



Guidelines on Co-processing

Waste Materials in Cement Production

The GTZ- Holcim Private Partnership

Thai Version (1st Draft)



**หลักเกณฑ์การใช้กากของเสียหรือวัสดุเหลือใช้
ในกระบวนการ Co- processing เพื่อการผลิตปูนซีเมนต์**

The GTZ- Holcim Private Partnership

ภาคภาษาไทย (ฉบับร่าง)

Important Notice

คู่มือจัดทำขึ้นสำหรับผู้ประกอบการและผู้บริหารทั้งภาคเอกชนและภาครัฐ ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการของเสียและการผลิตปูนซีเมนต์ เนื้อหาภายในคู่มือฉบับนี้ประกอบด้วยแนวทางพื้นฐานและหลักการทั่วไปที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการ co-processing นอกจากนี้ คู่มือยังประกอบด้วยข้อเสนอแนะและประสบการณ์จากการใช้ co-processing ของประเทศต่างๆ ที่มีลักษณะเฉพาะและอาจไม่สามารถใช้เป็น ต้นแบบได้โดยตรงทั้งนี้เนื่องจาก แต่ละประเทศจะต้องสร้างและพัฒนา ตลอดจนดำเนินการตามมาตรฐานเพื่อให้เหมาะสมกับกฎ ระเบียบและ สถานภาพภายในแต่ละประเทศ โดยต้องสอดคล้องกับข้อผูกพันหรือพันธกรณีระหว่างประเทศด้านการจัดการของเสีย ตลอดจนปฏิบัติตาม ข้อบังคับทางกฎหมายระดับประเทศหรือระดับท้องถิ่นในประเทศนั้นๆ ด้วย ทั้งนี้คู่มือฉบับนี้จะไม่ข้อผูกพันทางกฎหมาย และไม่ถูกตีความให้ เกิดเป็นข้อผูกมัดและการรับผิดชอบตามกฎหมายหรือการรับรองทั้งด้านเทคนิคและด้านการค้าโดยผู้เขียน หรือผู้ส่งคู่มือฉบับนี้แต่อย่างใด

ทั้งนี้ บริษัท **Holcim Group Support Ltd** และ **Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH (GTZ)** และ/หรือตัวแทนของ บริษัท ผู้อำนวย การ เจ้าหน้าที่ ลูกจ้าง คณะที่ปรึกษา ณาจารย์ และ/หรือ ผู้ทำสัญญา ได้ดำเนินการจัดทำคู่มือเล่มนี้ด้วยความเอาใจใส่อย่างเต็มที่ เพื่อให้ข้อมูลและรายละเอียดที่ปรากฏในคู่มือฉบับนี้มีความถูกต้อง แต่อย่างไรก็ตามผู้เกี่ยวข้องดังกล่าวไม่สามารถรับผิดชอบหรือรับประกันต่อ ข้อผิดพลาด หรือความบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นในคู่มือเล่มนี้ รวมถึงข้อมูลลักษณะเป็นนัยทางความคิด หรือ ข้อมูลที่ได้รับการรับรองแล้วจากสถาบันหรือนิติบุคคลข้างต้น

ไม่ว่าด้วยวัตถุประสงค์ใดก็ตาม ข้อผูกพันทางกฎหมายขององค์กรหรือนิติบุคคล หรือบุคคลใดๆ ที่ได้ถูกอ้างถึงในคู่มือเล่มนี้ ให้ถือว่าเป็นอิสระต่อกัน เป็นไปตามข้อคิดเห็นส่วนตัวของบุคคล และทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่ในคู่มือนี้ไม่ควรนำมาพิจารณาใช้ ไม่ว่าจะโดยวิธีใด หรือเพื่อประโยชน์ใด คณะผู้จัดทำมิได้มีส่วนเกี่ยวข้องหรือมีวัตถุประสงค์ในฐานะที่จะรวบรวม หรือก่อตั้งหน่วยงานหรือ เครือข่ายใดๆ ไม่ว่าจะเป็ นสถาบันนิติบุคคล หรือ บริษัทในเครือนิติบุคคล หรือ สมาชิกนิติบุคคลของตัวแทนกลุ่มนิติบุคคล หรือ กลุ่มบริษัทในเครือของนิติบุคคล หรือ สมาชิกของกลุ่มธุรกิจนิติบุคคล หรือ การก่อตั้งเครือข่ายใดๆ ระหว่างนิติบุคคลดังกล่าว

Copyright © 2006 Holcim Group Support Ltd and

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

All rights reserved.

เกี่ยวกับคู่มือ

วัตถุประสงค์หลักของคู่มือเล่มนี้ ได้แก่ การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการของเสีย โดยมุ่งเน้นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการ Co-processing ของเสียเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตซีเมนต์ โดยรายงานฉบับนี้ร่างจากสาระในการอภิปราย บทสนทนาและการทำงานจริง

คู่มือเล่มนี้จัดทำโดยคณะผู้เชี่ยวชาญจาก Holcim และ GTZ โดยได้รับการสนับสนุน และแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญหลากหลายสาขาทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน ตลอดจนจากภาคอุตสาหกรรมการผลิตซีเมนต์ และองค์กรเพื่อการพัฒนาระหว่างประเทศ นอกจากนี้ ยังได้รับความร่วมมือจาก **Institute for Ecopreneurship (IEC) of the University of Applied Sciences Northwestern Switzerland (FHNW)** ช่วยเพิ่มเติมรายละเอียดด้านวิชาการอีกด้วย

คณะผู้จัดทำขอแสดงความขอบคุณอย่างยิ่งต่อคณะผู้เชี่ยวชาญจาก Holcim และ GTZ รวมถึงผู้มีส่วนร่วมทุกท่านที่ได้สละเวลาในการแบ่งปันความรู้และข้อมูล ตลอดจนข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่างๆ สำหรับการจัดทำคู่มือเล่มนี้



ผู้มีส่วนร่วมงานเปิดตัวโครงการเดือนกันยายนปี 2546 กรุงบอนน์ เยอรมัน

or further information contact: www.coprocem.com

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH (GTZ)
D. Ziegler, W. Schimpf
P.O. Box 5180
65726 Eschborn
Germany
Tel. ++49 6196 79 0
Fax ++49 6196 79 11 15
umwelt-infrastruktur@gtz.de
www.gtz.de

Holcim Group Support Ltd
B. Dubach, J-P. Degré
Hagenholzstr. 85
8050 Zürich
Switzerland
Tel. ++41 58 858 82 30
Fax ++41 58 858 82 34
environment@holcim.com
www.holcim.com

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW
D. Mutz
Gründenstrasse 40
4132 Muttenz
Switzerland
Tel. ++41 61 467 42 42
Fax ++41 467 44 60
info@coprocem.com
www.fhnw.ch

คำนำ

คู่มือเล่มนี้เป็นผลจากการริเริ่มดำเนินงานร่วมกันระหว่าง Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH (GTZ) และ Holcim Group Support Ltd (Holcim) ในการส่งเสริมกระบวนการ co-processing ของของเสียเพื่อใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์โดยการเผาของเสียร่วมกับวัตถุดิบอื่นๆ ในกระบวนการผลิต Holcim (→ www.holcim.com) เป็นบริษัทที่เป็นผู้นำด้านซีเมนต์และคอนกรีต รวมทั้งการผลิตสินค้าเพิ่มมูลค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น คอนกรีตผสมเสร็จ และ asphalt ตลอดจนมีกิจกรรมด้านบริการด้านต่างๆ สำหรับ GTZ (→ www.gtz.de) เป็นหน่วยงานความร่วมมือระหว่างประเทศของรัฐบาลเยอรมันเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่มีขอบข่ายการดำเนินงานทั่วโลก ข้อเท็จจริงและข้อเสนอแนะต่างๆ ภายใต้อคู่มือเล่มนี้มาจากประสบการณ์จริงทั้งในภาครัฐและภาคเอกชนของประเทศอุตสาหกรรมที่พัฒนาแล้ว

ผลงานฉบับนี้ยังเป็นการริเริ่มดำเนินงานความร่วมมือระดับทวิภาคีและพหุภาคีขององค์กรต่างๆ เพื่อปรับปรุงการจัดการของเสียทั้งในระดับประเทศและระดับท้องถิ่น และเป็นความพยายามลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์

คณะผู้จัดทำได้ให้ความสำคัญต่อการดำเนินงานของโครงการความร่วมมือของการพัฒนาแบบยั่งยืนของปูนซีเมนต์โดย World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) ซึ่งได้พิจารณาทางเลือกต่างๆ ในการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมและเพิ่มความรับผิดชอบต่อสังคมให้สูงขึ้น

การใช้ของเสียในกระบวนการ Co-processing เพื่อการผลิตปูนซีเมนต์จะช่วยให้ประเทศต่างๆ สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายตาม Agenda 21 ที่ทั่วโลกได้ให้การรับรองไว้ในที่ประชุม “Earth Summit” ณ กรุง Rio de Janeiro (2535) ปฏิญญาโจฮันเนสเบิร์กว่าด้วยการพัฒนาอย่างยั่งยืน (The Johannesburg Declaration on Sustainable Development, 2545) และเป้าหมายเพื่อการพัฒนาแห่งสหัสวรรษ (The Millennium Development Goals)

ในการจัดทำคู่มือนี้ คณะผู้จัดทำได้ให้ความสำคัญต่อประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพันธกรณีระหว่างประเทศ เช่น อนุสัญญาบาเซล อนุสัญญาสต็อกโฮล์ม และอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Kyoto Protocol)

การตระหนักถึงการเกิดขึ้นของของเสียและการลดปริมาณของของเสียคือวิธีการที่ดีที่สุดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาของเสียหรือวัสดุไม่ใช้แล้วในปัจจุบันทั่วโลก หลักการการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและการผลิตที่สะอาด (CP), การแปรรูปใช้ใหม่และการนำกลับมาใช้ซ้ำ ต้องพิจารณาเป็นอันดับแรก กระบวนการ Co-processing ดังกล่าวมีความสอดคล้องกับหลักการการจัดลำดับการจัดการของเสีย (waste hierarchy) โดยจัดว่าเป็นเทคโนโลยีเพื่อนำพลังงานและวัตถุดิบกลับมาใช้ใหม่

คู่มือเล่มนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการช่วยลดปัญหาการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นในประเทศกำลังพัฒนา ในขณะที่เดียวกันได้มุ่งเน้นสนับสนุนให้มีการใช้ของเสียหรือวัสดุไม่ใช้แล้วเป็นทางเลือกเพื่อทดแทนแหล่งพลังงานปฐมภูมิและวัตถุดิบดั้งเดิมในเตาเผาซีเมนต์

การทำงานร่วมกันและการประสานงานอย่างใกล้ชิดระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปสู่การได้รับผลประโยชน์สูงสุดจากกระบวนการ Co-processing ของเสียในเตาเผาซีเมนต์ การสร้างและพัฒนาฐานนวัตกรรมและวิธีการดำเนินงาน ตลอดจนเทคโนโลยีต่างๆ อย่างต่อเนื่องโดยภาคเอกชน ในขณะที่ภาครัฐควรจะแสดงความชัดเจนในมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมและกฎข้อบังคับด้านสุขอนามัยและความปลอดภัยได้มีการนำมาประยุกต์และบังคับใช้อย่างถูกต้องและเป็นธรรม

ข้อตกลงทั่วไปที่กระบวนการ Co-processing ของเสียในการผลิตปูนซีเมนต์ต้องการมีดังนี้:

- มีความสอดคล้องและปฏิบัติตามกฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องทั้งหมด อย่างไรก็ตาม ในบางประเทศที่กฎหมายเกี่ยวกับการจัดการของเสียยังไม่มีความชัดเจนหรือบางแห่งอยู่ระหว่างการนำเสนอ หรือแก้ไขให้สอดคล้องกับกฎข้อบังคับและเทคโนโลยีใหม่
- บุคลากรในโรงงานผู้ควบคุมและผู้ตรวจสอบภาครัฐเป็นผู้มีความรอบรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการเผาของเสียรวมทั้งสารและของเสียอันตรายเป็นอย่างดี
- มีการดูแลและบังคับใช้กิจกรรมการจัดการของเสียให้อยู่ภายใต้ขอบเขตกฎหมายอย่างเหมาะสม รวมทั้งให้หน่วยงานผู้รับผิดชอบตรวจสอบและบังคับใช้กฎข้อบังคับและมาตรฐานต่างๆ อย่างเข้มงวดจริงจัง
- มีการเตรียมการจัดตั้งหน่วยปฏิบัติการเตรียมพร้อมกรณีฉุกเฉินระดับท้องถิ่น โดยควรบรรจุไว้ภายใต้แผนแห่งชาติ
- จัดโปรแกรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานให้กับพนักงานในกรณีที่ต้องมีการสัมผัสหรือเกี่ยวข้องกับสารอันตรายหรือของเสียอันตราย
- ภาคเอกชนและภาครัฐบาลใช้หลักการความรับผิดชอบต่อสังคมร่วมกัน
- มีความโปร่งใสในการเปิดเผยข้อมูลและการสื่อสาร ทั้งนี้ การใช้หลักจริยธรรม และธรรมาภิบาล ตลอดจนการมีความรับผิดชอบต่อสังคม เป็นสิ่งจำเป็นและขาดไม่ได้ในการนำคู่มือฉบับนี้ไปใช้ให้เกิดผลสำเร็จ

สารบัญ

| | | |
|-------|---|----|
| 1.0 | บทสรุปสำหรับผู้บริหาร..... | 1 |
| 2.0 | บทนำ..... | 3 |
| 3.0 | วัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมายและขอบเขตของกลุ่ม..... | 5 |
| 4.0 | คำจำกัดความทั่วไปและหลักการในการ Co-processing | 7 |
| 5.0 | ลักษณะเฉพาะของการ co-processing ในอุตสาหกรรมการผลิตซีเมนต์..... | 11 |
| 5.1 | ขั้นตอนการผลิตซีเมนต์..... | 11 |
| 5.2 | Co-processing ในอุตสาหกรรมการผลิตซีเมนต์..... | 13 |
| 5.2.1 | กระบวนการและข้อกำหนดการประยุกต์ใช้..... | 13 |
| 5.2.2 | Co-processing และการจัดการกากของเสีย..... | 14 |
| 5.2.3 | ขั้นตอนการเตรียมของเสียสู่ AFR..... | 16 |
| 5.2.4 | เศรษฐศาสตร์ในด้านบริการจัดการของเสียและหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย | 16 |
| 5.3 | ข้อกำหนดสำหรับการดำเนินกระบวนการ co-processing..... | 17 |
| 5.3.1 | ความท้าทายต่อองค์กรในการดำเนินการ co-processing..... | 17 |
| 5.3.2 | ขอบเขตการพัฒนาเสริมสร้างความสามารถ | 17 |
| 5.3.3 | การดำเนินการพัฒนาเสริมสร้างความสามารถ..... | 18 |
| 5.3.4 | การนำคู่มือไปใช้ในการปฏิบัติจริง..... | 19 |
| 6.0 | ข้อกำหนดสำหรับการ co-processing ในเตาเผาซีเมนต์..... | 21 |
| 6.1 | ข้อกำหนดด้านกฎหมาย..... | 21 |
| 6.1.1 | หลักการกฎหมาย | 21 |
| 6.1.2 | ขอบเขตตามกฎหมาย..... | 21 |
| 6.1.3 | ขอบเขตองค์กรผู้รับผิดชอบ..... | 22 |
| 6.1.4 | การควบคุมการปล่อยมลพิษ (Emission control) และการคัดเลือกของเสีย: มาตรฐานการบังคับใช้ที่ต้องการ..... | 22 |
| 6.1.5 | ขั้นตอนการขออนุญาตในการดำเนินการ co-processing..... | 24 |
| 6.1.6 | การทดสอบขั้นพื้นฐาน-การทดสอบการเผา (trial burn testing)..... | 26 |
| 6.2 | ข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อมของการผลิตซีเมนต์และการเตรียมการก่อนป้อนAFR..... | 27 |
| 6.2.1 | หลักการด้านสิ่งแวดล้อม..... | 27 |
| 6.2.2 | การปล่อยมลพิษที่สำคัญ..... | 27 |
| 6.2.3 | แหล่งกำเนิดและเทคนิคการลดการปล่อยมลพิษ | 29 |
| 6.2.4 | การตรวจวัดและรายงานผล การปล่อยมลพิษ..... | 30 |
| 6.2.5 | ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของมลพิษที่อยู่ในผลิตภัณฑ์..... | 31 |
| 6.2.6 | การรั่วไหลของมลพิษจากคอนกรีต..... | 31 |
| 6.2.7 | ข้อพึงระวังเกี่ยวกับ Dioxins และ Furans..... | 32 |
| 6.2.8 | การจัดการเตาเผาและฝุ่น Bypass..... | 33 |
| 6.3 | หลักการในการปฏิบัติการ..... | 34 |
| 6.3.1 | หลักการด้านการนำไปปฏิบัติ..... | 34 |
| 6.3.2 | แหล่งกำเนิดกากของเสีย และAFR..... | 35 |
| 6.3.3 | การขนส่ง การดูแลและการจัดเก็บวัสดุ..... | 35 |

สารบัญ

| | | |
|-------|---|-----------|
| 6.3.4 | แนวทางเพื่อปฏิบัติ..... | 36 |
| 6.3.5 | ระบบควบคุมคุณภาพ..... | 37 |
| 6.3.6 | การตรวจวัดและตรวจสอบ (Monitoring and auditing)..... | 38 |
| 6.4 | อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน (OH&S) | 39 |
| 6.4.1 | หลักการ..... | 39 |
| 6.4.2 | สิ่งสำคัญพื้นฐานของระบบอาชีวอนามัยและความปลอดภัย..... | 40 |
| 6.4.3 | องค์กรด้านความปลอดภัยและความมั่นคง | 42 |
| 6.4.4 | แผนปฏิบัติการรองรับภาวะรั่วไหล..... | 43 |
| 6.4.5 | แผนปฏิบัติการรองรับภาวะฉุกเฉิน..... | 43 |
| 6.5 | การสื่อสาร และรับผิดชอบต่อสังคม..... | 43 |
| 6.5.1 | หลักการและข้อกำหนด..... | 43 |
| 6.5.2 | ความสำคัญของการสื่อสาร..... | 44 |
| 6.5.3 | การสื่อสารอย่างเป็นระบบ | 44 |

| | |
|---|--------|
| ดัชนีกรณีศึกษา..... | i-ixx |
| กรณีที่ 1 การคัดเลือกจุดป้อนที่เหมาะสม- ตัวอย่างจากบริษัท Lägerdorf, Holcim Germany..... | i |
| กรณีที่ 2 การจัดการของเสียแบบครบวงจร- ตัวอย่างจากบริษัท Cartago, Costa Rica..... | iii |
| กรณีที่ 3 ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบจากของเสียก่อนนำเข้าสู่กระบวนการ - ตัวอย่างจากบริษัท Energis, Holcim Group, in Albox, Spain..... | v |
| กรณีที่ 4 กรณีศึกษาเกี่ยวกับใบอนุญาต (Aspects of permitting) – ตัวอย่างจากบริษัท North Rhine Westfalia, Germany..... | vii |
| กรณีที่ 5 การติดตามตรวจสอบและรายงานผลการปล่อยมลพิษ (Emissions Monitoring and Reporting; EMR)) - ประสบการณ์จาก Holcim..... | ix |
| กรณีที่ 6 ขั้นตอนการเตรียมกากของเสียก่อนนำเข้าสู่กระบวนการวัตถุดิบจากของเสียก่อนนำเข้าสู่กระบวนการ – ตัวอย่างจากบริษัท Ecoltec, Mexico..... | xi |
| กรณีที่ 7 การตรวจวัด PCDDs/PCDFs (Test burns with PCDDs/PCDFs monitoring) ในระหว่างการทดลองเผา – ตัวอย่างจากประเทศฟิลิปปินส์..... | xiii |
| กรณีที่ 8 ห้องปฏิบัติการควบคุมคุณภาพ AFR (AFR quality control laboratory) - ตัวอย่างจากบริษัท Resotec, Brasil | xv |
| กรณีที่ 9 การนำของเสียจากกรณีเรือ Erika กลับมาใช้ – ตัวอย่างจากบริษัท Holcim support for oil tanker spill clean-up, France..... | xvii |
| กรณีที่ 10 กรรมการที่ปรึกษาชุมชน (Community advisory panel): ตัวอย่างจากบริษัท Energis in Albox, Spain..... | xix |
| | |
| ดัชนีภาคผนวก..... | A1-A53 |
| ภาคผนวก 1 ชีวประวัติ หนังสืออ้างอิง และอินเทอร์เน็ตลิงค์..... | A2 |
| ภาคผนวก 2 กากของเสียที่นำมาใช้เป็น AFR ในยุโรปและประเทศญี่ปุ่น..... | A5 |
| ภาคผนวก 3 การพัฒนาการใช้ประโยชน์จากพลังงานทางเลือกในอุตสาหกรรมซีเมนต์ประเทศเยอรมัน..... | A7 |
| ภาคผนวก 4 แหล่งข้อมูลและรายนามผู้ติดต่อ..... | A8 |
| ภาคผนวก 5 บัญชีรายชื่อกากของเสียที่เหมาะสมสำหรับการco-processing..... | A10 |
| ภาคผนวก 6 ตัวอย่างของแผนผังการยอมรับได้-พิเศษสำหรับผู้ปฏิบัติงานในโรงงานผลิตปูนซีเมนต์..... | A18 |
| ภาคผนวก 7 คำจำกัดปริมาณโลหะในของเสียและใน AFR..... | A19 |
| ภาคผนวก 8 หลักการการพิจารณาคัดแยกกากของเสียบางชนิดออกจากกระบวนการ co-processing..... | A22 |
| ภาคผนวก 9 รูปแบบการขออนุญาต..... | A25 |
| ภาคผนวก 10 แบบฟอร์มใบสมัคร..... | A30 |
| ภาคผนวก 11 กระบวนการขอใบอนุญาต..... | A34 |
| ภาคผนวก 12 ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบการเผา (Information on test burn) | A35 |
| ภาคผนวก 13 คำกำหนดการปล่อยมลพิษของอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ในสหภาพยุโรป (EPER)..... | A37 |
| ภาคผนวก 14 ขอบเขตการระบายมลพิษจากแหล่งต่างๆและเทคนิคการลดการมลสาร..... | A38 |
| ภาคผนวก 15 คำกำหนดการระบายมลพิษทางอากาศจากเตาเผาปูนซีเมนต์จากกระบวนการ co-processing..... | A41 |
| ภาคผนวก 16 บทสรุปสาร POPs ตามรายงานของ WBCSD/UNEP..... | A42 |
| ภาคผนวก 17 ดันแบบการจัดการเพิ่มข้อมูลหลักของของเสียที่ใช้โดยทั่วไป..... | A45 |
| ภาคผนวก 18 แผนภูมิการควบคุมคุณภาพ AFR..... | A49 |
| ภาคผนวก 19 การวิเคราะห์สถานการณ์ – จะทำอะไรต่อไป..... | A50 |
| | |
| คำย่อสารเคมีและศัพท์ทั่วไป..... | A51 |
| | |
| อภิธานศัพท์..... | A53 |

