

## PROTEKT คืออะไร?

# การอบรมเชิงปฏิบัติการ การจัดการและบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยน้ำมัน สำหรับผู้บริหาร

กรุงเทพมหานคร  
4 กุมภาพันธ์ 2551

## เกริ่นนำ

### PROTEKT

#### การจัดการและบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยน้ำมัน

ได้รับการสนับสนุนทุนจากสหภาพยุโรปและผู้ร่วมโครงการทั้งหมด

ภายใต้โครงการ Asia Invest II (Technical Assistance)

มีระยะเวลาทั้งสิ้น 18 เดือน (01 พฤศจิกายน 2549 – 30 เมษายน 2551)

# The PROTEKT Consortium



Hochschule Bremen  
University of Applied Sciences  
Bremen, Germany



King Mongkut's University of Technology Thonburi  
Bangkok, Thailand



Dresden University of Technology  
Dresden, Germany



Tallinn University of Technology Estonia  
Tallinn, Estonia



Cardiff University  
Wales, the United Kingdom



Asia Invest

## โครงการ Asia Invest

- เริ่มพ.ศ. 2540 โดยสหภาพยุโรป
- เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมความร่วมมือทางการค้าระหว่างสหภาพยุโรปและเอเชีย
- เพื่อส่งเสริมโอกาสในการร่วมมือระหว่างยุโรปและ SME ในเอเชีย
- เพื่อเพิ่มความร่วมมือในระยะยาว

[Web site: www.europa.eu.int/comm/europeaid/projects/asia-invest](http://www.europa.eu.int/comm/europeaid/projects/asia-invest)

# PROTEKT

## วัตถุประสงค์โดยรวม

เพื่อสนับสนุนให้เกิดกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมไทยในการลดและจัดการการปนเปื้อนของน้ำมัน

## วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อพัฒนาคู่มือแนะนำเสนอแนวทางในการจัดการการปนเปื้อนดวน้ำมันสำหรับอุตสาหกรรมในประเทศไทย

# ผลที่จะได้รับ

**คู่มือ**

**การให้คำปรึกษา (สำหรับโรงงานที่ได้รับคัดเลือก)**

**การอบรมเชิงปฏิบัติการ**

**หลักสูตรการฝึกอบรม**

**Training Package**

**หลักสูตรเรียนทางไกล via PROTEKT Website**

**Homepage - <http://www.protekt.hs-bremen.de>**

# กลุ่มเป้าหมาย

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผู้จัดการ

วิศวกร

ช่างเทคนิค

นักวิทยาศาสตร์



## PROTEKT

## กลยุทธ์และระบบ

# Workshop on Handling and Treatment of Oil Contaminated Water

การอบรมเชิงปฏิบัติการ

การจัดการและบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยน้ำมัน

## Overview for Executives

สำหรับผู้บริหาร

### Reasons to Act –

on the proper handling and treatment of oil-contaminated water

เหตุผลในการตัดสินใจในการจัดการและบำบัดที่เหมาะสม

## กลไกด้านกลยุทธ์ทางธุรกิจ

กฎเกณฑ์หรือระเบียบข้อบังคับนานาชาติ  
การดำเนินธุรกิจที่กว้างสู่สากล  
องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์  
สื่อมวลชน  
กลุ่มที่สร้างแรงกดดัน  
กฎหมายหรือระเบียบที่เคร่งครัด  
ผลของ ISO 14001

“ไม่มีการก้าวถอยหลัง”

## เหตุผลจูงใจ

ปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบข้อบังคับ

ปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

การแสดงจรรยาบรรณและหลักการทางธุรกิจ

แสดงให้เห็นถึงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

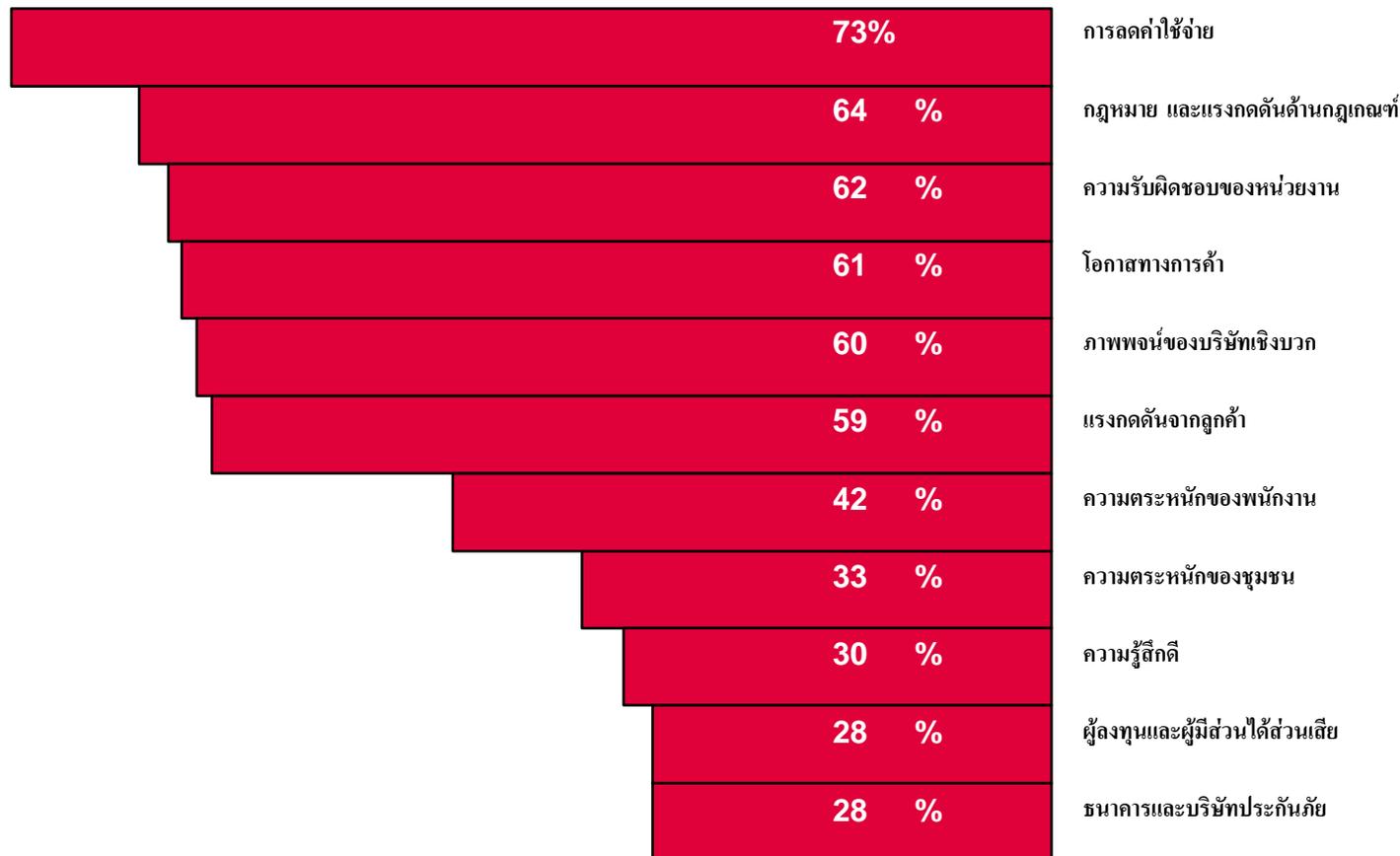
แรงจูงใจในการดำเนินงาน

การจัดการองค์รวม

การควบคุมและตรวจวัด

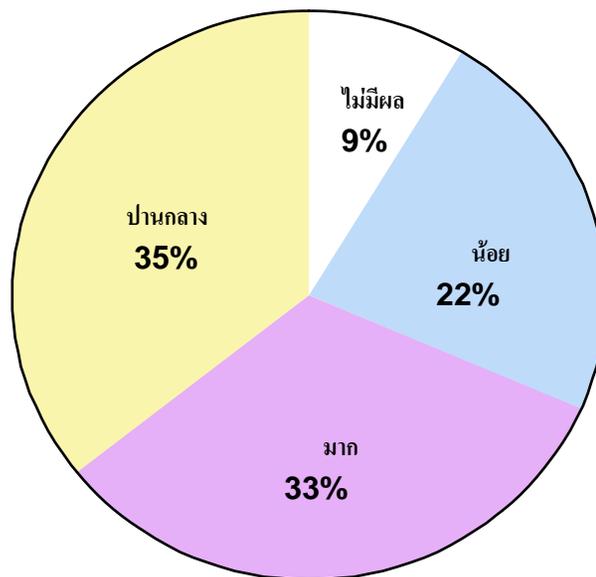
## เหตุจูงใจสำหรับบริษัท

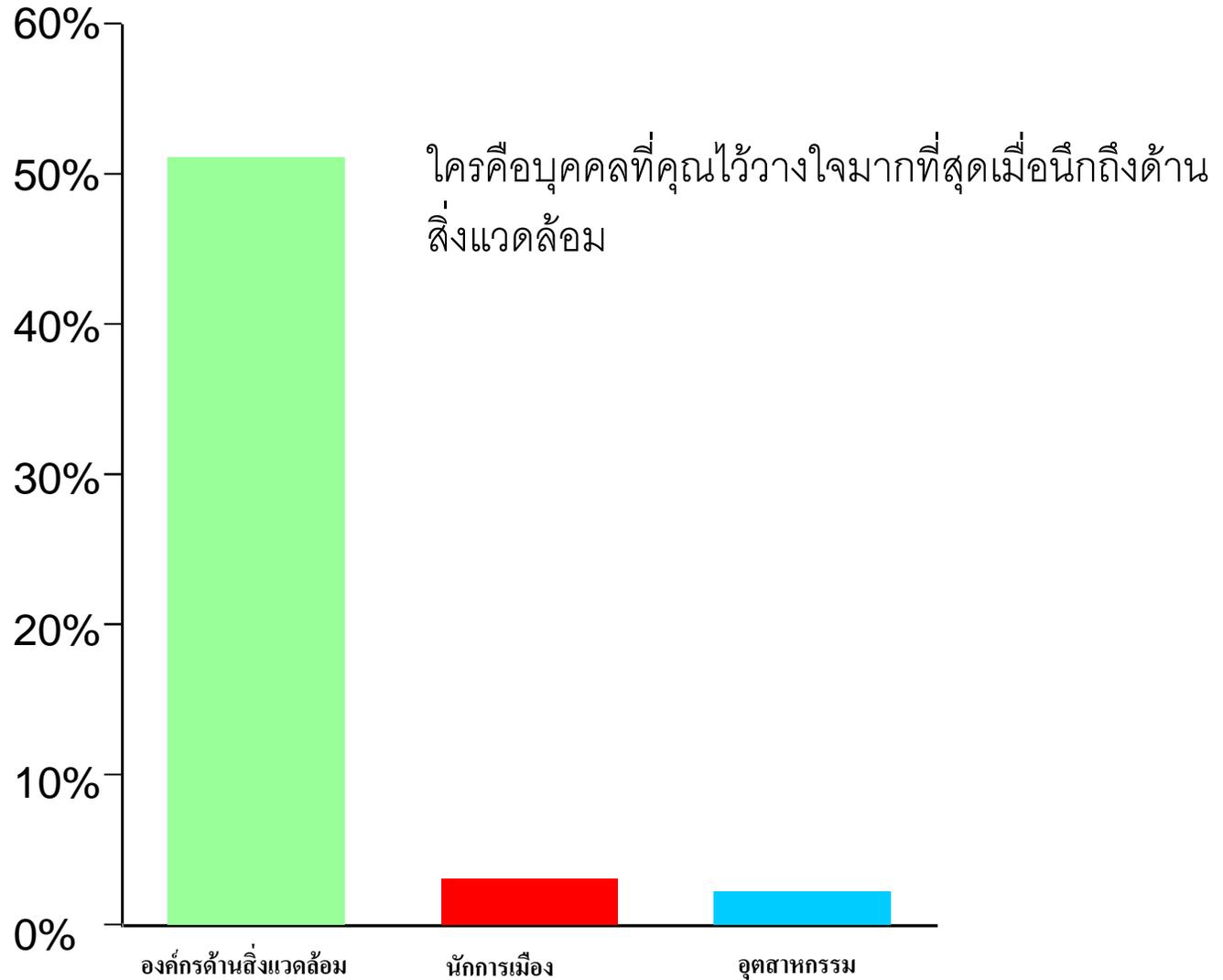
ปัจจัยที่เป็นแรงจูงใจสำหรับบริษัท หรือองค์กร  
ในการมีนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม



## เหตุจูงใจสำหรับบริษัท

บริษัทขนาด SME มีความเห็นด้านผลกระทบของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมต่อการดำเนินงานของบริษัท  
ในช่วง 5 ปีที่จะถึง ดังนี้





## การลดรายจ่ายและปรับปรุง กระบวนการบริหารจัดการภายใน

ปรับปรุงระบบการจัดการและดำเนินธุรกิจ

ระบุความเสี่ยงของธุรกิจตนเองได้

เห็นภาพการลดรายจ่ายที่เป็นไปได้

เพิ่มความสามารถในการแข่งขันและเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร

ลดค่าใช้จ่าย เช่น การลดของเสีย

สามารถควบคุมรายจ่ายได้

## ผลประโยชน์ที่ได้รับทางธุรกิจ จากการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม

การจัดการความเสี่ยง

ความได้เปรียบทางการค้า

การค้าอย่างเป็นธรรม

การลดค่าใช้จ่าย

การสร้างความสัมพันธ์อันดีกับผู้ควบคุมกฎ

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและชุมชน

สถาบันทางการเงิน

## ข้อดีและข้อเสียของ การใช้ระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม (1)

	ข้อดี	ข้อเสีย
ค่าใช้จ่าย	หลีกเลี่ยงการเสียค่าปรับ มีโอกาสในการลดการสูญเสียในกระบวนการผลิต ลดค่าใช้จ่าย	ไม่มีผลตอบแทนเป็นตัวเงินที่แน่ชัด ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและทวนสอบ

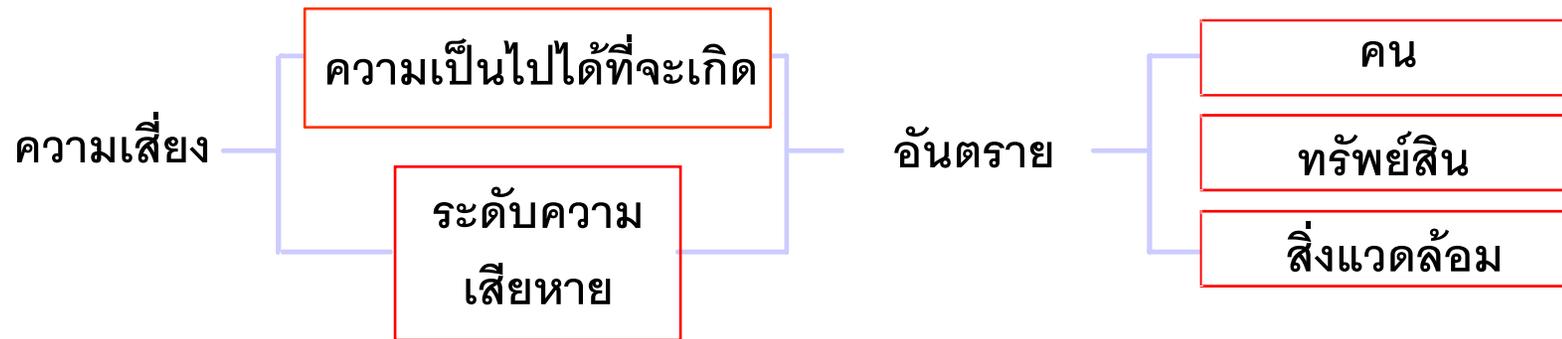
## ข้อดีและข้อเสียของ การใช้ระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม(2)

	ข้อดี	ข้อเสีย
การจัดการ	<ul style="list-style-type: none"><li>• มีแบบแผนในการจัดการที่แน่ชัด</li><li>• มีการเปรียบเทียบเป็นแนวทางเพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดในการปรับปรุง</li><li>• เป็นประโยชน์ต่อระบบควบคุมคุณภาพอื่น</li><li>• เชื่อมต่อกฎหมายที่อาจมีขึ้นในอนาคต</li><li>• เพิ่มความสามารถทางธุรกิจ</li><li>• ตามกฎหมายและง่ายต่อการขอใบอนุญาต</li></ul>	<p>อาจจะขัดแย้งกับโครงการอื่นของบริษัท</p> <p>อาจก่อให้เกิดปัญหาการมีมาตรฐานหลากหลายในเรื่องเดียวกัน</p>

## ข้อดีและข้อเสียของ การใช้ระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม(3)

	ข้อดี	ข้อเสีย
การฝึกอบรม	สร้างความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เพิ่มพูนความรู้เฉพาะทาง เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดความเสี่ยง	มีค่าใช้จ่าย จำเป็นต้องมีการฝึกอบรมเพิ่มเติม อาจต้องมีบุคลากรที่รับผิดชอบ โดยเฉพาะ

## ความเสี่ยงของการจัดการ 1

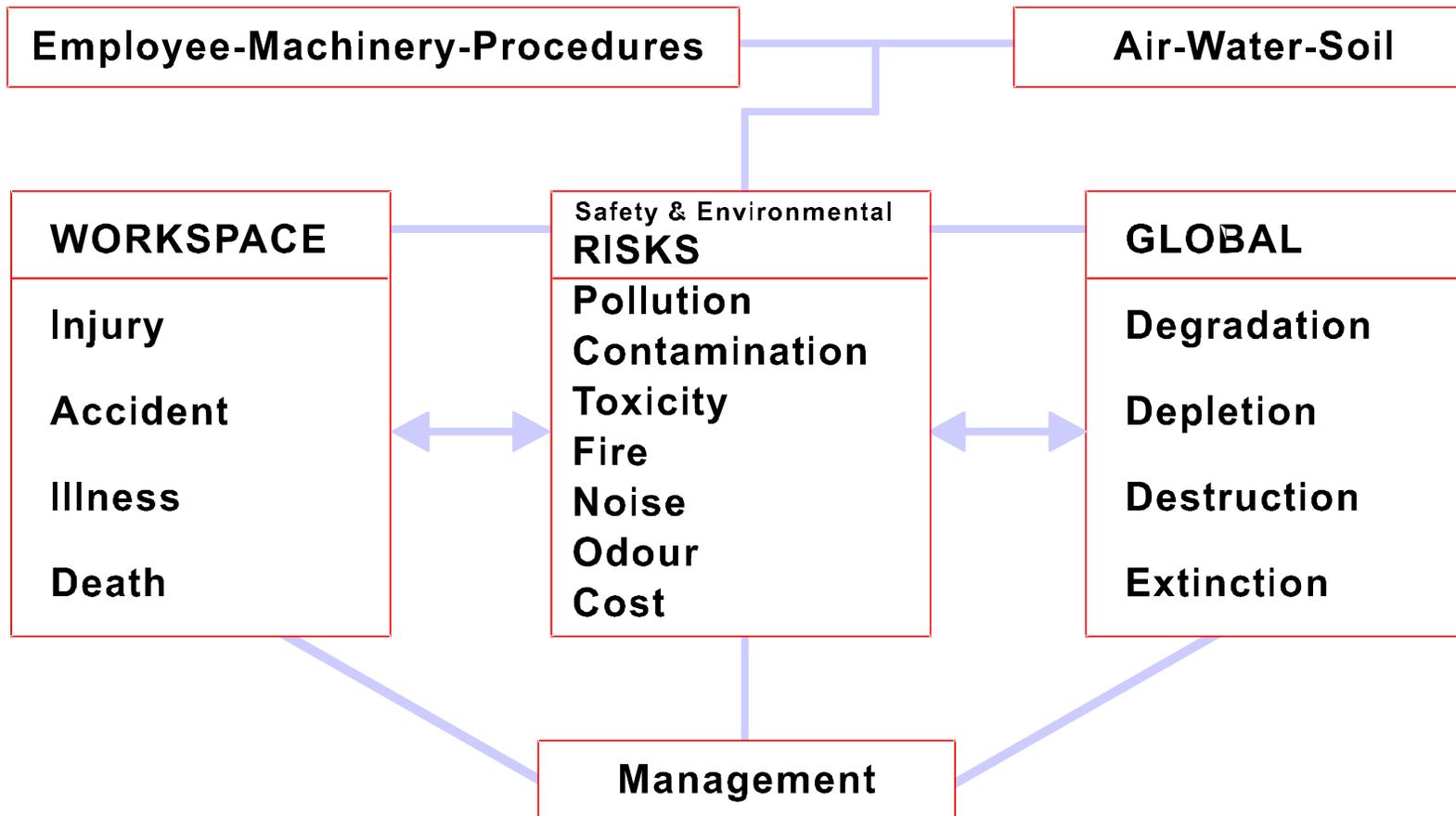


คน: อุบัติเหตุ โรคภัย เสียชีวิต

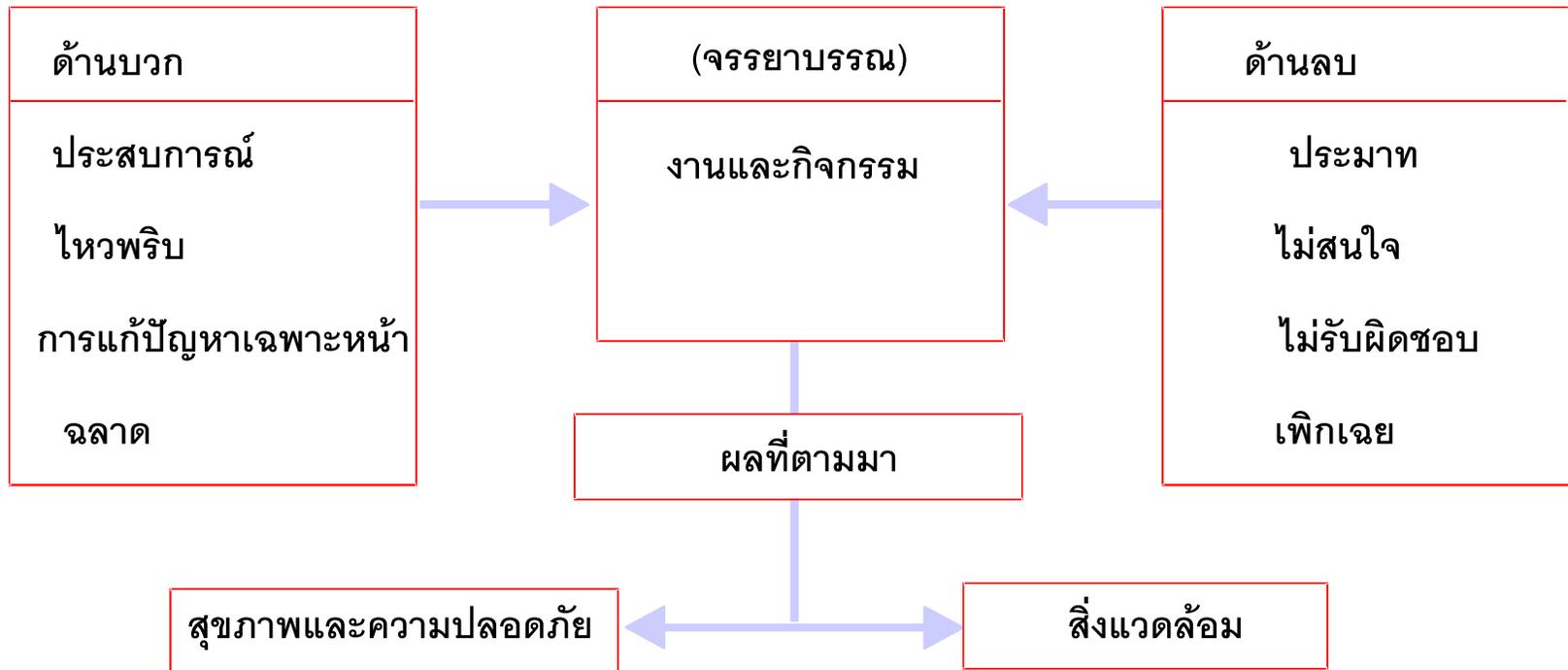
ทรัพย์สิน: การสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์ และความเสียหาย

สิ่งแวดล้อม: พืช สัตว์ ที่อยู่อาศัย และระบบนิเวศน์

## ความเสี่ยงของการจัดการ 2



## ปัจจัยด้านบุคคล



## ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

- นโยบายด้านสิ่งแวดล้อม
- ผู้บริหารและบุคลากร
- การฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม
- การสื่อสาร
- การดำเนินงาน
- แผนการรับมือภาวะฉุกเฉิน
- การติดตามผลและการบันทึก
- การตรวจประเมินและการทบทวน

## PROTEKT คืออะไร?

# การอบรมเชิงปฏิบัติการ การจัดการและบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยน้ำมัน สำหรับผู้บริหาร

กรุงเทพมหานคร  
4 กุมภาพันธ์ 2551

## PROTEKT

# Workshop on Handling and Treatment of Oil Contaminated Water

การอบรมเชิงปฏิบัติการ  
การจัดการและบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยน้ำมันสำหรับผู้บริหาร

## Costs & Benefits and Legislation

มุมมองด้านเศรษฐศาสตร์ ผลที่จะได้รับ และกฎหมายโดยรวม

## PROTEKT

**หัวข้อในการบรรยาย**  
**นิยามของ"ของเสีย"**  
**ทำไมผู้บริหารต้องทราบเรื่องสิ่งแวดล้อม**  
**ลำดับขั้นในการจัดการของเสีย**  
**ขั้นตอนการตัดสินใจ**  
**การประเมินด้านเศรษฐศาสตร์และตัวอย่าง**  
**สรุป**

**นิยามคำว่า ของเสีย**

**ความหมายคำว่า "ของเสีย" ระบุความหมายได้ 2กรณี**

**เป็นสิ่งหรือสารใด ๆ ที่เป็นวัสดุที่ต้องทิ้งหรือสิ่งที่ปล่อยออกมา หรือสารที่ไม่ต้องการอื่น ๆ ที่ได้มาจากกระบวนการ**

**เป็นสิ่งหรือสารใด ๆ หรือชิ้นส่วนใด ๆ ที่ต้องการจะกำจัดเนื่องด้วยการแตกหัก, ฉีกขาด, ปนเปื้อน หรือถูกทำให้เสียหาย**

**นิยามจาก The UK Environmental Protection Act 1990 (EPA 1990)**

**ผู้บริหารโรงงานนอกจากรู้เรื่องการผลิตแล้ว จำเป็นรู้เรื่องทางด้าน  
สิ่งแวดล้อมด้วยเพราะ**

**ปฏิบัติตามกฎหมายสิ่งแวดล้อม**

[http://www.pcd.go.th/info\\_serv/reg\\_envi.html](http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_envi.html)

**ป้องกันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น (ด้านส่งออก, ชุมชนรอบโรงงาน,  
ความปลอดภัย ฯลฯ)**

**สร้างวิกฤตให้เป็นโอกาส โดยลดการปลดปล่อยของเสียทำให้เพิ่มผลผลิตและ  
ลดค่าใช้จ่ายในการบำบัด และหรือเปลี่ยนของเสียให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่า  
หรือพลังงาน**

**ลดเบียดเบียน เพราะโรงงานสามารถปฏิบัติได้ตามมาตรฐาน  
มาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม (น้ำ, อากาศ, ดิน) ดูได้จาก**

[http://www.pcd.go.th/info\\_serv/reg\\_std\\_water.html](http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water.html)

[http://www.pcd.go.th/info\\_serv/reg\\_std\\_airsnd.html](http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_airsnd.html)

[http://www.pcd.go.th/info\\_serv/reg\\_std\\_soil.html](http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_soil.html)

ตัวอย่างมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเมื่อมีการส่งออก

**Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)**

**Global Good Agricultural Practice (GAP)**

**Global Good Manufacturing Practice (GMP)**

**USFDA Standard**

**ISO 14000 Environmental Management Standards in production environments**

**ISO 22000 Food safety management systems**

# ลำดับชั้นในการจัดการของเสีย

ลำดับการจัดการของเสียควรเริ่มเป็นขั้นตอนจาก

- การป้องกัน (Prevention)
- การลด (Reduction)
- การใช้หมุนเวียน (Reuse/Recycle)
- การทิ้ง (Disposal)

เห็นได้ว่าการป้องกัน (Prevention) ซึ่งเป็นการสกัดกั้นของเสียไม่ให้เกิดขึ้นตั้งแต่ต้นในขั้นแรกเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด

Hierarchy of waste management options in EC Council Resolution on Waste

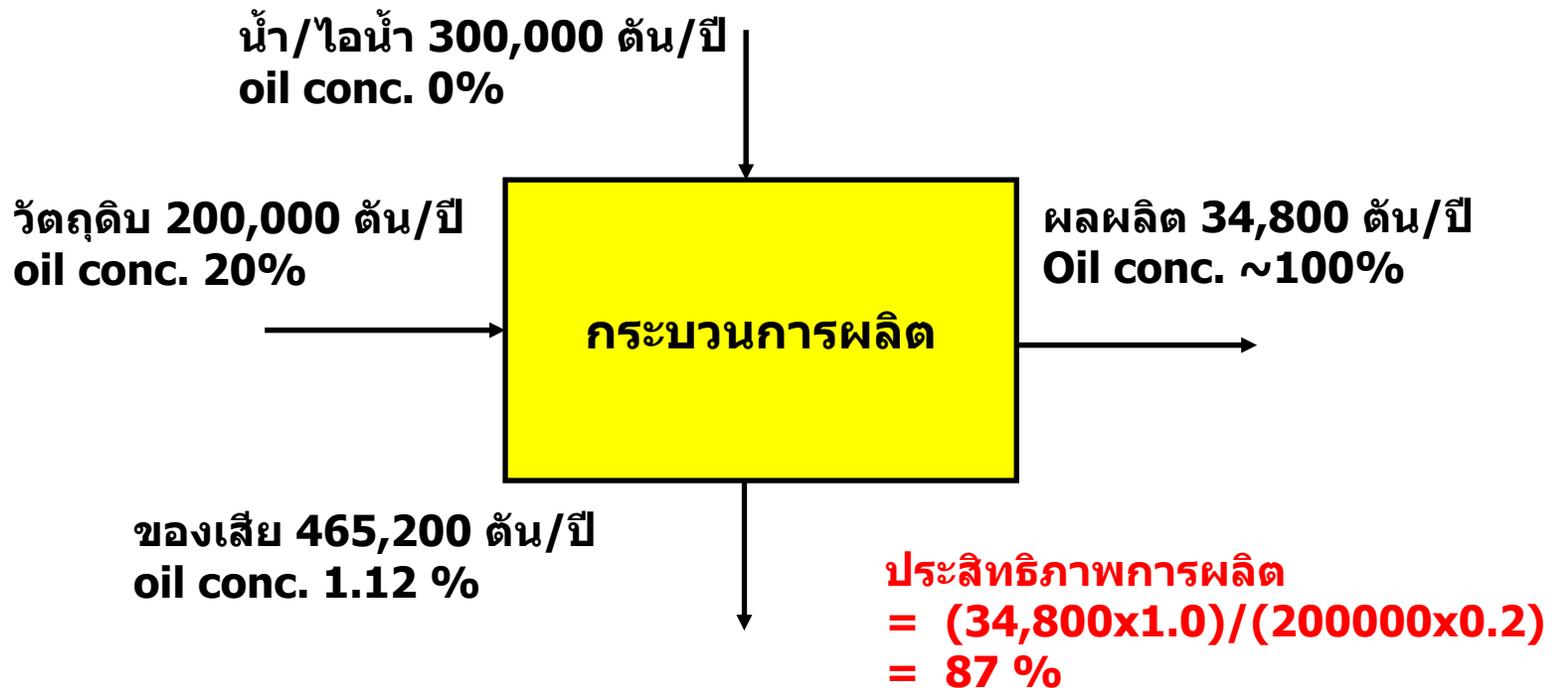
Policy (91/156/EEC) (1995, B. Crittenden)

## ขั้นตอนในการตัดสินใจ

ประเมินประสิทธิภาพการผลิต/การสูญเสียของผลิตภัณฑ์หรือสารที่สนใจของ  
เครื่องมืออุปกรณ์และกระบวนการผลิต โดยทำสมมูลมวลและหรือพลังงาน  
เทียบกับคู่แข่งหรือค่ามาตรฐาน (bench mark) ว่าดีกว่าหรือต่ำกว่า  
ตรวจสอบและบ่งชี้แหล่งหรือจุดที่มีการสูญเสียในกระบวนการผลิต  
ประเมินศักยภาพการลดการสูญเสียหรือนำของเสียไปใช้ประโยชน์เพื่อจัดลำดับ  
และกำหนดแผนทำงาน  
ตรวจสอบ/ประเมินผล/รายงาน

## ประสิทธิภาพการผลิต (%yield)

$$= 100 \times \text{ผลผลิตที่ได้} / \text{วัตถุดิบเข้า}$$



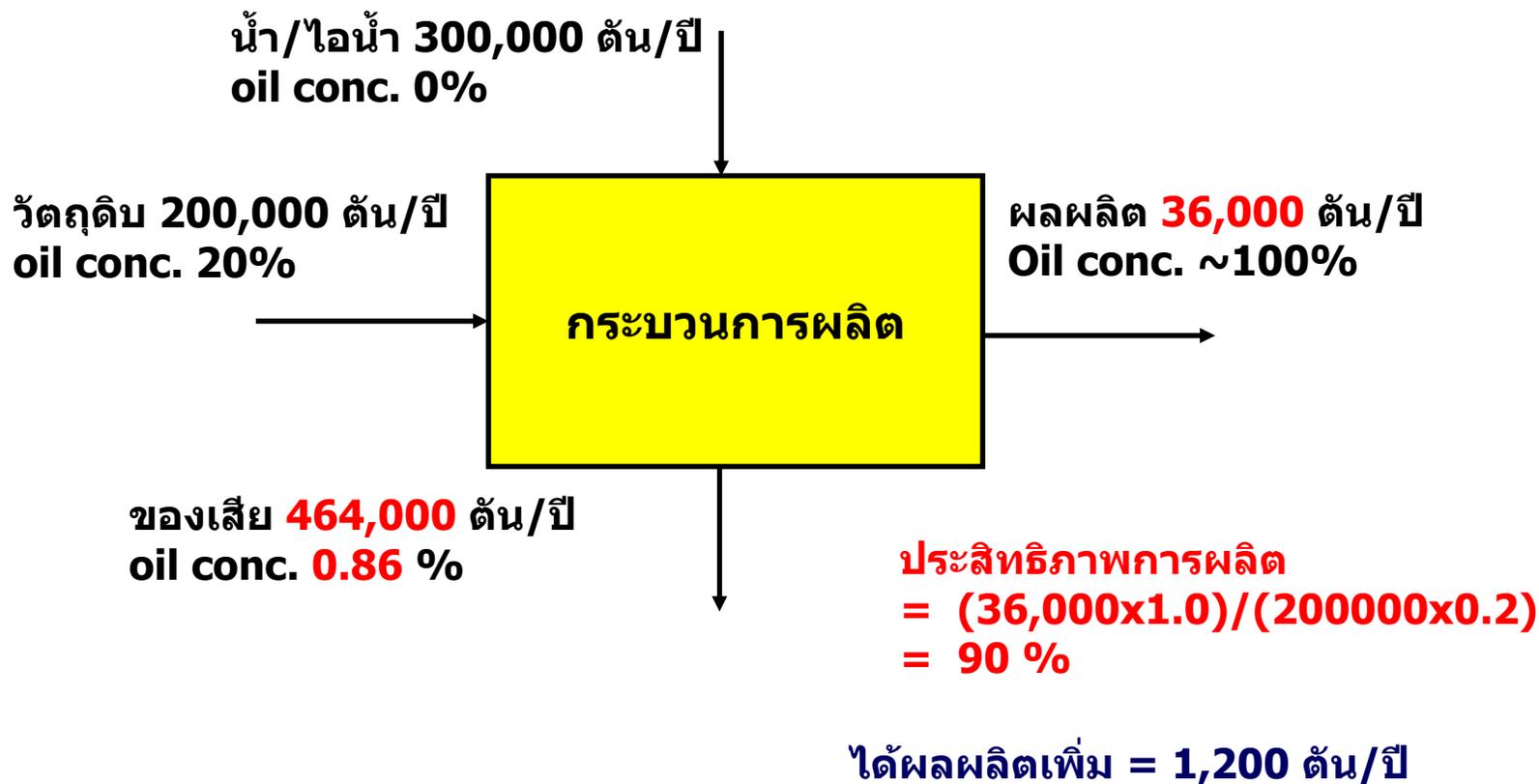
ควรเปรียบเทียบกับค่า Bench mark  
สมมติ = 90%

## ค่าเปรียบเทียบประสิทธิภาพ/การสูญเสีย/ของเสียของกลุ่ม โรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม (Bench mark)

Indicator	Average data		Data of factory				
	Thailand	Malaysia*	A	B	C	D	E
Oil production, %	16.8	18.7	17.8	17.0	16.5	16.4	15.5
Feed boiler water, ton/ ton FFB	0.6	0.40	0.76	0.47	0.54	0.51	0.75
Water consumption, ton/ ton FFB	1.2	No information	1.2	1.0	1.1	1.3	1.3
Electricity consumption, kWh/ ton FFB	23.4	15 - 17	15.3	10.5	19.9	16.6	5.5
Wastewater generation, m <sup>3</sup> / ton FFB	0.64	0.66	0.59	0.50	0.58	0.55	1.03
Oil loss in WW, kg / ton FFB	4.60	6.60	4.0	3.5	2.6	6.7	6.1
BOD loading in WW, ton/ ton FFB	29.8	No information	30.7	25.0	29.1	21.3	43.1
SS loading in WW, ton/ ton FFB	22.0	33.0	18.2	24.6	21.6	15.3	30.3

Note: \* Yusoff (2004)

## ถ้าปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้เพิ่มเป็น 90%



**การประเมินทางเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น**

**การลงทุนที่ยอมรับได้ โดยต้องการคืนทุนภายใน 2-3 ปี**

**จากตัวอย่างผลผลิตที่ได้เพิ่ม = 1,200 ตัน/ปี**

**ราคาผลผลิต = 30,000 บาท/ตัน**

**ค่าใช้จ่ายในการบำบัดของเสีย = 10 บาท/ตัน**

**ดังนั้นรายได้ที่เพิ่มขึ้นถ้าปรับปรุงประสิทธิภาพ**

**=  $1,200 \times 30,000 + 1,200 \times 10$**

**= 36,012,000 บาท/ปี ~ 36 ล้านบาท/ปี**

**เงินที่สามารถลงทุนได้ = 72-108 ล้านบาท**

## การประเมินทางเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น

### ประเมินระยะเวลาคืนทุน

จากตัวอย่างผลผลิตที่ได้เพิ่ม = 1,200 ตัน/ปี

ราคาผลผลิต = 30,000 บาท/ตัน

ค่าใช้จ่ายในการบำบัดของเสีย = 10 บาท/ตัน

ดังนั้นรายได้ที่เพิ่มขึ้นถ้าปรับปรุงประสิทธิภาพ

$$= 1,200 \times 30,000 + 1,200 \times 10$$

$$= 36,012,000 \text{ บาท/ปี} \sim 36 \text{ ล้านบาท/ปี}$$

เงินลงทุนเครื่องจักร+ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาทั้งหมด = 100 ล้านบาท

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = 100/36 = 2.78 \text{ ปี}$$

**ถ้าไม่ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต แต่เก็บน้ำมันในน้ำเสียกลับมาเพื่อขายเป็น  
เกรดต่ำให้กับโรงงานไบโอดีเซลในราคา 10 บาท/กก**

**สมมติน้ำมันที่สูญเสียบไปกับน้ำเสีย = 5 กก/ตันวัตถุดิบถ้าสามารถเก็บกลับ  
ได้ = 2 กก/ตันวัตถุดิบ**

**จากตัวอย่างข้างต้นจะมีรายได้เพิ่ม =  $2 \times 200,000 \times 10$   
= 4,000,000 บาท/ปี = 4 ล้านบาท/ปี**

**เงินที่สามารถลงทุนได้ (ค้มนทุน 2-3 ปี) = 8-12 ล้านบาท**

**สมมติต้องลงทุนทั้งหมด = 15 ล้านบาท**

**ระยะเวลาคืนทุน =  $15/4 = 3.75$  ปี**

## สรุป

**การจัดการของเสียไม่ใช่ทำให้เสียค่าใช้จ่ายอย่างเดียว แต่  
สามารถสร้างรายได้ ไม่ถูกกีดกันด้านการค้าเมื่อส่งออก  
ผลิตภัณฑ์**

**การทำสมดุลมวลและประเมินเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น จะช่วยให้  
ผู้บริหารตัดสินใจและวางนโยบายได้ดีขึ้น**



**Together we are stronger**

# Significant Properties of Industrial Oil Wastes

Prof. Dr. Peter Werner  
Prof. Dr. Dr. Bernd Bilitewski

## น้ำมันและไขมันในน้ำเสีย

■ อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

■ ปัญหาของระบบกำจัดของเสีย

■ ความยากของการบำบัดน้ำเสีย

## การแยกแหล่งที่มา

การแยกประเภทของน้ำมันตามอุตสาหกรรม

ประเภทของ อุตสาหกรรม	น้ำมันหล่อลื่น	น้ำมัน ประกอบ อาหาร	น้ำมัน เชื้อเพลิง	น้ำมัน/ ไขมัน สัตว์	น้ำมันพืช
โรงงานผลิตน้ำมันปาล์ม	■	—	■	—	■
โรงงานผลิต น้ำมันหล่อลื่น	■	—	—	—	—
โรงงานบำบัดน้ำมันที่ใช้ แล้วกลับมาใช้อีก	■	—	■	—	—
โรงงานแปรรูปอาหาร	■	■	■	■	■

## ลักษณะของเสียประเภทน้ำมัน

ตัวแปรที่เกี่ยวข้องของของเสียประเภทน้ำมัน

- ความถ่วงจำเพาะที่ใช้แยกน้ำมันและไขมัน
- ความหนืดของน้ำมันและไขมัน
- ความเข้มข้นของน้ำมันและไขมันอิสระในน้ำเสีย
- ความเข้มข้นของน้ำมันและไขมันทั้งหมดในน้ำเสีย

## ลักษณะของเสียประเภทน้ำมัน

ตัวแปรที่ส่งผลต่อการออกแบบการแยกน้ำมันจากน้ำ

■ อุณหภูมิของเสีย

■ ความเป็นกรด-ด่างของของเสีย

■ ความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS)

■ ความถ่วงจำเพาะของของเสีย

## ลักษณะของเสียประเภทน้ำมัน

องค์ประกอบของของเสียประเภทน้ำมันต่อการออกแบบการขนาน้ำมันออกจากน้ำ

- การกระจายตัวของขนาดหยดน้ำมัน
- ความเร็วของหยดน้ำมัน
- ความเข้มข้นของน้ำมันในของเสีย
- สารที่ทำให้เกิดการผสมกันระหว่างน้ำมันและน้ำ

## ความเข้มข้นของน้ำมันในของเสีย

ความเข้มข้นของน้ำมันต้องวัดทั้งขาเข้าและขาออก

- ขาเข้า → เลือกเทคโนโลยีในการบำบัดของเสียประเภทน้ำมันอย่างเหมาะสม
- ขาออก → ประสิทธิภาพประสิทธิภาพของระบบ

### วิธีการหาความเข้มข้นของน้ำมัน

- US Environmental Protection Agency Method 1664

## อิมัลชัน (ของผสมระหว่างน้ำและน้ำมัน)

ของผสมระหว่างของไหล 2 ชนิดที่ไม่ผสมกัน โดยมีหยดของของไหลชนิดหนึ่งกระจายในของเหลวอีกชนิด

### ● การทำให้กระจายเชิงกล

- การทำโฮโมจิไนส์โดยใช้แรงเชิงกล
- แยกโดยใช้แรงโน้มถ่วง แต่ทำได้ช้ามาก

### ● การเกิดอิมัลชันเชิงเคมี

- การทำโฮโมจิไนส์โดยใช้เคมี
- มีความคงตัวสูงจากปฏิกิริยาทางเคมี
- ไม่สามารถแยกโดยใช้แรงโน้มถ่วง

### การแก้ไข

ป้องกันการเกิดอิมัลชันโดยหลีกเลี่ยงการทำให้  
น้ำเสียปั่นป่วน (เช่น โดยปั๊มหรือวาล์ว)

## สรุป

---

- น้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยน้ำมันมีหลากหลายคุณสมบัติ
- คำตอบในการจัดการและบำบัดนั้นขึ้นอยู่กับการระบุแหล่งที่มาและคุณสมบัติของน้ำมัน
- การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมสามารถทำได้เมื่อระบุคุณสมบัติของน้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยน้ำมันแล้ว

## **Institut für Abfallwirtschaft und Altlasten**

Tel.: 03501-530021

Mail : [abfall@mail.zih.tu-dresden.de](mailto:abfall@mail.zih.tu-dresden.de)

Web: [www.tu-dresden.de/fghh/aa/](http://www.tu-dresden.de/fghh/aa/)



ขอขอบคุณ

# ผลกระทบของของเสียปนเปื้อนของน้ำมัน ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์

[arvo.iital@ttu.ee](mailto:arvo.iital@ttu.ee)

Arvo IITAL

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยทาลิน

## มุมมองด้านสิ่งแวดล้อม

ของผสมระหว่างน้ำมันกับน้ำสามารถปลดปล่อยลงที่:

**พื้นดินและน้ำใต้ดิน** – โดยการแพร่กระจาย (ยกเว้นน้ำที่มีการปนเปื้อนของน้ำมันปิโตรเลียมและไฮโดรคาร์บอน)

**น้ำผิวดินและทะเล (ชายเลน)**

ยอมให้น้ำที่ปนเปื้อนน้ำมันปิโตรเลียมเป็นปริมาณ 10 µg/l ปลดปล่อยลงไปได้

## มุมมองด้านสิ่งแวดล้อม

น้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันที่ไมใช่ปิโตรเลียมมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมคล้ายคลึงกัน

สื่อมวลชนให้ความสนใจกับน้ำมันปิโตรเลียมมากกว่า

น้ำมันปิโตรเลียมมีความเข้มข้นสูงเนื่องจากมีที่เก็บเฉพาะและปริมาณมาก (ถังบรรจุ, แทงค์)

ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงสูงและก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเชิงลบสูง

## มุมมองด้านสิ่งแวดล้อม

น้ำมันปิโตรเลียมทุกชนิดระเหยและติดไฟได้ง่าย ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้สูง  
ดังนั้นการทิ้งน้ำมันปิโตรเลียมจึงมักมีกฎหมายควบคุม

## มุมมองด้านสิ่งแวดล้อม

**องค์ประกอบทางเคมี (ทั้งน้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันที่ไม่ใช่ปิโตรเลียม) เปลี่ยนแปลง  
ไปตามกระบวนการแต่ละขั้นตอน**

โดยกระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ

ซึ่งสามารถกำหนดความเป็นพิษและผลของน้ำมันต่อสิ่งแวดล้อมได้

## มุมมองด้านสิ่งแวดล้อม

ความแตกต่างอย่างหนึ่งระหว่างน้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันที่ไม่ใช่ปิโตรเลียมคือทั้งน้ำมันพืชและไขมันสัตว์สามารถระเหยกลายเป็นไอได้น้อย

เป็นผลให้กำจัดผลิตภัณฑ์โดยการระเหยได้น้อย

น้ำมันที่ไม่ใช่ปิโตรเลียมบางชนิดและไขมันสัตว์บางชนิดสามารถจะอยู่ในน้ำได้เป็นเวลานานแม้ว่าจะสามารถย่อยสลายได้เร็วกว่าน้ำมันปิโตรเลียม

## มุมมองด้านสิ่งแวดล้อม

ทั้งน้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันที่ไม่ใช่ปิโตรเลียมสามารถอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้เป็นเวลานานเมื่อ  
จมอยู่ในตะกอน

# น้ำมันปิโตรเลียม

น้ำมันปิโตรเลียมที่ทิ้งจะมีลักษณะที่ไม่พึงประสงค์  
คือ  
ลักษณะปรากฏ  
กลิ่นเหม็น

## ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบสำคัญจากการทิ้งน้ำมันปิโตรเลียมและน้ำมันที่ไม่ใช่ปิโตรเลียมคือผลกระทบต่อ  
กายภาพ

มีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำมันและปฏิสัมพันธ์กับระบบสิ่งมีชีวิต

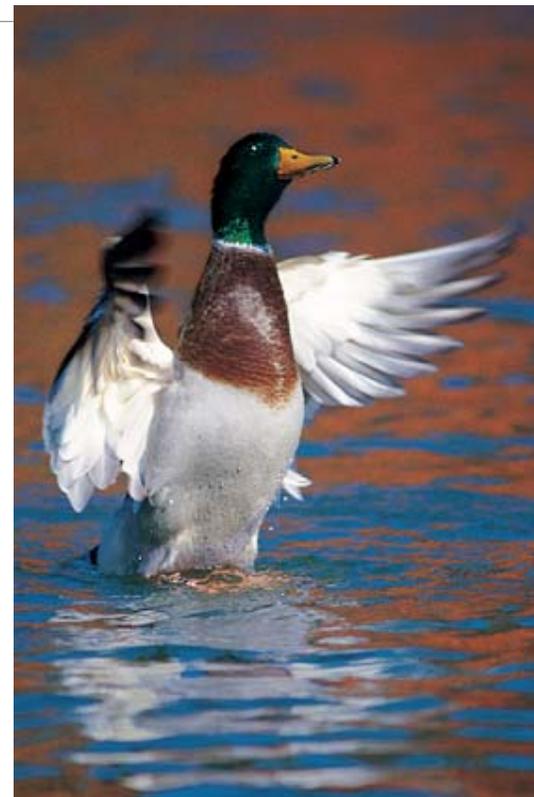
## ผลกระทบด้านกายภาพ

### 1. การปกคลุมด้วยน้ำมัน

สามารถลดฉนวนป้องกันความร้อนและเป็นสาเหตุทำให้นกและสัตว์  
เลี้ยงลูกด้วยนมเกิดภาวะ hypothermia หรือการกำจัดน้ำ

ทำให้อ่อนแอและอดอาหาร

นกจะดูดซับน้ำ ทำให้น้ำหนักเพิ่มมากขึ้นจนอาจจมน้ำตายได้



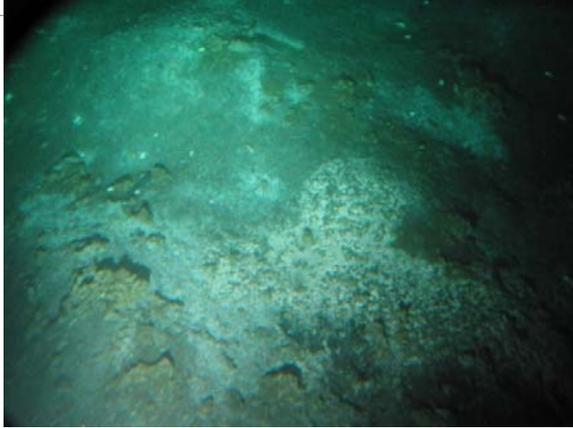
## ผลกระทบด้านกายภาพ

### 2. น้ำมันปกคลุมที่ผิวน้ำ

เป็นผลให้แสงส่องผ่านไม่ถึง และลดระบบการหมุนเวียนอากาศตามธรรมชาติ

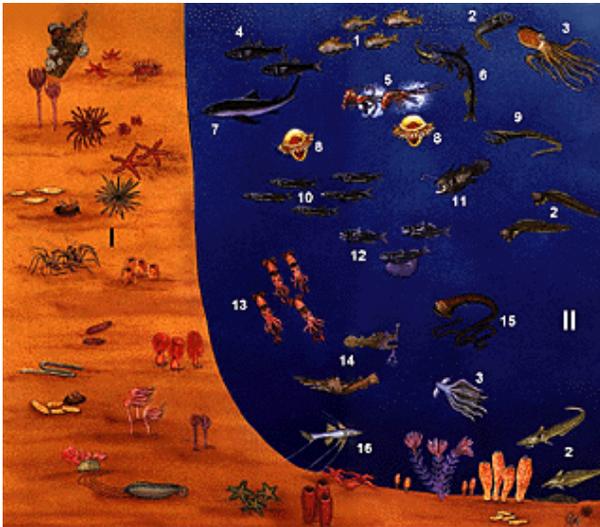
นอกจากนี้ น้ำมันที่สามารถละลายและเกิดอิมัลชันได้ รวมทั้งจาระบียังสามารถยับยั้งการเคลื่อนที่ของออกซิเจนและแก๊สอื่น ๆ ซึ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์

เมื่อแสงน้อย ส่งผลให้การสังเคราะห์แสงของพืชลดน้อยลง



## ผลกระทบทางกายภาพ

3. ปนเปื้อนในไข่ ทำลายแหล่งอาหารและสิ่งแวดล้อม
4. สิ่งมีชีวิตและสาหร่ายอาจตกตะกอลงสู่ได้น้ำ ซึ่งของแข็งที่แขวนลอยและน้ำมันอื่น ๆ ไปทำลายสิ่งมีชีวิตในท้องทะเลและรบกวนพื้นที่วางไข่ของสัตว์น้ำ
4. เกิดมลภาวะ และลดแหล่งผลิตน้ำดื่ม
5. เกิดกลิ่นเหม็น
6. ชายขาดและที่ท่องเที่ยวไม่สวยงาม



## ผลกระทบด้านเคมี

น้ำมันอินทรีย์ในน้ำเสียทำให้ค่า BOD และ COD สูงขึ้น และลดปริมาณออกซิเจนในน้ำ  
เพียงพอที่จะทำให้ปลาตายได้

BOD (Biochemical Oxygen Demand) คือ อัตราการดูดซึมออกซิเจนของจุลินทรีย์ใน  
ตัวอย่างน้ำที่อุณหภูมิ 20°C

ชี้วัดคุณภาพน้ำ

## ผลกระทบทางเคมี

BOD ของน้ำมันปาล์ม สูงถึง 25,000 และ COD สูงถึง 50,000 mg/l

เมื่อค่า BOD สูง จะทำให้สิ่งมีชีวิตในทะเลขาดออกซิเจนและหายใจไม่ออก

น้ำมันพืชบางชนิดและไขมันสัตว์ก็เสี่ยงต่อสัตว์น้ำ โดยเฉพาะสัตว์ตัวเล็ก ๆ เนื่องจากมีค่า BOD สูง

## ผลกระทบด้านความเป็นพิษ

ทั้งกลไกที่เป็นพิษและไม่เป็นพิษเป็นผลเสีย

ไม่ว่าจะอย่างไรก็ตาม กลไกที่เป็นพิษหรือกลไกอื่น ๆ ยังไม่เป็นที่รู้จัก

## ตัวอย่างของนกที่ถูกปกคลุมด้วยน้ำมัน

อาจจะตายจากกลไกที่ไม่เป็นพิษ เช่น:

อดอาหาร

hypothermia

จมน้ำ

ข้อค

ง่ายต่อการถูกล่า

เมื่อกินอาหารที่มีน้ำมันเข้าไปจะขัดขวางการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ

หรืออาจตายจากพิษของน้ำมัน (ผลิตภัณฑ์ทาง chemicals หรือ biotransformation ในน้ำมัน)

## น้ำมันปิโตรเลียม

น้ำมันปิโตรเลียมที่ใช้แล้วประกอบด้วย [Clancey, 1999]:

น้ำมันที่ด้อยคุณภาพ

โลหะหนัก เช่น ตะกั่ว แบเรียม โครเมียม และสังกะสี

เศษโลหะจากเครื่องมือต่าง ๆ

Oil additives

ผลิตภัณฑ์จากการเผาไหม้ เช่น polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH)

ทั้งหมดนี้ให้โทษต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ โดยเฉพาะ PAH.

## ผลกระทบด้านความเป็นพิษ

**น้ำมันเป็นพิษโดยตรงต่อปลา สัตว์ป่า และอาหารของพวกเขา**

พิษสามารถเข้าสู่ร่างกายโดยการกิน การหายใจ และการสัมผัส

มีผลทั้งระยะยาวและระยะสั้น

อาจได้รับในปริมาณที่มากจากการกินอาหารที่ล้างไม่สะอาดและมีน้ำมันปนเปื้อน

## วิธีจัดการกับของเสียที่เป็นน้ำมัน

### การป้องกันการปนเปื้อนโดย:

การติดตั้งเครื่องมือตามข้อเรียกร้องของ BAT

มีวิธีการปฏิบัติต่อการจัดการกับน้ำมันและเชื้อเพลิงที่ดี (**Best Management Practice**)

ป้องกันการผสมกันของน้ำกับน้ำมัน โดยการแยกพื้นที่ผลิตและจัดเก็บ

ซ่อมแซมระบบการผลิตอยู่เสมอ

ตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ

## การจัดการกับของเสียที่เป็นน้ำมัน

### การควบคุมการปนเปื้อนของน้ำมันทำได้โดย

ตรวจสอบรอยรั่วอยู่เสมอ

สร้างความมั่นใจในระบบการเก็บ เช่น มีถังเก็บเพียงพอ รวมทั้งปั้มน้ำ ไม้ถูพื้น และแปรง  
ขัด

มีการรายงานต่อหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสม

## การจัดการกับของเสียที่เป็นน้ำมัน

### มาตรการรับมือกับการปนเปื้อนของน้ำมัน

ให้ความรู้กับคนงาน

ทำให้ปนเปื้อนน้อยที่สุด

มีเครื่องแยกน้ำมันออกจากน้ำ ในกรณีที่มีการปนเปื้อน  
เกิดขึ้น



ขอขอบคุณ!

[www.ttu.ee](http://www.ttu.ee)  
arvo.iital@ttu.ee

# Technologies of Waste Stream

## เทคโนโลยีการจัดการสายของเสีย

Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Bernd Bilitewski

## เกริ่นนำ

- เมื่อคุณสมบัติและชนิดของน้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยน้ำมันต่างกันจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีในการบำบัดที่ต่างกัน
- โดยทั่วไป ในการบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยน้ำมันมีสองขั้นตอน
  - ชั้นปฐมภูมิ โดยส่วนใหญ่เป็นการบำบัดทางกายภาพเพื่อแยกน้ำมันส่วนที่ลอยน้ำออกจากน้ำและออกจากน้ำมันที่ emulsified
  - ชั้นทุติยภูมิ (สำหรับ emulsion) ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้ความร้อนทางเคมี หรือทางชีวภาพ

## เทคโนโลยีในการบำบัด

- เทคโนโลยีทางกายภาพ (การให้ความร้อนหรือแช่แข็ง)
- เทคโนโลยีทางเคมี
- เทคโนโลยีทางชีวภาพ

## เทคโนโลยีการบำบัดทางเชิงกล

- การเลือกเทคโนโลยีเชิงกลในการบำบัดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำเสีย
- ของผสมระหว่างน้ำมันกับน้ำ (ที่ไม่มี emulsion) นั้นควรเลือกเทคโนโลยีที่แยกความแตกต่างระหว่างความหนาแน่นและการยึดจับ
- ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นมาจาก ปริมาณการไหลที่สูง (ของผสมระหว่างน้ำและน้ำมันโดยส่วนใหญ่มาจากกระบวนการทำความสะอาด)

**ความแตกต่างในความหนาแน่น**

**ความแตกต่างในความสามารถในการยึดติด**

**การกรองด้วยเมมเบรน**

**เทคโนโลยีที่ให้ความร้อน**

## เทคโนโลยีในการบำบัด

- เทคโนโลยีทางกายภาพ (การให้ความร้อนหรือแช่แข็ง)
- เทคโนโลยีทางเคมี
- เทคโนโลยีทางชีวภาพ

## เทคโนโลยีทางเคมี

- ใช้ในการบำบัด emulsion
- การเติมเกลือหรือกรดสามารถช่วยในการแตกตัวและแยกกันระหว่างน้ำมันและของเหลวที่อยู่ในรูป emulsion
- โดยทั่วไปใช้กรดในการบำบัด emulsion
- กรดที่ใช้ ได้แก่ กรดไฮโดรคลอริก หรือกรดซัลฟูริก
- hydrogen ions สามารถทำให้ผิวของหยดน้ำมันมีความเป็นกลางได้
- บำบัดในขั้นต่อไปด้วยการทำให้เกิดการจับตัว ลอย และกรอง

## เทคโนโลยีในการบำบัด

- เทคโนโลยีทางกายภาพ (การให้ความร้อนหรือแช่แข็ง)
- เทคโนโลยีทางเคมี
- เทคโนโลยีทางชีวภาพ

## เทคโนโลยีทางชีวภาพ

- เป็นเทคโนโลยีหลักที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์สูง เช่น น้ำเสียที่มาจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร
- ขั้นตอนการบำบัดเชิงกลมักจะมาก่อนการบำบัดด้วยวิธีทางชีวภาพ เช่น ใช้เครื่องดักจับไขมัน หรือกระบวนการ dissolved air flotation
- เหตุผลที่ใช้การบำบัดเชิงกลก่อนนั้น เนื่องจาก ภาระสารอินทรีย์ที่สูงอาจเกินความสามารถของระบบชีวภาพได้
- เทคโนโลยีทางชีวภาพมี 2 ทางเลือก

**1. กระบวนการบำบัดแบบไม่ใช้อากาศ**

**2. กระบวนการบำบัดแบบใช้อากาศ**

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

## Thank you for your attention!

**Institut für Abfallwirtschaft und Altlasten**

Tel.: 03501-530021

Mail : [abfall@mail.zih.tu-dresden.de](mailto:abfall@mail.zih.tu-dresden.de)

Web: [www.tu-dresden.de/fghhiaa/](http://www.tu-dresden.de/fghhiaa/)

# ประสบการณ์จากประเทศเยอรมนี

Workshop on Handling and Treatment of Oil Contaminated Water

Overview for Executives

-Bangkok, Thailand -  
4 February 2008

By

Dr. rer.nat. Martin Wittmaier



# เนื้อหา

1. เกริ่นนำ
2. นโยบายและแนวโน้มในปัจจุบัน
3. การจัดการของเสีย ตัวอย่างและการปฏิบัติที่ดี
4. การบำบัดของผสมระหว่างน้ำและน้ำมัน
5. สรุป

## PROTEKT สำคัญอย่างไร



# นโยบายใหม่สำหรับการจัดการของเสีย

## นโยบายในการจัดการของเสีย

ข้อบังคับสำหรับการจัดการของเสีย ปี พ.ศ. 2539

หลีกเลี่ยง

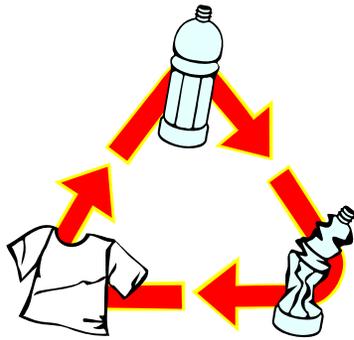
นำกลับมาใช้ใหม่

การจัดการอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



## นโยบายใหม่สำหรับการจัดการของเสีย ความรับผิดชอบต่อผลิตภัณฑ์

ความรับผิดชอบต่อผลิตภัณฑ์เป็นหัวใจสำคัญของการจัดการกับของเสียในประเทศเยอรมัน



การออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องคำนึงถึง

สามารถลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น นำกลับมาใช้ได้ใหม่และจัดการกับสิ่งที่เหลือใช้ได้

ทั้งในด้านการผลิตสินค้าและการนำไปใช้ประโยชน์

## แนวโน้ม

1. ความต้องการผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น
2. ผู้ซื้อต่างชาติต้องการใบรับรองหรือรับประกันผลิตภัณฑ์ในมุมสิ่งแวดล้อมและสังคม ตัวอย่างเช่น ผู้นำเข้าสินค้าบังคับให้ผู้ผลิตรับประกันคุณภาพสินค้า โดยมีมาตรฐาน หรือได้รับการรับรองฉลากผลิตภัณฑ์ที่เชื่อถือได้
3. การดำเนินธุรกิจกับสหภาพยุโรปจะบังคับให้มีใบรับประกันต่างๆ เหล่านี้

## คู่อมรด

น้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยน้ำมันมาจากแหล่งกำเนิดใดบ้าง ?



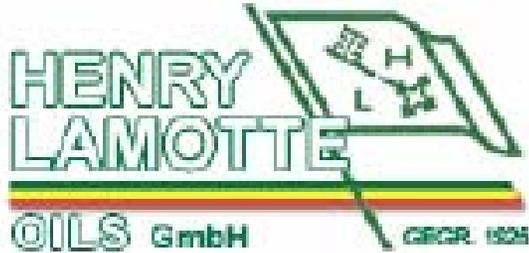
ขั้นตอนการทำความสะอาดก่อให้เกิดน้ำเสียมาก!

## อู่ซ่อมรถ

### น้ำเสียจากอู่ซ่อมรถ

น้ำเสียจากอู่ซ่อมรถ ประกอบด้วย

- ไฮโดรคาร์บอนจากน้ำมันปิโตรเลียม เช่น น้ำมัน เชื้อเพลิง หรือ น้ำมันหล่อลื่น) และน้ำยาทำความสะอาดเบรก ไขมัน
- กรดและสารละลายที่เป็นด่างจะใช้ในการทำความสะอาด และอยู่ในแบตเตอรี่
- ก่อให้เกิดมลภาวะสูง
- อาจมีโลหะหนัก หรือมลภาวะอื่นเจือปน



# Henry Lamotte GmbH

Bremen



ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์น้ำมันสำหรับอุตสาหกรรมในประเทศและส่งออก

สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร ยา และเครื่องสำอาง

กระบวนการผลิตหลักขึ้นอยู่กับ การหีบเย็น โดยมีวัตถุดิบหลากหลายชนิด ได้แก่  
เมล็ดทานตะวัน  
อัลมอนต์

เฮเซลนัท  
โจโจบา

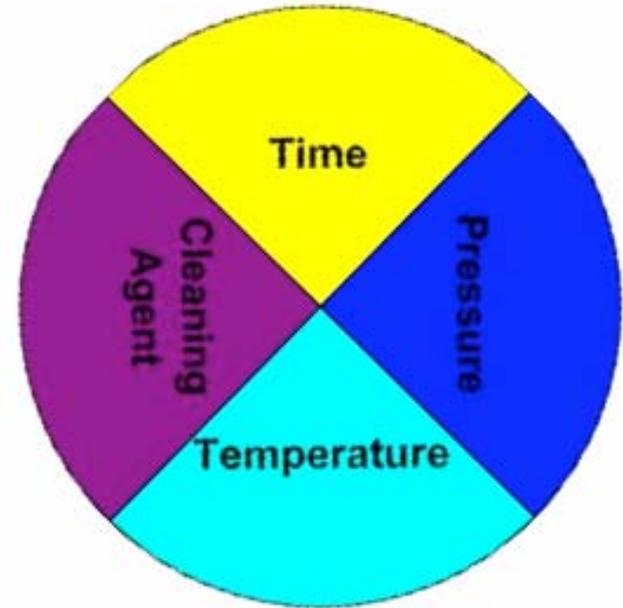
ลินซีด  
เมล็ดฟักทอง

งา  
เรบซีด

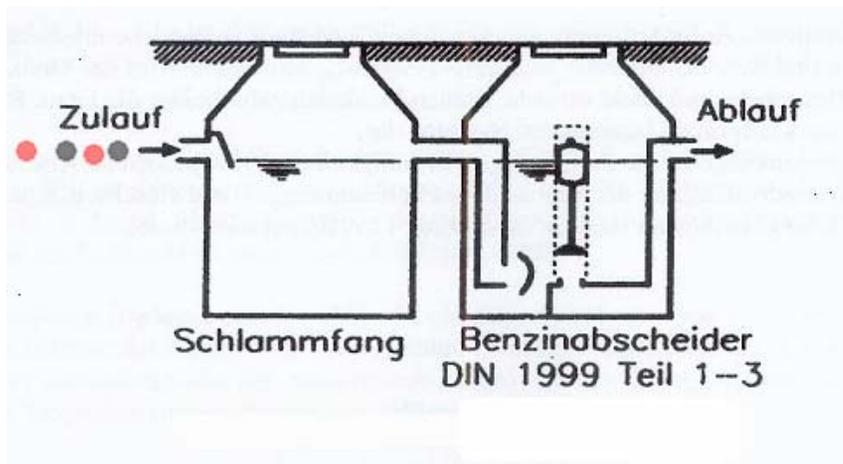


## การทำมาความสะอาดพื้นผิวที่เปื้อนน้ำมัน

เครื่องทำมาความสะอาดโดยใช้  
แรงดันที่สูง หรือแปรงที่สั้น

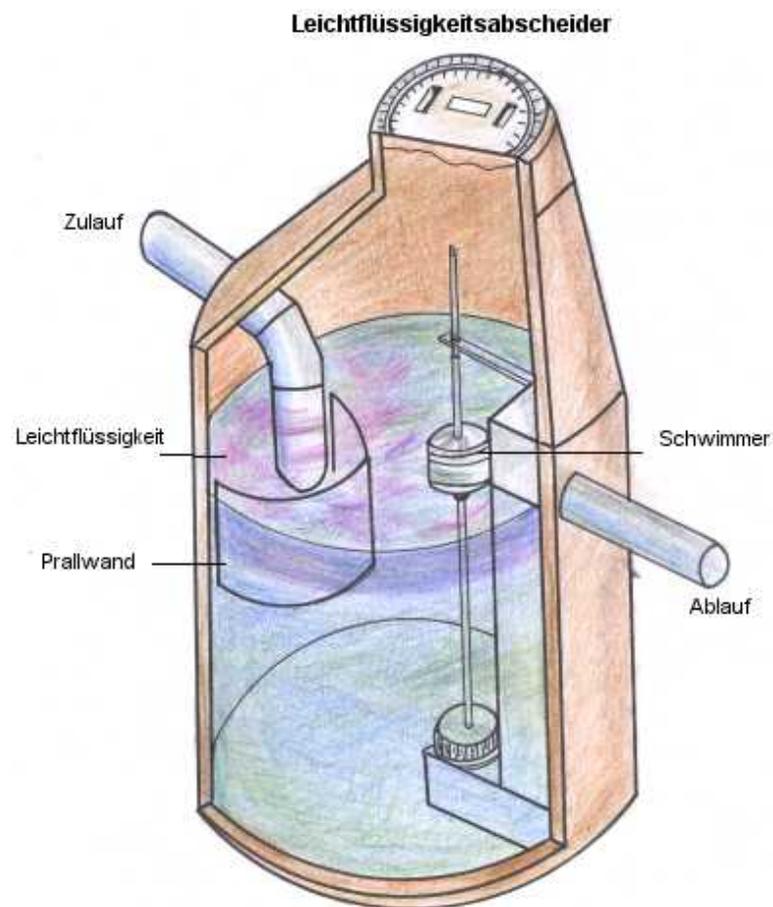


ที่อุณหภูมิและความดันที่สูง มีหยด  
น้ำมันหยดเล็กเกิดขึ้น



## เครื่องแยกไขมัน และเครื่องดักจับตะกอนสลัดซ์

ตะกอนสลัดซ์ที่สะสมอยู่ภายใน  
เครื่องแยกไขมันหรือน้ำมัน  
จำเป็นจะต้องมีการทิ้งอย่าง  
สม่ำเสมอ ซึ่งอาจเป็นค่าใช้จ่าย  
ที่สูง





## การปฏิบัติที่ดี

ทำความสะอาดอย่างละเอียดถี่ถ้วน  
ก่อนจากมีการเปลี่ยนวัตถุดิบที่ใช้

ระบบการรวบรวมน้ำเสียรวม (และ  
นำไปบำบัดโดยบริษัทเอกชนที่ได้รับ  
ใบอนุญาต)

วิเคราะห์สารที่เป็นอันตราย

ฝึกอบรมพนักงาน

# Henry Lamotte

## การปฏิบัติที่ดี



นำกากของแข็งมาใช้ โดยส่งให้อุตสาหกรรมอาหาร  
อินทรีย์



ใช้เมมเบรนที่ใช้ในการกรองน้ำ (ซัก  
หรือล้างด้วยเครื่องซักผ้า)

นำผ้าที่เปื้อนน้ำมันกลับมาใช้ในการ  
ทำความสะอาดเครื่องมือ



ตัวอย่างระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากไขมัน



QS- Ihr Prüfsystem  
für Lebensmittel



## หลักการผลิตที่ดี

1. ระบบการจัดการคุณภาพ (ISO 9001)
2. มาตรฐานด้านอาหารสากล
3. มีเอกลักษณ์
4. การวิเคราะห์อันตรายและใบอนุญาตควบคุมสถานการณ์เสี่ยง
5. บริษัทที่ได้รับใบอนุญาตผลิตผลิตภัณฑ์อินทรีย์
6. ใบอนุญาต Kosher
7. ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม



สรุปโดยย่อ

กฎหมาย:

- น้ำเสีย ของเสีย การขนส่ง และการจัดการ
- การจัดการของผสมระหว่าง น้ำกับน้ำมันที่เหมาะสมเพื่อ รักษาสิ่งแวดล้อม



## สรุป

การจัดการของเสียที่ปนเปื้อนด้วยน้ำมันเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม  
และลดค่าใช้จ่ายหรือไม่?!

ควรหลีกเลี่ยงการปล่อยน้ำมันหรือไฮโดรคาร์บอนลงในน้ำ

ลดการสูญเสียน้ำมันที่เป็นหยดหรือจุดเล็กๆ

ทำความสะอาดโรงงาน โดยมีการนำน้ำที่ใช้ทำความสะอาดกลับมาใช้

ทำความสะอาดแบบแห้งสำหรับเครื่องจักร

ผลที่ตามมา จะมีปริมาณน้ำมันลงสู่น้ำเสียและเครื่องแยกน้ำมันกับน้ำ  
น้อยลง

ประเด็นสำคัญ ได้แก่ Disposal meeting demand

# ประสบการณ์จากประเทศเอสโตเนีย

Arvo IITAL

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยทาลิน

[arvo.iital@ttu.ee](mailto:arvo.iital@ttu.ee)



## Werol Industries Ltd.

ผู้นำด้านการผลิตน้ำมันเรพซิด ใน Estonia

ก่อตั้งเมื่อปี 1999

คนงาน 54 คน

ทำงาน 24 ชั่วโมง

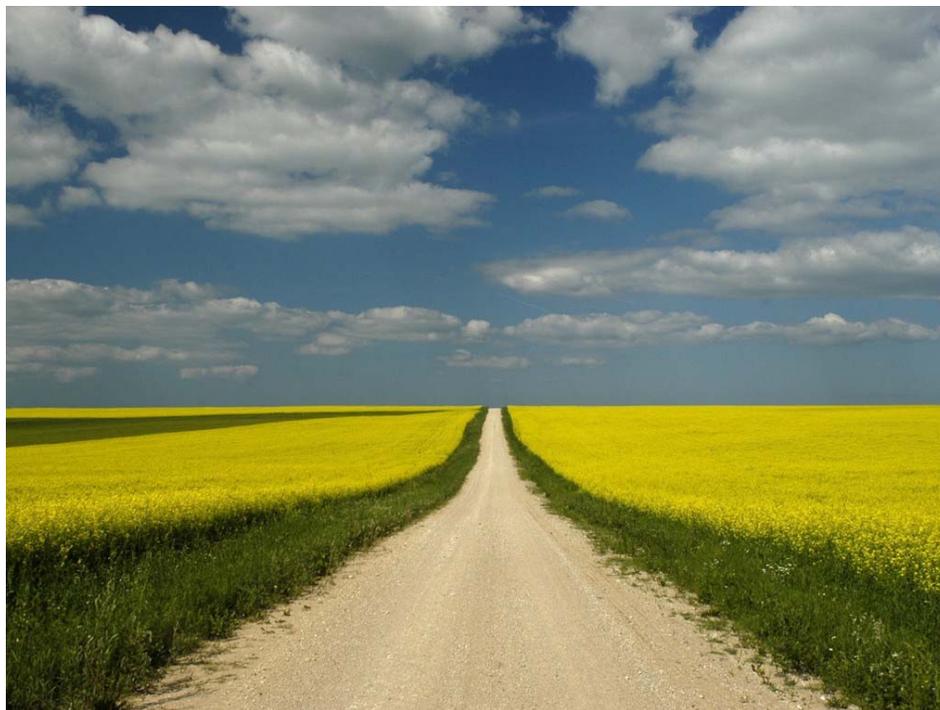


## Werol Industries Ltd.

เรพซิดเป็นวัตถุดิบ

ประมาณ 72,000 ตันต่อปี หรือประมาณ 210 ตันต่อวัน

ปริมาณน้ำมัน มากกว่า 40%



## ผลิตภัณฑ์

1. น้ำมันเรพซีดบริสุทธิ์ 34% ของการผลิต  
(24,500 ตันต่อปี หรือประมาณ 71 ตันต่อ  
วัน)
2. Rapeseed expeller –  
63% ของการผลิต 45,000 ตันต่อปี หรือ  
130 ตันต่อวัน
3. Feed oil –  
ประมาณ 1% ของการผลิต (น้ำมันสี  
น้ำตาล ใช้เป็นส่วนผสมในอาหารไก่)



## Rapeseed expeller



Rapeseed expeller – มีโปรตีนสูง เป็นผลจากการอัดเรพซีดด้วยความร้อน

เป็นประโยชน์ต่อ

วัวควาย

สัตว์ปีก

หมู

ปลา

## ของเสียที่เป็นของแข็ง

### 1. ส่วนเหลือของเรพซิด

ใช้ในการผลิตพลังงาน ขายเป็นบ้านเรือน

### 2. Bleaching soil – (ผลิตภัณฑ์จาก oil bleaching)

นำไปทิ้ง

ใช้เป็นปุ๋ย







## การอนุญาตทางสิ่งแวดล้อม

การอนุญาตเรื่องน้ำ (จากองค์การสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น) ซึ่งเป็นไปตามกฎหมาย  
เนื่องจาก

การบริโภคน้ำมากกว่า 5 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน  
น้ำเสียต้องการการบำบัดก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ

ปริมาณน้ำสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ตามใบอนุญาต  
102,060 ลูกบาศก์เมตรต่อปี  
283.5 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

## การอนุญาตทางสิ่งแวดล้อม

บริษัทถูกบังคับให้วิเคราะห์คุณภาพน้ำและวัดปริมาณน้ำผิวดินอย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี  
ปริมาณสูงสุดที่ยอมให้ปล่อยจาก WWTP คือ 65,160 ลูกบาศก์เมตรต่อปี (ประมาณ 2 ลิตร  
ต่อวินาที)

## การอนุญาตทางสิ่งแวดล้อม

ความเข้มข้นสูงสุดใน WWTP ขาออก

ปัจจัย	มิลลิกรัมต่อลิตร
BOD <sub>7</sub>	25.0
P <sub>tot</sub>	2.0
SS	35.0
COD	125.0

## การเผ่าระวังน้ำเสีย

- การวิเคราะห์ WWTP ขาออก ทุก 3 เดือน
- WWTP ขาเข้า ปีละครั้ง
- โดยบุคคลและห้องปฏิบัติการที่ได้รับ การแต่งตั้ง
- มอบอำนาจให้กับบริษัทในเมือง Tartu



## การเผ่าระวังน้ำเสีย

เพิ่มการเผ่าระวังน้ำตั่วอย่างทุก 100 เมตรของน้ำเสียขาออก  
ปีละครั้ง

## การอนุญาตทางสิ่งแวดล้อม

Type	Tonnes/year
NO <sub>2</sub>	8.19
CO <sub>2</sub>	7619.138
CO	8.19
SO <sub>2</sub>	2.0
PM-sum	6.25
VOC-com	1.546

### การอนุญาตเรื่องมลภาวะทางอากาศ

ปริมาณสูงสุดที่ปลดปล่อยออกมาต่อปี

ปริมาณสูงสุดแต่ละขั้นตอนการผลิต

ประสิทธิภาพในการทำให้บริสุทธิ์ โดยเฉพาะที่  
ไซโคลน 3 ตัว

## การอนุญาตทางสิ่งแวดล้อม

บริษัทต้องเตรียมรายงานประจำปีเกี่ยวกับวิธีการและแผนทางสิ่งแวดล้อม  
เสนอต่อผู้มีอำนาจทางด้านสิ่งแวดล้อม

ขอบคุณ!

[www.ttu.ee](http://www.ttu.ee)  
arvo.iital@ttu.ee

Practical Experience  
From

# Eco-Efficiency Benchmarking in Palm Oil Industry



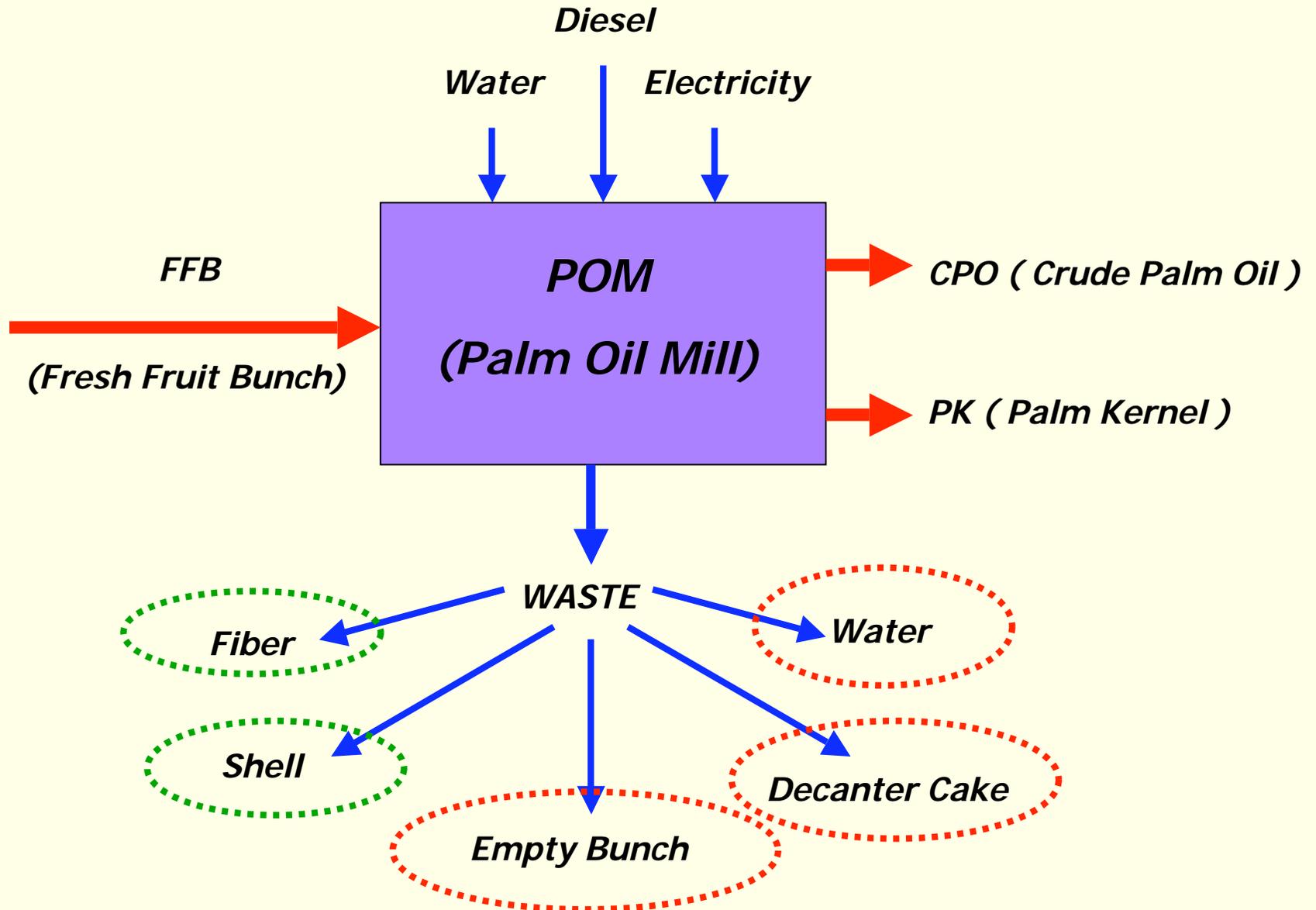
gtz

Department of Alternative  
Energy Development and Efficiency  
MINISTRY OF ENERGY

E3 Agro  
Project



# Palm Oil Processing System



## CPO losses limited (% to FFB)

Steriliser condensate	0.16
EFB, Fruitlet & Unstripped Bunch	0.35
Press cake fiber	0.64
Nut	0.05
Sludge	0.42
Washing & Spillages	0.13
<b>Total Oil Losses</b>	<b>1.75</b>

Source : Application Information The CPO Clarification Process, Alfa Laval, Malaysia

## %OER & Total Oil losses (%oil on FFB)

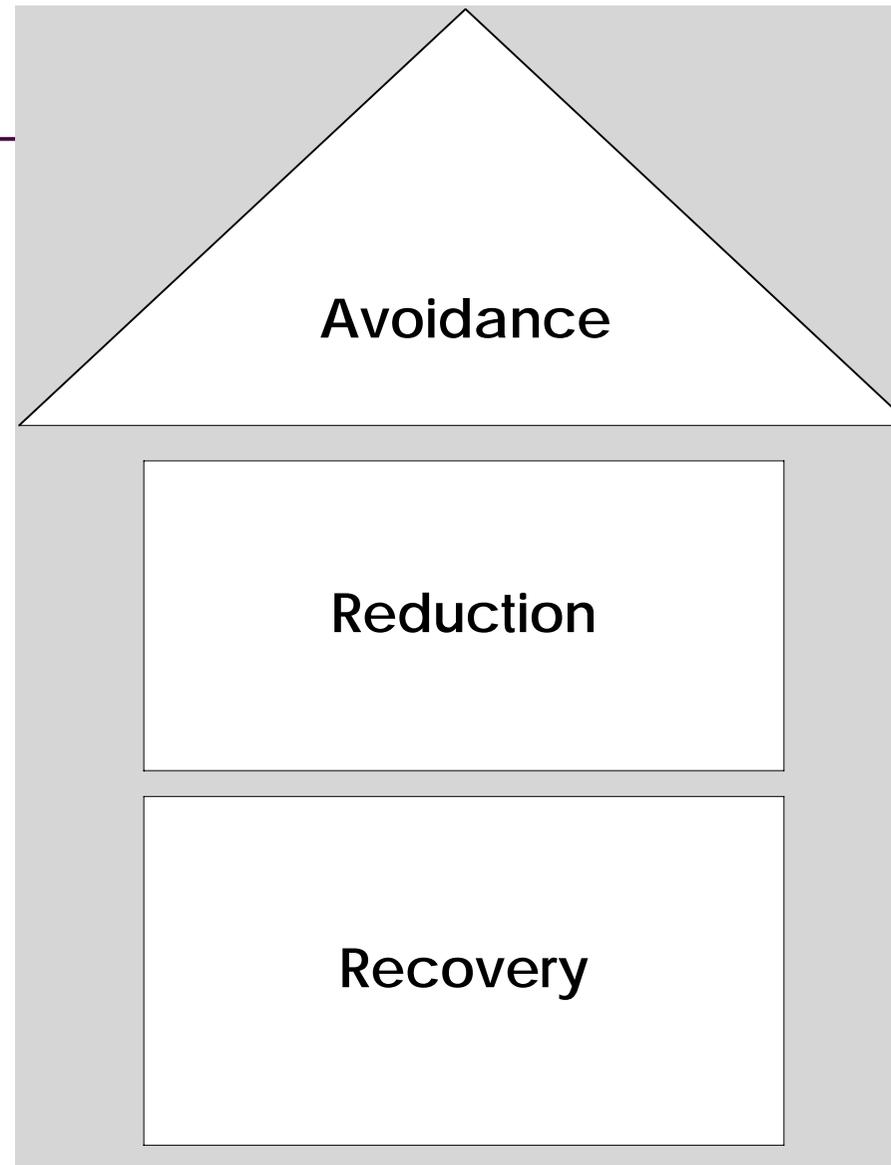
Average	%OER %	%Oil Extraction Efficiency	~ Total Oil loss		WW. kg-oil/t-FFB	EFB kg-oil/t-FFB	Fiber kg-oil/t-FFB	Decanter cake kg-oil/t-FFB
			% on FFB	kg-oil/t-FFB				
Thailand	17.07	90.27%	1.89%	18.9	5.34	6.71	5.23	1.63
Malaysia	21.81	92.57%	1.75%	17.5				

Source : Average data of Thailand from benchmarking activity of 16 POMs under E3Agro project activity

**Can you imagine  
How much money we loss?  
and  
How to reduce oil losses?**



# Waste management



# How to improve waste management

**4M 1E - คน  
(Man)**

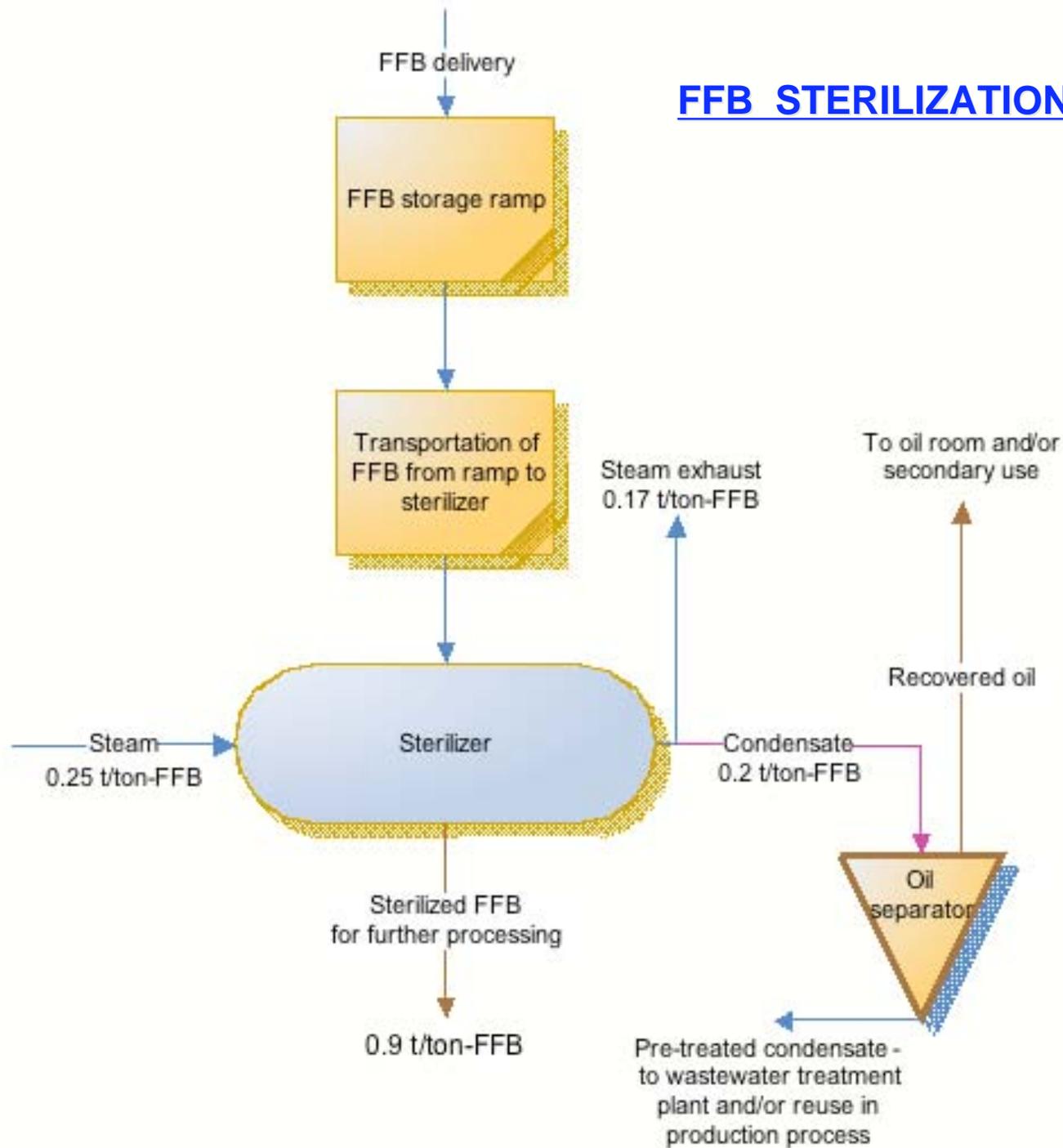


**- วัสดุ  
(Material)**

**- เครื่องจักร  
(Machine)**

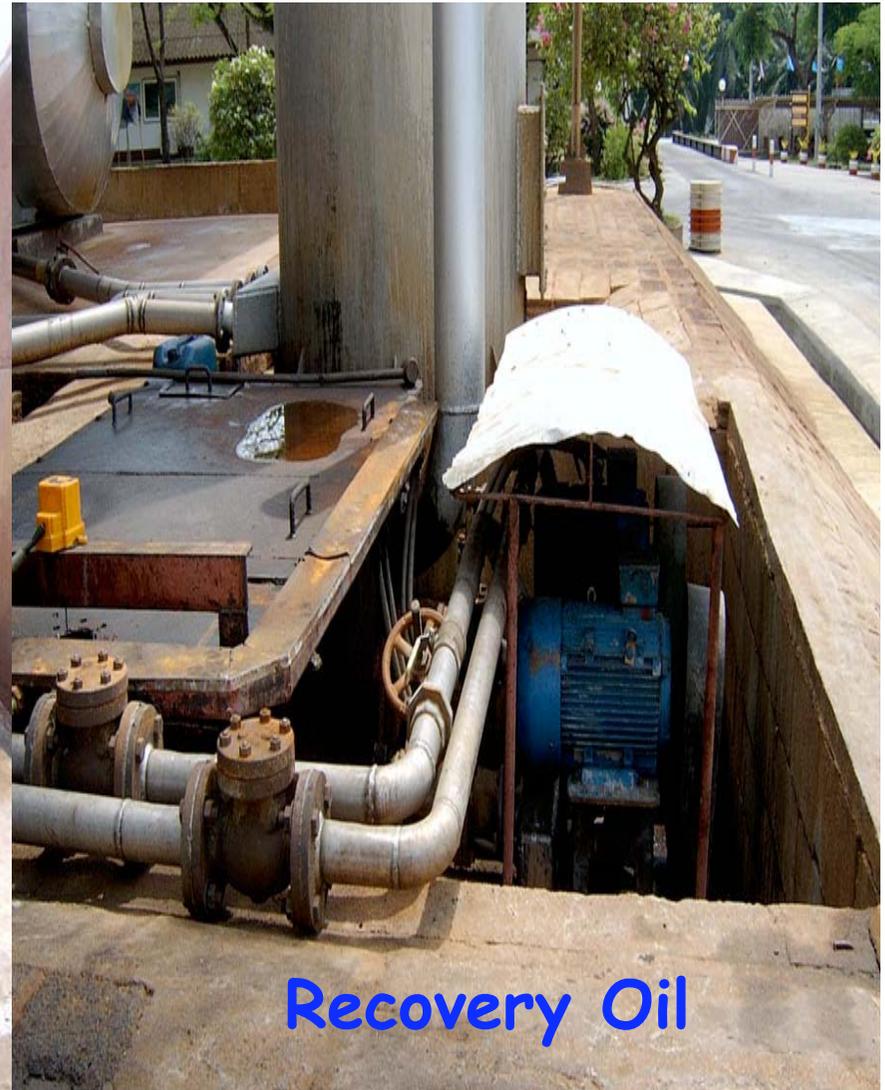
**- วิธีการ**

## FFB STERILIZATION PROCESS





Avoid improperly sterilization/overcooking



Recovery Oil

การนึ่งฆ่าเชื้อนานเกินไปก็จะทำให้สูญเสียน้ำมันมากในระหว่างการนึ่ง  
และทำให้ทะลายปาล์มเปล่าน้ำมันมาก  
เพราะน้ำมันที่ออกจากส่วน Mesocarp จะออกมากเมื่อใช้เวลานึ่งนาน



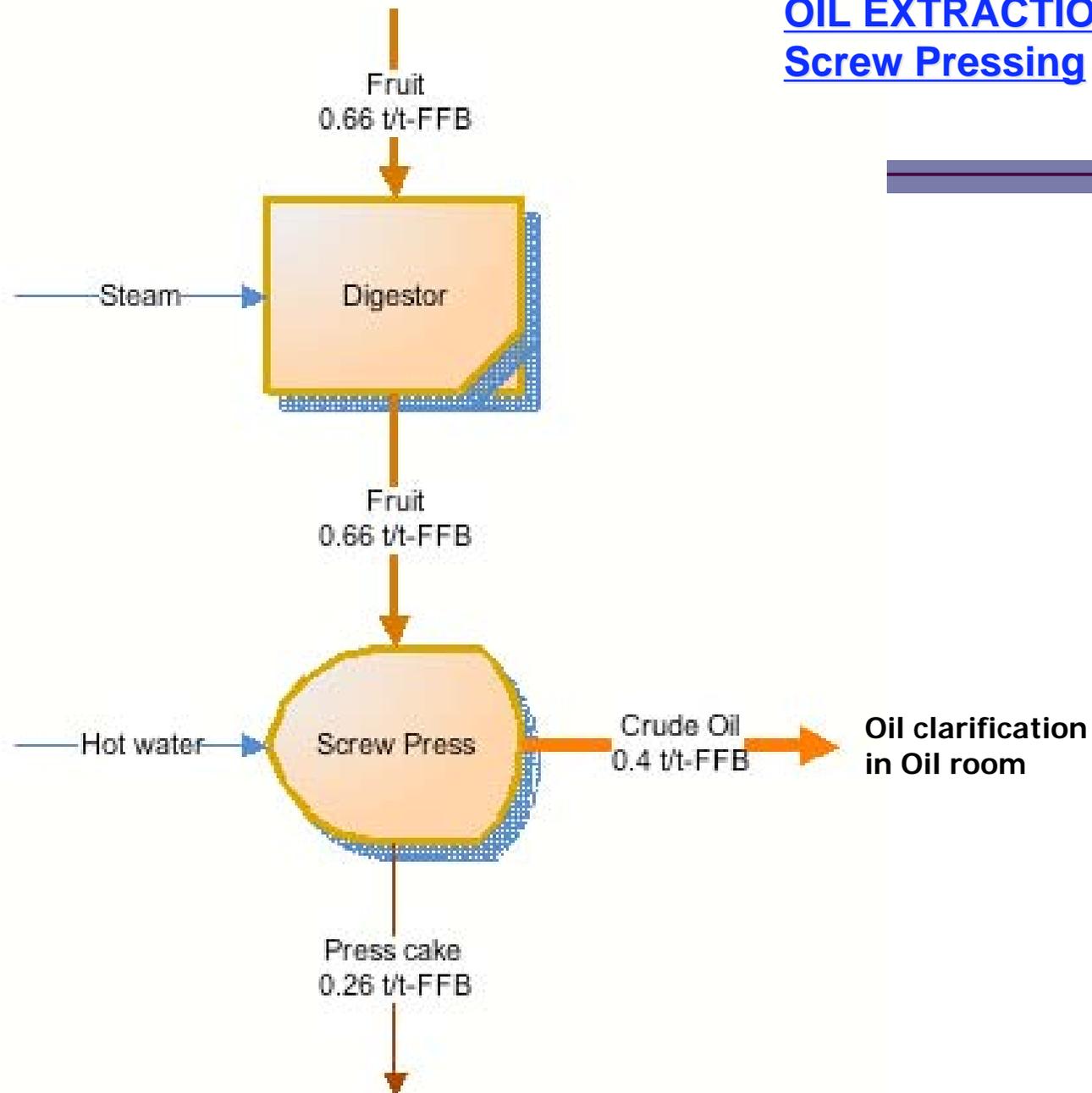
## Reduction oil loss in EFB by using EFB press and Recovery Oil

**%Oil loss in EFB: "Average" 7.4%OLDB @ 65% MC,**

**"Best" 4.7%OLDB,**

**"EFB press" 1.22-2.32%OLDB**

## OIL EXTRACTION Screw Pressing

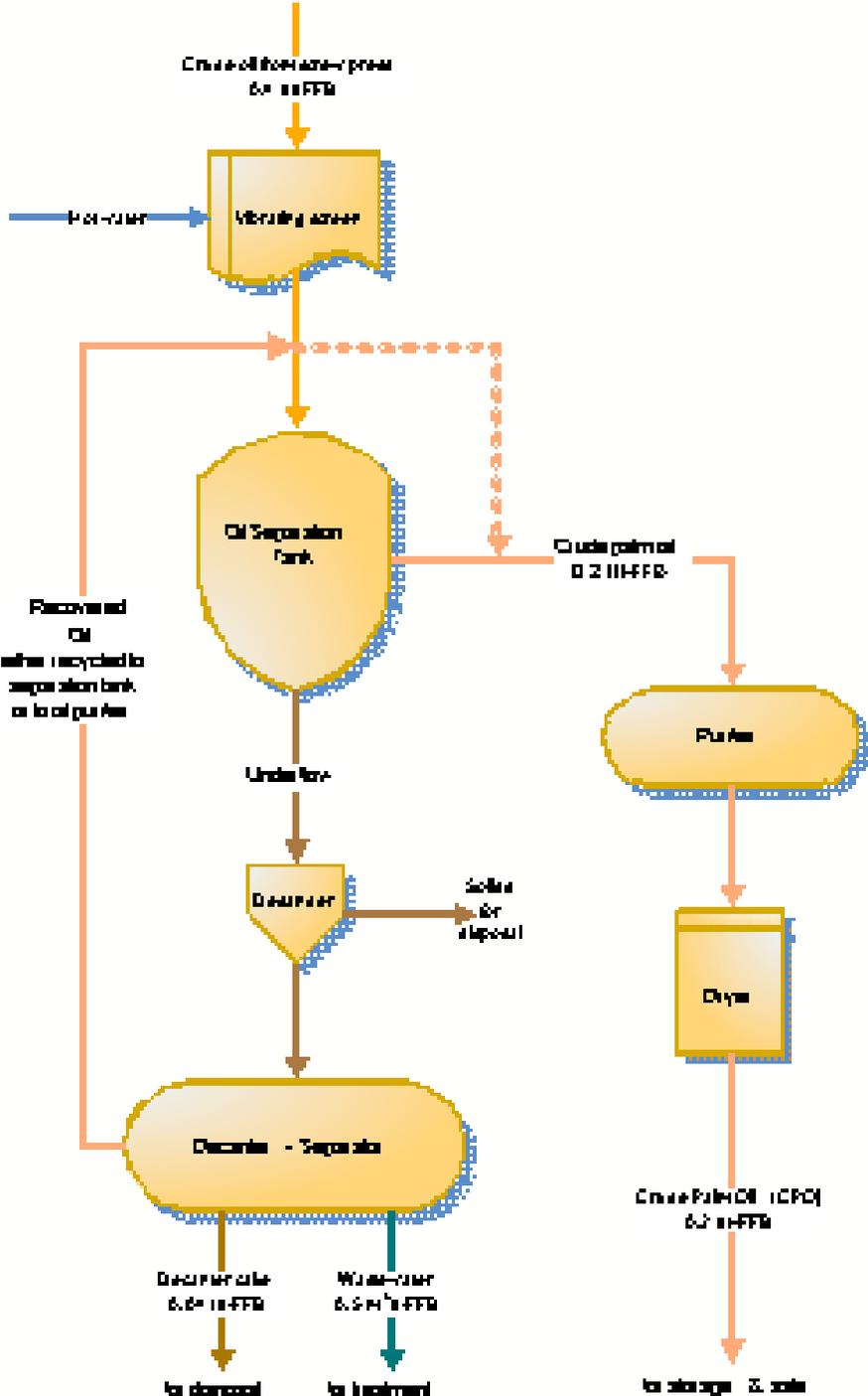




### การสูญเสียน้ำมันในเส้นใย (Average 6.0%OLDB)

- การควบคุมเครื่องบีบอัดเกลียวคู่ และการกวนในถังย่อยผลปาล์ม
- ถังย่อยผลปาล์มจะต้องเติมไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 เพื่อให้เกิดการตีผลปาล์มที่ดี
- อุณหภูมิของถังย่อยไม่น้อยกว่า 98°C

# OIL PURIFICATION OIL ROOM





**การสูญเสียน้ำมันในน้ำเสียจากกระบวนการผลิต**

**Average = 0.73%OLWB**

**การสูญเสียน้ำมันใน Decanter cake**

**Average = 11.76%OLDB**

**การสูญเสียน้ำมันในน้ำเสีย และการสูญเสียน้ำมันใน  
Decanter cake ค่อนข้างสัมพันธ์กับค่าที่ใช้ควบคุมระบบ**

**ปัจจัยสำคัญที่กำหนดการสูญเสีย คือ**

- อัตราส่วนของ Mixer ของถังตกจม (น้ำมัน/ของเหลว/ของแข็ง)**
- อุณหภูมิของสลัดจ์ของถังตกจม ไม่น้อยกว่า 95°C**
- Retention Time**
- Constant Flow or constant Static Pressure**



น้ำเสียจากกระบวนการผลิต Average = 0.60-0.65 m<sup>3</sup>/t-FFB

Avg. Oil loss in WW. -ไม่มี De-oil tank = 1.3–1.4% on FFB

- มี De-oil tank = 0.55% on FFB

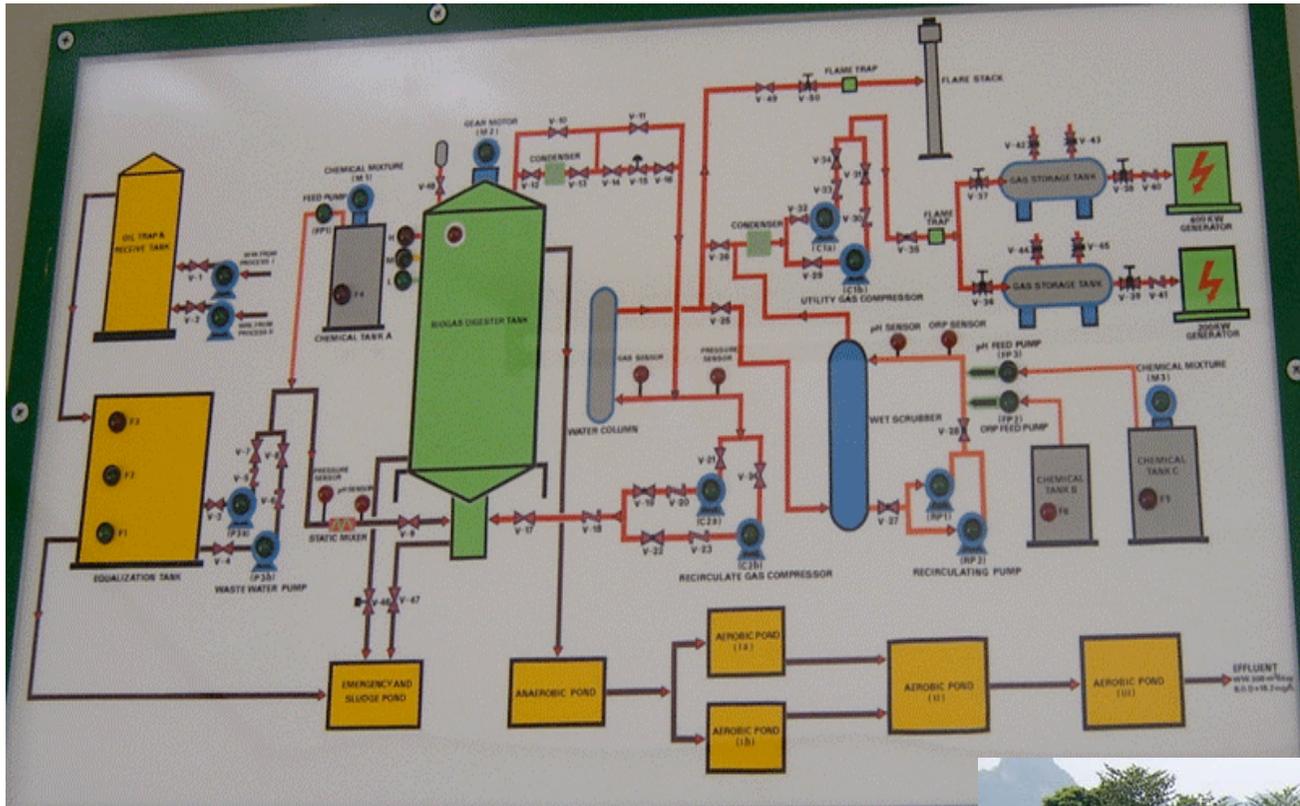
“Best” = 0.4% on FFB

## หลักการของ De-Oil Tank

ปัจจัยสำคัญที่กำหนดการสูญเสีย คือ

- อุณหภูมิของสลัดจ์ของ De-Oil Tank ไม่น้อยกว่า  $90^{\circ}\text{C}$  ซึ่ง Temp จะสัมพันธ์กับ RT : ทุกๆ  $10^{\circ}\text{C}$  ที่เพิ่มขึ้นในช่วง  $70-80^{\circ}\text{C}$  RT จะลดลง 50%, oil separation rate จะสูงขึ้น
- Retention Time 2 วัน (แต่ไม่ควร  $>2$  วัน, oil oxidation สูง, FFA in Oil สูง, Quality drop
- Constant Flow or Constant in Static Pressure
- ขนาดของ Tank ใหญ่เพียงพอหรือไม่

**!!! อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าด้วยเทคนิคใด  
ไม่สามารถดึงน้ำมันกลับจากน้ำเสียได้หมด 100%**



## PROTEKT

### Workshop on Handling and Treatment of Oil Contaminated Water

การอบรมเชิงปฏิบัติการ

การจัดการและบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยน้ำมันสำหรับผู้บริหาร

### STRATEGIC MANAGEMENT OPTIONS

ทางเลือกด้านการจัดการเชิงกลยุทธ์

## ทางเลือกในการจัดการ

### นิ่งเฉย/เพิกเฉยต่อกฎหมาย (Do Nothing/ Non Compliance)

เสี่ยงต่อความผิดทางกฎหมาย การปรับ และเป็นผลร้ายต่อชื่อเสียงของบริษัท

### ปฏิบัติตามกฎหมาย (Compliance)

ปฏิบัติตามขอบเขตที่กฎหมายกำหนดเท่านั้นโดยใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด

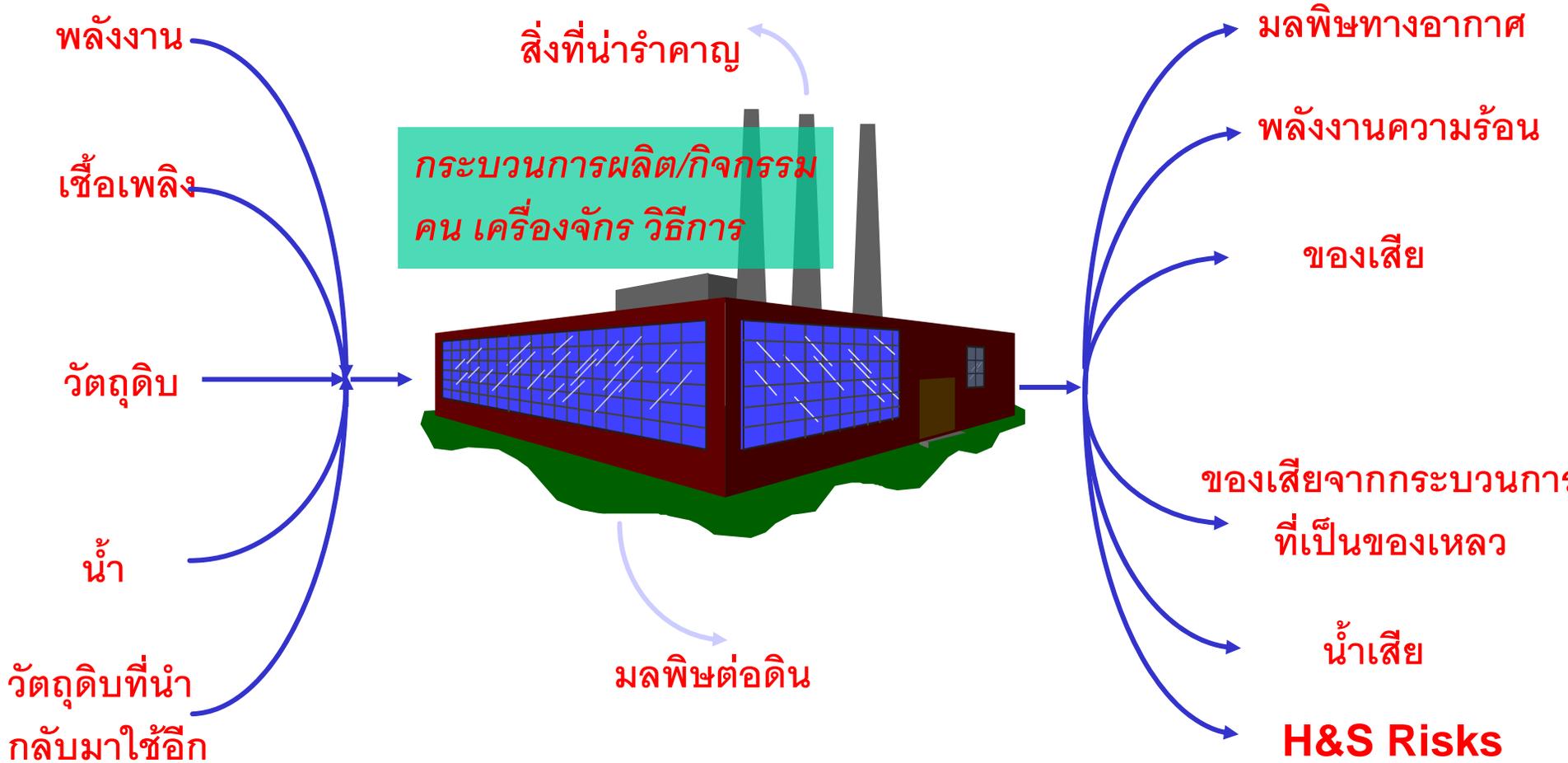
### ปฏิบัติตามกฎหมายและกระตือรือร้น (Compliance Plus)

กระตือรือร้น และมีการวางแผนเพื่อรองรับกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมและรองรับโอกาสทางการค้าในอนาคต

### แสวงหาความเป็นเลิศทางธุรกิจ (Commerical Excellence)

ใช้การจัดการโดยรวมเพื่อประโยชน์สูงสุดทางด้านสิ่งแวดล้อมและการค้า

## การประเมินกระบวนการผลิต



## ระบบการประเมินด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System Audit)

“กระบวนการจัดการระบบและเอกสารเพื่อประเมินและส่งเสริมองค์กรหรือบริษัทให้มีความสามารถด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมภายใต้ข้อแม้ของการประเมิน”

## กิจกรรมและผลกระทบ

กิจกรรม : กิจกรรม กระบวนการผลิต หรือการบริการขององค์กร  
หน่วยงานหรือบริษัทซึ่งเกี่ยวกับหรือกระทบสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบ : การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทั้งด้านดีหรือไม่ดีทั้งหมด  
บางส่วนซึ่งเป็นผลมาจากกิจกรรมกระบวนการผลิต  
ขององค์กร หน่วยงานหรือบริษัทนั้น ๆ

หรือ  
หรือการบริการ

## ในระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมผู้ประเมินสนใจ

ความร่วมมือในการจัดการและวางแผน

นโยบายเพื่อปรับปรุงและพัฒนาที่สม่ำเสมอ เริ่มจากการตั้งวัตถุประสงค์จนถึงการลงมือปฏิบัติ

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ISO 14001

การทบทวนและจัดการ

การตรวจสอบและการแก้ไข

- การติดตามและตรวจวัด
- การป้องกัน และแก้ไข
- การบันทึก
- การตรวจประเมินระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

นโยบาย

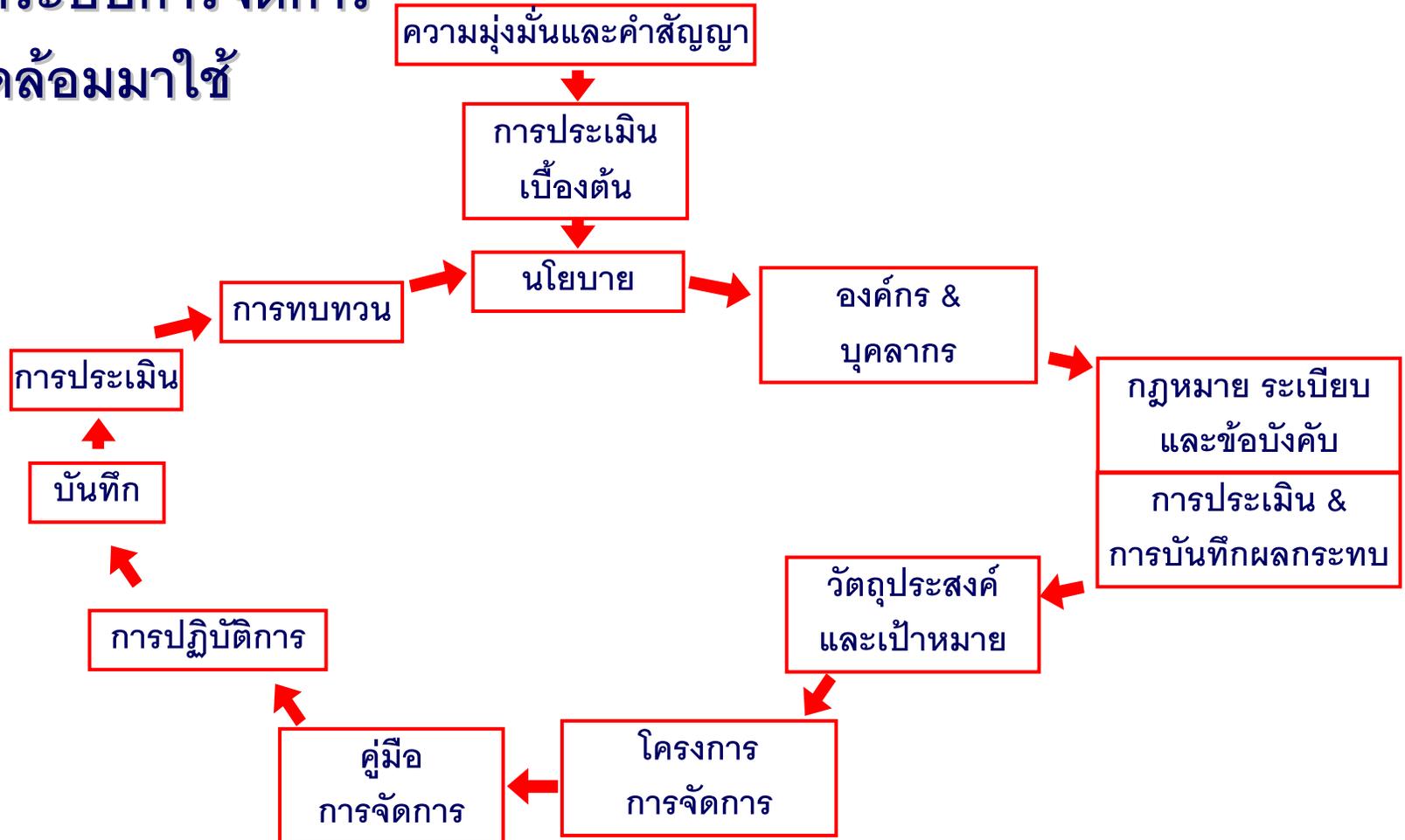
การวางแผน

- มุมมองของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- กฎหมายและระเบียบข้อบังคับ
- วัตถุประสงค์และเป้าหมาย
- โครงการและกิจกรรมในการปรับปรุงและพัฒนา

การลงมือปฏิบัติ

- โครงสร้างและความรับผิดชอบ
- การอบรม สร้างความตระหนักและความสามารถ
- การสื่อสาร
- เอกสารด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- การควบคุมเอกสาร
- การควบคุมการปฏิบัติการ
- การเตรียมความพร้อมสำหรับภาวะฉุกเฉินและการตอบสนองในภาวะฉุกเฉิน

# การนำระบบการจัดการ สิ่งแวดล้อมมาใช้



## สิ่งที่หน่วยงานหรือองค์กรควรทำ

เตรียมนโยบายด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและประกาศให้สาธารณชนรับทราบ  
ทบทวนแผนอย่างสม่ำเสมอสำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านกฎหมายหรือระเบียบอื่น  
จัดทำรายงานด้านสิ่งแวดล้อมประจำปี

พิจารณาข้อบังคับของการตรวจประเมินสิ่งแวดล้อมและนำมาใช้ในการประเมินหน่วยงาน  
หรือบริษัทตนเองสำหรับกิจกรรมหรือกระบวนการผลิตที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม  
จัดตั้งตัวชี้วัดทางด้านสิ่งแวดล้อมและเป้าหมายให้แน่ชัด

มีการปรึกษาชุมชนใกล้เคียงสำหรับโครงการด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ

## รู้จักสถานที่ (1)

วัตถุประสงค์ และการเก็บสารเคมี

ที่ดิน

ของเสีย

ชุมชนใกล้เคียง

มลพิษ

การจัดการที่มีอยู่แล้ว

เหตุการณ์ในอดีต/บทเรียน

การรวบรวมข้อมูล

## รู้จักสถานที่ (2)

ระบุกิจกรรมที่ไม่เป็นไปตามกฎหมาย

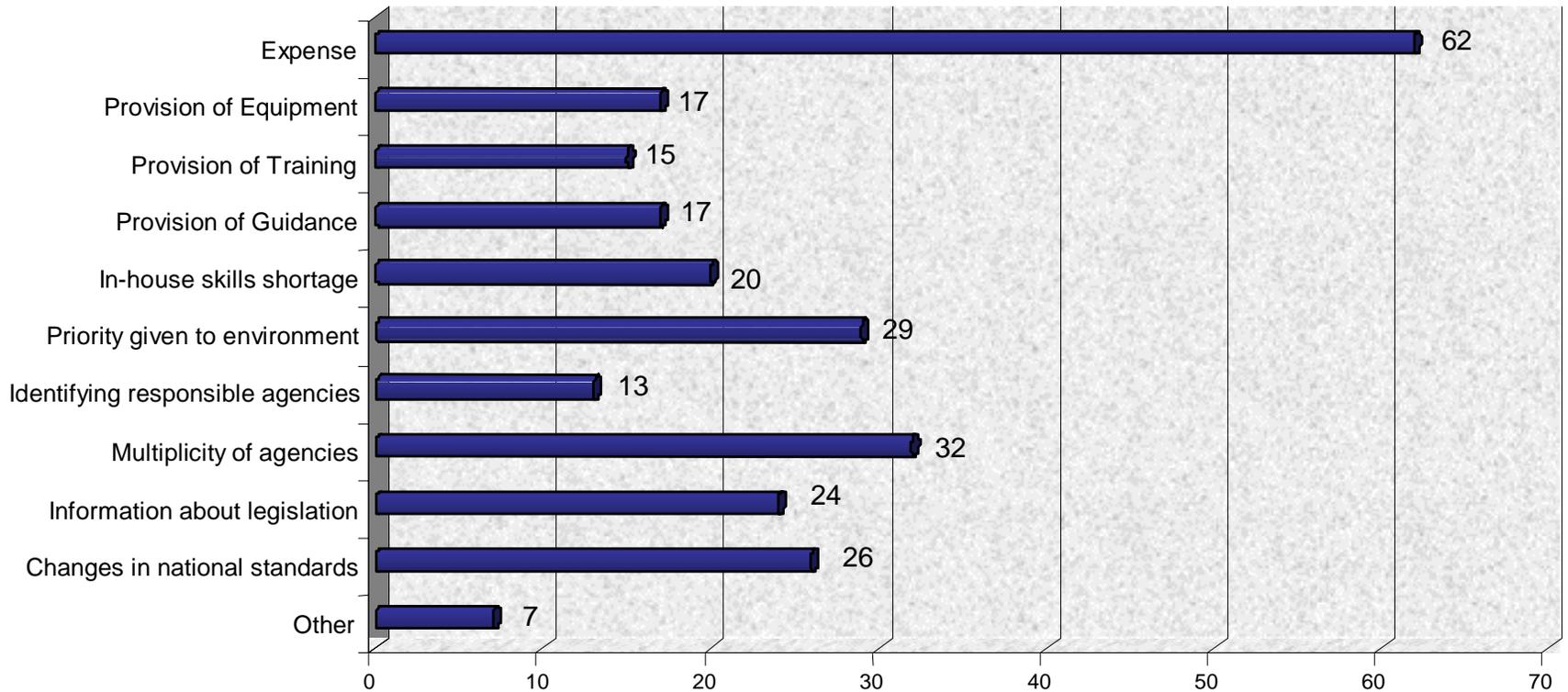
กฎหมายและระเบียบข้อบังคับ

ระบุมุมมอง: ปกติ ผิดปกติ ถูกเงิน อดีต ปัจจุบัน อนาคต อากาศ น้ำ ของเสีย การปนเปื้อนของดิน  
การใช้วัตถุพิษ ระบบนิเวศน์ ชุมชนใกล้เคียง ผลกระทบและผลดีต่อสิ่งแวดล้อม ปัจจัยที่ควร  
ควบคุมและผลกระทบอื่น

ความสำคัญ

การจัดลำดับความสำคัญ และเอกสาร

## ปัญหาที่เคยพบ



## กระบวนการจัดการสิ่งแวดล้อม

- นโยบายด้านสิ่งแวดล้อม
- ฝ่ายบริหารจัดการและบุคลากร
- การอบรมด้านสิ่งแวดล้อม
- การสื่อสารภายในองค์กร
- การปฏิบัติ
- การวางแผนสำหรับภาวะฉุกเฉิน
- การบันทึกและติดตามผล
- การประเมินและทบทวนนโยบาย

## หัวข้อในคู่มือนำเสนอแนวทาง

**แรงจูงใจหรือเหตุผล**

**คำนิยามและคุณลักษณะของน้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วย  
น้ำมัน**

**ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม**

**ทางเลือกในการจัดการของเสียที่ปนเปื้อนด้วยน้ำมัน:**

- a) ด้านเทคนิค**
- b) ด้านการบริหารจัดการ**
- c) ด้านการฝึกอบรม**

**ตัวอย่าง Best Practices**

**กฎหมายและข้อบังคับ**