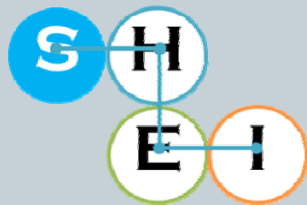


เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ใน การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ



สถานความเป็นเลิศ เพื่อความยั่งยืนด้านสุขภาพะ ตั้งมาตรฐานและอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนเรศวร ร่วมกันทำงานเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

การประชุมเชิงปฏิบัติการ
การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

10-14 พฤศจิกายน 2557

ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่

วิสาข์ สุพรรณไพบูลย์

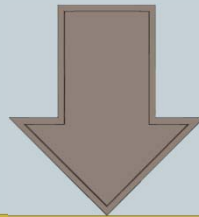
คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ และ

สถานความเป็นเลิศเพื่อความยั่งยืนด้านสุขภาพะ สิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ความสัมพันธ์ของปัญหาสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

ปัญหาสิ่งแวดล้อม



ปัญหาสุขภาพ



เจ็บป่วย



เรอรั้ง



ประเด็นปัญหาของพื้นที่เสี่ยง

EIA

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

Monitoring

ผลกระทบต่อสุขภาพ

ผลกระทบต่อวิถีชีวิต

HIA

ความสามารถในการรองรับมลพิษ
(carrying capacity)



ประเด็นปัญหาที่พบในพื้นที่เสี่ยง

ผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ ?

ผลกระทบต่อคุณภาพอากาศและเสียง ?

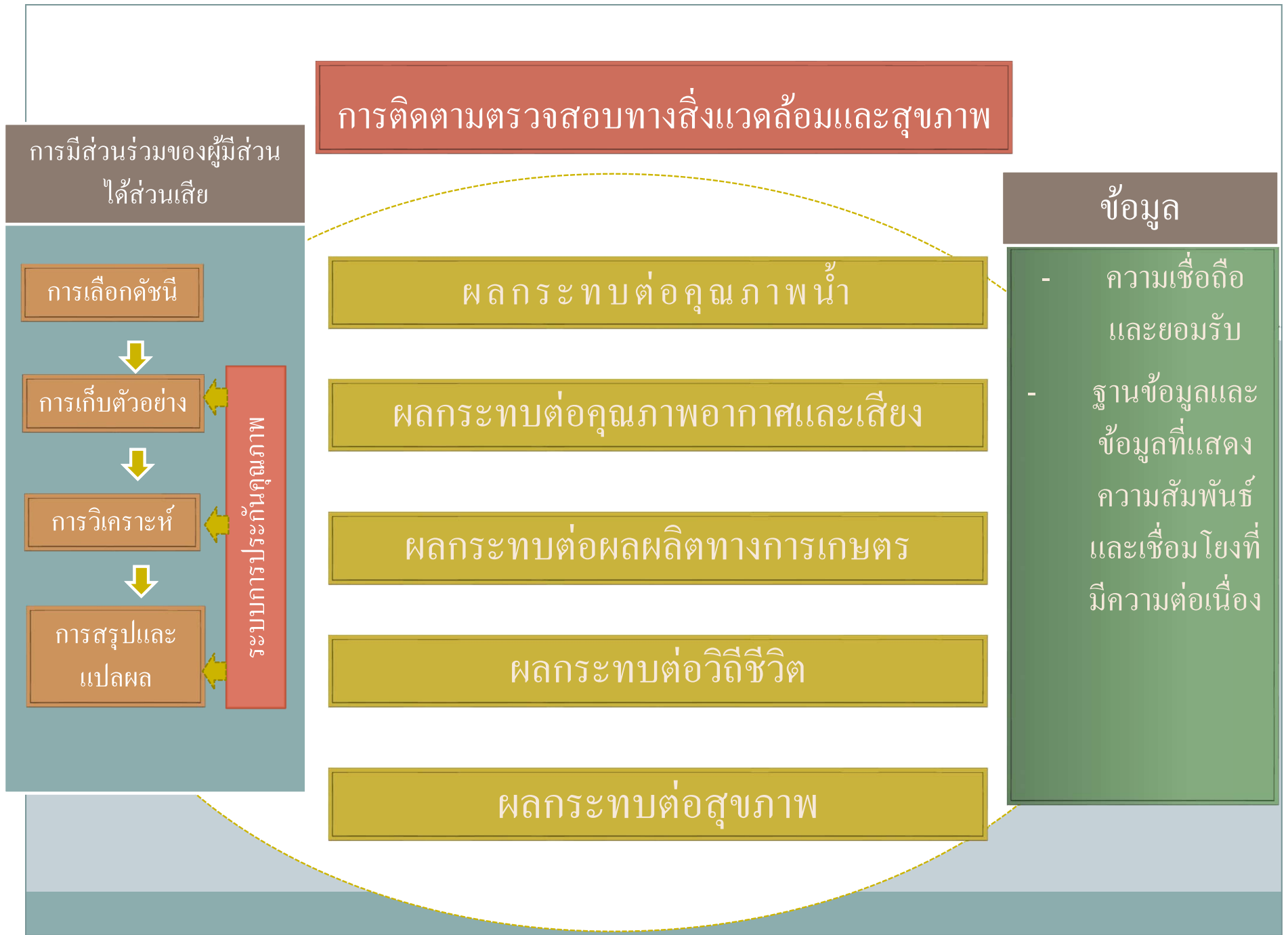
ผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตร ?

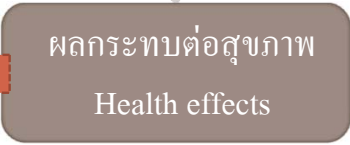
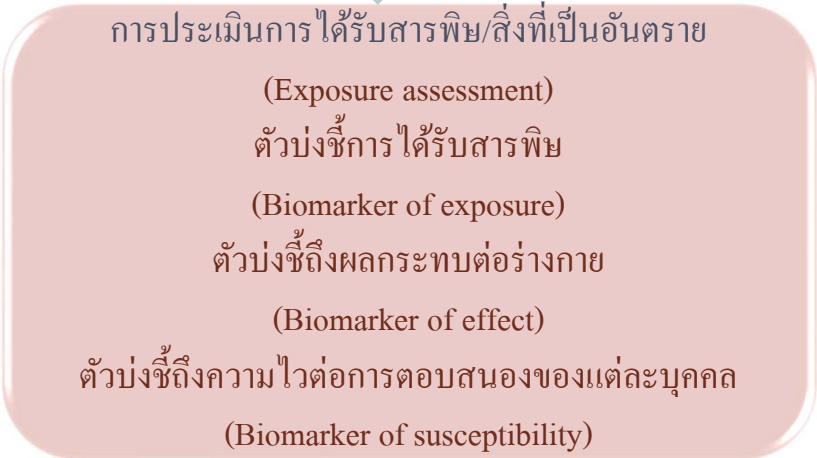
ผลกระทบต่อวิถีชีวิต ?

ผลกระทบต่อสุขภาพ ?

ข้อมูล

- ความเชื่อถือและยอมรับ
- ฐานข้อมูลและข้อมูลที่แสดงความสัมพันธ์และเชื่อมโยงที่มีความต่อเนื่อง





เครื่องมือ-วิธีที่ใช้ในการประเมินผลกระทบ

ความจำเพาะ
(specificity)

แบบสอบถาม



การประเมินทางสิ่งแวดล้อม
(environmental monitoring)
การประเมินการสัมผัส (exposure assessment)
การตรวจประเมินทางร่างกาย
(biomonitoring)

เครื่องมือ-วิธีที่ใช้ในการประเมินผลกระทบ

แบบสอบถาม

- ข้อมูลทั่วไป
เช่น อายุ เพศ อาชีพ
- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัส
เช่น อาหาร พฤติกรรม สิ่งแวดล้อม
- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยส่วนบุคคลที่สัมพันธ์กับสารพิษ
เช่น พันธุกรรม ภาวะโภชนาการและโรคที่เกี่ยวข้อง
- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรรบกวน
เช่น การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา ผลจากสารอื่น
- อาการที่แสดงที่มีความจำเพาะหรือค่อนข้างจำเพาะต่อการตอบสนองของร่างกายจากการได้รับสารพิษ

เครื่องมือ-วิธีที่ใช้ในการประเมินผลกระทบ



การประเมินทางสิ่งแวดล้อม

- การตรวจสอบสารพิษในสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องทราบว่าสารที่ได้รับนั้นมีการเปลี่ยนแปลงและคงอยู่ในสิ่งแวดล้อมอย่างไร (environmental fate)
- การเก็บตัวอย่าง การรักษาตัวอย่าง การตรวจวิเคราะห์ และการแปลผล (QC-QA)

เครื่องมือ-วิธีที่ใช้ในการประเมินผลกระทบ



การประเมินการสัมผัส

- การกินจากอาหาร---duplicate meal
- การหายใจ---personal air sampling
- การสัมผัสทางผิวหนัง---skin swab

เครื่องมือ-วิธีที่ใช้ในการประเมิน



การตรวจประเมินทางร่างกาย

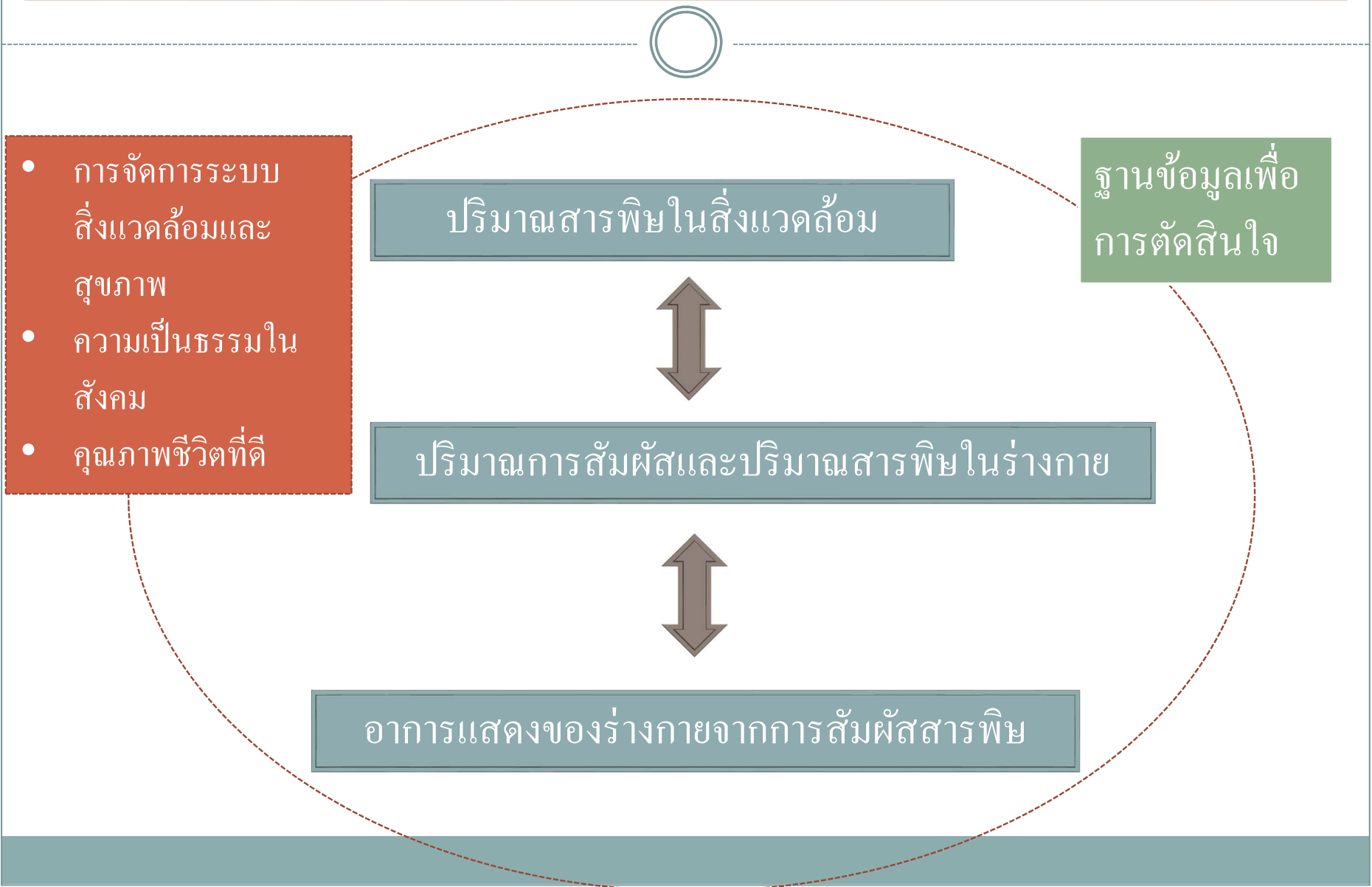
- การตรวจสอบสารพิษในร่างกาย จำเป็นต้องทราบว่าสารที่ได้รับนั้นมีการเปลี่ยนแปลงและคงอยู่ในร่างกายอย่างไร
- การเก็บตัวอย่าง การรักษาตัวอย่าง การตรวจวิเคราะห์ และการแปลผล (QC-QA) รวมถึงค่ามาตรฐาน ค่าที่แสดงอาการพิษ และค่าอ้างอิง (reference dose)
- การตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ เพื่อดูอาการที่สัมพันธ์กับระดับของสารพิษในร่างกาย
- การตรวจปัจจัยที่เกี่ยวข้องของทางพันธุกรรม

ประเด็นที่ต้องพิจารณาจากการใช้ข้อมูล

ความไม่แน่นอน (uncertainty) ของผลการประเมินและการตรวจติดตาม

การดำเนินการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ รวมถึงการตรวจติดตามเพื่อการเฝ้าระวังทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพด้วย การใช้วิธีการและเครื่องมือที่ดำเนินการยังมีความไม่แน่นอน (uncertainty) ที่อาจต้องนำมาพิจารณาจากผลหรือข้อมูลในการประเมินและการตรวจติดตาม

ผลที่ได้จากการประเมิน



ประเด็นของการจัดการผลกระทบจากสารพิษ
ที่ประเทศไทยยังขาดและจำเป็นต้องดำเนินการ

1. การขาดฐานข้อมูล (database) ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

Database

ฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงและสัมพันธ์กันของการ
ตรวจติดตามทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ



- เพื่อใช้ในการประเมินความเสี่ยง
- เพื่อใช้ในการตัดสินใจในการจัดการกับปัญหาทั้งในเชิงพื้นที่และเชิงนโยบาย

ประเด็นของการจัดการผลกระทบจากสารพิษ
ที่ประเทศไทยยังขาดและจำเป็นต้องดำเนินการ

2. การสื่อสารความเสี่ยง

Risk Communication

ข้อมูลและรูปแบบที่เหมาะสมในการสื่อสารความ
เสี่ยงในกลุ่มประชากรที่แตกต่างกัน



- เพื่อการสื่อสารความ
เสี่ยงแก่กลุ่มเป้าหมายให้
เข้าใจง่ายและตรง
ประเด็น
- เพื่อไม่ให้ประชาชน
ตระหนก แต่มีความ
ตระหนัก

ประเด็นของการจัดการผลกระทบจากสารพิษ
ที่ประเทศไทยยังขาดและจำเป็นต้องดำเนินการ

3. ค่าอ้างอิงของคนไทย

Reference
Values for Thai
Population

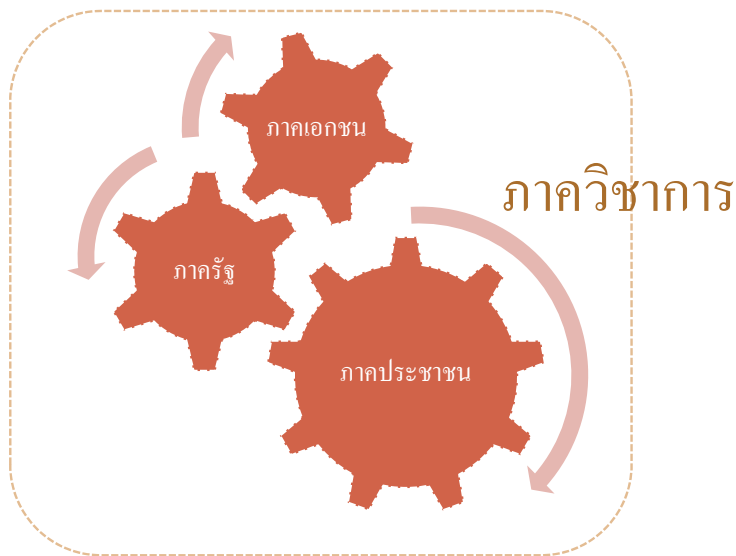


- เพื่อใช้ในการกำหนด
ค่าที่ปลอดภัยให้
เหมาะสมกับคนไทยใน
กลุ่มที่มีพฤติกรรมที่
แตกต่างกัน

ประเด็นของการจัดการผลกระทบจากสารพิษ
ที่ประเทศไทยยังขาดและจำเป็นต้องดำเนินการ

4. การทำงานแบบบูรณาการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

Networking



- เพื่อให้หน่วยงานด้าน
สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
และรวมทั้งหน่วยงาน
อนุมัติ/อนุญาตโครงการ
พัฒนา หน่วยงาน
ภาควิชาการและองค์กร
ปกครองส่วนท้องถิ่นทุก
ระดับให้ทำงานร่วมกัน

เป้าประสงค์ของการดำเนินการ

ระบบการเฝ้าระวังทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอย่างต่อเนื่อง
โดยมีการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน



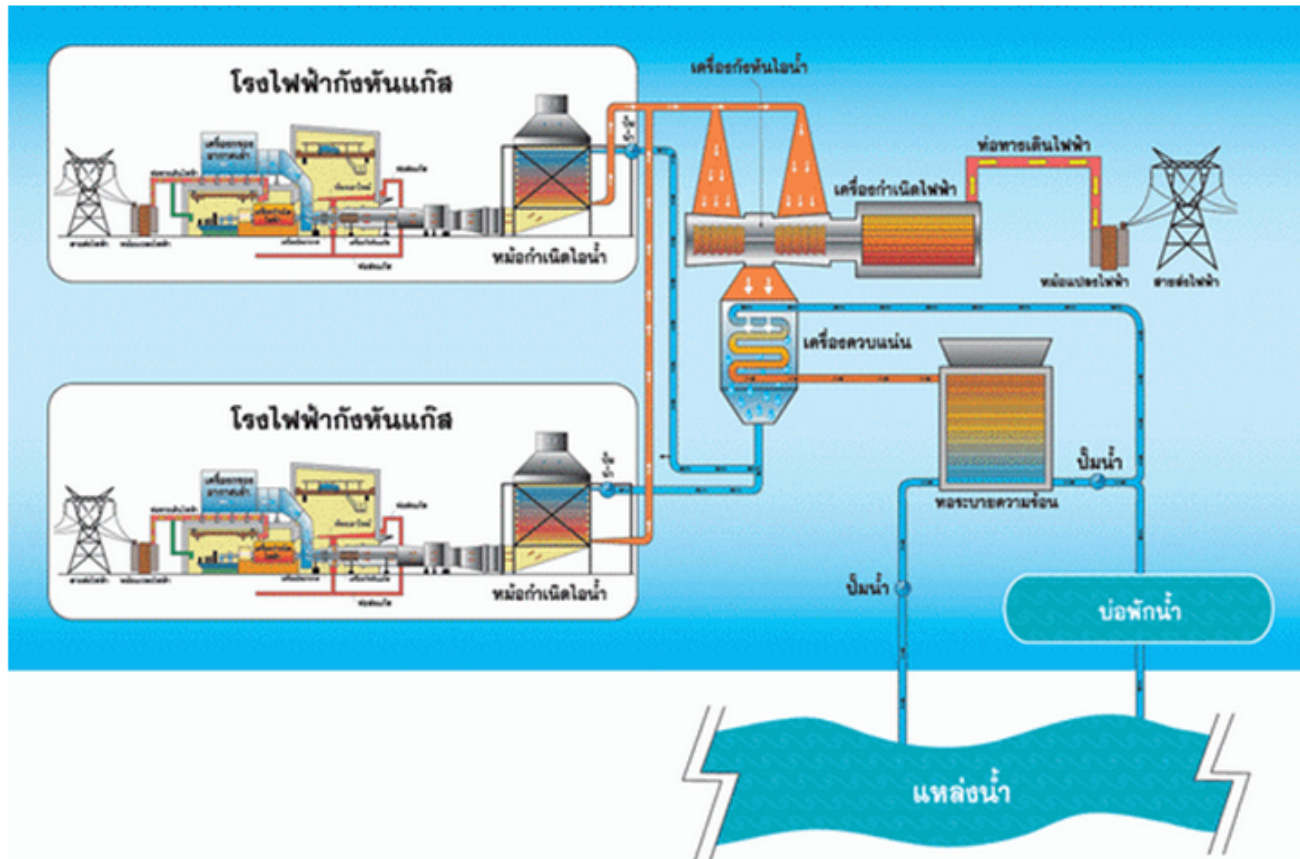
ศูนย์ข้อมูลทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
โดยมีชุมชนเป็นศูนย์กลางของข้อมูล



ลดข้อขัดแย้งระหว่างชุมชนกับผู้ประกอบการและ
การมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของประชาชน

โรงไฟฟ้าจะนะ

เป็นโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) ที่มีประสิทธิภาพสูง มีขนาดกำลังผลิตประมาณ 731 เมกะวัตต์ โรงไฟฟ้าจะนะ 1 ชุด ประกอบด้วย เครื่องผลิตไฟฟ้ากังหันก๊าซ (Gas Turbine) ขนาดกำลังผลิตติดตั้งประมาณ 242 เมกะวัตต์ จำนวน 2 เครื่อง เครื่องผลิตไอน้ำแรงดันสูง (Heat Recover Steam Generator : HRSG) จำนวน 2 เครื่อง และเครื่องผลิตไฟฟ้ากังหันไอน้ำ (Steam Turbine) ขนาดกำลังผลิตติดตั้งประมาณ 248 เมกะวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง



ข้อมูลตรวจวัดคุณภาพอากาศได้มาอย่างไร บอกอะไรกับเราบ้าง และมีข้อจำกัดอย่างไร

การดูแลสิ่งแวดล้อม

ข้อมูลคุณภาพน้ำและอากาศ

ข้อมูลคุณภาพน้ำและอากาศ

อาคารอนุรักษ์พลังงาน

รายงานคณะกรรมการติดตาม
และตรวจสอบ

มูลนิธิประมงคลองนาทับ

ข้อมูลคุณภาพอากาศ
รอบโรงไฟฟ้าจะนะ(AAQM)



บริหารงานภายใต้ระบบการจัดการ
ISO 14001 - ด้านสิ่งแวดล้อม
TIS 18001 - อาชีวอนามัยและ
ความปลอดภัย

วันอังคาร ที่ 11 พฤศจิกายน 2557 เวลา 5:43

คุณภาพอากาศ		ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ส่วนในล้านส่วน (ppm)	ปริมาณออกซิเจน เปอร์เซ็นต์ (%)
โรงไฟฟ้าจะนะ ชุดที่ 1	กังหันก๊าซ เครื่องที่ 1	0	20.6
	กังหันก๊าซ เครื่องที่ 2	0	20.6
โรงไฟฟ้าจะนะ ชุดที่ 2	กังหันก๊าซ เครื่องที่ 1	11.6	13.41
	กังหันก๊าซ เครื่องที่ 2	10.2	13.47
ค่ามาตรฐาน (ต่อเครื่อง)		ไม่เกิน 96	ไม่ได้กำหนด

คุณภาพน้ำ (คลองบางเบิด)	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	ค่าปล่อยน้ำ
อุณหภูมิ	องศาเซลเซียส	ไม่เกิน 40	27.8
ค่าการนำไฟฟ้า	ไมโครซีเมนต่อเซ็นติเมตร	ไม่ได้กำหนด	1609.5
ความเป็นกรด-ด่าง	ไม่มีหน่วย	5.5 - 9.0	6.6
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่ได้กำหนด	calibrate

กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
http://www.pcd.go.th

หน้าแรก เกี่ยวกับ กท. ข้อมูลและบริการ ประชาสัมพันธ์ ข่าวไทยสด ติดต่อเรา Site Map

ข้อมูลและบริการ ค้นหาข้อมูลกรมควบคุมมลพิษ

พ.ร.บ. กฎหมาย และมาตรฐาน ที่เกี่ยวข้องการควบคุมมลพิษ
รายการข้อมูลและบริการ > กรมเลือกรายการที่ต้องการ

มาตรฐานคุณภาพอากาศและเสียง
กรมเลือกรายการที่ต้องการ

มาตรฐานคุณภาพอากาศ

มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป **UPDATE!** | มาตรฐานค่าซัลเฟอร์ไดออกไซด์ | มาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่าย

มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป			
สารมลพิษ	ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นในเวลา	ค่ามาตรฐาน	ที่มา
1. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)	1 ชม.	ไม่เกิน 30 ppm. (34.2 มก./ลบ.ม.)	1
	8 ชม.	ไม่เกิน 9 ppm. (10.26 มก./ลบ.ม.)	
2. ก๊าซไนโตรเจน ไดออกไซด์ (NO ₂)	1 ชม.	ไม่เกิน 0.17 ppm. (0.32 มก./ลบ.ม.)	1,3,4
	1 ปี	ไม่เกิน 0.03 ppm. (0.057 มก./ลบ.ม.)	
3. ก๊าซโอโซน (O ₃)	1 ชม.	ไม่เกิน 0.10 ppm. (0.20 มก./ลบ.ม.)	1,3
	8 ชม.	ไม่เกิน 0.07 ppm. (0.14 มก./ลบ.ม.)	
4. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂)	1 ปี	ไม่เกิน 0.04 ppm. (0.10 มก./ลบ.ม.)	1,2
	24 ชม.	ไม่เกิน 0.12 ppm. (0.30 มก./ลบ.ม.)	
	1 ชม.	ไม่เกิน 0.3 ppm. (780 มก./ลบ.ม.)	
5. ตะกั่ว (Pb)	1 เดือน	ไม่เกิน 1.5 มก./ลบ.ม.	1
6. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.33 มก./ลบ.ม.	1,2
	1 ปี	ไม่เกิน 0.10 มก./ลบ.ม.	
7. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.12 มก./ลบ.ม.	1,2
	1 ปี	ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม.	
8. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม.	5
	1 ปี	ไม่เกิน 0.025 มก./ลบ.ม.	

- หมายเหตุ :**
1. มาตรฐานค่าเฉลี่ยระยะสั้น (1, 8 และ 24 ชม.) กำหนดขึ้นเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยอย่างเฉียบพลัน (acute effect)
 2. มาตรฐานค่าเฉลี่ยระยะยาว (1 เดือน และ 1 ปี) กำหนดขึ้นเพื่อป้องกันผลกระทบยาวหรือผลกระทบเรื้อรัง ที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพอนามัย (chronic effect)

http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_airsnd01.html#s1

ค่ามาตรฐานสิ่งแวดล้อม



- ค่ามาตรฐานนำไปใช้ในการประเมินอย่างไร
- ข้อจำกัดของค่ามาตรฐาน
- ค่ามาตรฐานสิ่งแวดล้อมเพียงพอหรือไม่ต่อการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ



มาตรฐานความปลอดภัยการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้าใหม่			
ชนิดของเชื้อเพลิง	ฝุ่นละออง(มีดิลกัริมต่อลูกบาศก์เมตร)	ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์(ส่วนในล้านส่วน)	ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนซึ่งคำนวณผลในรูปก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์(ส่วนในล้านส่วน)
1. โรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง • (1) ที่มีกำลังการผลิตไฟฟ้าไม่เกิน 50 เมกะวัตต์ • (2) ที่มีกำลังการผลิตไฟฟ้าเกิน 50 เมกะวัตต์	ไม่เกิน 80	ไม่เกิน 360	ไม่เกิน 200
	ไม่เกิน 80	ไม่เกิน 180	ไม่เกิน 200
2. โรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง	ไม่เกิน 120	ไม่เกิน 260	ไม่เกิน 180
3. โรงไฟฟ้าที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง	ไม่เกิน 60	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 120
4. โรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง	ไม่เกิน 120	ไม่เกิน 60	ไม่เกิน 200

- หมายเหตุ :**
1. มาตรฐานนี้มีผลบังคับใช้กับโรงไฟฟ้าที่ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน หรือใบอนุญาตขยายโรงงานตั้งแต่วันที่ 15 มกราคม 2553
 2. การคำนวณค่าอากาศเสียแต่ละชนิดที่ปล่อยทิ้งจากปล่องโรงไฟฟ้า ให้คำนวณผลที่ความดัน 1 บรรยากาศหรือที่ 760 มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) โดยมีปริมาตรอากาศส่วนเกินในการเผาไหม้ (Excess Air) ร้อยละ 50 หรือที่ปริมาตรออกซิเจนส่วนเกิน (Excess Oxygen) ในการเผาไหม้ร้อยละ 7

ที่มา : ดัดแปลงจาก [ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้าใหม่](#) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 127 ตอนพิเศษ 7 ง ราชกิจจานุเบกษา 15 มกราคม 2553 และ [ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดให้โรงไฟฟ้าใหม่เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษ ที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่บรรยากาศ](#) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 127 ตอนพิเศษ 7 ง ราชกิจจานุเบกษา 15 มกราคม 2553

http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_airsnd03.html

การประเมินผลกระทบจากการขยายการผลิต





การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
Electricity Generating Authority of Thailand

หน้าหลัก การดำเนินงาน การกำกับดูแลกิจการ ความรับผิดชอบต่อสังคม คลังข้อมูล ค่าไฟฟ้า
ข่าว / ประชาสัมพันธ์ ติดต่อ / ร้องเรียน



โรงไฟฟ้าจะนะ ชุดที่ 2 พร้อมเดินเครื่องจ่ายไฟฟ้าเชิงพาณิชย์ เพิ่มความมั่นคงให้ระบบไฟฟ้าในภาคใต้

สร้างเมื่อ วันศุกร์, 01 สิงหาคม 2557 08:41

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) เดินเครื่องโรงไฟฟ้าจะนะ ชุดที่ 2 จ่ายไฟฟ้าเชิงพาณิชย์ เพื่อเพิ่มความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในภาคใต้ และตอบสนองความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นในอนาคต



ค้นหา...

EGAT Highlight



“สารผู้ว่าการ” เนื่องในโอกาสครบรอบวันสถาปนา 45 ปี กฟผ.

EGAT Call Center
1 4 1 6
EGATCALLCENTER@egat.co.th

ถาม-ตอบ
เทคโนโลยีกับหินสะอาด

การประเมินผลกระทบจากการขยายการผลิต



วันนี้ (31 กรกฎาคม 2557) นายสุนชัย คำณูเศรษฐ์ ผู้ว่าการ กฟผ. เป็นประธานในพิธีเดินเครื่องจ่ายไฟฟ้าเชิงพาณิชย์ โรงไฟฟ้าจะนะ ชุดที่ 2 อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นโครงการที่อยู่ในแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ.2551-2564 (PDP 2007 ปรับปรุงครั้งที่ 2) ได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีให้ กฟผ. ดำเนินการก่อสร้างเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2554 เพื่อสนองความต้องการใช้ไฟฟ้าของประเทศที่เพิ่มขึ้นในอนาคต ตามการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม และเพื่อเสริมความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในเขตพื้นที่ภาคใต้

นายสุนชัย คำณูเศรษฐ์ กล่าวต่อไปว่า โรงไฟฟ้าจะนะ ชุดที่ 2 มีกำลังผลิตติดตั้ง 800 Glossary Link เมกะวัตต์ เป็นโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม ซึ่งเป็นโครงการที่ขยายกำลังผลิตไฟฟ้าในพื้นที่เดิมของ กฟผ. ซึ่งเดิมโรงไฟฟ้าจะนะ ชุดที่ 1 มีกำลังผลิตติดตั้ง 731 Glossary Link เมกะวัตต์ **เมื่อรวมกับชุดที่ 2 แล้ว จะมีกำลังผลิตติดตั้งทั้งสิ้น 1,531 เมกะวัตต์** ซึ่งจะช่วยเพิ่มความมั่นคงให้กับระบบไฟฟ้าในภาคใต้ และตอบสนองความต้องการใช้ไฟฟ้าในภาคใต้ที่มีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเฉลี่ยร้อยละ 6 ต่อปี พร้อมทั้งเสริมความมั่นคงในการผลิตไฟฟ้าของประเทศโดยรวม ใช้ก๊าซธรรมชาติจากอ่าวไทยในบริเวณพื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซีย (แหล่ง JDA) เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า โดยมีความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติในอัตราสูงสุดประมาณ 148 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน

การประเมินผลกระทบจากการขยายการผลิต



ทั้งนี้ กรณีจากการหยุดจ่ายก๊าซธรรมชาติที่ผ่านมา ได้ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของไฟฟ้าในภาคใต้เป็นอย่างมาก กฟผ. จึงได้วางแผนจะปรับปรุงโรงไฟฟ้าจะนะชุดที่ 2 ให้สามารถใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงสำรองในการผลิตไฟฟ้า หลังจากการปรับปรุงโรงไฟฟ้าจะนะชุดที่ 1 ให้สามารถใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงสำรองในการผลิตไฟฟ้าแล้วเสร็จ โดยปัจจุบันอยู่ในระหว่างก่อสร้างถึงเก็บน้ำมันดีเซล และปรับปรุงหัวพันเชื้อเพลิงของโรงไฟฟ้าจะนะชุดที่ 1 ให้ใช้ได้ทั้งก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดีเซล มีกำหนดแล้วเสร็จประมาณต้นปี 2558

มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้า



มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้า

ประเภทของสารมลพิษทางอากาศ	ค่ามาตรฐานการระบายสารมลพิษ*			วิธีการตรวจวัด
	ถ่านหิน	น้ำมัน	ก๊าซ	
ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (ส่วนในล้านส่วน)				USEPA Method 6,8 / วิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
• โรงไฟฟ้าขนาด มากกว่า 500 เมกกะวัตต์	320	320	20	
• โรงไฟฟ้าขนาด 300 - 500 เมกกะวัตต์	450	450	20	
• โรงไฟฟ้าขนาด ต่ำกว่า 300 เมกกะวัตต์	640	640	20	
ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนในรูปก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (ส่วนในล้านส่วน)	350	180	120	USEPA Method 7 / วิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
ฝุ่นละออง (มีผลถึงรัศมีต่อลูกบาศก์เมตร)	120	120	60	USEPA Method 5 / วิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

หมายเหตุ :

1. มาตรฐานนี้มีผลบังคับใช้กับโรงไฟฟ้าที่ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน หรือใบอนุญาตขยายโรงงานตั้งแต่วันที่ 30 มกราคม 2539
2. ให้คำนวณความเข้มข้นสารมลพิษทางอากาศเทียบที่สภาวะอ้างอิง (Reference Condition) อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่ความดัน 760 มิลลิเมตรปรอท หรือความดัน 1 บรรยากาศ ที่สภาวะแห้ง ปริมาตรอากาศส่วนเกินในการเผาไหม้ (Excess Air) ร้อยละ 50 หรือที่ปริมาตรออกซิเจนในการเผาไหม้ร้อยละ 7

ที่มา : ดัดแปลงจาก [ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้า](#) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 113 ตอนที่ 9 ง วันที่ 30 มกราคม 2539 และ [ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดให้โรงไฟฟ้าเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่สิ่งแวดล้อม](#) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 113 ตอนที่ 9 ง ลงวันที่ 30 มกราคม 2539

http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_airsnd03.html

มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้าใหม่ และเก่าที่ใช้เชื้อเพลิงร่วมกัน



มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียของโรงไฟฟ้าใหม่หรือเก่าที่ใช้เชื้อเพลิงร่วมกัน

ในกรณีโรงงานไฟฟ้าใช้ถ่านหิน น้ำมัน หรือก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงร่วมกัน ตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไป ให้คำนวณค่ามาตรฐานการปล่อยทิ้งอากาศเสียตามสัดส่วนของเชื้อเพลิงแต่ละประเภทที่ใช้ดังต่อไปนี้

$$\text{มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสีย} = AX + BY + CZ$$

A = ค่ามาตรฐานอากาศที่ปล่อยทิ้ง เมื่อใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว

B = ค่ามาตรฐานอากาศที่ปล่อยทิ้ง เมื่อใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว

C = ค่ามาตรฐานอากาศที่ปล่อยทิ้ง เมื่อใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว

X = สัดส่วนของความร้อน (Heat Input) ที่ได้จากเชื้อเพลิงที่ใช้ถ่านหิน

Y = สัดส่วนของความร้อน (Heat Input) ที่ได้จากเชื้อเพลิงที่ใช้น้ำมัน

Z = สัดส่วนของความร้อน (Heat Input) ที่ได้จากเชื้อเพลิงที่ใช้ก๊าซ

ที่มา : ดัดแปลงจาก [ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้า](#) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 113 ตอนที่ 9 ง วันที่ 30 มกราคม 2539 และ [ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 2 \(พ.ศ. 2542\) เรื่อง กำหนดให้โรงไฟฟ้าเก่าเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่สิ่งแวดล้อม](#) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 116 ตอนที่พิเศษ 108ง ลงวันที่ 27 ธันวาคม 2542

http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_airsnd03.html

มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้าใหม่ และเก่าที่ใช้เชื้อเพลิงร่วมกัน



มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียของโรงไฟฟ้าใหม่หรือเก่าที่ใช้เชื้อเพลิงร่วมกัน

กรณีโรงไฟฟ้าใช้ทั้งถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติหรือเชื้อเพลิงชีวมวล เป็นเชื้อเพลิงร่วมกันตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไป ให้คำนวณมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสีย ตามสัดส่วนของเชื้อเพลิงที่ใช้แต่ละประเภทดังต่อไปนี้

$$\text{มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสีย} = AW + BX + CY + DZ$$

- A = ค่ามาตรฐานอากาศเสียที่ปล่อยทิ้งเมื่อใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว
- B = ค่ามาตรฐานอากาศเสียที่ปล่อยทิ้งเมื่อใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว
- C = ค่ามาตรฐานอากาศเสียที่ปล่อยทิ้งเมื่อใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว
- D = ค่ามาตรฐานอากาศเสียที่ปล่อยทิ้งเมื่อใช้เชื้อเพลิงชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว
- W = สัดส่วนของความร้อน (Heat Input) ที่ได้จากเชื้อเพลิงประเภทถ่านหิน
- X = สัดส่วนของความร้อน (Heat Input) ที่ได้จากเชื้อเพลิงประเภทน้ำมัน
- Y = สัดส่วนของความร้อน (Heat Input) ที่ได้จากเชื้อเพลิงประเภทก๊าซธรรมชาติ
- Z = สัดส่วนของความร้อน (Heat Input) ที่ได้จากเชื้อเพลิงประเภทเชื้อเพลิงชีวมวล

ที่มา : ดัดแปลงจาก [ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้า](#) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 113 ตอนที่ 9 ง วันที่ 30 มกราคม 2539 และ [ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 2 \(พ.ศ. 2542\) เรื่อง กำหนดให้โรงไฟฟ้าเก่าเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่สิ่งแวดล้อม](#) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 116 ตอนที่พิเศษ 108 ง ลงวันที่ 27 ธันวาคม 2542

http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_airsnd03.html

มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้าเก่า

โรงไฟฟ้าเก่า	มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้าเก่า				
	ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (ส่วนในล้านส่วน)		ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ซึ่งคำนวณผลในรูปของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (ส่วนในล้านส่วน)		ฝุ่นละออง (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)
1. บางปะกง (พลังความร้อน) หน่วยการผลิตที่ 1 - 4	800	320 ⁽²⁾	250	200 ⁽¹⁾	320 120 ⁽¹⁾
2. บางปะกง (พลังความร้อนร่วม) หน่วยการผลิตที่ 1 และ 2 หน่วยการผลิตที่ 3 และ 4	60		450 230		60
3. พระนครใต้ (พลังความร้อน) หน่วยการผลิตที่ 1 หน่วยการผลิตที่ 2	800	320 ⁽²⁾	180		240 120 ⁽²⁾
4. พระนครใต้ (พลังความร้อนร่วม) หน่วยการผลิตที่ 1 หน่วยการผลิตที่ 2	60		250 175		60
5. พระนครเหนือ	500		180		150
6. สราญราษฎร์	1,000		200		320
7. ลานกระบือ	60		250		60
8. ทนงออก	60		230		60
9. ไทรน้อย	60		230		60
10. รังน้อย	60		175		60
11. น้ำพอง	60		250		60
12. โรงไฟฟ้าอื่นๆ ที่ใช้เชื้อเพลิง (ก) ถ่านหิน (ข) น้ำมัน (ค) ก๊าซธรรมชาติ	700 1,000 60		400 200 200		320 240 60

- หมายเหตุ :** (1) เริ่มบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2543
 (2) เริ่มบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2543
 (3) ให้คำนวณความเข้มข้นสารมลพิษทางอากาศเทียบที่สภาวะอ้างอิง (Reference Condition) อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่ความดัน 760 มิลลิเมตรปรอท หรือความดัน 1 บรรยากาศ ที่สภาวะแห้ง ปริมาตรอากาศส่วนเกินในการเผาไหม้ (Excess Air) ร้อยละ 50 หรือปริมาณออกซิเจนในการเผาไหม้ ร้อยละ 7
 (4) กรณีโรงไฟฟ้าเก่าประเภทพลังความร้อน พลังความร้อนร่วม กังหันแก๊ส หรือโรงไฟฟ้าเก่าประเภทอื่นๆ ที่มีปล่อยปล่อยทิ้งอากาศออกสู่สิ่งแวดล้อมมากกว่า 1 ปล่อย ให้คำนวณค่าเฉลี่ยการปล่อยทิ้งอากาศเสีย ด้วยวิธีการ ดังต่อไปนี้

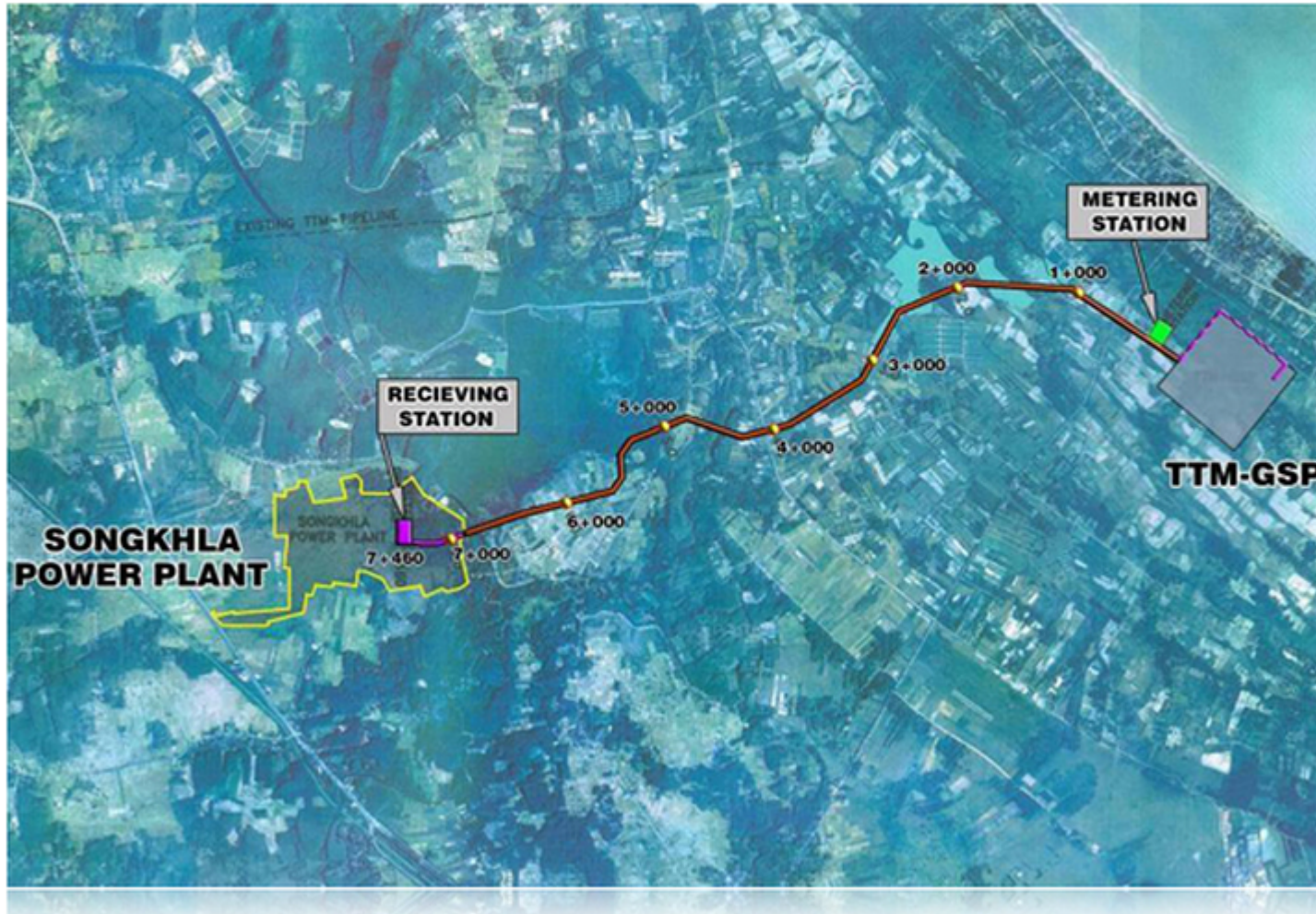
$$\sum_{i=1}^n Q_i c_i$$

มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากการเผาไหม้

มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากการเผาไหม้				
สารมลพิษ	หน่วย	เผาไหม้ที่มีกำลังการเผาไหม้ในการกำจัดมลพิษตั้งแต่ 1 ตัน แต่ไม่เกิน 50 ตันต่อวัน	เผาไหม้ที่มีกำลังการเผาไหม้ในการกำจัดมลพิษเกินกว่า 50 ตันต่อวัน	วิธีการวัด
เตาเผาไหม้				
1. ปริมาณฝุ่นละออง (TSP)	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	ไม่เกิน 400	ไม่เกิน 120	Determination of Particulate Matter Emissions from Stationary Sources
2. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂)	ส่วนในล้านส่วน	ไม่เกิน 30	ไม่เกิน 30	Determination of Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources หรือ Determination of Sulfur Acid Mist and Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources
3. ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO _x as NO ₂)	ส่วนในล้านส่วน	ไม่เกิน 250	ไม่เกิน 180	Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources
4. ก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ (HCL)	ส่วนในล้านส่วน	ไม่เกิน 136	ไม่เกิน 25	Determination of Hydrogen Chloride Emissions from Stationary Sources
5. สารปรอท (Hg)	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	ไม่เกิน 0.05	ไม่เกิน 0.05	Determination of Metals Emissions from Stationary Sources
6. สารแคดเมียม (Cd)	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	ไม่เกิน 0.5	ไม่เกิน 0.05	Determination of Metals Emissions from Stationary Sources
7. สารตะกั่ว (Pb)	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	ไม่เกิน 1.5	ไม่เกิน 0.5	Determination of Metals Emissions from Stationary Sources
8. ค่าสารประกอบไดออกซิน (PCDD/PCDFs)	นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตรคำนวณผลในรูปของ หน่วยความเข้มข้น เทียบเคียงความเป็นพิษต่อ มนุษย์ (PCDD/Fs as Toxic Equivalent ; I-TEQ)	ไม่เกิน 0.5	ไม่เกิน 0.5	Determination of Polychlorinated Dibenzofurans from Stationary Sources
9. ค่าความทึบแสง (Opacity)	ร้อยละ	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 10	ด้วยแผนภูมิเข้มดำวันของจริงเกิดมาเน่ ทั้งนี้แบบบันทึกผลการตรวจวัดค่าความทึบแสงและแบบสรุปผลการตรวจวัดค่าความทึบแสงจากปล่องปล่อยทิ้งอากาศเสียของเตาเผาไหม้ รวมทั้งลักษณะและหน่วยวัดค่าความทึบแสงของแผนภูมิเข้มดำวันของจริงเกิดมาเน่

โรงไฟฟ้าจะนะ

ใช้ก๊าซธรรมชาติจากแหล่งพื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซีย (JDA : Joint Development Area) เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าประมาณ 130 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน โดยลำเลียงก๊าซจากโรงแยกก๊าซของ บริษัท ทรานส์ ไทย - มาเลเซีย (ประเทศไทย) จำกัด (TTM) บริเวณชายฝั่งอ่าวไทย ผ่านท่อส่งก๊าซความยาวประมาณ 7.46 กิโลเมตร มายังโรงไฟฟ้าจะนะ



มาตรฐานควบคุมการปล่อยที่อากาศเสียจากโรงแยกก๊าซธรรมชาติ		
ประเภทโรงแยกก๊าซธรรมชาติ	ค่ามาตรฐาน	วิธีตรวจวัดอากาศเสียจากโรงแยกก๊าซธรรมชาติ
โรงแยกก๊าซธรรมชาติ ประเภทที่ 1		
1. ฝุ่นละออง (Total Suspended Particulate)	ไม่เกิน 60 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	Determination of Particulate Matter Emissions from Stationary Sources
2. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur Dioxide)	ไม่เกิน 60 ส่วนในล้านส่วน	Determination of Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources หรือ Determination of Sulfuric Acid and Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources
3. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide)	ไม่เกิน 690 ส่วนในล้านส่วน	Determination of Carbon Monoxide Emissions from Stationary Sources
4. ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide)	ไม่เกิน 60 ส่วนในล้านส่วน	Determination of Hydrogen Sulfide Content of Fuel Gas Streams in Petroleum Refineries
5. สารปรอท (Mercury)	ไม่เกิน 0.08 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	Determination of Metals Emissions from Stationary Sources
6. ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน	ไม่เกิน 200 ส่วนในล้านส่วน	Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources
โรงแยกก๊าซธรรมชาติ ประเภทที่ 2		
1. ฝุ่นละออง (Total Suspended Particulate)	ไม่เกิน 60 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	Determination of Particulate Matter Emissions from Stationary Sources
2. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur Dioxide)	ไม่เกิน 60 ส่วนในล้านส่วน	Determination of Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources หรือวิธี Determination of Sulfuric Acid and Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources
3. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide)	ไม่เกิน 690 ส่วนในล้านส่วน	Determination of Carbon Monoxide Emissions from Stationary Sources
4. ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide)	ไม่เกิน 60 ส่วนในล้านส่วน	Determination of Hydrogen Sulfide Content of Fuel Gas Streams in Petroleum Refineries
5. สารปรอท (Mercury)	ไม่เกิน 0.08 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	Determination of Metals Emissions from Stationary Sources
6. ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน	ไม่เกิน 150 ส่วนในล้านส่วน	Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources

หมายเหตุ :

- โรงแยกก๊าซธรรมชาติ ประเภทที่ 1 ได้แก่
 - โรงแยกก๊าซธรรมชาติที่ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานก่อนวันที่ประกาศนี้ ประกาศในราชกิจจานุเบกษา หรือ
 - โรงแยกก๊าซธรรมชาติที่ยื่นขออนุญาตขยายโรงงานไว้ก่อนวันที่ประกาศนี้ ประกาศในราชกิจจานุเบกษา และได้รับใบอนุญาตภายในสองปีนับแต่วันที่ประกาศนี้ประกาศ ในราชกิจจานุเบกษา
- ประเภทที่ 2 ได้แก่
 - โรงแยกก๊าซธรรมชาติที่ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานนับแต่วันที่ประกาศนี้ ประกาศในราชกิจจานุเบกษา หรือ
 - โรงแยกก๊าซธรรมชาติที่ยื่นขออนุญาตขยายโรงงานนับแต่วันที่ประกาศนี้ประกาศ ในราชกิจจานุเบกษา หรือ
 - โรงแยกก๊าซธรรมชาติที่ได้รับใบอนุญาตขยายโรงงานเมื่อพ้นกำหนดสองปี นับแต่วันที่ประกาศนี้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา

การตรวจแบบคัดกรองและการตรวจแบบรวดเร็ว

ชุดทดสอบ



www.absolute-koi.com



www.bluefaucet.com

เครื่องมือประเภทตรวจวัดเวลาจริง



เครื่องตรวจวัดความเข้มของเสียง



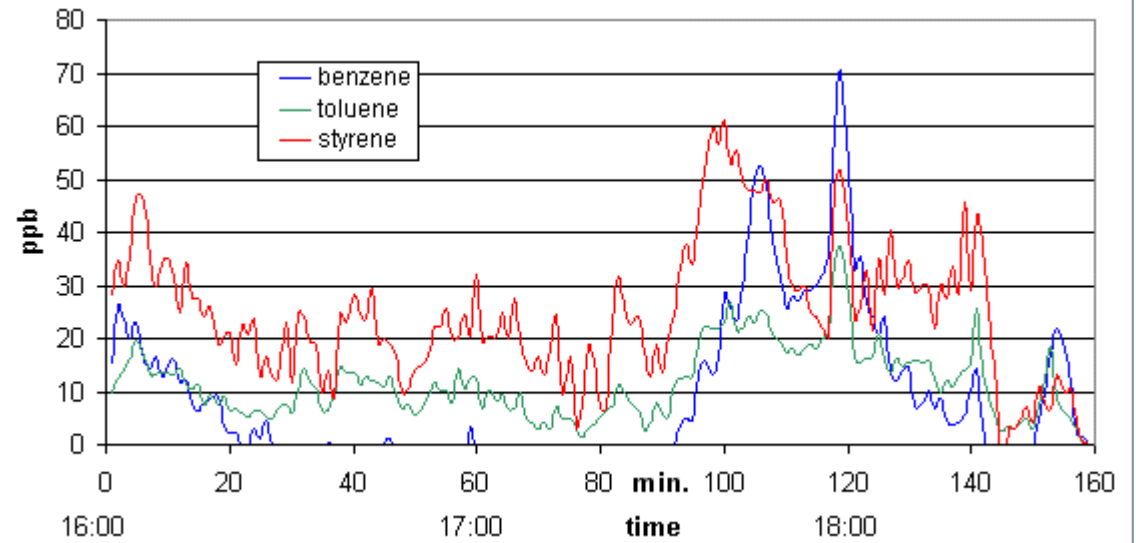
www.pce-instruments.com



เครื่องมือประเภทตรวจวัดเวลาจริง

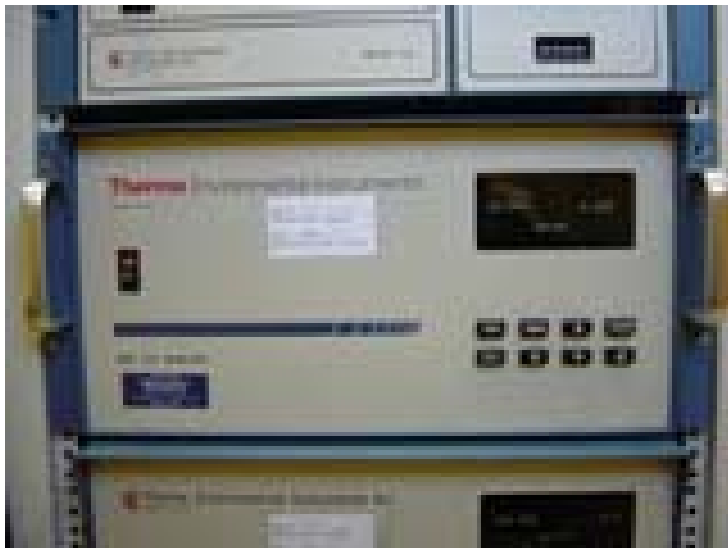


www.onsetcomp.com



www.kore.co.uk

เครื่องมือประเภทตรวจวัดเวลาจริง



Carbon monoxide (CO)



Fine particulate (PM_{2.5}) speciation

เครื่องมือประเภทตรวจวัดเวลาจริง



Nitrogen oxide (NO_x)



Sulfur dioxide (SO₂)

เครื่องมือตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ

เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ (GC)

HPLC

สารประกอบอินทรีย์



ธาตุและ

สารประกอบอนินทรีย์

AAS

ICP



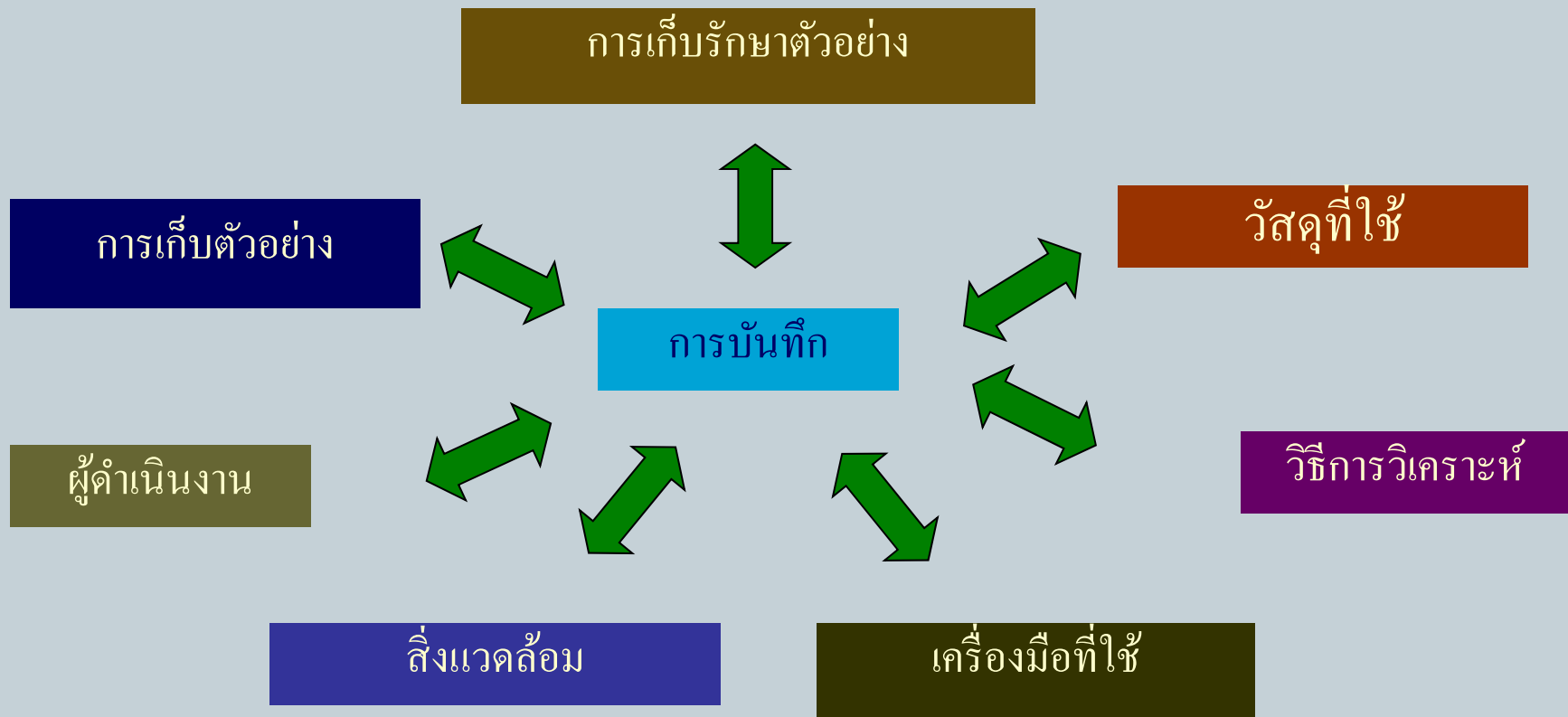
ข้อจำกัดของเครื่องมือ



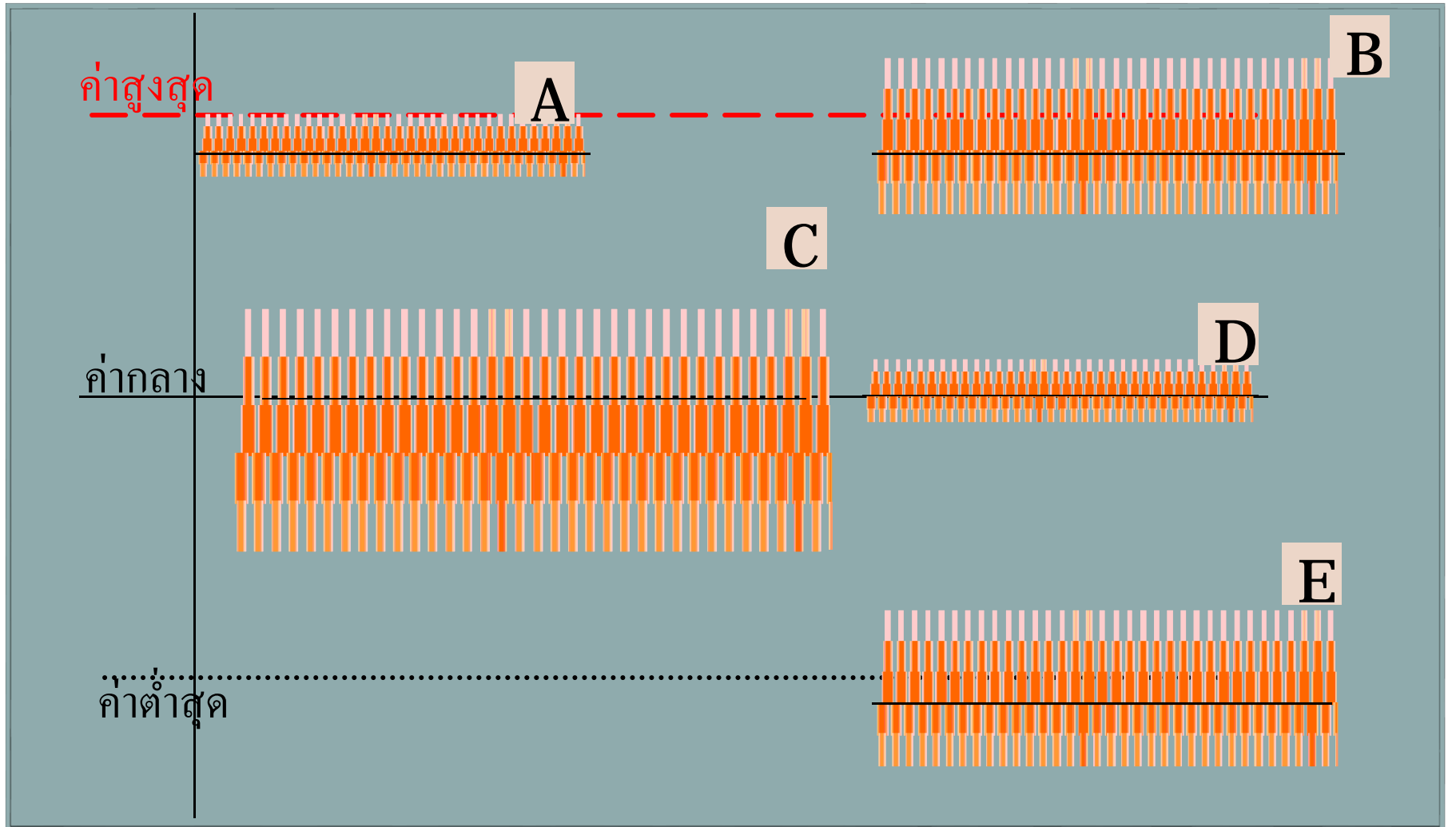
เครื่องมือตรวจวัดหรือเครื่องมือที่นำไปใช้ในการประเมินนั้น ล้วนมีข้อจำกัด โดยข้อจำกัดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ

- เทคนิคและความไวของเครื่องมือ
- ความยากง่ายของการใช้เครื่องมือ
- ผู้ที่ใช้เครื่องมือ
- ปัจจัยรบกวนที่เกี่ยวข้อง
- ค่าใช้จ่าย
- ระยะเวลาของการตรวจวิเคราะห์
- ความสามารถในการอ่านค่ากับการนำไปใช้
- คุณภาพของข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือ

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของการประเมินผลกระทบ จากการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์



ความไม่แน่นอนของการวิเคราะห์/ประเมิน



การเลือกวิธี/เครื่องมือเพื่อการตรวจประเมิน



เราจะประเมินอะไร



ทำไมต้องทดสอบ/
ประเมิน



จะต้องเก็บตัวอย่างอะไร



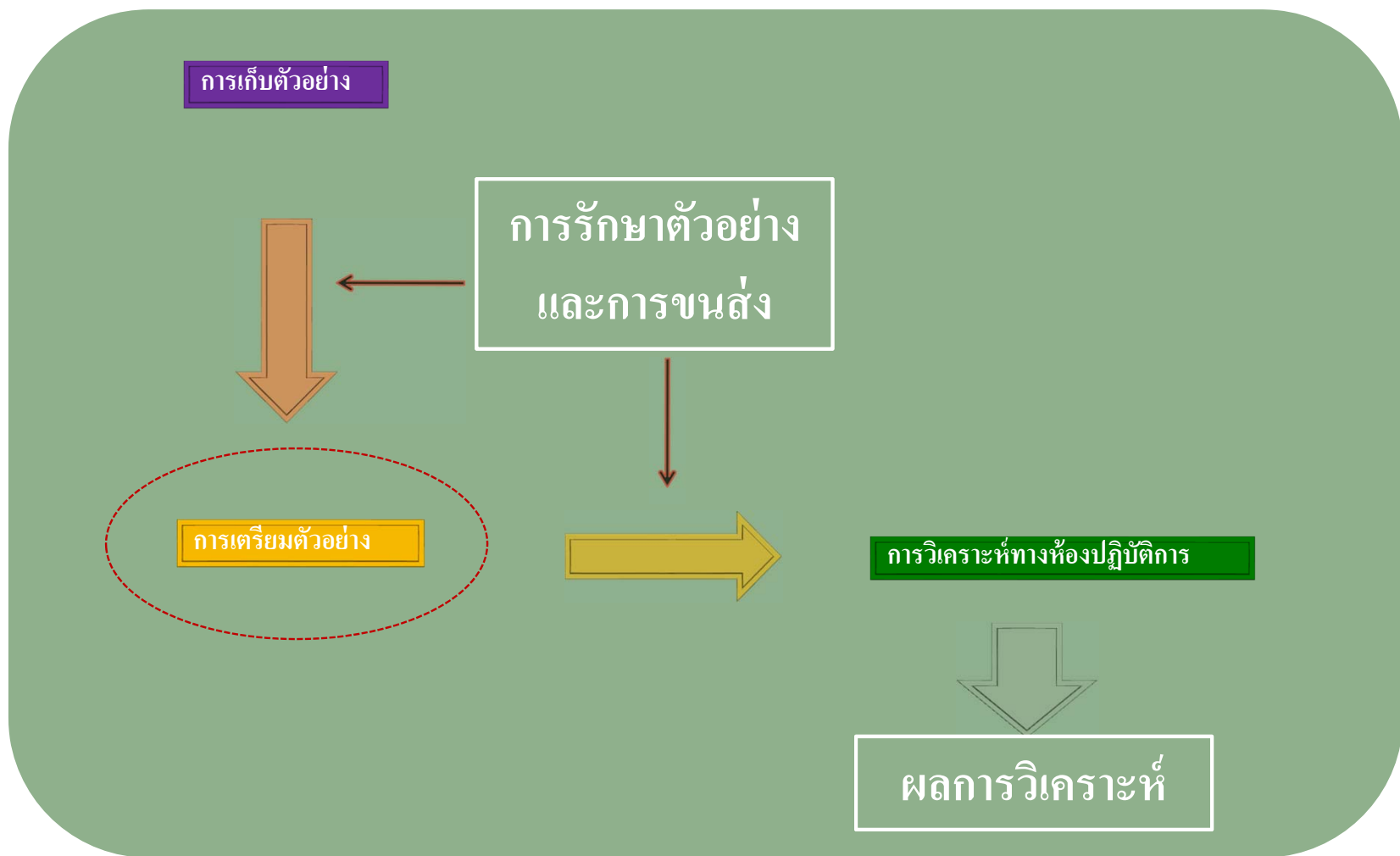
เพื่อใคร



การนำไปใช้งานของผล
การวิเคราะห์/ทดสอบ

- ผลที่มีความถูกต้อง
- ผลที่สามารถนำไปใช้ในการประเมินได้

กระบวนการของการเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมและสุขภาพเพื่อการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ





สื่อสารองค์กร

ห้องข่าว

ข่าวประกวดราคา

วารสาร

วิดีโอคลิป

ห้องข่าว

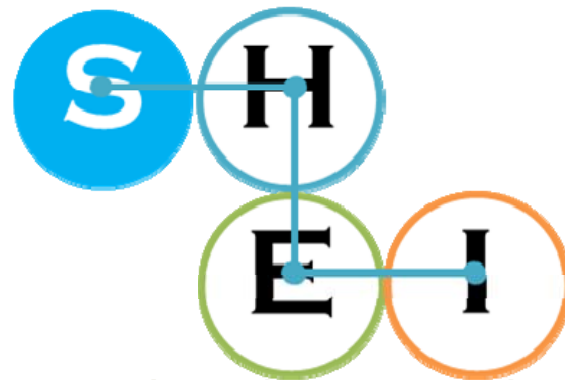


บริหารงานภายใต้ระบบการจัดการ
ISO 14001 - ด้านสิ่งแวดล้อม
TIS 18001 - อาชีวอนามัยและ
ความปลอดภัย



บริหารงานภายใต้ระบบการจัดการ
ISO 14001 - ด้านสิ่งแวดล้อม
TIS 18001 - อาชีวอนามัยและ
ความปลอดภัย

สถานความเป็นเลิศเพื่อความยั่งยืน ด้านสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรม



สถานความเป็นเลิศเพื่อความยั่งยืนด้านสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนเรศวร **ร่วมกันทำงานเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน**

CENTER OF EXCELLENCE FOR SUSTAINABILITY OF HEALTH, ENVIRONMENT AND INDUSTRY
NARESUAN UNIVERSITY **Working Together Towards Sustainable Development**

ร่วมกันทำงานเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน