคนิค และทางการเงิน สำหรับผู้ผลิต MCCPs เพื่อหันไปผลิตสารเคมีทดแทน 3.8. กลไกสนับสนุนสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ที่ครอบคลุมการปลอดสาร POPs 3.8.1. ความช่วยเหลือทางเทคนิค ในการปรับปรุงการผลิต และการตรวจรับรองคุณภาพและสมรรถนะของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ 3.8.2. แรงจูงใจ สำหรับสินค้าที่ได้รับการผ่อนผันพิเศษ เพื่อเร่งการ Phase-out เช่น มาตรการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ มาตรฐานฉลากเขียว มาตรฐานอาคารเขียว 3.8.3. มาตรฐานการตรวจสอบย้อนกลับ และมาตรฐานการจัดการสินค้า หลังการใช้งานอย่างยั่งยืน และกลไกการรับรองสินค้าปลอด S/MCCPs		
S/MCCPs	4. การขอรับความช่วยเหลือด้านการเงินและเทคโนโลยี 4.1. การจัดทำทำเนียบ S/MCCPs และการจัดทำแผนปฏิบัติการระดับชาติ สำหรับการจัดการ S/MCCPs	คพ. กรอ. (อว)	

ขอบเขต	ข้อเสนอแนะ	หน่วยงานหลัก	หมายเหตุ
	4.2. การทดแทนการใช้ MCCPs 4.3. การเลิกผลิต MCCPs 4.4. การบ่งชี้ แยกแยะ และการจัดการ วัสดุปนเปื้อน S/MCCPs ที่กำลังทยอยหมดอายุ 4.5. เทคโนโลยีการกำจัด S/MCCPs ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 4.6. การจัดการ Legacy Wastes 4.7. การหมุนเวียนวัสดุ โดยไม่นำ POPs กลับไปหมุนเวียน 4.8. การตรวจติดตามผลกระทบในสิ่งแวดล้อม 4.9. การพัฒนาความสามารถห้องปฏิบัติการ เพื่อการตรวจสอบและรับรองสินค้าปลอด MCCPs		
POPs เคมีอุตสาหกรรม	5. ศึกษาแนวทางการพัฒนาขีดความสามารถและโครงสร้างพื้นฐานของประเทศให้สามารถรองรับการบริหารจัดการ สาร POPs กลุ่มเคมีอุตสาหกรรม ที่มีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งในเชิงปริมาณ และความยาก (ความซับซ้อนเชิงเทคนิค) ในการบริหารจัดการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน 5.1. เพิ่มขีดความสามารถด้านเทคนิค ให้กับหน่วยงาน ที่ทำหน้าที่ ผู้เจรจาเพื่อรักษาผลประโยชน์ของประเทศ 5.1.1. วางกลไก หรือใช้ประโยชน์จากกลไกที่มีอยู่ในประเทศ เพื่อให้เกิดการ ข้อมูล สำคัญ เช่น การจดแจ้งปริมาณ การผลิต/การนำเข้าสารเคมีที่เป็นสารอันตราย ตาม GHS การไหลของวัสดุ การผลิต และการนำเข้าสินค้าอุตสาหกรรม ฯลฯ 5.1.2. กลไกการเฝ้าระวัง การใช้สารเคมีที่เป็นอันตราย ในผลิตภัณฑ์ และการติดตาม Emerging Pollutants – รูปแบบการใช้และการรั่วไหลของสารเหล่านี้ เพื่อให้มีข้อมูล และฐานความรู้ด้านเทคนิคเพียงพอ ต่อการเจรจา	อว. คพ. กรอ.	

ขอบเขต	ข้อเสนอแนะ	หน่วยงานหลัก	หมายเหตุ
	5.2. วางกลไกการดำเนินงาน เพื่อไม่ก่อให้เกิดการเพิ่มภาระ ต่อหน่วยงานที่ทำหน้าที่เป็น Focal Point อย่างไม่รู้จัก และนำไปสู่การเพิ่มระดับความคุ้มครองสุขภาพและความปลอดภัยของสิ่งแวดล้อมและประชาชนในประเทศ 5.2.1. การใช้ประโยชน์จากผลการตรวจติดตาม/เฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่การ เพิ่ม/ลด ความเข้มงวด ในการควบคุมสาร POPs แต่ละรายการ 5.2.1.1. ลดปริมาณการตรวจสอบ สาร POPs รายการที่ไม่เคยตรวจพบ และ/หรือ รายการที่ไม่มีผู้ผลิต หรือนำเข้ามา 5.2.1.2. เพิ่มการตรวจสอบ สาร POPs กลุ่ม Emerging Pollutants 5.3. ผลักดันกลไก EPR และ PRTR ที่ครอบคลุมสาร POPs และ Emerging Pollutants เพื่อนำไปสู่การลดการใช้สารเคมีที่เป็นอันตราย และเพิ่มโอกาสในการพัฒนาสู่ระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน		
สารอันตรายในผลิตภัณฑ์	6. วางมาตรการเชิงรุก เพื่อใช้ประโยชน์จากกระแสการ ห้ามใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายในผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันให้กับสินค้าไทย 6.1. กลไกสนับสนุน การออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อการหมุนเวียน โดยคำนึงถึงการใช้สารเคมีในผลิตภัณฑ์ (Chemicals in Products) 6.2. ใช้ประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐานและขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการต้นน้ำ ที่สามารถส่งสินค้าไปแข่งขันในตลาดสากล 6.3. สนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อนำไปสู่การสำแดงข้อมูล และการตรวจสอบย้อนกลับ วัสดุและ Chemicals of concern ในผลิตภัณฑ์ ตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์	อก. สอท. พน. (อว.)	

