a module from ueet sustainable development platform

energy WEBINAR

ความสำคัญของ ลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ

(The Importance of Significant Energy Uses)

บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

digital transformation for energy, safety & sustainability©

2 กรกฎาคม 2564

© 2021 UEE Technology (Thailand) Ltd. All rights reserved. No part of the materials in this package that were developed by UEE Technology (Thailand) Ltd., including but not limited to presentation slides and forms, may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods without the prior written permission from the Managing Director of UEE Technology (Thailand) Ltd.

a module from ueet sustainable development platform

UEET-Thailand Training Manual

ความสำคัญของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ

(The Importance of Significant Energy Uses)

Copyright © 2021 by UEE Technology (Thailand) Ltd. 869/407 Sukhumvit 101 Sukhumvit Road Bangchak Phrakanong Bangkok 10260.

All rights reserved. No part of the materials in this package that were developed by UEE Technology (Thailand) Ltd., including but not limited to presentation slides and forms, may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods without the prior written permission from the Managing Director of UEE Technology (Thailand) Ltd.

Contents

หัวข้อ	Slides #
● ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทและวิทยากร	3 - 15
● ความสำคัญของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (Significant Energy Uses, SEUs) ■ วงจรของระบบการจัดการพลังงาน (EnMS Cycle) ■ ทำไมถึงต้องกำหนด SEUs ■ คำจำกัดความของ SEUs ■ แนวทาง ขั้นตอน และตัวอย่างการกำหนด SEUs ■ สิ่งต้องปฏิบัติกรณีที่เป็น SEUs ■ SEUs กับทรัพยากรที่จำเป็น ■ วิธีการประเมินจำนวน SEUs ที่เหมาะสม	16 - 33
● ภาคผนวก – บริการของ บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ■ Brochures บริการที่ปรึกษา ■ กำหนดการฝึกอบรมและ Brochures หลักสูตรฝึกอบรม	

monthly webinar

The Importance of Significant Energy Uses

ความสำคัญของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ

2 กรกฎาคม 2564

Virtual Instructor-led Training

UEE Technology (Thailand) Ltd.

digital transformation for energy, safety & sustainability©

© 2021 UEE Technology (Thailand) Ltd. All rights reserved. No part of the presentation may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods without the prior written permission from the Managing Director of UEE Technology (Thailand) Ltd.

Webinar Agenda

09:30	-	10:00	Sign-in
10:00	-	10:10	ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทและวิทยากร
10:10	-	10:50	ความสำคัญของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (Significant Energy Uses, SEUs)
10:50	-	11:00	Q & A
11:00			Conclude webinar session

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทและวิทยากร

- บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด
- วิทยากร: ดร. สมชัย เดชาพานิชกุล
- July Service Highlight
- หลักสูตรฝึกอบรมประจำเดือนกรกฎาคม 2564

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

- ก่อตั้งเมื่อวันที่ 2 กรกฎาคม 2541 ภายใต้ชื่อ “บริษัท เออีเอ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด”
- ตอนที่ก่อตั้ง เป็นบริษัทในเครือของ AEA Technology plc. จากสหราชอาณาจักร
- ในปี พ.ศ. 2545 ได้ปรับโครงสร้างผู้ถือหุ้นและการบริหารให้เป็นบริษัทที่ปรึกษาไทย
- ปัจจุบัน บริษัทฯ ให้บริการ**ที่ปรึกษาด้านพลังงาน ความปลอดภัย และการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Energy, Safety, and Sustainability Consultancy)** ในภาคอุตสาหกรรมเป็นหลัก ครอบคลุมอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น ปิโตรเลียม ปิโตรเคมี เคมี เหล็กและเหล็กกล้า อาหารและเครื่องดื่ม อาหารสัตว์ และเครื่องประดับ เป็นต้น

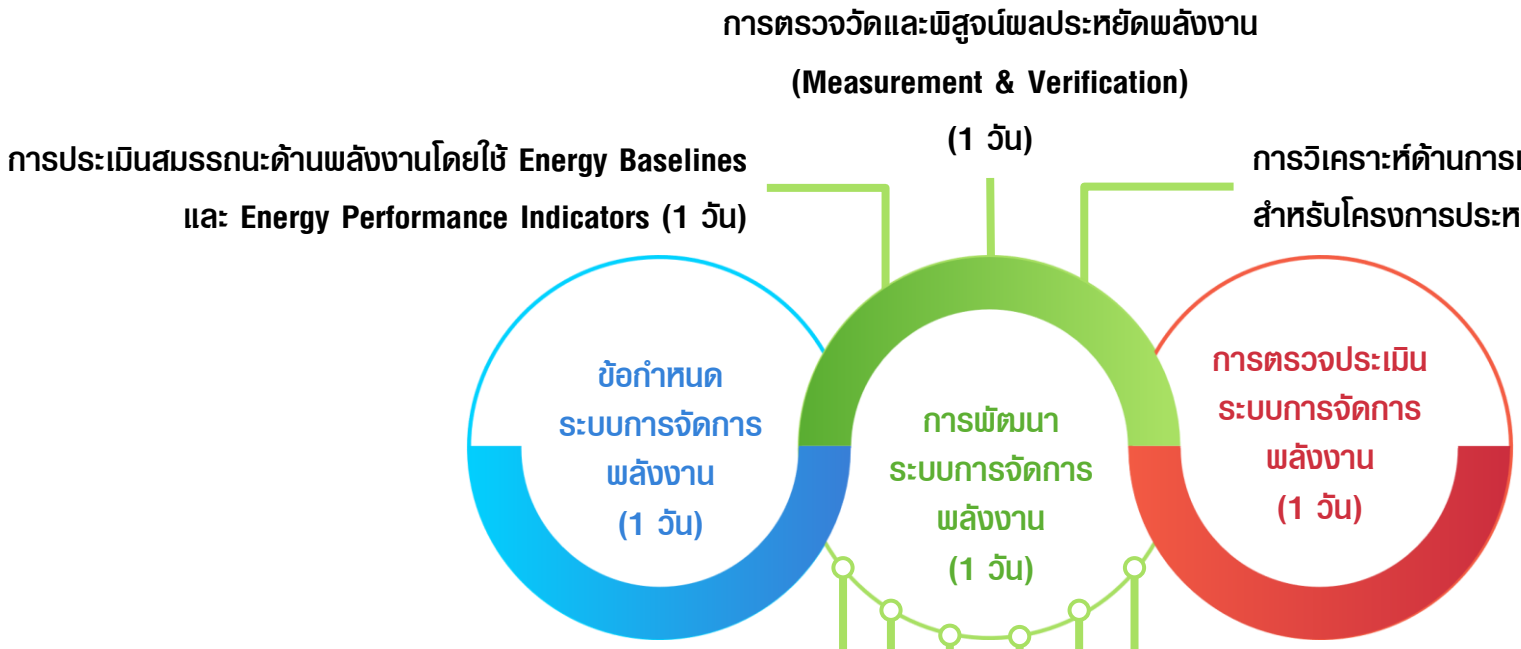
© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

บริการงานที่ปรึกษา

- ศึกษาและวิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงาน
- การประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน
  - ระดับโรงงาน
  - ระบบอากาศอัด
  - ระบบน้ำเย็น
  - ระบบไอน้ำ
- ระบบการจัดการพลังงาน
  - การพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน ตามกฎหมายและมาตรฐาน ISO 50001:2018
  - บริหารระบบการจัดการพลังงานแบบ ONLINE
- การหาศักยภาพประหยัดพลังงานโดย Simulation
  - การประเมินศักยภาพโดยหลักการ Pinch Analysis และโปรแกรม Aspen Energy Analyzer®
  - การ Simulate กระบวนการผลิต เพื่อวิเคราะห์ศักยภาพประหยัดพลังงาน โดยใช้โปรแกรม Aspen Plus®
  - การวิเคราะห์ความเหมาะสมของระบบท่อน้ำ ไอน้ำ และอากาศอัดโดยใช้โปรแกรม FluidFlow3®
- การจัดทำ Energy Training Road Map (En-TRM)
- ด้านความปลอดภัย
  - การพัฒนาระบบการจัดการด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล ISO 45001:2018
  - การประเมินความเสี่ยงของกระบวนการผลิต โดยเทคนิค HAZOP
  - การพัฒนาระบบการจัดการความปลอดภัยกระบวนการผลิต (Process Safety Management, PSM)
- ด้านการพัฒนาอย่างยั่งยืน
  - การประเมิน Life Cycle และ Material Circularity Indicator (Product LCA and MCI)
- ด้าน Digital Transformation
  - การพัฒนา Cloud-based Monitoring, Analyzing, and Predicting System (C-MAPs)

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

Series หลักสูตรเกี่ยวกับการจัดการและการประหยัดพลังงาน



การประหยัดพลังงาน
ในโรงงานอุตสาหกรรม
(Energy Saving in Industry)
(2 วัน)

การประหยัดพลังงาน
ในระบบอากาศอัด
(Energy Saving
in Compressed Air System)
(1 วัน)

การประหยัดพลังงาน
ในระบบไอน้ำ
(Energy Saving
in Steam System)
(1 วัน)

Distillation Fundamental:
Design, Operation,
and Monitoring
(2 วัน)

Heat Exchanger Fundamental:
Design, Operation,
and Monitoring
(2 วัน)

Pinch Analysis
and Process Integration
(2 วัน)

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

ตัวอย่างรายชื่อลูกค้าภาคเอกชน

- PTT Gas Separation Plant
- PTT Global Chemical
- PTT MCC Biochem
- IRPC
- ExxonMobil
- Trans Thai-Malaysia
- Sahaviriya Steel Industries
- Thai Cold Rolled Steel Sheet
- General Motors
- Western Digital
- BRANDS Suntory
- Swarovski Gemstone
- Marigot Jewellery
- Berlin Pharmaceutical Industry
- Yokohama Tire
- Yokohama Rubbers
- Lee Pattana Feed Mill
- Inve

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

ประสบการณ์พัฒนาระบบการจัดการพลังงาน

- Certified
  - General Motors (Thailand)
  - IRPC: PP, ETP, SAN, BTX plants
  - Thai Styrenics (subsidiary of PTTGC)
  - Yokohama Rubber
  - Siam Sanitary Fittings (COTTO)
  - Theppadungporn Coconut (Mae Ploy)
  - Thai Cold Rolled Steel Sheet (Joint venture of Sahaviriya and Japanese partners)
  - Thai Pigeon
  - Continental Petrochemical
  - Lee Pattana Feed Mill – Saraburi & Petchburi Plants
  - CPF Chicken Processing Plant Bangna

- Certified (continue)
  - Salamander Jewelry
  - SCG Cement Plant – Tha Luang & Kao Wong Plants
  - Cerebos (Thailand) - Laem Chabang & Pin Thong 2 Plants
  - Marigot Jewellery (Thailand) Co., Ltd. – Bang Pa-In & Bangpoo Plants
  - Sahaviriya Steel Industries PLC
  - Yokohama Tire Manufacturing (Thailand) Co., Ltd.

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

ตัวอย่างประสบการณ์โครงการภาครัฐ

- โครงการจัดทำมาตรฐานการจัดการพลังงาน
- โครงการร่างกฎกระทรวงมาตรฐานการจัดการพลังงาน

นำไปสู่การจัดทำกฎกระทรวงฯ และ ประกาศกระทรวงฯ เกี่ยวกับการจัดการพลังงาน

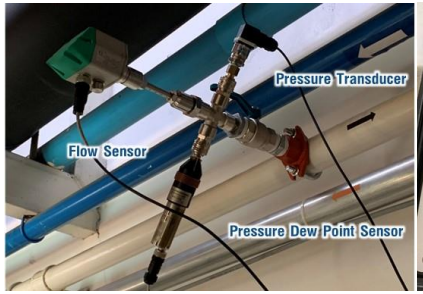
- โครงการการตรวจประเมินเพื่อรองรับระบบการจัดการพลังงาน (Energy Management System) สำหรับ SMEs
- โครงการส่งเสริมการจัดการด้านการใช้พลังงานโดยวิธีประกวดราคา
- โครงการเผยแพร่เทคนิคการจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- โครงการส่งเสริมผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กที่ใช้พลังงานหมุนเวียนโดยวิธีประกวดราคา

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

เครื่องมือสนับสนุนงานที่ปรึกษา

อุปกรณ์ – no data, no energy saving

- Power loggers (8 ชุด) with current transformer (600V 5A – 3,000A) (22 ชุด)
- Combustion analyzer
- Thermal camera
- Ultrasonic flowmeter
- Ultrasonic leak detector
- Compressed air flowmeter + pressure sensor + pressure dew point sensor with data logger
- Air flowmeter
  - vane anemometer and hot wire

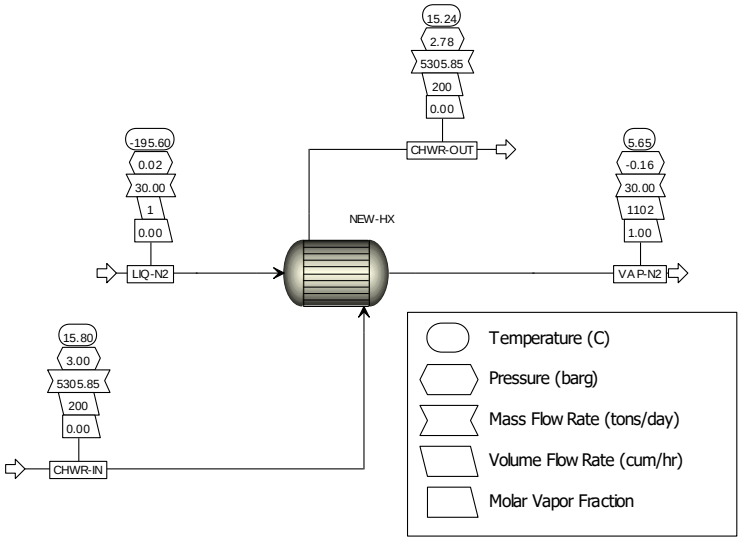


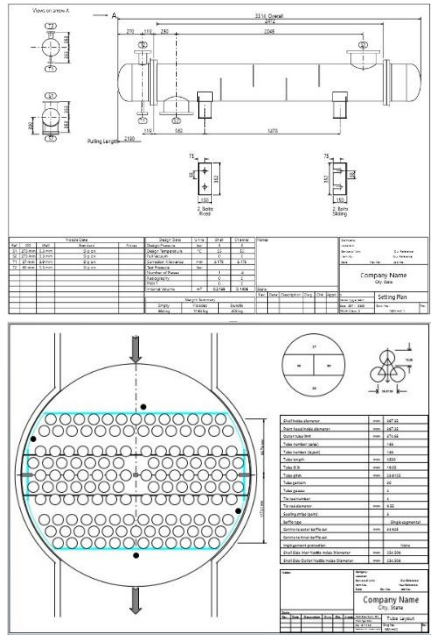
© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

Software สนับสนุนงานที่ปรึกษา

Software – analysis before implementation

- aspenONE Engineering Suite
  - Aspen Plus® & Aspen HYSYS® - process simulation
  - Aspen Energy Analyzer – heat integration
  - Aspen Exchanger Design and Rating
  - Aspen Capital Cost Estimator
- FluidFlow - design and analyze fluid flow
- Tableau – data visualization and data analysis
- Microsoft Power BI - data visualization and data analysis





© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

วิทยากร – ดร. สมชัย เดชาพานิชกุล

การศึกษา

- วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) The University of Iowa, USA

Certifications

- Aspen Certified User in Aspen Plus® – Certification number 00004655
- Certified Measurement and Verification Professional (CMVP) #89107
- Certified Infrared Thermographer Level II

Committee Member

- กรรมการใน “คณะทำงานพิจารณาคัดเลือกอุตสาหกรรมดีเด่น (Prime Minister’s Industrial Award) ประเภทการจัดการพลังงาน” ของกระทรวงอุตสาหกรรม
- กรรมการใน “คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ภายใต้โครงการพัฒนาเครื่องมือและรูปแบบการตรวจรับรองมาตรฐาน ISO 50001 เข้าสู่ระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมาย” ของ พพ. กระทรวงพลังงาน

การทำงาน

ตำแหน่ง	บริษัท	อุตสาหกรรม
Process Engineer	G.D. Searle Co., Ltd. Skokie, Illinois, USA	Pharmaceutical
วิศวกรอาวุโส	บมจ. บางจากปิโตรเลียม	Oil Refinery
ผู้จัดการส่วนเทคนิคและสิ่งแวดล้อม		
Principal Consultant	บริษัท เออีเอ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด	ที่ปรึกษาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม
ผู้อำนวยการฝ่ายปฏิบัติการ		
กรรมการผู้จัดการ		
กรรมการผู้จัดการ	บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด	ที่ปรึกษาด้านพลังงานความปลอดภัยและการพัฒนาอย่างยั่งยืน

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

July Service Highlight (1)

ชื่อบริการ	บริการศึกษาและวิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงาน (Feasibility Study of Energy Saving Measures)
วัตถุประสงค์ของบริการ	✹ สนับสนุนองค์กรที่มีแนวทางการประหยัดพลังงาน แต่ไม่ทราบว่าจะประเมินผลประหยัดพลังงานและผลตอบแทนทางการเงินอย่างไร เช่น เห็นว่ามีไอความเย็นที่ Vaporizer ของ Liquid N_2 System ต้องการใช้ประโยชน์ แต่ไม่ทราบประเมินอย่างไร เป็นต้น ✹ สนับสนุนองค์กรที่เคย Implement มาตรการประหยัดพลังงาน แต่มีปัญหามาตรการใช้งานไม่ได้ หรือ ผลประหยัดที่ได้จริงไม่ตรงกับที่ประเมิน เช่น ติดตั้ง Variable Speed Drive (VSD) ที่ Cooling Water Pump แล้วพบว่าแรงดันน้ำจาก Pump ต่ำกว่าค่าที่ต้องใช้งาน เป็นต้น
ขั้นตอนการบริการ	01 **การกำหนด Scope ของการศึกษา** กำหนด Scope อย่างละเอียดของมาตรการที่ต้องการศึกษา สอบถามแนวคิดของโรงงานเกี่ยวกับมาตรการประหยัดพลังงาน สำรวจพื้นที่ เพื่อให้เข้าใจสภาพหน้างาน การดำเนินงานในส่วนนี้ เพื่อให้ทั้ง 2 ฝ่ายมีความเข้าใจเกี่ยวกับ Scope ของงานที่ตรงกัน 02 **การรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการศึกษา** วิเคราะห์แนวทางการประหยัดพลังงาน และลงพื้นที่เพื่อสำรวจพื้นที่อย่างละเอียด เพื่อจัดทำรายการตัวแปรที่จำเป็นสำหรับการประเมินผลประหยัดของมาตรการประหยัดพลังงาน บริษัทฯ สามารถสนับสนุนการเก็บข้อมูล แต่ “ไม่เป็น” ส่วนหนึ่งของบริการนี้ 03 **การศึกษาแนวทางการประหยัดพลังงาน** (1) จัดทำ “ข้อมูลฐานด้านพลังงาน (Energy Baseline)” (2) กำหนดแนวทางการ Implement มาตรการอย่างละเอียด (3) ประเมินปริมาณการใช้พลังงานหลังการปรับปรุง และ (4) คำนวณผลประหยัดพลังงานที่คาดว่าจะได้ บริษัทฯ จะนำเสนอผลการวิเคราะห์ต่อคณะทำงานฯ ของโรงงาน เพื่อรับฟังความคิดเห็น 04 **การคำนวณผลตอบแทนทางการเงิน** คำนวณผลตอบแทนทางการเงิน โดยตัวชี้วัดทางการเงินที่จะแสดงได้แก่ Simple Payback Period, NPV และ IRR 05 **การนำเสนอผลการศึกษา และสรุปผลการดำเนินโครงการ** นำเสนอผลการศึกษาต่อคณะทำงานฯ ของโรงงาน และจัดทำเป็นรายงานสรุปผลการดำเนินโครงการ โดยเอกสารที่นำส่งจะรวมถึงข้อมูลที่ใช้ และแนวทางการคำนวณต่าง ๆ
ระยะเวลา	1 - 6 เดือน (ขึ้นกับประเภทมาตรการและความพร้อมของข้อมูล)

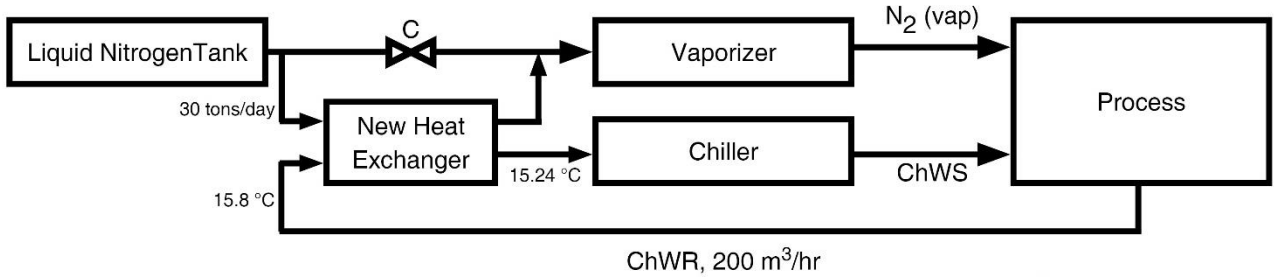
© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

July Service Highlight (2)

ตัวอย่าง

มาตรการนำความเย็นจากการ Vaporize Liquid Nitrogen มาใช้ลดอุณหภูมิของ Chilled Water Return

Diagram



แนวทาง, เงินลงทุน, และ ผลตอบแทนทางการเงิน

- นำความเย็นที่ได้จากกระบวนการแปลง N_2 (Liq) ให้เป็น N_2 (Vap) ไปใช้ลดอุณหภูมิของ Chilled Water Return (ChWR) ก่อนส่งไปยัง Chiller เพื่อผลิต Chilled Water Supply (ChWS)
- กรณีที่ใช้ N_2 (Liq) เฉลี่ยวันละ 30 ตัน อัตราการไหลของน้ำเย็นเฉลี่ย 200 m^3/ชม.
- อุณหภูมิของ ChWR ลดลงประมาณ 0.56 °C มีผลให้ Load ของ Chiller ลดลงประมาณ 16.9%
- เงินลงทุนประมาณ 3 ล้านบาท
- โครงการมีค่า Internal Rate of Return (IRR) เท่ากับ 22.7%

โปรแกรมที่ใช้สำหรับการศึกษา

- โปรแกรม Aspen Plus สำหรับคำนวณอุณหภูมิของ ChWR และ N_2 ด้านขาออกของ Heat Exchanger
- โปรแกรม Aspen Exchanger Design and Rating (EDR) สำหรับออกแบบ Heat Exchanger
- โปรแกรม FluidFlow FLUIDFLOW สำหรับออกแบบระบบท่อ Chilled Water

Aspen Exchanger Design and Rating Shell & Tube V11

File: NEW-HX.edr Printed: 27/06/2021 at 17:26:45

TEMA Sheet

Heat Exchanger Specification Sheet

1	Company:							
2	Location:							
3	Service of Unit:		Our Reference:					
4	Item No.:		Your Reference:					
5	Date:	Rev No.:	Job No.:					
6	Size: 387 - 2550 mm	Type: BEM	Horizontal		Connected in: 1 parallel		1 series	
7	Surf/unit(eff.) 20.1 m²	Shells/unit 1			Surf/shell(eff.)		20.1 m²	
8	**PERFORMANCE OF ONE UNIT**							
9	Fluid allocation		Shell Side		Tube Side			
10	Fluid name		CHWR-IN		LIQ-N2			
11	Fluid quantity, Total kg/s		55.7104		0.315			
12	Vapor (In/Out) kg/s		0	0	0	0.315		
13	Liquid kg/s		55.7104	55.7104	0.315	0		
14	Noncondensable kg/s		0	0	0	0		
15								
16	Temperature (In/Out) °C		15.8	15.24	-195.6	5.66		
17	Bubble / Dew point °C		/	/	-195.6 / -195.6	-197.26 / -197.26		
18	Density Vapor/Liquid kg/m³		/ 1002.79	/ 1003.33	/ 803.66	1.03 /		
19	Viscosity mPa-s		/ 1.1277	/ 1.1432	/ 0.1557	0.0167 /		
20	Molecular wt, Vap					28.01		
21	Molecular wt, NC							
22	Specific heat kJ/(kg-K)		/ 4.088	/ 4.087	/ 2.343	1.04 /		
23	Thermal conductivity W/(m-K)		/ 0.5928	/ 0.592	/ 0.1353	0.024 /		
24	Latent heat kJ/kg				198.5	199.7		
25	Pressure (abs) bar		4.01325	3.78841	1.03711	0.85159		
26	Velocity (Mean/Max) m/s		1.08 / 1.26		32.83 / 65.6			
27	Pressure drop, allow./calc. bar		0.26	0.22484	0.2	0.18553		
28	Fouling resistance (min) m²-K/W		0		0	0 Ao based		
29	Heat exchanged 128.4 kW				MTD (corrected) 98.45 °C			
30	Transfer rate, Service 64.8		Dirty 64.9		Clean 64.9 W/(m²-K)			
31	**CONSTRUCTION OF ONE SHELL**				**Sketch**			
32			Shell Side		Tube Side			
33	Design/Vacuum/test pressure bar		5 / /		3 / /			
34	Design temperature / MDMT °C		55 /		55 /			
35	Number passes per shell		1		4			
36	Corrosion allowance mm		3.18		3.18			
37	Connections In mm		1 254.51 / -		1 18.85 / -			
38	Size/Rating Out		1 254.51 / -		1 77.93 / -			
39	ID Intermediate		/ -		/ -			
40	Tube #: 136 OD: 19.05 Tks: Average 2.11 mm		Length: 2550 mm		Pitch: 23.81 mm	Tube pattern:30		
41	Tube type: Plain	Insert:None		Fin#:	#/m	Material:Carbon Steel		
42	Shell Carbon Steel	ID 387.35	OD 406.4 mm		Shell cover -			
43	Channel or bonnet Carbon Steel				Channel cover -			
44	Tubesheet-stationary Carbon Steel	-			Tubesheet-floating -			
45	Floating head cover -				Impingement protection None			
46	Baffle-cross Carbon Steel	Type Single segmental	Cut(%d) 40.98		Horiz Spacing: c/c 360 mm			
47	Baffle-long -	Seal Type			Inlet 696.48 mm			
48	Supports-tube U-bend	0			Type			
49	Bypass seal	Tube-tubesheet joint			Expanded only (2 grooves)(App.A 'i')			
50	Expansion joint -	Type None						
51	RhoV2-Inlet nozzle 1196	Bundle entrance 940			Bundle exit 1295 kg/(m-s²)			
52	Gaskets - Shell side -	Tube side			Flat Metal Jacket Fibe			
53	Floating head -							
54	Code requirements ASME Code Sec VIII Div 1				TEMA class R - refinery service			
55	Weight/Shell 863.7	Filled with water 1163			Bundle 405.3 kg			
56	Remarks							
57								
58								

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

หลักสูตรฝึกอบรมประจำเดือนกรกฎาคม 2564

วันที่	กำหนดปิดรับสมัคร	ชื่อหลักสูตร	ช่องทางการฝึกอบรม	ราคา (บาท)
7 กรกฎาคม	30 มิถุนายน	การพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน (EnMS) ตามกฎหมาย และ ISO 50001:2018	ONLINE	1,750.00
14 กรกฎาคม	7 กรกฎาคม	การประเมินสมรรถนะด้านพลังงานโดยใช้ Energy Baseline และ Energy Performance Indicators	ONLINE	1,750.00
20 – 21 กรกฎาคม	13 กรกฎาคม	การประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Energy Saving in Industry)	ONLINE	4,500.00

หมายเหตุ:
1. ราคาไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%
2. ดูรายละเอียดเพิ่มเติม และ Download Brochure/ใบสมัคร ได้ที่ Web Site: www.ueet.co.th
3. Platforms ที่ใช้: **Cisco Webex Training** สำหรับการนำเสนอและ Audio Conferences
4. บริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการยกเลิกหรือเลื่อนการฝึกอบรม ในกรณีที่มีผู้สมัครไม่ครบตามจำนวนขั้นต่ำ

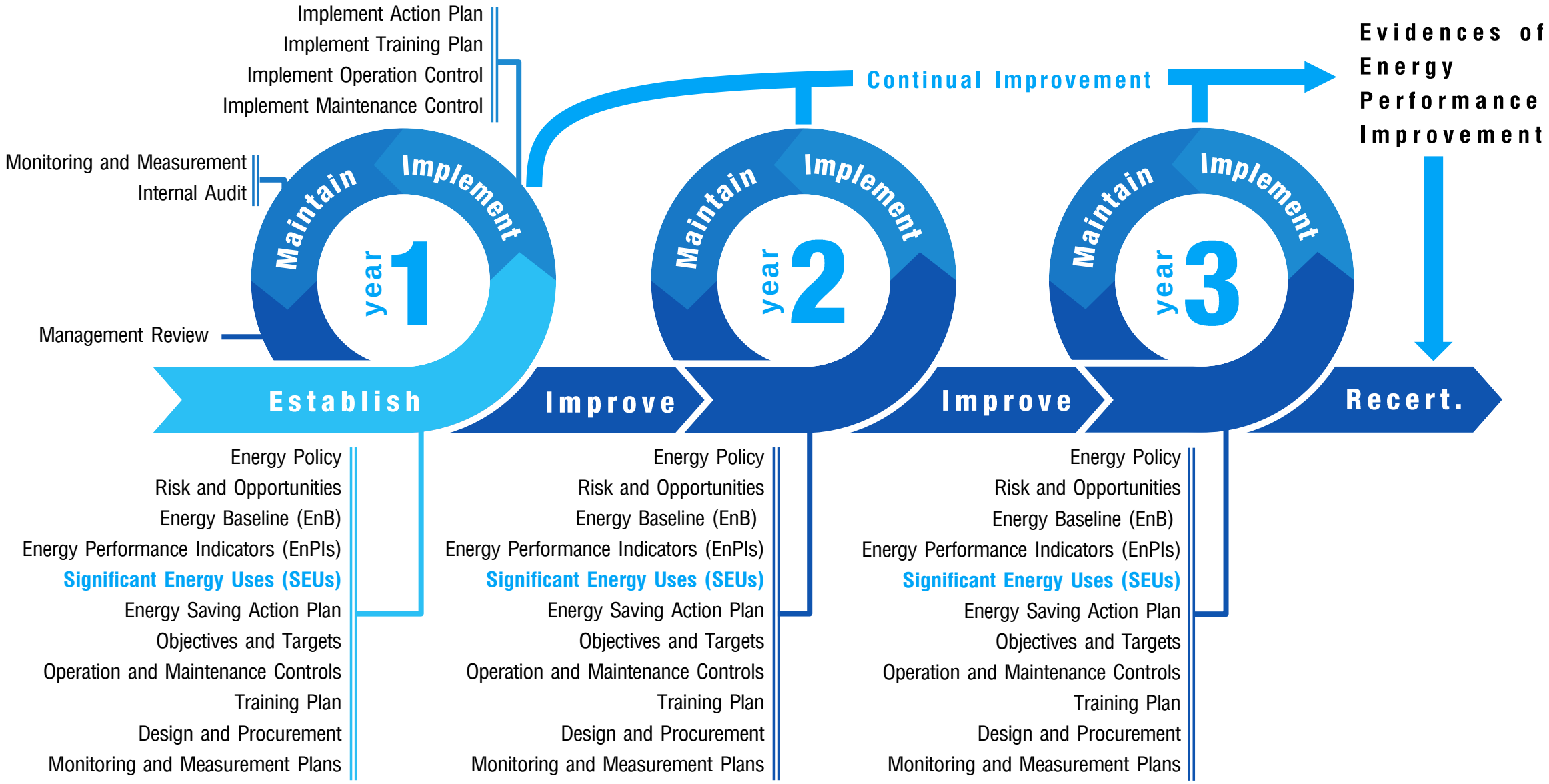
© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

ความสำคัญของลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (Significant Energy Uses, SEUs)

- วงจรของระบบการจัดการพลังงาน (EnMS Cycle)
- ทำไมถึงต้องกำหนด SEUs
- คำจำกัดความของ SEUs
- แนวทาง ขั้นตอน และตัวอย่างการกำหนด SEUs
- สิ่งต้องปฏิบัติกรณีที่เป็น SEUs
- SEUs กับทรัพยากรที่จำเป็น
- วิธีการประเมินจำนวน SEUs ที่เหมาะสม

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

วงจรของระบบการจัดการพลังงาน (EnMS Cycle)



© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

ทำไมถึงต้องกำหนด SEUs

ISO 50001:2018

- Requirement ข้อ 6.3 Energy Review
- To develop the energy review, the organization shall:
  - b) based on the analysis, **identify SEUs**;

กฎกระทรวงฯ และ ประกาศกระทรวงฯ

- กฎกระทรวงฯ ข้อ 6 ให้เจ้าของโรงงานควบคุมและเจ้าของอาคารควบคุมจัดให้มีการประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน โดยการ**ตรวจสอบและประเมินการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ**ตามหลักเกณฑ์ และวิธีการที่รัฐมนตรีประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

คำจำกัดความของ SEUs

ISO 50001:2018

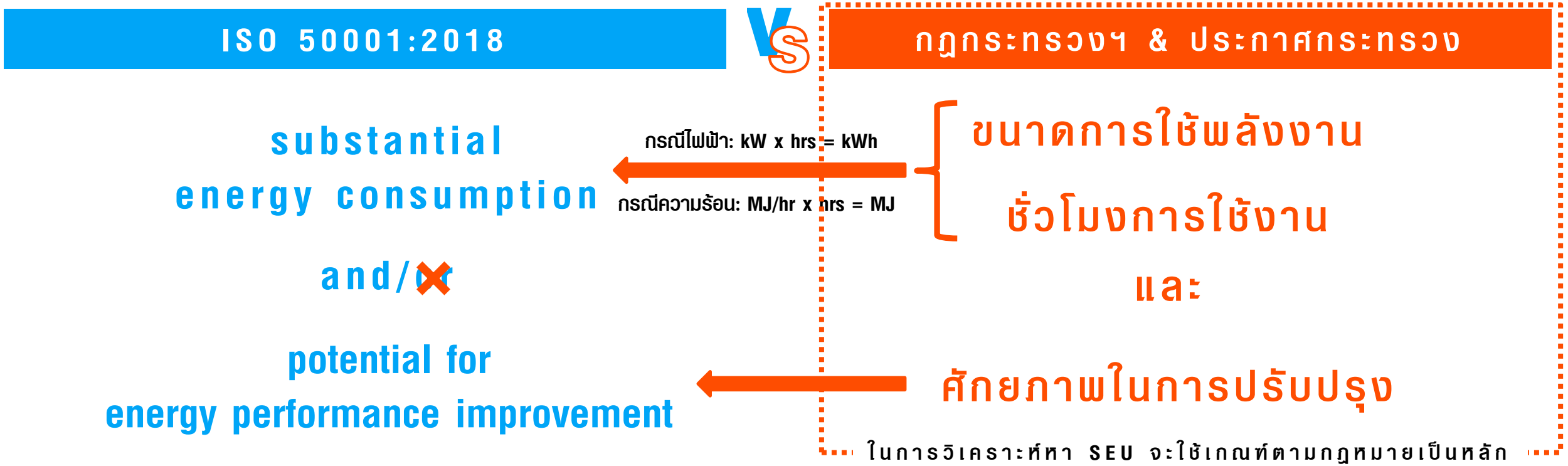
- หมวด Terms and Definitions ข้อ 3.5.6 ให้คำจำกัดความสำหรับ Significant Energy Use (SEU) ไว้ดังต่อไปนี้
  - **Energy use** accounting for **substantial energy consumption and/or offering considerable potential for energy performance improvement**
  - Note 1 to entry: Significance criteria are determined by the organization.
  - Note 2 to entry: **SEUs can be facilities, systems, processes, or equipment.**

กฎกระทรวงฯ และ ประกาศกระทรวงฯ

- ประกาศกระทรวงฯ ข้อ 1 กำหนดให้การใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ” หมายความถึง
  - การใช้พลังงานที่มี**สัดส่วนที่สูง** เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้พลังงานโดยรวมขององค์กร ระบบ หรืออุปกรณ์ นั้น
- ประกาศกระทรวงฯ หมวด 1 ข้อ 2 วรรค 2 กำหนดว่า
  - การประเมิน**การใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ**ให้พิจารณาปัจจัยหลักในการประเมิน ได้แก่ **ขนาดการใช้พลังงาน ชั่วโมงการใช้งาน และศักยภาพในการปรับปรุง**

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

แนวทางการกำหนด SEUs



คำที่ต้องตีความ	
Substantial Energy Consumption	เกณฑ์ “% พลังงานสะสมที่ใช้โดย SEUs" เช่น หากพิจารณาตามหลัก Pareto จะกำหนดให้อุปกรณ์ที่ใช้พลังงานรวมกันคิดเป็น 80% ของพลังงานที่องค์กรใช้ทั้งหมด เป็นต้น เกณฑ์นี้มีผลต่อจำนวนอุปกรณ์ที่จัดเป็น SEUs
ศักยภาพในการปรับปรุง	เนื่องจากทั้งกฎหมายและ ISO 50001:2018 ไม่ได้กำหนดว่าอะไรคือ “ศักยภาพในการปรับปรุง” องค์กรต้องกำหนด “ปัจจัย” ที่สะท้อนศักยภาพในการปรับปรุงด้านพลังงาน เช่น อายุการใช้งาน ดำเนินโครงการประหยัดพลังงานในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา เป็นต้น

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

ขั้นตอนการกำหนด SEUs - Substantial Energy Consumption

01 จัดทำรายการอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานในองค์กร แยกเป็น 2 รายการ – พลังงานไฟฟ้า และ พลังงานความร้อน

02 สำหรับแต่ละอุปกรณ์ รวบรวมข้อมูล (1) ขนาดการใช้พลังงาน (kW สำหรับพลังงานไฟฟ้า และ MJ/ชม. สำหรับพลังงานความร้อน) และ (2) ชั่วโมงการใช้งาน/ปี

03 คำนวณปริมาณการใช้พลังงาน/ปี ของอุปกรณ์แต่ละรายการ โดยนำ “ขนาดการใช้พลังงาน” x “ชั่วโมงการใช้งาน/ปี”
“บวก” ปริมาณการใช้พลังงาน/ปีของแต่ละอุปกรณ์เข้าด้วยกัน เพื่อคำนวณ “ค่าผลรวม” ของปริมาณพลังงานที่ใช้/ปี

04 ใช้ข้อมูลจากใบเสร็จค่าพลังงานของปีที่ผ่านมา คำนวณ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้จริง/ปี (kWh/ปี) และ พลังงานความร้อนที่ใช้จริง/ปี (MJ/ปี)

05 กำหนดค่า % ที่ต้องใช้เพื่อ “คูณ” กับ “ค่าผลรวม” ที่คำนวณได้จากข้อ 03 เพื่อทำให้มีค่าเท่ากับค่าที่ได้จากข้อ 04
เรียกค่า % นี้ว่า “%Load”

06 เรียงอุปกรณ์ตามลำดับปริมาณการใช้พลังงาน/ปี “จาก สูงสุด ไปหา ต่ำสุด (Descending Order)”

07 บวกสะสม (Accumulate) ปริมาณการใช้พลังงาน/ปี ของแต่ละรายการ และคำนวณค่า % ของผลบวกสะสมกับปริมาณการใช้พลังงานจริง จากข้อ 03

08 กำหนดให้อุปกรณ์ที่อยู่ในกลุ่มค่า % Accumulate “เท่ากับ/ใกล้เคียง” กับค่า % ที่กำหนด เป็น Significant Energy Consumption

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

ขั้นตอนการกำหนด SEUs - ศักยภาพในการปรับปรุง

09 กำหนดปัจจัยที่สะท้อนศักยภาพในการปรับปรุงด้านพลังงาน ตัวอย่าง (1) อายุการใช้งาน (2) ดำเนินโครงการประหยัดพลังงาน ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา และ (3) % Saving หาก Implement มาตรการประหยัดพลังงาน เป็นต้น

10
- กำหนดแนวทางการให้ “คะแนนสำหรับแต่ละปัจจัย” ที่กำหนดในข้อ 09
- กำหนดแนวทางการคำนวณ “คะแนนรวม”
- กำหนด “ระดับคะแนนรวม” ที่ใช้ระบุว่าอุปกรณ์ดังกล่าวมีศักยภาพในการปรับปรุง “สูง”

11 สรุปรายการอุปกรณ์ที่มีคะแนนรวม “สูงกว่า/เท่ากับ” ระดับคะแนนรวมสำหรับอุปกรณ์ที่มีศักยภาพในการปรับปรุง “สูง” ที่กำหนดในข้อ 10

12 รายการอุปกรณ์ที่สรุปในข้อ 11 คือลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (Significant Energy Uses, SEUs) ตามเกณฑ์ของกฎหมาย และ ISO 50001:2018

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

ตัวอย่างการกำหนด SEUs (1)

01 จัดทำรายการอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานในองค์กร

02 สำหรับแต่ละอุปกรณ์ รวบรวมข้อมูล
(1) ขนาดการใช้พลังงาน และ (2) ชั่วโมงการใช้งาน/ปี

03
- คำนวณปริมาณการใช้พลังงาน/ปี
- คำนวณ “ค่าพลรวม” ของพลังงานที่ใช้/ปี

ลำดับที่	Machine ID	Description	ขนาดการใช้พลังงาน (kW)	ชั่วโมงการใช้งาน (ชม./ปี)	kWh/ปี	Accumulated kWh/ปี
1	P-101	Water Pump	11	6,500	71,500	71,500
2	P-102	Water Pump	30	6,500	195,000	266,500
3	P-103	Water Pump	30	6,500	195,000	461,500
4	P-104	Water Pump	45	6,500	292,500	754,000
5	P-105	Water Pump	45	6,500	292,500	1,046,500
6	P-106	Water Pump	55	6,500	357,500	1,404,000
7	P-107	Water Pump	55	6,500	357,500	1,761,500
8	P-108	Water Pump	132	6,500	858,000	2,619,500
9	P-109	Water Pump	132	6,500	858,000	3,477,500
10	P-110	Water Pump	250	6,500	1,625,000	5,102,500
11	P-111	Water Pump	250	6,500	1,625,000	6,727,500
12	AK-101	Air Compressor	1,800	8,400	15,120,000	21,847,500
13	AK-102	Air Compressor	1,350	8,400	11,340,000	33,187,500
14	CT-101	Cooling Tower	500	8,400	4,200,000	37,387,500
15	CH-101	Chiller	1,036	8,400	8,702,400	46,089,900
16	CH-102	Chiller	1,036	8,400	8,702,400	54,792,300

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

ตัวอย่างการกำหนด SEUs (2)

04 จากใบเสร็จค่าพลังงาน ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จริง/ปี

ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จริง = **48,600,540 kWh/ปี**

05 คำนวณค่า "% Load"

$$\%\ Load = \frac{48{,}600{,}540}{54{,}792{,}300} = 88.7\ \%$$

ข้อสังเกต:

- ถ้า **% Load > 100%** แสดงว่ารายการอุปกรณ์ไม่ครบ
- ถ้า **%Load < 50%** แสดงว่า Average Utilization Rate ของอุปกรณ์ "ต่ำมาก"

06 เรียงอุปกรณ์ตามลำดับปริมาณการใช้พลังงาน/ปี "จาก สูงสุด ไปหา ต่ำสุด

ลำดับที่	Machine ID	Description	kWh/ปี
1	AK-101	Air Compressor	15,120,000
2	AK-102	Air Compressor	11,340,000
3	CH-101	Chiller	8,702,400
4	CH-102	Chiller	8,702,400
5	CT-101	Cooling Tower	4,200,000
6	P-110	Water Pump	1,625,000
7	P-111	Water Pump	1,625,000
8	P-108	Water Pump	858,000
9	P-109	Water Pump	858,000
10	P-106	Water Pump	357,500
11	P-107	Water Pump	357,500
12	P-104	Water Pump	292,500
13	P-105	Water Pump	292,500
14	P-102	Water Pump	195,000
15	P-103	Water Pump	195,000
16	P-101	Water Pump	71,500

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

ตัวอย่างการกำหนด SEUs (3)

07

- บวกสะสม (Accumulate) ปริมาณการใช้พลังงาน/ปี
- คำนวณค่า % ของผลบวกสะสมต่อปริมาณการใช้พลังงานรวม

ลำดับที่	Machine ID	Description	kWh/ปี	Accumulated kWh/ปี	% Accumulated
1	AK-101	Air Compressor	15,120,000	15,120,000	27.60%
2	AK-102	Air Compressor	11,340,000	26,460,000	48.29%
3	CH-101	Chiller	8,702,400	35,162,400	64.17%
4	CH-102	Chiller	8,702,400	43,864,800	80.06%
5	CT-101	Cooling Tower	4,200,000	48,064,800	87.72%
6	P-110	Water Pump	1,625,000	49,689,800	90.69%
7	P-111	Water Pump	1,625,000	51,314,800	93.65%
8	P-108	Water Pump	858,000	52,172,800	95.22%
9	P-109	Water Pump	858,000	53,030,800	96.79%
10	P-106	Water Pump	357,500	53,388,300	97.44%
11	P-107	Water Pump	357,500	53,745,800	98.09%
12	P-104	Water Pump	292,500	54,038,300	98.62%
13	P-105	Water Pump	292,500	54,330,800	99.16%
14	P-102	Water Pump	195,000	54,525,800	99.51%
15	P-103	Water Pump	195,000	54,720,800	99.87%
16	P-101	Water Pump	71,500	54,792,300	100.00%

08

กำหนดให้อุปกรณ์ที่อยู่ในกลุ่มค่า % Accumulate “เท่ากับ/ใกล้เคียง” กับค่า % ที่กำหนด เป็น Significant Energy Consumption

- ใช้หลัก Pareto
- ดังนั้น กำหนดเกณฑ์ **% Accumulated ที่ 80%**
- ลักษณะการใช้พลังงานที่จัดเป็น Significant Energy Consumption ได้แก่
  - AK-101 Air Compressor
  - AK-102 Air Compressor
  - CH-101 Chiller
  - CH-102 Chiller

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

ตัวอย่างการกำหนด SEUs (4)

09 กำหนดปัจจัยที่สะท้อนศักยภาพในการปรับปรุงด้านพลังงาน

ปัจจัยที่กำหนด ได้แก่ (1) อายุการใช้งาน

(2) ดำเนินโครงการประหยัดพลังงานในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา

(3) % Saving หาก Implement มาตรการประหยัดพลังงาน

10
- กำหนดแนวทางการให้ “คะแนนสำหรับแต่ละปัจจัย”
- กำหนดแนวทางการคำนวณ “คะแนนรวม”
- กำหนด “ระดับคะแนนรวม” ที่ใช้ระบุว่าอุปกรณ์ดังกล่าวมีศักยภาพในการปรับปรุง “สูง”

แนวทางการให้ “คะแนนสำหรับแต่ละปัจจัย”	1	2	3	4	5
อายุการใช้งาน (ปี)	< 3	3 - < 6	6 - < 10	10 - < 15	≥ 15
ดำเนินโครงการประหยัดพลังงานในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา	Yes				No
% Saving หาก Implement มาตรการประหยัดพลังงาน	< 5%		5% - < 10%		≥ 10%

คะแนนรวม = คะแนน “อายุการใช้งาน”
x คะแนน “ดำเนินโครงการประหยัดพลังงานในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา”
x คะแนน “% Saving หาก Implement มาตรการประหยัดพลังงาน”

คะแนนรวม ≥ 75 คะแนน
แสดงว่ามีศักยภาพในการปรับปรุง “สูง”

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

ตัวอย่างการกำหนด SEUs (4)

11 สรุปรายการอุปกรณ์ที่มีคะแนนรวม “สูงกว่า/เท่ากับ” ระดับคะแนนรวมสำหรับอุปกรณ์ที่มีศักยภาพในการปรับปรุง “สูง” ที่กำหนดในข้อ 10

ลำดับที่	Machine ID	Description	อายุการใช้งาน	ดำเนินโครงการประหยัดพลังงานในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา	% Saving หาก Implement มาตรการประหยัดพลังงาน	คะแนนรวม	ศักยภาพในการปรับปรุง “สูง”
1	AK-101	Air Compressor	20 ปี	No	15%	125	Yes
			5	5	5		
2	AK-102	Air Compressor	20 ปี	No	8%	75	Yes
			5	5	3		
3	CH-101	Chiller	18 ปี	No	8%	75	Yes
			5	5	3		
4	CH-102	Chiller	12 ปี	Yes	3%	4	No
			4	1	1		

12 รายการลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (Significant Energy Uses, SEUs)

- ลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (Significant Energy Uses, SEUs) ได้แก่
  - AK-101 Air Compressor
  - AK-102 Air Compressor
  - CH-101 Chiller

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

ข้อกำหนด - สิ่งต้องปฏิบัติกรณีที่เป็น SEUs

S E U s

6.3 (c) for each SEU:

1) determine relevant variables;

2) determine current energy performance;

3) identify the person(s) doing work under its control that influence or affect the SEUs;

6.6 Data to be collected (or acquired by measurement as applicable) and retained documented information shall include:

a) the relevant variables for SEUs;

b) energy consumption related to SEUs and to the organization;

c) operational criteria related to SEUs;

8.1 The organization shall ensure that outsourced SEUs or processes related to its SEUs are controlled.

8.3 When **procuring energy using products, equipment and services that have, or can have, an impact on SEUs**, the organization shall **inform suppliers that energy performance is one of the evaluation criteria for procurement**.

ก6 จัดให้มีการประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน โดยการตรวจสอบและประเมินการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ

ป2 **ประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน โดยการตรวจสอบและวิเคราะห์สภาพการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ เพื่อหาสภาพการสูญเสียพลังงาน รวมทั้งกำหนดมาตรการในการลดการสูญเสียดังกล่าว**

ป3(3) การประเมินระดับอุปกรณ์ ให้ประเมินการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญของแต่ละอุปกรณ์หลัก รวมทั้ง**วิเคราะห์หาประสิทธิภาพการใช้พลังงานและการสูญเสียพลังงานในแต่ละอุปกรณ์**

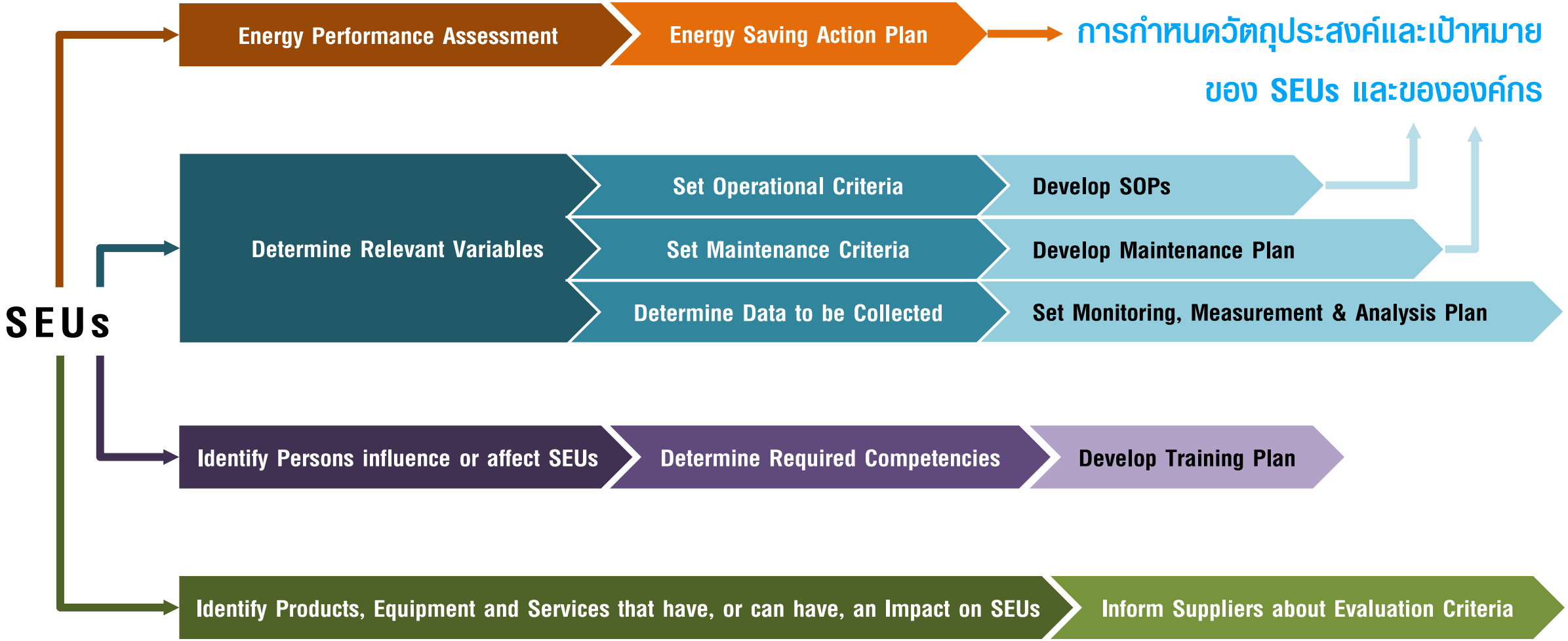
9.1.1 The organization shall determine for energy performance and the EnMS:

a) what needs to be **monitored and measured**, including at a minimum the following key characteristics:

3) **operation of SEUs**;

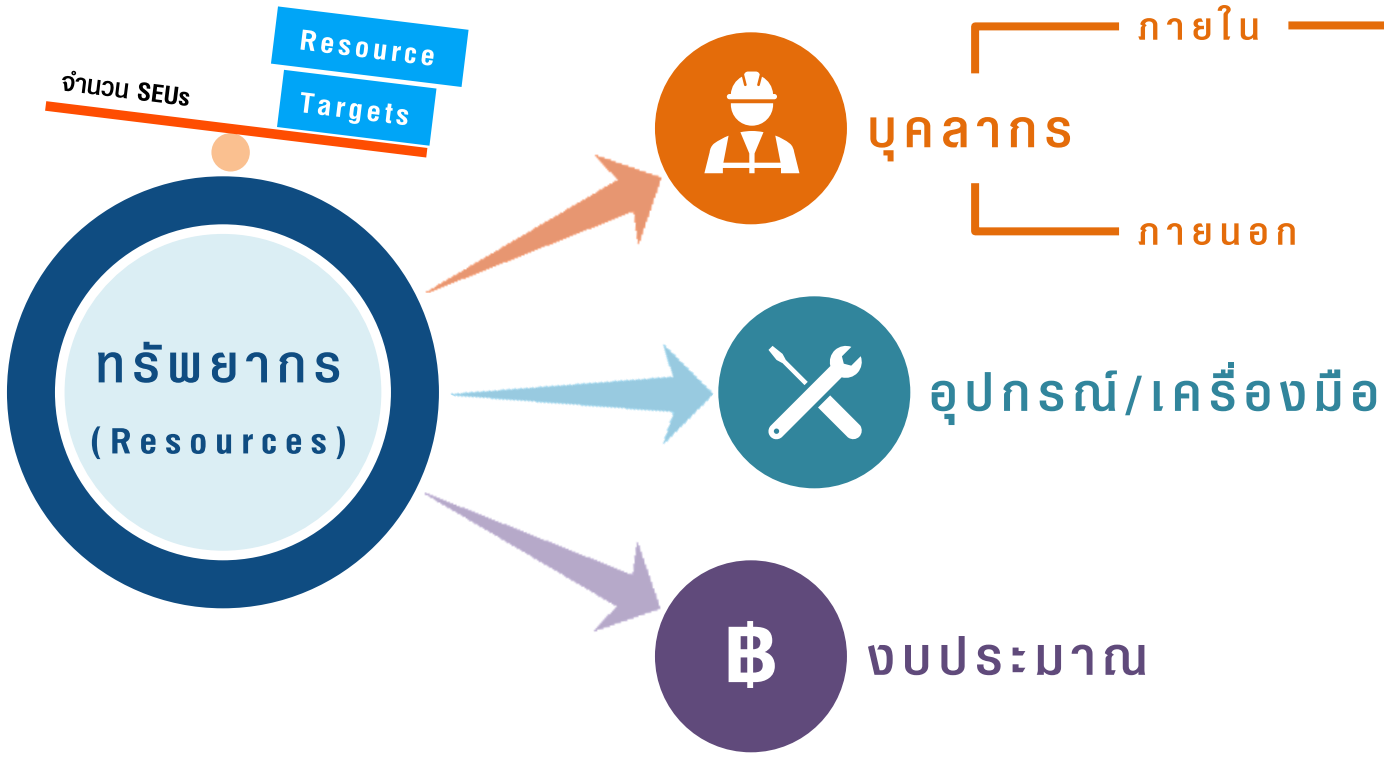
© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

สรุปสิ่งต้องปฏิบัติกรณีที่เป็น SEUs



© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

SEUs กับทรัพยากรที่จำเป็น



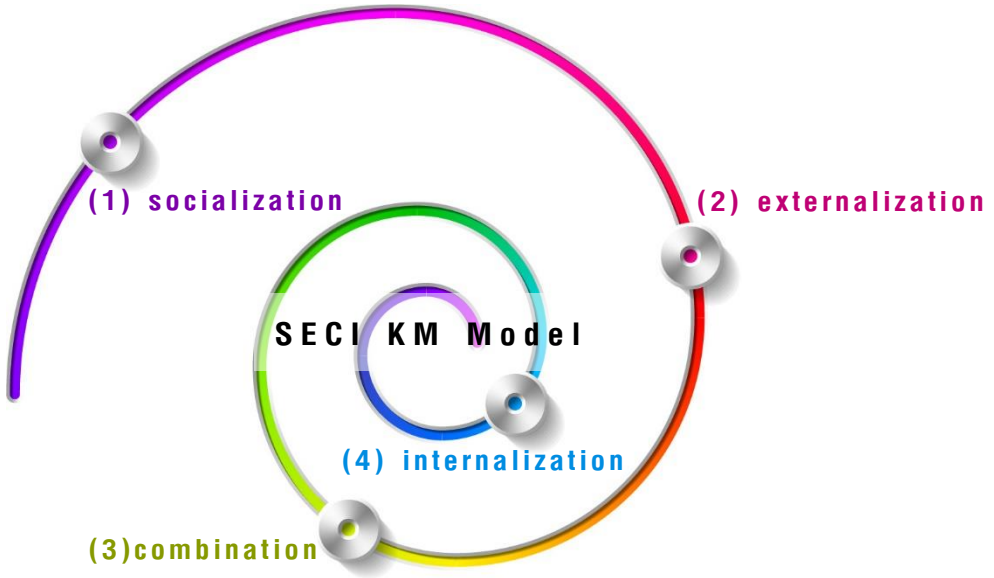
จำนวนบุคลากร (Quantity)

วุฒิการศึกษา (Qualification)

การฝึกอบรมที่จำเป็น (Training)

ระดับความเชี่ยวชาญ (Skill)

การจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management)



(1) SOCIALIZATION: แลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างคน; **(2) EXTERNALIZATION:** แสดงความรู้จากภายในสู่ภายนอก เผยแพร่สู่ผู้อื่น; **(3) COMBINATION:** นำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ ผสมผสานกับความรู้ของตน; **(4) INTERNALIZATION:** นำความรู้ที่ปรับปรุงเผยแพร่ภายใน

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

วิธีการประเมินจำนวน SEUs ที่เหมาะสม – กรณีไม่มี Target

01 จากใบเสร็จค่าพลังงานช่วงปีฐาน คำนวณปริมาณพลังงานที่ใช้จริง/ปี

ตัวอย่าง

กำหนดให้ปี 2563 เป็นปีฐาน

จากใบเสร็จค่าไฟฟ้า ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จริง = **48,600,540 kWh/ปี**

02 คำนวณ % Load x ปริมาณพลังงาน “รวม” ที่ลักษณะการใช้พลังงานที่จัดเป็น Significant Energy Consumption ใช้

ตัวอย่าง

ลำดับที่	Machine ID	Description	kWh/ปี	Accumulated kWh/ปี
1	AK-101	Air Compressor	15,120,000	15,120,000
2	AK-102	Air Compressor	11,340,000	26,460,000
3	CH-101	Chiller	8,702,400	35,162,400
4	CH-102	Chiller	8,702,400	43,864,800

= % Load x ผลรวม = 0.887 x 43,864,800 = **38,809,078 kWh/ปี**

03 ประเมินผลประหยัดพลังงาน

การประหยัดพลังงานขององค์กร	% ที่คาดว่าจะประหยัด	
	จากมาตรการประหยัดพลังงาน	จาก Operation Control
ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง มีผลประหยัดทุก ๆ ปีที่ผ่านมา	0.5%	0.5%
ดำเนินการบ้าง โดยเฉพาะเมื่อค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญ	5.0%	2.5%
ดำเนินการบ้างเป็นครั้งคราว	10.0%	7.5%

ตัวอย่าง

สมมติว่าโรงงานในตัวอย่าง อยู่ในกลุ่ม **“ดำเนินการบ้าง โดยเฉพาะเมื่อค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญ”**

ประเมินผลประหยัดพลังงาน = (5.0% + 2.5%) x 38,809,078 = 2,910,681 kWh/ปี

= 2,910,681/48,600,540 = 5.99 %

ดังนั้น เป้าหมายประหยัดพลังงานควรอยู่ประมาณ **6%**

04 ประเมินเงินลงทุน

ผลประหยัดจากมาตรการประหยัดพลังงาน x อัตราค่าพลังงาน x 1 (Average Payback Period)

ตัวอย่าง

5% x 38,809,078 x 4 บาท/kWh x 1 = **7,761,816 บาท**

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

วิธีการประเมินจำนวน SEUs ที่เหมาะสม – กรณีมี Target

01 จากใบเสร็จค่าพลังงานช่วงปีฐาน คำนวณปริมาณพลังงานที่ใช้จริง/ปี

ตัวอย่าง

กำหนดให้ปี 2563 เป็นปีฐาน

จากใบเสร็จค่าไฟฟ้า ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จริง = **48,600,540 kWh/ปี**

02 กำหนดเป้าหมายประหยัดพลังงาน

ตัวอย่าง

กำหนดให้ปี 2564 ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลง **5%** เมื่อเทียบกับปี 2563

03 คำนวณปริมาณพลังงานที่ต้องประหยัดได้

ตัวอย่าง

จาก 01 ปริมาณพลังงานที่ใช้จริง/ปี = 48,600,540 kWh/ปี

จาก 02 เป้าหมายประหยัดพลังงาน = 5%

ดังนั้น พลังงานไฟฟ้าที่ต้องประหยัดได้ = 0.05 x 48,600,540

= **2,430,027 kWh/ปี**

04 คำนวณปริมาณพลังงาน “รวม” ที่ใช้โดย SEUs

ตัวอย่าง

ลำดับที่	Machine ID	Description	kWh/ปี	Accumulated kWh/ปี
1	AK-101	Air Compressor	15,120,000	15,120,000
2	AK-102	Air Compressor	11,340,000	26,460,000
3	CH-101	Chiller	8,702,400	35,162,400

พลังงานรวมที่ใช้โดย SEUs = **35,162,400 kWh/ปี**

05 คำนวณ % ที่การใช้พลังงานโดย SEUs ต้องลดลงเพื่อให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด

ตัวอย่าง

กำหนดให้ปี 2564 ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลง **5%** เมื่อเทียบกับปี 2563

$$\%\ Saving\ by\ SEUs = \frac{2{,}430{,}027}{35{,}162{,}400} = 6.91\%$$

06 เปรียบเทียบค่าที่ได้กับค่าที่ระบุตอนประเมินศักยภาพในการปรับปรุง

ตัวอย่าง

ตอนประเมินศักยภาพในการปรับปรุง ระบุ %Saving 8% - 15% ซึ่งสูงกว่าค่าที่ได้ใน 05

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

สรุปประเด็นสำคัญเกี่ยวกับ SEUs

- องค์กรเป็นผู้กำหนดเกณฑ์การคัดเลือก SEUs
- หากปัจจัยที่พิจารณา ได้แก่ “ขนาดการใช้พลังงาน” “ชั่วโมงการใช้งาน” และ “ศักยภาพในการปรับปรุง” จะสอดคล้องกับข้อกำหนดตามกฎหมาย และ ISO 50001:2018
- การกำหนด SEUs ต้องทำทุกปี
- จำนวนลักษณะการใช้พลังงานที่จัดเป็น SEUs มีผลต่อ
  - Energy Targets ที่กำหนด
  - ทรัพยากรที่จำเป็น เช่น บุคลากร งบประมาณ เป็นต้น
- กรณีที่เป็น SEUs มีสิ่งที่ต้องปฏิบัติ 4 ประการ
  - ประเมิน Energy Performance
  - การกำหนดแนวทางการควบคุมการปฏิบัติงาน (Operational Control) การเฝ้าระวัง (Monitoring) การวัด (Measurement) และการซ่อมบำรุง
  - วิเคราะห์ Competencies ที่จำเป็น นำไปสู่การฝึกอบรม
  - การพิจารณาประเด็นด้านประสิทธิภาพพลังงานในการจัดซื้อ

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

NEXT WEBINAR ...

TECHNICAL WEBINAR (ไม่มีค่าใช้จ่าย)

uee.
digital transformation
for energy, safety & sustainability©

หัวข้อ: การประเมินสมรรถนะด้านพลังงานอย่างเป็นระบบ (Systematic Approach to Energy Performance Assessment)

LIVE WEBINAR

วิทยากร:
ดร. สมชัย เดชาพานิชกุล

หัวข้อบรรยาย

- กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Energy Saving Concept for Industry)
- ขั้นตอนการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานและกำหนดมาตรการประหยัดพลังงาน
  - ระบุข้อมูลของระบบ
  - กำหนดสถานะปัจจุบันของระบบ
  - Benchmarking & กำหนด OFIs
- ตัวอย่าง
  - กรณีศึกษา การใช้ UEET's Performance Assessment Tool – Compressed Air System (PAT-CaS) ในโรงงานอุตสาหกรรม

วันศุกร์ที่ 6 สิงหาคม 2564

เวลา 10:00 น. – 11:00 น.

06 4559 5185

http://www.ueet.co.th

question
& answer

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

uee technology (thailand) ltd.

digital transformation for energy, safety & sustainability©

869/407 Sukhumvit 101 Sukhumvit Road
Bangchak Phrakanong Bangkok 10260
+66 6 4559 5185
consultancy@ueet.co.th

© 2021 uee technology (thailand) all rights reserved

a module from
ueet sustainable development platform

ภาคผนวก

บริการของ บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

- **Brochures** บริการที่ปรึกษา
- กำหนดการฝึกอบรมและ **Brochures** หลักสูตรฝึกอบรม

a module from ueet sustainable development platform

Brochures บริการที่ปรึกษา

- การประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน – ระดับโรงงาน
- การประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน - ระบบอากาศอัด
- การประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน – ระบบไอน้ำ
- การประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน – ระบบน้ำเย็น
- การพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมาย และมาตรฐาน ISO 50001:2018
- การประเมิน Life Cycle (Life Cycle Assessment, LCA) และการคำนวณค่า Material Circularity Indicator (MCI) ของผลิตภัณฑ์
- การพัฒนา Cloud-based Monitoring, Analyzing, and Predicting System (C-MAPs)
- บริการศึกษาและวิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงาน (Feasibility Study of Energy Saving Measures)
- บริการที่ปรึกษาบริหารระบบการจัดการพลังงานแบบ ONLINE (EnMS Management Consultancy - ONLINE)
- บริการจัดทำแผนฝึกอบรมด้านพลังงานอ้างอิงสมรรถนะที่จำเป็น (Competency-Based Training Program for Energy Personnel)

การประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน - ระดับโรงงาน

โรงงานอุตสาหกรรมทุกแห่งใช้พลังงานที่นำเข้ามาจากภายนอก ก่อนนำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในส่วนของกระบวนการผลิต ส่วนงานสนับสนุน และส่วนสำนักงาน จากประสบการณ์ของ UEET พบว่าสำหรับโรงงานทั่ว ๆ ไป **มาตรการประหยัดพลังงานที่พัฒนาจากข้อมูลที่ได้จากการประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน สร้างผลประหยัดระหว่าง 10% - 25%** คุ้มกับทรัพยากรที่ใช้ในการดำเนินงาน อย่างไรก็ตาม ก่อนเริ่มการประเมินฯ ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องต้องตัดสินใจประเด็นที่สำคัญ ได้แก่

- ขอบเขตของการประเมินฯ จะครอบคลุมกิจกรรมใดบ้าง
- โรงงานมีระบบสนับสนุนกระบวนการผลิต (Utility Systems) อะไรบ้าง และจะประเมินระบบใดบ้าง
- โรงงานมีการเก็บข้อมูลส่วนใดบ้างที่อาจนำมาใช้เพื่อลดค่าใช้จ่ายของการประเมินฯ ข้อมูลเหล่านั้นมีความน่าเชื่อถือระดับใด
- แผนการผลิตของโรงงานในช่วงที่จะทำการตรวจวัดเป็นอย่างไร เป็นการผลิตในระดับปกติหรือไม่ มีช่วงเวลาใดที่เป็น Total Shutdown เหมาะสำหรับการเก็บข้อมูลเพื่อใช้วิเคราะห์ปริมาณรั่วในระบบอากาศอัดหรือไม่

UEET ได้พัฒนาวิธีการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อนำไปจัดทำเป็นแผนประหยัดพลังงานของโรงงาน ผ่านการใช้งานและได้ผลสำเร็จจริง **โดยประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่**

01 กำหนดตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน ระดับองค์กร ระดับอาคาร/กระบวนการ/ระบบ และระดับอุปกรณ์

02 ตรวจวัดระบบ Utilities ต่าง ๆ ที่ใช้พลังงานในโรงงาน

- ตรวจวัดเครื่องจักรในกระบวนการผลิตที่เป็น “นัยสำคัญ (Significant Energy Uses)” เพื่อคำนวณปริมาณพลังงานต่อหน่วยการผลิต และวิเคราะห์ Pattern การใช้พลังงานระหว่างการผลิต

การตรวจวัดระบบ Utilities ประกอบด้วย (1) พิจารณาความเหมาะสมของการควบคุมและ Conditions ของ Utilities ที่จุดที่ใช้งาน (2) วิเคราะห์ระบบส่งจ่าย Utilities โดยประเมินการสูญเสียในระบบท่อ (3) วิเคราะห์ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ผลิต Utilities และลำดับการ Operate (Sequence) และ (4) วิเคราะห์ระบบส่งคืน Utilities กลับต้นทาง

ตัวอย่าง - อุปกรณ์ตรวจวัด

03 Audit ข้อมูล kW Profile ของการใช้พลังงานไฟฟ้าของโรงงาน 1 สัปดาห์ โดยการติดตั้ง Power Meter ที่สามารถบันทึกข้อมูล (Data Logging) ณ จุดต่าง ๆ ได้แก่ Incoming จาก Grid และ MDBs เป็นต้น เพื่อบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น kW, Amp, Volt และ Power Factor เป็นต้น ด้วยความถี่ทุก 15 นาที

ตัวอย่าง - อุปกรณ์ตรวจวัด

04 วิเคราะห์ผลการ Audit และจัดทำแผนประหยัดพลังงาน โดยตัวอย่างของกลุ่มมาตรการ ได้แก่

- หยุดการใช้ Utilities ที่ไม่เหมาะสม
- ลดการสูญเสียในระบบ
- ปรับ Conditions ของ Utilities ที่ผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการ
- Sequence การใช้เครื่องจักรเพื่อลดต้นทุนและเพิ่ม Reliability ของอุปกรณ์

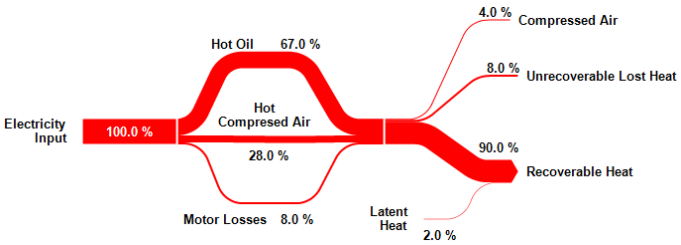
บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด
digital transformation for energy, safety & sustainability©
869/407 สุขุมวิท 101 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร 10260
06 4559 5185 consultancy@ueet.co.th http://www.ueet.co.th

การประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน - ระบบอากาศอัด
(Energy Performance Assessment - Compressed Air System)

Consultancy & Training
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

CONSULTANCY SERVICE

ระบบอากาศอัด (Compressed Air System) เป็นระบบที่มีการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมเกือบทุกประเภท แต่มักเป็นระบบที่ถูกละเลยเนื่องจากความเข้าใจผิดที่ว่าอากาศมีอยู่ทั่วไป จึงคิดว่าเป็น Utility ที่ "ไม่แพง" สามารถพบเห็นลักษณะการใช้งานที่ไม่เหมาะสม เช่น เติมลมจักรยาน เป่าตัวเพื่อกำจัดฝุ่นหรือให้เย็น เป็นต้น แต่ความจริงแล้ว อากาศอัดเป็นสาธารณูปโภคที่แพงที่สุดอย่างหนึ่งในโรงงาน จาก Sankey Diagram ของพลังงานที่ป้อนเข้า Oil-injected Screw Air Compressor (รูปด้านขวามือ) พบว่าพลังงานที่ใช้ในกระบวนการผลิตอากาศอัดประมาณ 90% สูญเสียเป็นความร้อน เหลือเป็นพลังงานที่เป็นประโยชน์ประมาณ 4% เท่านั้น ด้วยเหตุนี้ การวิเคราะห์ระบบอากาศอัดเพื่อให้มั่นใจว่าตลอดเวลาว่ากำลังใช้งานระบบที่จุดที่เหมาะสมที่สุดจึงเป็นสิ่งที่โรงงานทุกแห่งที่มีการใช้อากาศอัดควรเร่งดำเนินการ



เพื่อให้การประเมินฯ เป็นระบบ ครบถ้วน สร้างความมั่นใจต่อผลการวิเคราะห์และมาตรการประหยัดพลังงานที่ได้ UEET ได้พัฒนาแนวทางการดำเนินงานในลักษณะ Top Down Analysis โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ Profile การผลิต CDA ของระบบ และ Profile การ Operate และการใช้พลังงานของ Air Compressor แต่ละเครื่อง จากนั้นแบ่งการประเมินแต่ละระบบ Utilities ออกเป็น 4 ระบบย่อย ได้แก่

- **End-Uses** ได้แก่ จุดที่ใช้พลังงานและ Utilities ต่าง ๆ โดยที่แต่ละจุดที่ใช้พลังงาน/Utilities จะวิเคราะห์ความเหมาะสมของการควบคุมด้านปฏิบัติการ, วิเคราะห์ความเหมาะสมของ Conditions ของพลังงาน/Utilities, วิเคราะห์พลังงานที่สูญเสีย และ วิเคราะห์พลังงานที่คงเหลืออยู่ใน Outputs
- **Distribution** ได้แก่ ระบบส่งจ่ายพลังงาน/Utilities จากต้นทางไปยังจุดใช้งาน โดยตรวจประเมินการสูญเสียในระบบท่อ วิเคราะห์ความเหมาะสมของขนาดท่อ
- **Generation** ได้แก่ระบบผลิตพลังงาน/Utilities โดยพิจารณาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ผลิต Utilities ลำดับการ Operate (Sequence)
- **Recovery** ได้แก่ ระบบส่งคืนพลังงาน/Utilities กลับต้นทาง โดย ตรวจประเมินการสูญเสียในระบบท่อ วิเคราะห์ความเหมาะสมของขนาดท่อ

ตัวอย่างแนวทางการดำเนินงานของ UEET

1. **Audit** ปริมาณการผลิต CDA ของแผนกต่าง ๆ โดยติดตั้ง Inline Flow Meter, Pressure Transducer, และ Pressure Dew Point Sensor หลัง Air Dryer เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์
   Audit ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิต CDA และ Profile การเดิน Air Compressors โดยติดตั้ง Power Meter ที่สามารถบันทึกข้อมูล (Data Logging) ที่ Brakers ของ Air Compressors ทุกเครื่องที่ใช้ เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์
   ข้อมูลที่รวบรวมได้ข้างต้นจะทำให้ทราบ (1) ต้นทุนของ CDA (2) สัดส่วนการใช้ CDA ของแต่ละแผนก (3) Sequence ของการเดิน Air Compressors (4) ความดัน และ Pressure Dew Point ของ CDA ที่ผลิต
2. **ตรวจวัด**ค่า Free Air Flow Rate ด้าน Inlet Filter และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ระหว่าง "Load" ของ Air Compressor แต่ละเครื่อง เพื่อนำมาคำนวณประสิทธิภาพ โดยดัชนีที่ใช้มีหน่วยเป็น kW/100 scfm
3. **จับเวลา** Load/Unload Profiles ของ Air Compressor ระหว่างที่หน่วยการผลิตอยู่ในสภาวะ Total Shut-down และไม่มีการใช้ CDA ในโรงงาน เพื่อนำมาคำนวณปริมาณ CDA ที่รั่ว และสัดส่วนเมื่อเปรียบเทียบกับ CDA ที่ผลิต (จาก 1) กรณีที่สัดส่วนที่รั่วมากกว่า 15% โรงงานควรดำเนินการค้นหาและซ่อมจุดที่รั่วโดยเร็ว
4. **ตัวอย่าง**ของกลุ่มมาตรการประหยัดพลังงานที่ได้จากการประเมินฯ
   - ลดการสูญเสียในระบบ เช่น CDA Leak, Pressure Drop เป็นต้น
   - ปรับความดันของ CDA ที่ผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของกระบวนการผลิต
   - Sequence การใช้เครื่องจักรเพื่อตอบโจทย์ด้านต้นทุนของ Utilities และ Reliability ของอุปกรณ์
   - เปลี่ยน Air Compressor เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ หรือเปลี่ยนเป็นแบบที่มี Variable Frequency Drive

ตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับการตรวจวัดพลังงาน

CDA Flow Meter, Pressure Transducer, and Pressure Dew Point Sensor

Power Meter with Data Logger and Various CT sizes

Air Flow Meter and Various Smart Meters

300 psig Pressure Transducer with Data Logger

Ultrasonic Leak Detector for CDA and Steam Traps

Air Flow Measurement @ Inlet Filter

Inlet Air Conditions Measurement

ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH

การประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน - ระบบไอน้ำ
(Energy Performance Assessment - Steam System)

Consultancy & Training
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

CONSULTANCY SERVICE

ระบบไอน้ำ (Steam System) เป็นระบบที่มีการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อาหารและเครื่องดื่ม สิ่งทอ เคมี ปิโตรเลียม และปิโตรเคมี เป็นต้น ระบบไอน้ำมักถูกมองว่าเป็นระบบที่สลับซับซ้อน พนักงานที่รับผิดชอบระบบดังกล่าวที่เข้าใจการทำงานของระบบไอน้ำอย่างแท้จริงมีค่อนข้างจำกัด อีกทั้งยังขาดข้อมูลและเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการ Operate ระบบไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ มีผลให้การดูแลระบบไอน้ำในโรงงานส่วนใหญ่มีสภาพเป็น “ถ้าไม่มีปัญหาก็จะไม่มีใครต้องการเข้าไปยุ่ง” มีผลให้ใช้งานในสภาวะที่ประสิทธิภาพต่ำ มีการสูญเสียพลังงาน เช่น เปิด Damper สำหรับ Combustion Air 100% มีไอน้ำรั่วตามหน้าแปลนและ Steam Trap ฉนวนเสื่อมสภาพ เป็นต้น ในสัดส่วนที่สูงมาก ด้วยเหตุนี้ การวิเคราะห์ระบบไอน้ำเพื่อให้มั่นใจว่ากำลัง Operate ระบบที่จุดที่เหมาะสมที่สุด (Optimized Conditions) จึงเป็นสิ่งที่โรงงานที่มีการใช้ไอน้ำควรเร่งดำเนินการ

เพื่อให้การประเมินฯ เป็นระบบ ครบถ้วน สร้างความมั่นใจต่อผลการวิเคราะห์และมาตรการประหยัดพลังงานที่ได้ UEET ได้พัฒนาแนวทางการดำเนินงานในลักษณะ Top Down Analysis โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้เชื้อเพลิงกับกำลังการผลิตของโรงงาน การใช้เชื้อเพลิงกับปริมาณไอน้ำที่ผลิต จากนั้นแบ่งการประเมินแต่ละระบบ Utilities ออกเป็น 4 ระบบย่อย ได้แก่

- **End-Uses** ได้แก่ จุดที่ใช้พลังงานและ Utilities ต่าง ๆ โดยที่แต่ละจุดที่ใช้พลังงาน/Utilities จะวิเคราะห์ความเหมาะสมของการควบคุมด้านปฏิบัติการ, วิเคราะห์ความเหมาะสมของ Conditions ของพลังงาน/Utilities, วิเคราะห์พลังงานที่สูญเสีย และ วิเคราะห์พลังงานที่คงเหลืออยู่ใน Outputs
- **Distribution** ได้แก่ ระบบส่งจ่ายพลังงาน/Utilities จากต้นทางไปยังจุดใช้งาน โดยตรวจประเมินการสูญเสียในระบบท่อ วิเคราะห์ความเหมาะสมของขนาดท่อ
- **Generation** ได้แก่ระบบผลิตพลังงาน/Utilities โดยพิจารณาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ผลิต Utilities ลำดับการ Operate (Sequence)
- **Recovery** ได้แก่ ระบบส่งคืนพลังงาน/Utilities กลับต้นทาง โดยตรวจประเมินการสูญเสียในระบบท่อ วิเคราะห์ความเหมาะสมของขนาดท่อ

ตัวอย่างแนวทางการดำเนินงานของ UEET

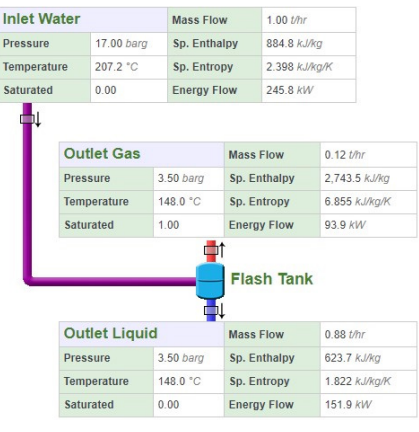
1. ตรวจสอบความเหมาะสมของ “ค่าควบคุม (Controlled Values)” ที่จุดใช้งานต่างๆ เช่น อุณหภูมิขาออกของ Heat Exchanger ฝั่ง Cold Side ไม่สูงเกินความจำเป็น เป็นต้น

   ตรวจสอบอุณหภูมิของผิวท่อไอน้ำและท่อ Condesate ว่าสูงกว่า 60 °C หรือไม่ หากสูงกว่า ควรพิจารณาการปรับปรุง

   ตรวจสอบการทำงานของ Steam Trap ว่ามี Unit ใดที่ Fail Open - Fail Leak - Fail Close หรือไม่

   คำนวณหาสัดส่วนของพลังงานที่สูญเสียในระบบท่อส่งจ่ายและท่อนำ Condensate กลับมาใช้

2. ตรวจสอบ % Excess O2 และอุณหภูมิของ Flue Gas ที่ออกจาก Boiler เพื่อวิเคราะห์หาสัดส่วนพลังงานที่สูญเสียออกไปสู่บรรยากาศ
3. ประเมินประสิทธิภาพปัจจุบันของหม้อไอน้ำเพื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพตามที่ระบุใน Specification และเพื่อเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลสำหรับการทำ Benchmark
4. ตัวอย่างของกลุ่มมาตรการประหยัดพลังงานที่ได้จากการประเมินฯ
   - ปรับแนวทางการผลิตไอน้ำที่ความดันต่ำ โดยเพิ่มสัดส่วนที่มาจากการ Flash Condensate ที่มีความดันสูงกว่า เช่น หาก Flash Condensate ความดัน 17 barg 1 ตัน จะได้ไอน้ำ ที่ความดัน 3.5 barg เท่ากับ 0.12 ตัน หรือ 12% เป็นต้น
   - ลดการสูญเสียในระบบ เช่น Failed Steam Traps, Steam Leak เป็นต้น
   - ปรับ Conditions ของไอน้ำที่ผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของกระบวนการผลิต



ตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับการตรวจวัดพลังงาน

Flue Gas Analyzer

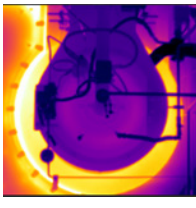
Handheld Thermal Camera for Surface Temperature Measurement

Ultrasonic Leak Detector for CDA and Steam Traps

Ultrasonic Flow Meter for Liquid Flow

Power Meter with Data Logger and Various CT sizes

Flue Gas Temperature and Compositions Measurement


Thermal Image of Boiler

ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH

การประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน - ระบบน้ำเย็น

(Energy Performance Assessment - Chilled Water System)

Consultancy & Training
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

CONSULTANCY SERVICE

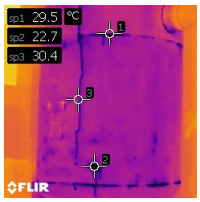
โรงงานอุตสาหกรรมมีการใช้น้ำเย็น (Chilled Water, ChW) เพื่อควบคุมอุณหภูมิของกระบวนการผลิต และในระบบ AHU เพื่อควบคุมอุณหภูมิของพื้นที่สำนักงานแทนการใช้เครื่องปรับอากาศแบบ Split-Type ระบบน้ำเย็นมักถูกมองว่าเป็นอุปกรณ์ “สนับสนุน” กล่าวคือ ต้องสามารถตอบสนองความต้องการของ Users ไม่ว่าจะเป็น Line การผลิต หรือของสำนักงาน เมื่ออุณหภูมิของกระบวนการผลิตไม่ได้ตามที่ต้องการ หรือเมื่อห้องทำงานร้อน สิ่งแรกที่ Users ทำคือร้องขอให้เพิ่ม Flow ของ ChW พฤติกรรมนี้สะท้อนการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ และละเลยการค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่เกิดขึ้น

การประเมินสมรรถนะด้านพลังงานของระบบน้ำเย็นต้องดำเนินการโดยใช้ Holistic Approach คือมองทั้งระบบทั้ง Chiller, Cooling Tower (กรณีที่เป็น Water-cooled Chiller), Chilled Water Pump, Cooling Water Pump และระบบท่อน้ำทั้งหมด เพื่อให้การประเมินฯ เป็นระบบ ครบถ้วน สร้างความมั่นใจต่อผลการวิเคราะห์และมาตรการประหยัดพลังงานที่ได้ UEET ได้พัฒนาแนวทางการดำเนินงานในลักษณะ Top Down Analysis โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการใชพลังงานไฟฟ้ากับ Cooling Load ของระบบฯ จากนั้นแบ่งการประเมินแต่ละระบบ Utilities ออกเป็น 4 ระบบย่อย ได้แก่

- **End-Uses** ได้แก่ จุดที่ใช้น้ำเย็นโดยจะวิเคราะห์ความเหมาะสมของการควบคุมด้านปฏิบัติการ, วิเคราะห์ความเหมาะสมของ Conditions ของ ChW วิเคราะห์พลังงานที่สูญเสีย และ วิเคราะห์พลังงานที่คงเหลือ
- **Distribution** ได้แก่ ระบบส่งจ่าย ChW, CW จากต้นทางไปยังจุดใช้งาน โดยตรวจประเมินการสูญเสียในระบบท่อ วิเคราะห์ความเหมาะสมของขนาดท่อ
- **Generation** ได้แก่ Chilles, Cooling Towers, Chilled Water Pumps และ Cooling Water Pumps โดยพิจารณาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ และลำดับการ Operate (Sequence)
- **Recovery** ได้แก่ ระบบ Chilled Water Return และ Cooling Water Return โดยตรวจประเมินการสูญเสียในระบบท่อ วิเคราะห์ความเหมาะสมของขนาดท่อ

ตัวอย่างแนวทางการดำเนินงานของ UEET

1. **ตรวจสอบ**ความเหมาะสมของ “ค่าควบคุม (Controlled Values)” ที่จุดใช้งานต่างๆ เช่น อุณหภูมิขาออกของ Heat Exchanger ฝั่ง Hot Side ไม่ต่ำเกินความจำเป็น เป็นต้น



ตรวจสอบอุณหภูมิของผิวท่อไอน้ำและท่อ Condesate ว่าต่ำกว่าอุณหภูมิ Ambient หรือไม่ หากต่ำกว่า ควรพิจารณาการปรับปรุง **ตัวอย่าง** จุด Markers ในรูปด้านขวา มีอุณหภูมิต่ำกว่าบรรยากาศ แสดงว่ามีรอยรั่วที่จุดเชื่อมต่อของฉนวน นอกจากเกิด Heat Gain แล้วยังอาจทำให้เกิด Condensation ภายใต้ฉนวน นำไปสู่ปัญหา Corrosion ได้

ตรวจสอบ Drain Valves ว่ามีการเปิดทิ้งไว้หรือไม่

2. **ประเมิน**ประสิทธิภาพปัจจุบันของ Chillers, Cooling Towers, และ Pumps เพื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพตามที่ระบุใน Specification และเพื่อเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลสำหรับการทำ Benchmark (UEET เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพของ Pump ที่วัดได้กับค่าจากโปรแกรม PSAT ของ USDOE)
3. **ประเมิน**ประสิทธิภาพของทั้งระบบโดยตรวจวัดและบันทึก
   - อัตราการไหล และอุณหภูมิด้าน Supply และ Return ของ ของ Chilled Water และ Cooling Water
   - พลังงานไฟฟ้าที่ใช้โดย Chillers, Cooling Towers และ Pumps
   - ความดันด้าน Suction และด้าน Discharge ของ Pumps

ดำเนินการพร้อมกันทุกรายการ อย่างน้อย 1 วัน เพื่อคำนวณค่า kW/TR Profile ของระบบ

4. **ตัวอย่าง**ของกลุ่มมาตรการประหยัดพลังงานที่ได้จากการประเมินฯ
   - Sequence การใช้เครื่องจักรเพื่อตอบโจทย์ด้านต้นทุนของ Utilities และ Reliability ของอุปกรณ์
   - เปลี่ยน Chiller เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ หรือเปลี่ยนเป็นแบบที่มี Variable Frequency Drive
   - ติดตั้ง Digital Information System (ดู C-MAPs Brochure) เพื่อให้สามารถควบคุมระบบแบบ Real Time และสามารถคาดการณ์ค่าตัวแปรล่วงหน้า (Machine Learning)

ตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับการตรวจวัดพลังงาน

Power Meter with Data Logger and Various CT sizes

Ultrasonic Flow Meter for Liquid Flow

Handheld Thermal Camera for Surface Temperature Measurement

Air Flow Meter and Various Smart Meters

300 psig Pressure Transducer with Data Logger

Heavy-Duty Magnetic Mount Thermocouples

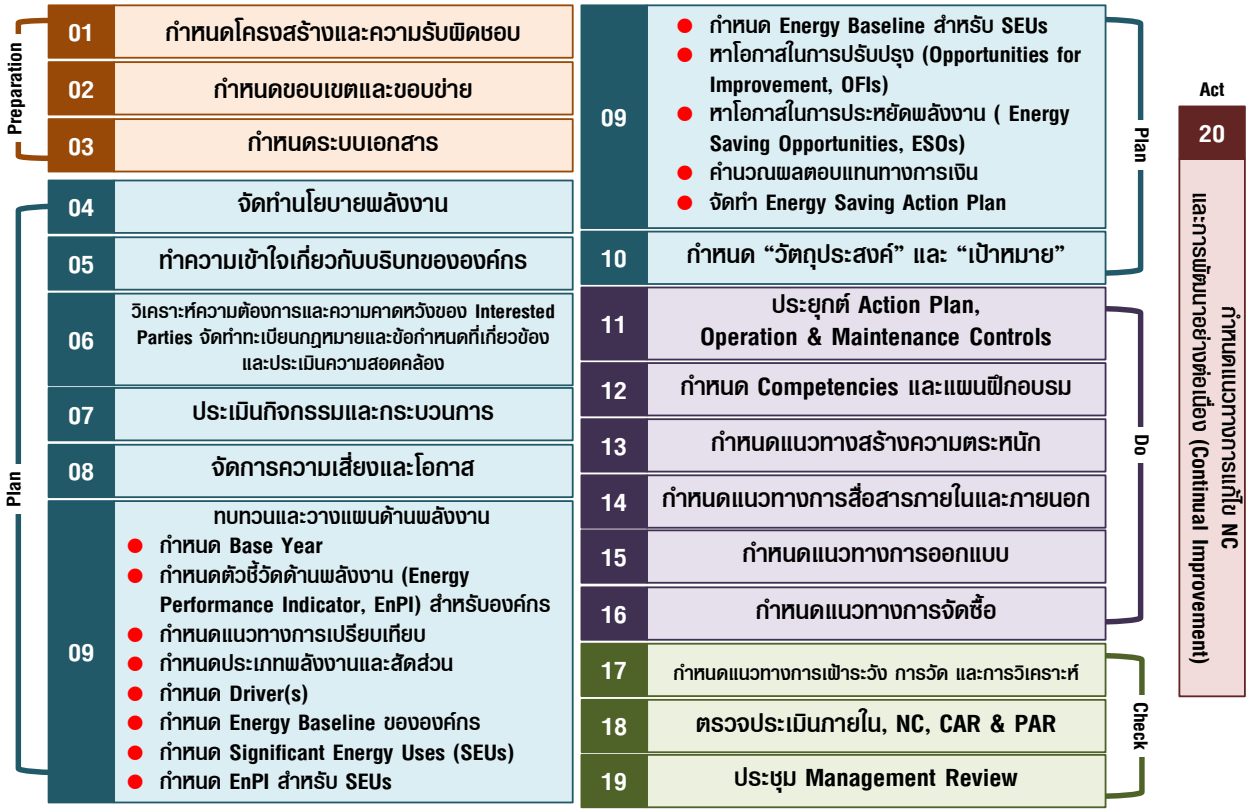
ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH

การพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมาย และมาตรฐาน ISO 50001:2018

การจัดการพลังงาน (Energy Management) เป็นการดำเนินงานขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับพลังงานเพื่อให้มั่นใจว่ามีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุเป้าหมายด้านพลังงานขององค์กร ส่วนระบบการจัดการพลังงาน (Energy Management System) เป็นกลุ่มของกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เพื่อการกำหนดนโยบายพลังงาน วัตถุประสงค์ด้านพลังงาน กระบวนการ และขั้นตอนการดำเนินงาน เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ระบบการจัดการพลังงานที่องค์กรนำมาประยุกต์ใช้ ควรมีองค์ประกอบที่สอดคล้องกับมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ การคัดเลือกที่ปรึกษาที่มีความพร้อม มีประสบการณ์ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการจัดการพลังงานจึงเป็นสิ่งที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง

บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด มีประสบการณ์การเป็นที่ปรึกษาโรงงานในการพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน จนผ่านการรับรองโดย Certification Body มามากกว่า 20 โรงงาน ในหลาย ๆ อุตสาหกรรม เช่น เคมี ปิโตรเคมี อาหาร เหล็ก เป็นต้น

- เป็นผู้ร่างมาตรฐานการจัดการพลังงานของประเทศไทย และคิด 8 ขั้นตอนการพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมาย ที่นำไปสู่การประกาศเป็นกฎกระทรวงและประกาศกระทรวงที่เกี่ยวกับการจัดการพลังงาน
- ได้พัฒนา 20 ขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อให้ได้ระบบการจัดการพลังงานที่ยั่งยืน สอดคล้องกับข้อกำหนดตามกฎหมายและมาตรฐานสากล ISO 50001:2018 ตามรูปด้านล่าง



จุดเด่นของการดำเนินงานโดย UEET

- แบบฟอร์มสำหรับการทบทวนพลังงาน (Energy Review) ในรูปแบบ Microsoft Excel ที่ผ่านการใช้งานและปรับปรุงมาตั้งแต่การประกาศมาตรฐาน ISO 50001 Version 2011
- ระยะเวลาดำเนินการ ประมาณ 8 - 10 เดือน โดยมี**จำนวนวันของการเข้าโรงงาน ทั้งสิ้นไม่เกิน 18 วัน** รวมวันฝึกอบรม 6 วัน
- ฝึกอบรม 3 หลักสูตร ได้แก่ **หลักสูตร "การพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐาน ISO 50001" หลักสูตร "การตรวจประเมินภายในระบบการจัดการพลังงาน" และ หลักสูตร "การประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรม"** โดยเป็นหลักสูตรละ 1 รุ่น ๆ ละ 2 วัน ในรูปแบบ In-house Training จำนวนคนเข้าร่วมไม่เกิน 30 คนต่อรุ่น
- ชำระงวดสุดท้ายภายหลังได้รับการรับรองระบบการจัดการพลังงานโดยหน่วยงานให้การรับรองมาตรฐาน (Certification Body)
- ดร. สมชัย ซึ่งเป็นที่ปรึกษาการดำเนินงาน เป็นกรรมการใน "คณะทำงานพิจารณาคัดเลือกอุตสาหกรรมดีเด่น ประเภทการจัดการพลังงาน" ของกระทรวงอุตสาหกรรม และใน "คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ภายใต้โครงการพัฒนาเครื่องมือและรูปแบบการตรวจรับรองมาตรฐาน ISO 50001 เข้าสู่ระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมาย" ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ทำให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะที่ดีของระบบการจัดการพลังงานเป็นอย่างดี

ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH

Consultancy & Training
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY
CONSULTANCY SERVICE

การประเมิน Life Cycle และการคำนวณค่า Material Circularity Indicator ของผลิตภัณฑ์ (Product LCA and MCI Calculation)

Consultancy & Training
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY
CONSULTANCY SERVICE

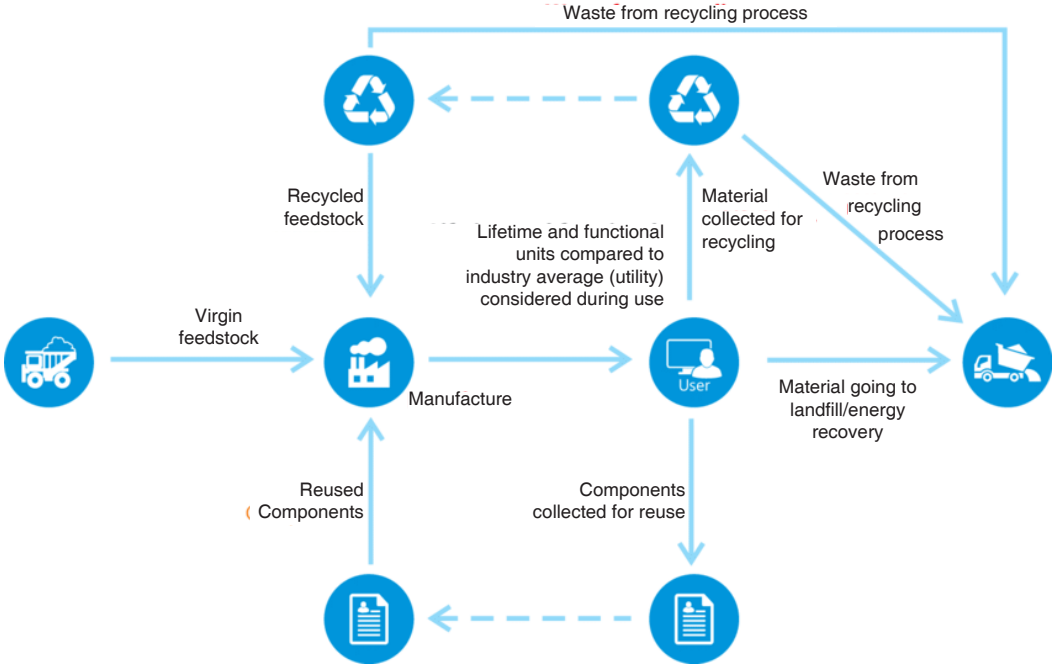
การพัฒนาทางเศรษฐกิจภายใต้กรอบ Bioeconomy, Circular Economy และ Green Economy หรือ BCG Economy Model เป็นหัวใจของนโยบาย Thailand 4.0 ที่จะนำไปสู่เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goals, SDGs) โดย

- Bioeconomy เน้นการผลิตทรัพยากรทางชีวภาพหมุนเวียน (Renewable biological resources) และการแปลงทรัพยากรดังกล่าวเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงขึ้น
- **Circular Economy** เน้นการใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบตลอดวัฏจักรชีวิต และการนำวัสดุเหลือทิ้งเดิมมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงทางอุตสาหกรรม ช่วยลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ลดขยะและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยรวม
- Green economy เป็นการรักษาสมดุลระหว่างเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

สำหรับองค์กรธุรกิจ “Sustainability” ส่งผลดีหลาย ๆ ด้าน รวมถึงช่วยลดความเสี่ยง ช่วยเพิ่มรายได้ และ ช่วยลดค่าใช้จ่าย ดังนั้น ในปัจจุบันองค์กรต่าง ๆ ไม่เพียงคำนึงถึงการปฏิบัติตามกฎหมายเท่านั้น แต่ยังกำหนดให้การจัดการเพื่อความยั่งยืน (Sustainability Management) เป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญ มีการกำหนดและกระจายแผนงานไปสู่ทุกระดับภายในองค์กร ตัวอย่างของตัวชี้วัดที่สำคัญในการระบุความก้าวหน้าของการมุ่งสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน ได้แก่

- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle) ของผลิตภัณฑ์
- **Material Circularity Indicator (MCI)**[1] ของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สะท้อน (1) ระดับการใช้วัตถุดิบที่ได้มาจากธรรมชาติและจากการ Reuse/Recycle (Virgin, Reused และ Recycled Feedstock) ในกระบวนการผลิต และ (2) ระยะเวลาที่ใช้ผลิตภัณฑ์

การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment, LCA) และการคำนวณค่า MCI ของผลิตภัณฑ์ใช้กระบวนการและข้อมูลที่เหมือนกัน แต่มีมุมมองที่ต่างกัน โดย LCA ให้ความสำคัญกับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ในขณะที่ MCI พิจารณา “การไหลของวัสดุ (Flow of Material)” ตลอดการใช้งาน รูปด้านขวามือ[1] แสดงการไหลของวัสดุในกระบวนการผลิตและการใช้งานผลิตภัณฑ์ สำหรับผลิตภัณฑ์ทั่วไป MCI จะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้ากระบวนการผลิตใช้วัตถุดิบที่ได้มาจากธรรมชาติทั้งหมด และของเสียและซากที่เกิดจากการใช้งานถูกฝังกลบทั้งหมด ค่า MCI จะเท่ากับ 0 ในทางตรงกันข้าม หากกระบวนการผลิตใช้วัตถุดิบที่ได้มาจากการ Reuse และ Recycle ทั้งหมด และของเสียและซากที่เกิดจากการใช้งานถูกนำกลับมาใช้ทั้งหมด ไม่มีการฝังกลบ ค่า MCI จะเท่ากับ 1



ในทางปฏิบัติ องค์กรจะใช้การทำ LCA และการคำนวณ MCI อย่างไร องค์กรสามารถ (1) ทำ LCA และคำนวณค่า MCI ของกระบวนการผลิตปัจจุบัน (2) ศึกษา Scenario ต่าง ๆ สำหรับการปรับปรุงกระบวนการผลิตและปรับเปลี่ยนประเภทวัตถุดิบที่ใช้ (3) สำหรับแต่ละ Scenario ทำ LCA และคำนวณค่า MCI (4) วิเคราะห์ Cost/Benefits สำหรับแต่ละ Scenario โดยพิจารณาผลจากการทำ LCA และค่า MCI เป็นหนึ่งในประโยชน์ที่ได้ และ (5) เลือก Scenario ที่เหมาะสม

UEET Service

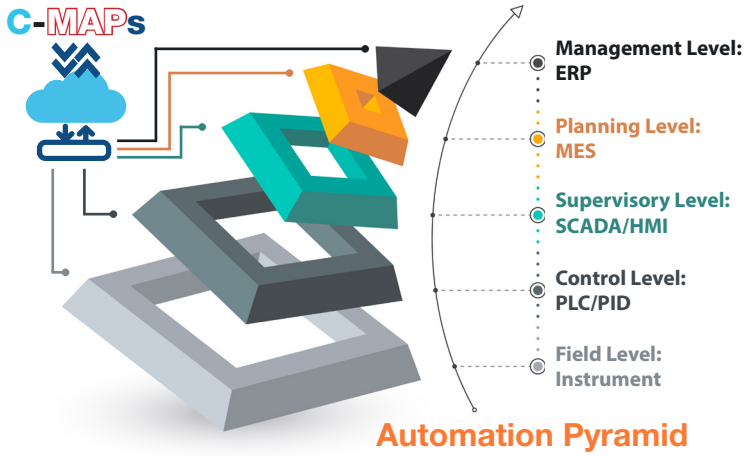
UEET ให้บริการทำ LCA และการคำนวณค่า MCI โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการทำ LCA และการคำนวณค่า MCI ประกอบกับการใช้โปรแกรม **GaBi** จาก Sphera ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีผู้ใช้งานทั่วโลกมากกว่า 10,000 ราย และเพื่อให้ผลการประเมินถูกต้อง เป็นที่ยอมรับ UEET เลือกใช้ **GaBi LCA Database** ซึ่งครอบคลุมข้อมูล Life Cycle Inventory สำหรับอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น เกษตรกรรม เคมี อิเล็คทรอนิกส์ พลังงาน อาหารและเครื่องดื่ม พลาสติก และสิ่งทอ เป็นต้น ข้อมูลบน Database เป็นผลจากการพัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญของ Sphera กว่า 200 คน และเป็นไปตามมาตรฐานสากล ISO 14044, ISO 14064 และ ISO 14025

1 “Circularity Indicators: An Approach to Measuring Circularity - Methodology” โดย Ellen MacArthur Foundation และ Granta Design

การพัฒนา Cloud-based Monitoring, Analyzing, and Predicting System (C-MAPs)

Consultancy & Training
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY
CONSULTANCY SERVICE

กิจกรรมภายในโรงงานอุตสาหกรรมสร้างข้อมูลจำนวนมาก ในสายการผลิต อุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุมต่าง ๆ (จัดเป็น Field Level) ตรวจวัดข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น อุณหภูมิ ความดัน ระดับ เป็นต้น แล้วส่งต่อไปยังระบบประมวลและควบคุม (จัดเป็น Control Level) เช่น PLC และ PID เป็นต้น ก่อนที่จะส่ง Response ที่เหมาะสมกลับมายัง Control Instrument เช่น Control Valve เป็นต้น SCADA (จัดเป็น Supervisory Level) รวบรวมข้อมูลและการควบคุมจากจุดต่าง ๆ ในโรงงานมาไว้ที่จุดเดียวกัน และแสดงผลในรูปที่เป็นกราฟฟิก ทำให้สามารถควบคุมเครื่องจักรจากพื้นที่ที่ไกลออกไป เช่น Control Room เป็นต้น SCADA เป็นสื่อกลางระหว่างอุปกรณ์ใน Field Level กับคน ภาพรวมของโรงงานตั้งแต่วัตถุดิบจนถึงผลิตภัณฑ์ซึ่งสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารของโรงงานถูกรวบรวมโดย Manufacturing Execution System หรือ MES (จัดเป็น Planning Level) ในขณะเดียวกัน ฝ่ายบริหารและส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนอาจนั่งอยู่ที่สำนักงานใหญ่ไกลออกไป มีข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับต้นทุน การขาย บุคลากร และอื่น ๆ ที่สนับสนุนการวางแผน ข้อมูลเหล่านี้มักจะเก็บอยู่บนระบบ ERP (จัดเป็น Management Level) การวางแผนทุก ๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นกำลังการผลิตหรือแผนการขายต้องใช้ข้อมูลทั้งจากโรงงาน (MES) และจาก ERP ประกอบการตัดสินใจ อย่างไรก็ตาม โรงงานขนาดกลางและขนาดเล็กส่วนใหญ่มักจะลงทุนระบบข้อมูล/ควบคุมกระบวนการผลิตจนถึงระดับ Supervisory Level หรือติดตั้งระบบ SCADA เท่านั้น การเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างโรงงานกับส่วนกลางมักจะอาศัยการแลกเปลี่ยนผ่าน Spreadsheet ทำให้มีข้อจำกัดมากมาย เช่น ต้องอยู่ที่โรงงานหรือสำนักงานเพื่อเข้าถึงข้อมูล เป็นต้น ส่งผลให้การตัดสินใจของผู้บริหารล่าช้า ไม่ตอบสนองตลาดที่ผันแปร



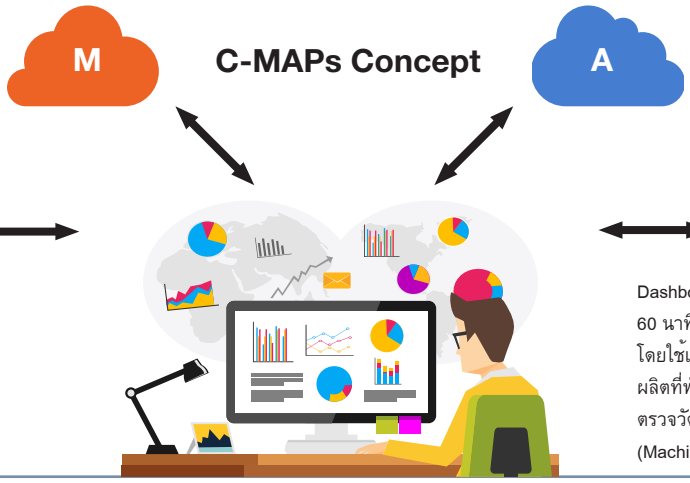
Automation Pyramid

ภายใต้แนวคิดของ Digital Transformation สำหรับอุตสาหกรรม และ Industry 4.0 UEET ได้พัฒนาระบบที่ผนวก Level ต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้นให้อยู่บน Platform เดียวกันเรียกว่า “**Cloud-based Monitoring, Analyzing, and Predicting System หรือ C-MAPs**” โดยรวม Function ที่เกี่ยวกับการรายงาน การวิเคราะห์ และการคาดการณ์ (ตามรูปด้านล่าง) เข้ามาเป็นระบบเดียวกัน คุณสมบัติที่สำคัญของ C-MAPs ได้แก่

1. ความสามารถในการรายงานข้อมูลตั้งแต่ Field Level, Control Level, Supervisory Level, Planning Level และ Management Level แบบ Real Time
2. ความสามารถที่จะเข้าถึงข้อมูลจากทุกที่ ไม่ว่าจะเป็นที่สำนักงาน ที่บ้าน บนรถระหว่างเดินทาง ตราบใดที่สามารถเข้าถึง Internet
3. ความสามารถในการคาดการณ์ Parameter ที่สำคัญไปล่วงหน้าประมาณ 60 นาที ได้อย่างแม่นยำ
4. ความสามารถในการ Integrate ข้อมูลทั้งจากกระบวนการผลิตจนถึงข้อมูลทางบัญชี เพื่อแสดงเป็น KPIs ที่สนับสนุนผู้บริหารในการตัดสินใจ

Dashboard แสดง Operating Conditions ของกระบวนการผลิต เพื่อ **MONITOR** สภาวะของกระบวนการผลิต

Dashboard แสดงสมรรถนะของกระบวนการผลิตที่ได้จากการ **ANALYZE** ข้อมูลที่ตรวจวัดและบันทึก



แหล่งข้อมูล

- อุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อกับ Cloud
- ข้อมูลจาก SCADA หรือ DCS
- ข้อมูลจาก Data Historian
- ข้อมูลที่ Import จากแหล่งอื่น ๆ
- ข้อมูลที่ป้อนเข้า

Dashboard แสดง ค่าตัวแปรของกระบวนการผลิต 60 นาทีข้างหน้าที่ได้จากการคาดการณ์ (**PREDICT**) โดยใช้แบบจำลอง (Models) สำหรับกระบวนการผลิตที่พัฒนาจากข้อมูลในอดีต ร่วมกับข้อมูลที่ตรวจวัด และความสามารถในการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH

บริการศึกษาและวิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงาน (Feasibility Study of Energy Saving Measures)

Consultancy & Training
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

CONSULTANCY SERVICE

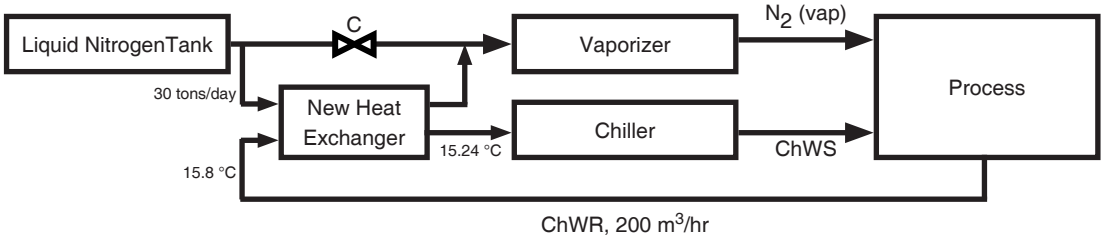
คุณมีประสบการณ์แบบนี้หรือไม่?

- มีแนวทางการประหยัดพลังงาน แต่ไม่ทราบว่าจะประเมินผลประหยัดพลังงานและผลตอบแทนทางการเงินอย่างไร
- มาตรการประหยัดพลังงานที่ Implement มีปัญหา เช่น แรงดันน้ำจาก Pump น้ำหล่อเย็นต่ำหลังจากติดตั้ง Variable Speed Drive (VSD)

บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด บริษัทที่ปรึกษาด้านการจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรม **ขอนำเสนอบริการศึกษาและวิเคราะห์มาตรการประหยัดพลังงาน เพื่อระบุผลประหยัดพลังงานและผลตอบแทนทางการเงิน** โดยทีมงานที่มีทักษะ ความรู้ และประสบการณ์ ในการดำเนินงานในโรงงานอุตสาหกรรม และ Software สำหรับการคำนวณทางวิศวกรรมที่ถูกต้อง แม่นยำ

ตัวอย่างมาตรการ

มาตรการนำความเย็นจากการ Vaporize Liquid Nitrogen มาใช้ลดอุณหภูมิของ Chilled Water Return



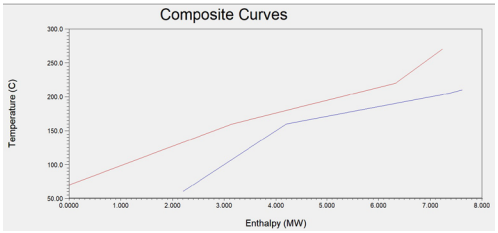
มาตรการนี้เป็นการนำความเย็นที่ได้จากกระบวนการแปลง**ไนโตรเจนเหลว**ให้เป็น**ก๊าซไนโตรเจน** ไปใช้ลดอุณหภูมิของ Chilled Water Return (ChWR) ก่อนส่งไปยัง Chiller เพื่อผลิต Chilled Water Supply (ChWS) กรณีที่ใช้ไนโตรเจนเหลวเฉลี่ยวันละ 30 ตัน อัตราการไหลของน้ำเย็น 200 m^3/ชม. อุณหภูมิของ ChWR 15.8 °C เมื่อผ่าน Heat Exchanger ที่ติดตั้งใหม่ สามารถลดอุณหภูมิลงได้ประมาณ 0.56 °C ช่วยลด Load ของ Chiller ได้ประมาณ 16.9% เงินลงทุนประมาณ 3 ล้านบาท โครงการมีค่า Internal Rate of Return (IRR) เท่ากับ 22.7%

โปรแกรมที่ใช้สำหรับการออกแบบ ได้แก่

- โปรแกรม Aspen Plus สำหรับคำนวณอุณหภูมิของ ChWR และ Nitrogen ด้านขาออกของ Heat Exchanger
- โปรแกรม Aspen Exchanger Design and Rating (EDR) สำหรับออกแบบ Heat Exchanger
- โปรแกรม FluidFlow สำหรับออกแบบระบบท่อ Chilled Water

มาตรการ Heat Integration ของกระบวนการผลิตในโรงงานปิโตรเคมี

กระบวนการผลิตในโรงกลั่นน้ำมันและโรงงานปิโตรเคมีต้องใช้ทั้งเชื้อเพลิงและ Hot Utilities เพื่อเพิ่มอุณหภูมิ และ Cooler ที่ใช้ Cooling Water หรือ Air-Cooled Heat Exchanger เพื่อลดอุณหภูมิ หากใช้พลังงานและ Utilities ที่นำเข้าจากนอก Boundary ทั้งหมด จะเป็นปริมาณพลังงานที่สูงมาก ดังนั้น การนำหลักการของ Pinch Technology มาศึกษาความเป็นไปได้ของการ Integrate Heat ภายใน Process จึงเป็นแนวทางการประหยัดพลังงานที่สำคัญสำหรับโรงกลั่นน้ำมันและโรงงานปิโตรเคมี การใช้โปรแกรมศึกษา Pinch Analysis ช่วยให้ทราบ Energy Target การใช้พลังงานของ Process และช่วยออกแบบ Heat Exchanger Network (HEN) ที่เหมาะสมที่สุด สำหรับโรงงานที่ใช้งานมามากกว่า 10 ปี การศึกษาโดยแนวทางดังกล่าว สามารถลดการใช้พลังงานได้มากกว่า 20%



โปรแกรมที่ใช้ศึกษา ได้แก่

- โปรแกรม Aspen Energy Analyzer (AEA) เพื่อวิเคราะห์หา Energy Target และออกแบบ HEN
- โปรแกรม Aspen Plus เพื่อ Simulate ยืนยัน Layout และ Process Conditions ตามผลที่ได้จาก AEA

ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH

Consultancy & Training
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY
CONSULTANCY SERVICE

แนวทางการดำเนินงาน

01 การกำหนด Scope ของการศึกษา

บริษัทฯ จะประชุมกับคณะทำงานฯ ของโรงงานเพื่อกำหนด Scope อย่างละเอียดของมาตรการที่ต้องการศึกษา สอบถามแนวคิดของโรงงานเกี่ยวกับมาตรการประหยัดพลังงาน สำรวจพื้นที่เพื่อให้เข้าใจสภาพหน้างาน การดำเนินงานในส่วนนี้ เพื่อให้ทั้ง 2 ฝ่ายมีความเข้าใจเกี่ยวกับ Scope ของงานที่ตรงกัน

02 การรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการศึกษา

บริษัทฯ จะวิเคราะห์แนวทางการประหยัดพลังงาน และลงพื้นที่เพื่อสำรวจพื้นที่อย่างละเอียด เพื่อจัดทำรายการตัวแปรที่จำเป็นสำหรับการประเมินผลประหยัดของมาตรการประหยัดพลังงาน โดยในเบื้องต้น บริษัทฯ คาดว่าตัวแปรดังกล่าวจะแบ่งได้ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มตัวแปรที่มีข้อมูลเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ และเป็นข้อมูลที่มีคุณภาพ สามารถทวนสอบได้
2. กลุ่มตัวแปรที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ หรือ เป็นข้อมูลที่ไม่ได้คุณภาพ ไม่สามารถทวนสอบได้
3. กลุ่มตัวแปรที่ไม่มีข้อมูล

บริษัทฯ จะประเมินข้อมูลที่มี ในกรณีที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ ไม่มีคุณภาพ หรือไม่มีข้อมูล บริษัทฯ จะประเมินความสำคัญของข้อมูลเหล่านั้น หากจำเป็นต้องใช้ในการวิเคราะห์ บริษัทฯ จะปรึกษากับคณะทำงานฯ ของโรงงานเพื่อหาทางรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่อไป บริษัทฯ สามารถสนับสนุนการเก็บข้อมูล แต่ **"ไม่เป็น"** ส่วนหนึ่งของบริการนี้

03 การศึกษาแนวทางการประหยัดพลังงาน

เมื่อได้ข้อมูลเพียงพอต่อการดำเนินงาน บริษัทฯ จะเริ่มวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อ (1) จัดทำ "ข้อมูลฐานด้านพลังงาน (Energy Baseline)" ของระบบ/อุปกรณ์ที่จะ Implement มาตรการ (2) กำหนดแนวทางการ Implement มาตรการอย่างละเอียด (3) ประเมินปริมาณการใช้พลังงานหลังการปรับปรุง และ (4) คำนวณผลประหยัดพลังงานที่คาดว่าจะได้ บริษัทฯ จะนำเสนอผลการวิเคราะห์ต่อคณะทำงานฯ ของโรงงาน เพื่อรับฟังความคิดเห็น

04 การคำนวณผลตอบแทนทางการเงิน

เมื่อสรุปแนวทางการดำเนินงาน และผลประหยัดพลังงานแล้ว บริษัทฯ จะคำนวณผลตอบแทางทางการเงิน โดยตัวชี้วัดทางการเงินที่จะแสดงได้แก่ Simple Payback Period, NPV และ IRR

05 การนำเสนอผลการศึกษา และสรุปผลการดำเนินโครงการ

บริษัทฯ จะนำเสนอผลการศึกษาต่อคณะทำงานฯ ของโรงงาน และจัดทำเป็นรายงานสรุปผลการดำเนินโครงการ โดยเอกสารที่นำส่งจะรวมถึงข้อมูลที่ใช้ และแนวทางการคำนวณต่าง ๆ

ระยะเวลาดำเนินโครงการ: 1 - 6 เดือน (ขึ้นกับประเภทมาตรการและความพร้อมของข้อมูล)

เกี่ยวกับ บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 2 กรกฎาคม 2541 ภายใต้ชื่อ "บริษัท เออีเอ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด" เป็นบริษัทในเครือของ AEA Technology plc จากสหราชอาณาจักร (ปัจจุบันคือ Ricado-AEA) ต่อมาในปี พ.ศ. 2545 บริษัท เออีเอ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ได้มีการปรับโครงสร้างผู้ถือหุ้นและการบริหารให้เป็นบริษัทที่ปรึกษาไทยภายใต้ชื่อ "บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด" ให้บริการ**ที่ปรึกษาด้านพลังงาน ความปลอดภัย และการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Energy, Safety, and Sustainability Consultancy) ในภาคอุตสาหกรรม** ครอบคลุมอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น ปิโตรเลียม ปิโตรเคมี เคมี เหล็กและเหล็กกล้า อาหารและเครื่องดื่ม และเครื่องประดับ เป็นต้น

ทีมงานของบริษัทฯ เป็นบุคลากรที่มีทักษะ ความรู้ และประสบการณ์ ในการดำเนินงานในโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งด้านการพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน การประเมินและกำหนดแนวทางการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงาน และการพัฒนาอย่างยั่งยืน

บริษัทฯ มีเครื่องมือและ Software ที่ครบถ้วน หลากหลาย เพื่อใช้สนับสนุนงานที่ปรึกษา ตัวอย่างเช่น

- ตัวอย่างเครื่องมือ - Power loggers, Compressed air flowmeters + pressure sensors + pressure dew point sensors with data loggers, Thermal camera, Ultrasonic leak detector
- ตัวอย่าง Software - Aspen Plus® & Aspen HYSYS® (สำหรับจำลองกระบวนการผลิต), Aspen Energy Analyzer (สำหรับวิเคราะห์ Heat Integration), Aspen Exchanger Design and Rating (สำหรับออกแบบและประเมิน Heat Exchanger), FluidFlow (สำหรับออกแบบและวิเคราะห์ Fluid Flow)

ในการทำงานทุก ๆ โครงการที่ได้รับความไว้วางใจ บริษัทฯ มุ่งเน้น *"คุณภาพงานที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้า"*

ตัวอย่างองค์กรที่ให้ความไว้วางใจบริษัทฯ ได้แก่

ptt GC IRPC ptt MCC Biochem ExxonMobil Western Digital. YOKOHAMA

ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH

บริการที่ปรึกษาบริหารระบบการจัดการพลังงานแบบ ONLINE
(EnMS Management Consultancy - ONLINE)

Consultancy & Training
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

CONSULTANCY SERVICE

การแพร่ระบาดของไวรัส COVID-19 ส่งผลให้องค์กรส่วนใหญ่ต้องปรับรูปแบบการทำงาน โดยต้องเปลี่ยนเป็นทำงานที่บ้าน (Work From Home, WFH) เพิ่มมากขึ้นเพื่อลดความเสี่ยงจากการติดเชื้อ แต่การจัดการพลังงานเพื่อประหยัดพลังงานยังคงมีความสำคัญและกลับเพิ่มสูงขึ้น ด้วยในสภาวะเช่นนี้ การลดต้นทุนการผลิตเป็นมาตรการหนึ่งที่ช่วยองค์กรฝ่าฟันวิกฤตในครั้งนี้

บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด (UEET) บริษัทที่ปรึกษาด้านการจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรม **ขอนำเสนอบริการที่ปรึกษาบริหารระบบการจัดการพลังงานแบบ ONLINE (EnMS Management Consultancy - ONLINE)** โดยทีมงานที่มีความรู้ และประสบการณ์ ด้านระบบการจัดการพลังงาน ทั้งตามกฎหมาย และมาตรฐานสากล ISO 50001:2018 มีประสบการณ์เป็นที่ปรึกษาโรงงานในการพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน จนผ่านการรับรองโดย Certification Body มามากกว่า 20 โรงงาน ในหลาย ๆ อุตสาหกรรม เช่น เคมี ปิโตรเคมี อาหาร เหล็ก เป็นต้น UEET เป็นผู้ร่างมาตรฐานการจัดการพลังงานของประเทศไทย และคิด 8 ขั้นตอนการพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมาย ที่นำไปสู่การประกาศเป็นกฎกระทรวงและประกาศกระทรวงที่เกี่ยวกับการจัดการพลังงาน และ ได้พัฒนา 20 ขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อให้ได้ระบบการจัดการพลังงานที่ยั่งยืน สอดคล้องกับข้อกำหนดตามกฎหมายและมาตรฐานสากล ISO 50001:2018

แนวทางการดำเนินงาน

สำรวจพื้นที่

UEET จะเริ่มงานโดยเข้าสำรวจโรงงาน ครอบคลุมพื้นที่สำคัญ เช่น กระบวนการผลิต ระบบ Utilities และลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ เป็นต้น เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการผลิต ระบบ อุปกรณ์ และลักษณะการใช้พลังงานของโรงงาน

- การสำรวจพื้นที่จะเป็นเพียงกิจกรรมเดียวที่จะลงพื้นที่
  - ระยะเวลาไม่เกิน 1 วัน
  - การเข้าสำรวจจะพิจารณาความเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัส COVID-19

วิเคราะห์ข้อมูล

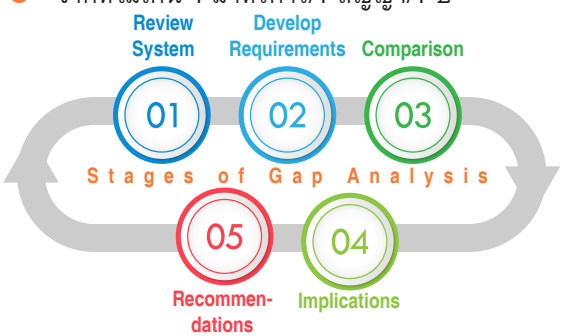
หลังการเข้าสำรวจพื้นที่ UEET จะส่งรายการข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจัดการพลังงาน เช่น ช่วงฐานด้านพลังงานที่ใช้ (Energy Baseline Period) ข้อมูลพลังงาน ข้อมูล Drivers มาตรการประหยัดพลังงานที่เคยดำเนินการและที่กำลังดำเนินการ เป้าหมายประหยัดพลังงานระยะสั้นและระยะยาว เป็นต้น UEET จะวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว และกำหนด

- ข้อมูลฐานด้านพลังงาน (Energy Baseline)
- กลุ่มตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน (Energy Performance Metrics) ทั้งระดับองค์กร ระดับ Facility/Process/System และระดับอุปกรณ์
  - แนวทางการประเมินผลการดำเนินงานโดยวิธี CUSUM
  - รายการข้อมูลที่โรงงานต้องจัดส่งทุกเดือนเพื่อใช้ประเมินผลการดำเนินงาน

กำหนดแนวทางประหยัดพลังงาน

ในระหว่างการดำเนินงานตามสัญญา UEET จะให้คำปรึกษาเกี่ยวกับแนวทางการประหยัดพลังงาน โดยวิเคราะห์ Gap ของศักยภาพการประหยัดพลังงานตามแนวทางที่แสดงในรูป Stages of Gap Analysis ด้านล่าง

- Outputs ที่ได้จะเป็น Concept ของมาตรการประหยัดพลังงาน ยังไม่ลงรายละเอียดด้านวิศวกรรม และด้านการเงิน
- จำกัดไม่เกิน 4 มาตรการ/1 สัญญา/1 ปี



EnMS Management Consultancy ONLINE

ประชุมร่วมกับคณะทำงานด้านพลังงาน

ทุก ๆ เดือน ตามกำหนดวันที่ตกลงล่วงหน้า UEET จะเข้าร่วมประชุมกับคณะทำงานด้านพลังงาน แบบ ONLINE เพื่อ

- ประเมินผลการดำเนินงานของรอบเดือนที่ผ่านมา
- ร่วมวิเคราะห์หาสาเหตุ และแนวทางการแก้ไขที่เหมาะสม กรณีที่ผลการดำเนินงานแตกต่างจากค่าที่คาดการณ์

เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการประชุม คณะทำงานฯ จะต้องส่งข้อมูลตามที่กำหนดในขั้นตอน “วิเคราะห์ข้อมูล” ให้ UEET **อย่างน้อย 1 สัปดาห์** ก่อนกำหนดการประชุม

UEET จะร่วมกับโรงงานกำหนด PLATFORM ที่เหมาะสมสำหรับการประชุม และแนวทางการเชิญเข้าร่วมประชุม

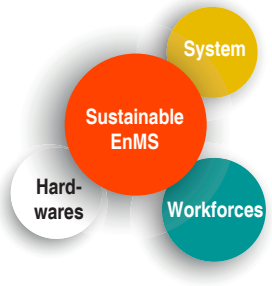
ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH

บริการจัดทำแผนฝึกอบรมด้านพลังงานอ้างอิงสมรรถนะที่จำเป็น (Competency-Based Training Program for Energy Personnel)

Consultancy & Training
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

CONSULTANCY SERVICE

การจัดการพลังงานที่มีประสิทธิภาพนำไปสู่การประหยัดพลังงานอย่างต่อเนื่อง และการพัฒนาอย่างยั่งยืน ต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญหลัก ๆ 3 ประการ ได้แก่ ระบบการจัดการที่ดี (System) อุปกรณ์เครื่องจักร ที่มีประสิทธิภาพ (Hardwares) และบุคลากรที่มีความรู้และความชำนาญ (Knowledgeable and skillful workforces) **การฝึกอบรม**เป็นแนวทางหลักที่องค์กรต่าง ๆ ใช้เพื่อพัฒนาบุคลากร อย่างไรก็ตามในหลาย ๆ กรณี หลักสูตรที่พนักงานเข้าร่วมฝึกอบรมไม่เหมาะสม ไม่สามารถตอบโจทย์การพัฒนาการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน เนื่องจาก “ไม่ได้” มาจากการวิเคราะห์ “**สมรรถนะ (Competency)**” ที่จำเป็นสำหรับการทำงานด้านพลังงาน ความรู้ที่ฝึกอบรมมาจึงไม่ถูกนำไปใช้ในการทำงาน

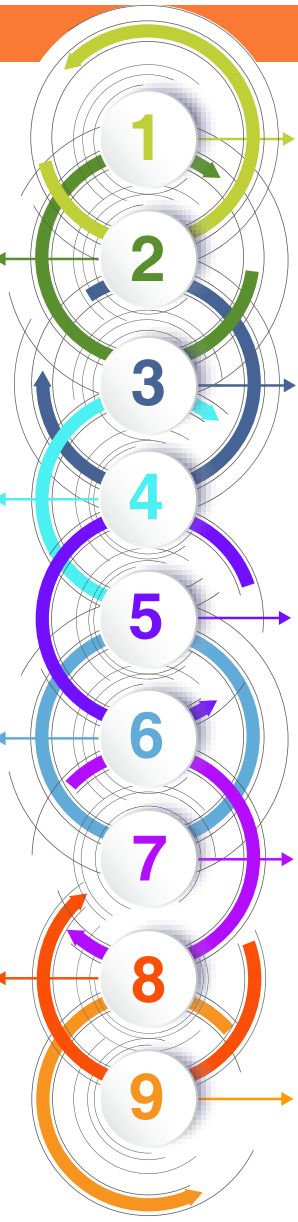


บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด (UEET) บริษัทที่ปรึกษาด้านการจัดการพลังงานและการประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรม **ขอนำเสนอบริการจัดทำแผนฝึกอบรมด้านพลังงานอ้างอิงสมรรถนะที่จำเป็น (Competency-Based Training Program for Energy Personnel)** โดยทีมงานที่มีความรู้ และประสบการณ์ ด้านระบบการจัดการพลังงาน และการพัฒนาแผนฝึกอบรม

UEET ได้พัฒนาขั้นตอนการจัดทำแผนฝึกอบรมที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์สมรรถนะด้านพลังงานที่จำเป็น โดยประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ 9 ขั้นตอน ตามที่แสดงในรูปด้านล่าง

ในการดำเนินงาน UEET ได้พัฒนาระเบียบปฏิบัติ (Procedure) แบบฟอร์มสำหรับการกำหนดและสร้าง Competency และ แบบฟอร์มสำหรับกำหนด Individual Development Plan (IDP) สามารถนำมาใช้ประกอบการดำเนินงาน

แนวทางการดำเนินงาน



1. ระบุ**ลักษณะการใช้พลังงานที่มีนัยสำคัญ (SEUs)** ระดับ Process, ระดับ System และระดับอุปกรณ์
2. ระบุ**ตำแหน่ง**ที่เกี่ยวข้องกับ SEUs
3. รวบรวม **Job Descriptions (JD)** ของทุกตำแหน่งที่ระบุในขั้นตอนที่ 2
4. ระบุ **Jobs** จากแต่ละ JD ที่รวบรวมในขั้นตอนที่ 3 ที่ทำให้ต้องเกี่ยวข้องกับ SEUs
5. ระบุ **Competencies** ที่จำเป็นสำหรับการทำงานตาม Jobs โดยอาจแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่
   - เพื่อให้สามารถทำงานได้
   - เพื่อให้สามารถทำงานได้ดี
   - เพื่อให้มีโอกาสก้าวหน้า (Career Path)
6. ระบุ**แนวทางการสร้าง Competencies** ที่ระบุในขั้นตอนที่ 5 แนวทางอาจเป็น วุฒิการศึกษา **การฝึกอบรม** ความชำนาญ หรือประสบการณ์
7. กรณีระบุ **“การฝึกอบรม”** ให้กำหนด (1) หลักสูตร (2) เวลาที่ต้องอบรม (3) อบรมเมื่อไร (4) วิธีการอบรม (5) ทดสอบหรือไม่ (6) ถ้าทดสอบ เมื่อไร & อย่างไร
8. เปรียบเทียบ “**หลักฐานการฝึกอบรม (Training Records)**” ของพนักงานที่ครองตำแหน่งนั้น กับ “**หลักสูตรที่กำหนด**” สำหรับแต่ละตำแหน่งที่จัดทำในขั้นตอนที่ 7 สำหรับหลักสูตรที่ยังไม่อบรม ถือเป็น **Gap** ของพนักงาน ให้นำไปจัดทำ **Individual Development Plan (IDP)** ของพนักงานคนนั้น
9. ฝ่าย Training/HR ทำการรวบรวม IDP ของพนักงานทุกคน มาจัดทำเป็น**แผนฝึกอบรมขององค์กร**

ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH

a module from ueet sustainable development platform

กำหนดการฝึกอบรมและ **Brochures** หลักสูตรฝึกอบรม

- **UEET PUBLIC TRAINING SCHEDULE 2021**
- ข้อกำหนดการจัดการพลังงานตามกฎหมายและ **ISO 50001:2018 (EnMS Requirements: Thai Regulations & ISO 50001:2018)**
- การพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมาย และ **ISO 50001:2018 (EnMS Implementation)**
- การตรวจประเมินภายในระบบการจัดการพลังงาน **(EnMS Internal Audit)**
- การประเมินสมรรถนะด้านพลังงานโดยใช้ **Energy Baseline** และ **Energy Performance Indicators**
- การวิเคราะห์ด้านการเงิน **(Financial Analysis)** สำหรับโครงการประหยัดพลังงาน
- การประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม **(Energy Saving in Industry)**
- การประหยัดพลังงานในระบบอากาศอัด **(Energy Saving in Compressed Air System)**
- การประหยัดพลังงานในระบบไอน้ำ **(Energy Saving in Steam System)**

UEET PUBLIC TRAINING SCHEDULE 2021 (revision-06)

บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด
UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD.

869/407 สุขุมวิท 101 ถ. สุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร 10260
โทรศัพท์: +66 06 4559 5185 email: training@ueet.co.th web site: www.ueet.co.th

หลักสูตร	วัน	ราคา	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
FREE WEBIBAR ดูหัวข้อและกำหนดเวลาได้ที่ www.ueet.co.th		ฟรี!	ONLINE 4	ONLINE 2	ONLINE 6	ONLINE 3	ONLINE 1	ONLINE 5	ONLINE 3
การพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน (EnMS) ตามกฎหมายและ ISO 50001:2018	1	ONLINE 1,750		ONLINE 7					
การตรวจประเมินภายใน (Internal Audit) ระบบการจัดการพลังงาน	1	ONLINE 1,750			ONLINE 4				
การประเมินสมรรถนะด้านพลังงานโดยใช้ Energy Baseline และ Energy Performance Indicators	1	ONLINE 1,750		ONLINE 14					
การตรวจวัดและพิสูจน์ผลประหยัดพลังงาน (Measurement & Verification)	1	ONLINE 1,750			ONLINE 11				
การวิเคราะห์ด้านการเงิน (Financial Analysis) สำหรับโครงการประหยัดพลังงาน	1	ONLINE 1,750							
การประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Energy Saving in Industry)	2	ONLINE 4,500		ONLINE 20- 21					
การประหยัดพลังงานในระบบอากาศอัด (Energy Saving in Compressed Air System)	1	ONLINE 2,250	ONLINE 16		ONLINE 18				
การประหยัดพลังงานในระบบไอน้ำ (Energy Saving in Steam System)	1	ONLINE 2,250	ONLINE 23		ONLINE 25				
ผู้ตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงาน ระดับผู้ชำนาญการ โดย NPC S&E	2	8,000		ระยอง 12 – 13		กรุงเทพ 13 – 14		ระยอง 3 - 4	

แผนฝึกอบรมสำหรับ
เดือนกันยายน – เดือนธันวาคม
จะประกาศให้ทราบภายหลัง
เมื่อทราบสถานการณ์
COVID – 19

หมายเหตุ: (1) ราคาที่แสดงไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT); (2) บริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการยกเลิกหรือเลื่อนการฝึกอบรม ในกรณีที่มีผู้สมัครไม่ครบตามจำนวนที่สามารถเปิดหลักสูตรได้

ข้อกำหนดการจัดการพลังงานตามกฎหมายและ ISO 50001:2018

(EnMS Requirements: Thai Regulations & ISO 50001:2018)

Training & Consultancy
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

TRAINING SERVICE 2021

การจัดการพลังงาน (Energy Management) เป็นการดำเนินงานขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับพลังงานเพื่อให้มั่นใจว่ามีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุเป้าหมายด้านพลังงานขององค์กร ส่วนระบบการจัดการพลังงาน (Energy Management System)[1] เป็นกลุ่มของกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เพื่อการกำหนดนโยบายพลังงาน วัตถุประสงค์ด้านพลังงาน กระบวนการ และขั้นตอนการดำเนินงาน เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ระบบการจัดการพลังงานที่องค์กรนำมาประยุกต์ใช้ ควรมีองค์ประกอบที่สอดคล้องกับมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ

มาตรฐานการจัดการพลังงานที่มีการประยุกต์ใช้ในประเทศไทยมี 2 มาตรฐาน ได้แก่

- มาตรฐานการจัดพลังงานตามกฎหมาย ซึ่งมี 2 ฉบับ ได้แก่ กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552 และประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552 บังคับใช้กับอาคารควบคุมและโรงงานควบคุม
- มาตรฐานการจัดพลังงานตามมาตรฐานสากล ISO 50001:2018 เป็นการนำไปใช้ด้วยความสมัครใจ

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อนำเสนอและทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อกำหนดของมาตรฐานการจัดการพลังงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งตามกฎหมายและตามมาตรฐานสากล

ความคาดหวัง

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมทราบและเข้าใจข้อกำหนดของมาตรฐานการจัดการพลังงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งตามกฎหมายและตามมาตรฐานสากล สามารถนำความรู้ไปกำหนดแนวทางการสร้างระบบการจัดการพลังงานของโรงงาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายและมาตรฐานสากล ISO 50001:2018

กลุ่มเป้าหมาย

บุคลากรจากโรงงานที่นำระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากล ISO 50001:2018 มาประยุกต์ใช้ ได้แก่

- ผู้จัดการด้านพลังงาน
- คณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน
- คณะผู้ตรวจประเมินภายในด้านพลังงาน
- ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน
- วิศวกรพลังงาน และ
- ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบการจัดการพลังงาน

1 จากประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบการจัดการพลังงาน - ข้อกำหนดและข้อแนะนำการใช้ (ฉบับที่ 4413) พ.ศ. 2555

หลักสูตร 1 วัน

กำหนดการฝึกอบรม

08:00	- 08:30	ลงทะเบียน
08:30	- 10:15	ฝึกอบรม ช่วงที่ 1
10:15	- 10:30	พักรับประทานของว่าง ชา-กาแฟ
10:30	- 12:00	ฝึกอบรม ช่วงที่ 2
12:00	- 13:00	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13:00	- 14:30	ฝึกอบรม ช่วงที่ 3
14:30	- 14:45	พักรับประทานของว่าง ชา-กาแฟ
14:45	- 16:30	ฝึกอบรม ช่วงที่ 4
16:30		ถาม – ตอบ ข้อสงสัย สิ้นสุดการฝึกอบรม

COURSE AGENDA

ข้อกำหนดการจัดการพลังงานตามกฎหมาย

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552
- กฎกระทรวงกำหนดคุณสมบัติ หน้าที่ และจำนวนของผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน พ.ศ. 2552
- ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552

ข้อกำหนดการจัดการพลังงานตามมาตรฐานสากล

- ISO 50001:2018 Energy management systems — Requirements with guidance for use
- ISO 50004:2020 Energy management systems — Guidance for the implementation, maintenance and improvement of an ISO 50001 energy management system

วิทยากร: ดร. สมชัย เดชาพานิชกุล

ดร. สมชัย มีประสบการณ์งานที่ปรึกษา ด้านวิศวกรรมกระบวนการผลิตและพลังงาน กว่า 20 ปี มีความเชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์กระบวนการผลิตและการจัดการพลังงานในภาคอุตสาหกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน *เป็นที่ปรึกษาของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน ในการร่างมาตรฐานการจัดการพลังงานของประเทศไทย และ 8 ขั้นตอนการพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน ซึ่งนำไปสู่การประกาศกฎกระทรวงและประกาศกระทรวงด้านการจัดการพลังงาน*

ดร. สมชัยเป็นที่ปรึกษาบริษัทเอกชนในการพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากล ISO 50001 จนได้รับการรับรองมากกว่า 20 แห่ง อีกทั้งยังเป็นวิทยากรในหลักสูตรฝึกอบรมต่าง ๆ ทั้งที่เป็นแบบ Public Training และ In-house Training

ดร. สมชัย จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2528 และปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี The University of Iowa ประเทศสหรัฐอเมริกา พ.ศ. 2537

การพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมาย และ ISO 50001:2018 (EnMS Implementation)

Training & Consultancy
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

TRAINING SERVICE 2021

การจัดการพลังงาน (Energy Management) เป็นการดำเนินงานขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับพลังงานเพื่อให้มั่นใจว่ามีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุเป้าหมายด้านพลังงานขององค์กร ส่วนระบบการจัดการพลังงาน (Energy Management System)[1] เป็นกลุ่มของกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เพื่อการกำหนดนโยบายพลังงาน วัตถุประสงค์ด้านพลังงาน กระบวนการ และขั้นตอนการดำเนินงาน เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ระบบการจัดการพลังงานที่องค์กรนำมาประยุกต์ใช้ ควรมีองค์ประกอบที่สอดคล้องกับมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ

มาตรฐานการจัดการพลังงานที่มีการประยุกต์ใช้ในประเทศไทยมี 2 มาตรฐาน ได้แก่

- มาตรฐานการจัดพลังงานตามกฎหมาย ซึ่งมี 2 ฉบับ ได้แก่ กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552 และประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552 บังคับใช้กับอาคารควบคุมและโรงงานควบคุม
- มาตรฐานการจัดพลังงานตามมาตรฐานสากล ISO 50001:2018 เป็นการนำไปใช้ด้วยความสมัครใจ

บริษัท ยูอีอี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด เป็นผู้คิด 8 ขั้นตอนการพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมาย และเมื่อมีการประกาศมาตรฐาน ISO 50001:2018 บริษัทฯ ก็ได้พัฒนา 20 ขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อให้ได้ระบบการจัดการพลังงานที่ยั่งยืน สอดคล้องกับข้อกำหนดตามกฎหมายและมาตรฐานสากล

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อนำเสนอขั้นตอนการพัฒนาระบบการจัดการพลังงานอย่างเป็นระบบ (Systematic Approach) ที่สอดคล้องกับข้อกำหนดตามกฎหมายและมาตรฐาน ISO 50001:2018 นำไปสู่การประหยัดพลังงานอย่างยั่งยืน (Sustainable Energy Saving)

ความคาดหวัง

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมสามารถนำความรู้ไปสร้างระบบการจัดการพลังงานของโรงงาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายและมาตรฐานสากล ISO 50001:2018 นำไปสู่การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

กลุ่มเป้าหมาย

บุคลากรจากโรงงานที่ต้องการพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน ISO 50001:2018 ได้แก่ ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน, วิศวกรพลังงาน, ผู้จัดการด้านพลังงาน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน/ระบบการจัดการพลังงาน

1 จากประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบการจัดการพลังงาน - ข้อกำหนดและข้อแนะนำการใช้ (ฉบับที่ 4413) พ.ศ. 2555

หลักสูตร 1 วัน

หมายเหตุ

กรุณานำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเพื่อใช้ทำ Workshops

กำหนดการฝึกอบรม

08:00 - 08:30	ลงทะเบียน
08:30 - 10:15	ฝึกอบรม ช่วงที่ 1
10:15 - 10:30	พักรับประทานของว่าง ชา-กาแฟ
10:30 - 12:00	ฝึกอบรม ช่วงที่ 2
12:00 - 13:00	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13:00 - 14:30	ฝึกอบรม ช่วงที่ 3
14:30 - 14:45	พักรับประทานของว่าง ชา-กาแฟ
14:45 - 16:30	ฝึกอบรม ช่วงที่ 4
16:30	ถาม – ตอบ ข้อสงสัย สิ้นสุดการฝึกอบรม

COURSE AGENDA

ข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดการพลังงาน

- กฎหมายด้านการจัดการพลังงาน
- มาตรฐานการจัดการพลังงาน ISO 50001:2018

ขั้นตอนการพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน

- 8 ขั้นตอนการพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมาย
- 20 ขั้นตอนการพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามมาตรฐานISO 50001:2018

Preparation Phase

- ขั้นตอนที่ 1 กำหนดโครงสร้างและคณะทำงานต่าง ๆ
- ขั้นตอนที่ 2 กำหนด Boundary & Scope
- ขั้นตอนที่ 3 Documentation

Plan Phase

- ขั้นตอนที่ 4 จัดทำนโยบายพลังงาน
- ขั้นตอนที่ 5 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทขององค์กร
- ขั้นตอนที่ 6 วิเคราะห์ความต้องการและความคาดหวังของ Interested Parties
- ขั้นตอนที่ 7 จัดทำทะเบียนกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง และประเมินความสอดคล้อง
- ขั้นตอนที่ 8 จัดการ Risks & Opportunities
- ขั้นตอนที่ 9 Energy Review & Planning
- ขั้นตอนที่ 10 กำหนด “วัตถุประสงค์” และ “เป้าหมาย”
- กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Energy Saving Concept for Industry)

Do Phase

- ขั้นตอนที่ 11 การ Implement Operation & Maintenance Controls
- ขั้นตอนที่ 12 การกำหนด Competence และการฝึกอบรม

ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH

การพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมาย และ ISO 50001:2018 (EnMS Implementation)

Training & Consultancy
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

TRAINING SERVICE 2021

COURSE AGENDA (ต่อ)

- ขั้นตอนที่ 13 การสร้างความตระหนัก
- ขั้นตอนที่ 14 การสื่อสารภายในและภายนอก
- ขั้นตอนที่ 15 การออกแบบ
- ขั้นตอนที่ 16 การจัดซื้อ

Check Phase

- ขั้นตอนที่ 17 การเฝ้าระวัง การวัด และการวิเคราะห์ (Monitoring, measurement and analysis)
- ขั้นตอนที่ 18 Internal Audit
- ขั้นตอนที่ 19 Management Review

Act Phase

- ขั้นตอนที่ 20 Actions to address NC & Continual Improvement

วิทยากร: ดร. สมชัย เดชาพานิชกุล

ดร. สมชัย มีประสบการณ์งานที่ปรึกษา ด้านวิศวกรรมกระบวนการผลิตและพลังงาน กว่า 20 ปี มีความเชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์กระบวนการผลิตและการจัดการพลังงานในภาคอุตสาหกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน *เป็นที่ปรึกษาของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน ในการร่างมาตรฐานการจัดการพลังงานของประเทศไทย และ 8 ขั้นตอนการพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน ซึ่งนำไปสู่การประกาศกฎกระทรวงและประกาศกระทรวงด้านการจัดการพลังงาน*

ดร. สมชัยเป็นที่ปรึกษาบริษัทเอกชนในการพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากล ISO 50001 จนได้รับการรับรองมากกว่า 20 แห่ง อีกทั้งยังเป็นวิทยากรในหลักสูตรฝึกอบรมต่าง ๆ ทั้งที่เป็นแบบ Public Training และ In-house Training

ดร. สมชัยเป็นกรรมการใน *"คณะทำงานพิจารณาคัดเลือกอุตสาหกรรมดีเด่น ประเภทการจัดการพลังงาน"* ของกระทรวงอุตสาหกรรม และกรรมการใน *"คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ภายใต้โครงการพัฒนาเครื่องมือและรูปแบบการตรวจรับรองมาตรฐาน ISO 50001 เข้าสู่ระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมาย"* ของ พพ. กระทรวงพลังงาน

ดร. สมชัย จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2528 และปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี The University of Iowa ประเทศสหรัฐอเมริกา พ.ศ. 2537 และผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรต่าง ๆ เช่น

- Digital Transformation in Manufacturing
- Optimization of Steam, Compressed Air, Pump, Motor, and Fan Systems โดย United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)
- Process Simulation Related ได้แก่ Aspen Plus: Distillation Modeling, Improved Energy Efficiency through Heat Integration, Modeling Heat Exchangers Using the Exchanger Design and Rating Suite และ Improved Process Operability and Control through Aspen Plus Dynamic Models

Model 20 ขั้นตอนการพัฒนาระบบการจัดการพลังงานที่ยั่งยืน

Preparation

01	กำหนดโครงสร้างและความรับผิดชอบ
02	กำหนดขอบเขตและขอบข่าย
03	กำหนดระบบเอกสาร

Plan

04	จัดทำนโยบายพลังงาน
05	ทำความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทขององค์กร
06	วิเคราะห์ความต้องการและความคาดหวังของ Interested Parties จัดทำทะเบียนกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง และประเมินความสอดคล้อง
07	ประเมินกิจกรรมและกระบวนการ
08	จัดการความเสี่ยงและโอกาส
09	ทบทวนและวางแผนด้านพลังงาน ● กำหนด Base Year ● กำหนดตัวชี้วัดด้านพลังงาน (Energy Performance Indicator, EnPI) สำหรับองค์กร ● กำหนดแนวทางการเปรียบเทียบ ● กำหนดประเภทพลังงานและสัดส่วน ● กำหนด Driver(s) ● กำหนด Energy Baseline ขององค์กร ● กำหนด Significant Energy Uses (SEUs) ● กำหนด EnPI สำหรับ SEUs

Plan

09	● กำหนด Energy Baseline สำหรับ SEUs ● หาโอกาสในการปรับปรุง (Opportunities for Improvement, OFIs) ● หาโอกาสในการประหยัดพลังงาน (Energy Saving Opportunities, ESOs) ● คำนวณผลตอบแทนทางการเงิน ● จัดทำ Energy Saving Action Plan
10	กำหนด "วัตถุประสงค์" และ "เป้าหมาย"

Do

11	ประยุกต์ Action Plan, Operation & Maintenance Controls
12	กำหนด Competencies และแผนฝึกอบรม
13	กำหนดแนวทางสร้างความตระหนัก
14	กำหนดแนวทางการสื่อสารภายในและภายนอก
15	กำหนดแนวทางการออกแบบ
16	กำหนดแนวทางการจัดซื้อ

Check

17	กำหนดแนวทางการเฝ้าระวัง การวัด และการวิเคราะห์
18	ตรวจประเมินภายใน, NC, CAR & PAR
19	ประชุม Management Review

Act

20	กำหนดแนวทางการแก้ไข NC และการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continual Improvement)

ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH

การตรวจประเมินภายในระบบการจัดการพลังงาน (EnMS Internal Audit)

Training & Consultancy
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

TRAINING SERVICE 2021

การจัดการพลังงาน (Energy Management) เป็นการดำเนินงานขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับพลังงานเพื่อให้มั่นใจว่ามีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุเป้าหมายด้านพลังงานขององค์กร ส่วนระบบการจัดการพลังงาน (Energy Management System) เป็นกลุ่มของกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เพื่อการกำหนดนโยบายพลังงาน วัตถุประสงค์ด้านพลังงาน กระบวนการ และขั้นตอนการดำเนินงาน เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ระบบการจัดการพลังงานซึ่งตั้งอยู่พื้นฐานของวงจร PLAN - DO - CHECK - ACT หรือ PDCA จะช่วยปรับปรุงการใช้พลังงานขององค์กร นำไปสู่การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continual Improvement) โดยขั้นตอน Check (C) เป็นการศึกษาผลการดำเนินงานและประเมินประสิทธิผล ผ่านการเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังปรับปรุง และเปรียบเทียบกับเป้าหมายการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อนำเสนอ

- ข้อกำหนดการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากล ISO 50001:2018
- แนวทางและขั้นตอนการตรวจประเมินภายในระบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสม ช่วยชี้บ่ง Non-Conformance และ Opportunities for Improvement นำไปสู่การประหยัดพลังงานอย่างยั่งยืน (Sustainable Energy Saving)

ความคาดหวัง

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมสามารถนำความรู้ไปใช้ในการตรวจประเมินภายในระบบการจัดการพลังงานของโรงงาน ที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล ISO 50001:2018 นำไปสู่การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถควบคุมปริมาณการใช้พลังงานและค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน

กลุ่มเป้าหมาย

คณะผู้ตรวจประเมินภายในด้านพลังงาน, ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน, วิศวกรพลังงาน, ผู้จัดการด้านพลังงาน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน/ระบบการจัดการพลังงาน

วิทยากร: ดร. สมชัย เดชาพานิชกุล

ดร. สมชัย มีประสบการณ์งานที่ปรึกษา *เป็นที่ปรึกษาของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน ในการร่างมาตรฐานการจัดการพลังงานของประเทศไทย และ 8 ขั้นตอนการพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน ซึ่งนำไปสู่การประกาศกฎกระทรวงและประกาศกระทรวงด้านการจัดการพลังงาน* ดร. สมชัยเป็นที่ปรึกษาบริษัทเอกชนในการพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากล ISO 50001 จนได้รับการรับรองมากกว่า 20 แห่ง ดร. สมชัย จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2528 และปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี The University of Iowa ประเทศสหรัฐอเมริกา พ.ศ. 2537

หลักสูตร 1 วัน

หมายเหตุ

กรุณานำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเพื่อใช้ทำ Workshops

กำหนดการฝึกอบรม

08:00 - 08:30	ลงทะเบียน
08:30 - 10:15	ฝึกอบรม ช่วงที่ 1
10:15 - 10:30	พักรับประทานของว่าง ชา-กาแฟ
10:30 - 12:00	ฝึกอบรม ช่วงที่ 2
12:00 - 13:00	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13:00 - 14:30	ฝึกอบรม ช่วงที่ 3
14:30 - 14:45	พักรับประทานของว่าง ชา-กาแฟ
14:45 - 16:30	ฝึกอบรม ช่วงที่ 4
16:30	ถาม – ตอบ ข้อสงสัย
	สิ้นสุดการฝึกอบรม

COURSE AGENDA

การจัดการการตรวจประเมินภายในระบบการจัดการพลังงาน

- การตรวจประเมินภายในตามกฎหมายและ ISO 50001:2018
- ขั้นตอน การวางแผน และการคัดเลือกผู้ตรวจประเมินภายใน
- คำศัพท์ และนิยาม สำหรับการตรวจประเมินภายใน
- การเตรียม Checklist

การตรวจประเมินระบบ (System Audit)

- ข้อกำหนดและ Expected Evidences สำหรับ
  - มาตรฐานตามกฎหมาย
  - มาตรฐานสากล ISO 50001:2018
- การออกแบบและการจัดซื้อจัดจ้าง

การตรวจประเมินประบวนการ (Process Audit)

- ทำความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทขององค์กร (Organization Context) ความต้องการและความคาดหวังของ Interested Parties และการจัดการ Risks & Opportunities
- การทบทวนพลังงาน (Energy Review)
- การชี้บ่ง Significant Energy Uses
- การกำหนดตัวชี้วัดด้านพลังงาน (Energy Performance Indicators, EnPIs) ข้อมูลฐานด้านพลังงาน (Energy Baseline)
- การประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน
- PEEMMM Process Elements และการวิเคราะห์ Operational Control Procedures/Work Instruction
- การประเมินผลประหยัดโดยเทคนิค CUSUM

การสรุปผลการตรวจประเมิน

ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH

การประเมินสมรรถนะด้านพลังงานโดยใช้ Energy Baseline และ Energy Performance Indicators

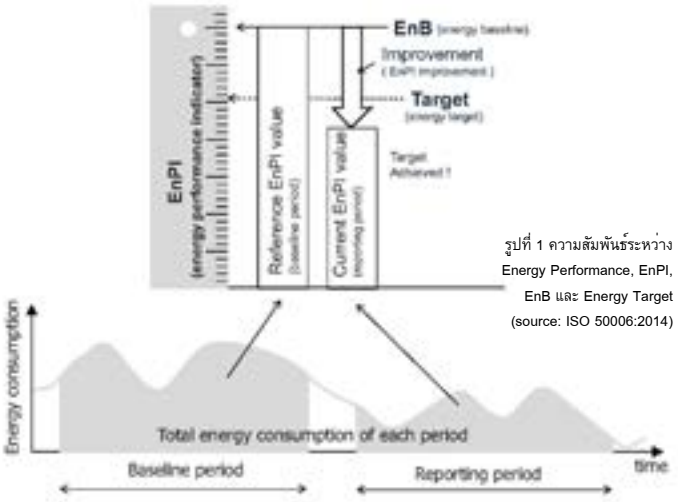
Training & Consultancy
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

TRAINING SERVICE 2021

การจัดการพลังงาน (Energy Management) เป็นการดำเนินงานขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับพลังงานเพื่อให้มั่นใจว่ามีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุเป้าหมายด้านพลังงานขององค์กร องค์ประกอบที่สำคัญต่อความสำเร็จของระบบการจัดการพลังงานได้แก่ การกำหนดตัวชี้วัดด้านพลังงาน (Energy Performance Indicator, EnPI) และข้อมูลฐานด้านพลังงาน (Energy Baseline, EnB) ความสัมพันธ์ระหว่าง EnPI และ EnB เป็นไปตามที่แสดงในรูปที่ 1 ในการประเมินผลการปรับปรุงสมรรถนะด้านพลังงานที่ได้จากการ Implement มาตรการต่าง ๆ นั้น

- ต้องมีตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน หรือ EnPI
- ต้องเปรียบเทียบสมรรถนะด้านพลังงานของปัจจุบันกับจุดในอดีตที่ใช้อ้างอิงเรียกว่า “ปีฐาน (Base year)”
- การจะเปรียบเทียบสมรรถนะด้านพลังงานระหว่าง 2 ช่วงเวลา อย่างเหมาะสมต้องเปรียบเทียบผ่าน EnB

ดังนั้น เมื่อมี EnPI ต้องมี Base year และ Baseline เสมอ !!!



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่าง Energy Performance, EnPI, EnB และ Energy Target (source: ISO 50006:2014)

กลุ่มเป้าหมาย

บุคลากรจากโรงงานที่นำระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากล ISO 50001:2018 มาประยุกต์ใช้ และ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการกำหนดมาตรการประหยัดพลังงาน

วิทยากร: ดร. สมชัย เดชาพานิชกุล

ดร. สมชัย มีประสบการณ์งานที่ปรึกษา ด้านวิศวกรรมกระบวนการผลิตและพลังงาน กว่า 20 ปี มีความเชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์กระบวนการผลิตและการจัดการพลังงานในภาคอุตสาหกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน เป็นที่ปรึกษาของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน ในการร่างมาตรฐานการจัดการพลังงานของประเทศไทย และ 8 ขั้นตอนการพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน ซึ่งนำไปสู่การประกาศกฎกระทรวงและประกาศกระทรวงด้านการจัดการพลังงาน ดร. สมชัยเป็นที่ปรึกษาบริษัทเอกชนในการพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากล ISO 50001 จนได้รับการรับรองมากกว่า 20 แห่ง อีกทั้งยังเป็นวิทยากรในหลักสูตรฝึกอบรมต่าง ๆ ทั้งที่เป็นแบบ Public Training และ In-house Training

ดร. สมชัย จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2528 และปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี The University of Iowa ประเทศสหรัฐอเมริกา พ.ศ. 2537

หลักสูตร 1 วัน

กำหนดการฝึกอบรม

08:00 - 08:30	ลงทะเบียน
08:30 - 10:15	ฝึกอบรม ช่วงที่ 1
10:15 - 10:30	พักรับประทานของว่าง ชา-กาแฟ
10:30 - 12:00	ฝึกอบรม ช่วงที่ 2
12:00 - 13:00	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13:00 - 14:30	ฝึกอบรม ช่วงที่ 3
14:30 - 14:45	พักรับประทานของว่าง ชา-กาแฟ
14:45 - 16:30	ฝึกอบรม ช่วงที่ 4
16:30	ถาม – ตอบ ข้อสงสัย สิ้นสุดการฝึกอบรม

COURSE AGENDA

กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Energy Saving Concept for Industry)

- ขั้นตอนการพัฒนา Opportunities for Improvement (OFI) การกำหนด Energy Saving Opportunities (ESO) และ Energy Saving Action Plan

ประเภทตัวชี้วัดสมรรถนะด้านพลังงาน (EnPI)

- EnPI ประเภท Consumption, ประเภท Intensity และประเภท Efficiency

แนวทางการเปรียบเทียบ EnPI ระหว่างปีฐาน (Base Year) กับ ปีเปรียบเทียบ (Reporting Period)

- การเปรียบเทียบโดยตรง (Direct Comparison)
- การเปรียบเทียบโดยใช้แบบจำลองทางวิศวกรรม (Engineering Model)
- การเปรียบเทียบผ่านแบบจำลองทางสถิติแบบตัวแปรเดียวและแบบหลายตัวแปร (Statistical Model)
- Static Factors และ Interactive Effects

ตัวอย่างตัวชี้วัดสำหรับการกำหนดสมรรถนะด้านพลังงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ

- Chilled Water & Compressed Air Systems
- Steam System

การสร้างและทดสอบข้อมูลฐานด้านพลังงาน (Energy Baseline)

- การวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรต่อการใช้พลังงาน
- การสร้าง Energy Baseline ประเภท 1 ตัวแปร และหลายตัวแปร โดย Regression Analysis
- แนวทางการแก้ไขกรณี ได้แก่ ค่า R^2 ต่ำกว่าเกณฑ์, ค่า Coefficient ติดลบ หรือ ค่า y-intercept ติดลบ
- การใช้ Energy Baseline ในการประเมินผลประหยัดด้านพลังงาน โดยใช้เทคนิค CUSUM

การวิเคราะห์ด้านการเงิน (Financial Analysis) สำหรับโครงการประหยัดพลังงาน

Training & Consultancy
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

TRAINING SERVICE 2021

ระยะเวลาคืนทุน (Simple Payback Period, SPP) เป็นค่าที่ใช้คำนวนผลตอบแทนทางการเงินที่นิยมมากเวลาประเมินความเหมาะสมของโครงการประหยัดพลังงานเพื่อการลงทุน ทั้งนี้เนื่องจากการคำนวณค่า SPP ทำได้ง่าย ใช้เพียงข้อมูลเงินลงทุนและผลประหยัดต่อปีที่คาดว่าจะได้รับ อย่างไรก็ตาม ค่า SPP มีข้อบกพร่องหลายประการ ตัวอย่างเช่น

- ไม่พิจารณา "มูลค่าเงินตามเวลา (Time Value of Money)" มีผลให้มูลค่าของเงินที่ประหยัดได้เท่ากันตลอดอายุโครงการ
- ไม่พิจารณา Cash Flows ที่ได้รับหลังจากได้ผลตอบแทนเท่าเงินลงทุนแล้ว
- ถือว่า Cash Flows ของโครงการมีความเสี่ยงเท่ากัน ไม่ว่าจะเป็นโครงการที่ใช้เทคโนโลยีที่พิสูจน์แล้ว หรือเทคโนโลยีใหม่

นอกจากนี้ ในหลาย ๆ โครงการ ผลตอบแทนทางการเงินที่คำนวณได้มีค่าสูงมาก เช่น ค่า Internal Rate of Return (IRR) มีค่าในหลักร้อยเปอร์เซนต์ เป็นต้น ดังนั้น บุคลากรที่ต้องคำนวณผลตอบแทนทางการเงินของโครงการเพื่อนำเสนอผู้บริหารใช้ประกอบการตัดสินใจจึงต้องเข้าใจแนวทางการวิเคราะห์ด้านการเงินที่ถูกต้อง ใช้ดัชนีที่สะท้อนผลตอบแทนทางการเงินที่ถูกต้อง

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อนำเสนอแนวทางการวิเคราะห์ด้านการเงินสำหรับโครงการประหยัดพลังงาน นำไปสู่การเลือกลงทุนที่ถูกต้อง เหมาะสม

ความคาดหวัง

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมสามารถนำความรู้ไปใช้ในการวิเคราะห์โครงการนำไปสู่การเลือกโครงการที่เหมาะสม สอดคล้องกับฐานะทางการเงินขององค์กร

กลุ่มเป้าหมาย

บุคลากรจากโรงงานที่นำระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากล ISO 50001:2018 มาประยุกต์ใช้ และ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการกำหนดมาตรการประหยัดพลังงาน

วิทยากร: ดร. สมชัย เดชาพานิชกุล

ดร. สมชัย มีประสบการณ์งานที่ปรึกษา ด้านวิศวกรรมกระบวนการผลิตและพลังงาน กว่า 20 ปี มีความเชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์กระบวนการผลิตและการจัดการพลังงานในภาคอุตสาหกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน เป็นที่ปรึกษาของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน ในการร่างมาตรฐานการจัดการพลังงานของประเทศไทย และ 8 ขั้นตอนการพัฒนาระบบการจัดการพลังงาน ซึ่งนำไปสู่การประกาศกฎกระทรวงและประกาศกระทรวงด้านการจัดการพลังงาน ดร. สมชัยเป็นที่ปรึกษาบริษัทเอกชนในการพัฒนาระบบการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากล ISO 50001 จนได้รับการรับรองมากกว่า 20 แห่ง อีกทั้งยังเป็นวิทยากรในหลักสูตรฝึกอบรมต่าง ๆ ทั้งที่เป็นแบบ Public Training และ In-house Training

ดร. สมชัย จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2528 และปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี The University of Iowa ประเทศสหรัฐอเมริกา พ.ศ. 2537

หลักสูตร 1 วัน

กำหนดการฝึกอบรม

08:00 - 08:30	ลงทะเบียน
08:30 - 10:15	ฝึกอบรม ช่วงที่ 1
10:15 - 10:30	พักรับประทานของว่าง ชา-กาแฟ
10:30 - 12:00	ฝึกอบรม ช่วงที่ 2
12:00 - 13:00	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13:00 - 14:30	ฝึกอบรม ช่วงที่ 3
14:30 - 14:45	พักรับประทานของว่าง ชา-กาแฟ
14:45 - 16:30	ฝึกอบรม ช่วงที่ 4
16:30	ถาม – ตอบ ข้อสงสัย สิ้นสุดการฝึกอบรม

COURSE AGENDA

- กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม
- ต้นทุนพลังงาน/Utilitiesฃ
- การประเมินผลประหยัดพลังงานของโครงการและ Static Factors
- Metrics สำหรับการประเมินผลตอบแทนทางการเงินของโครงการ
  - Mutually Exclusive Analysis และ Non-Mutually Exclusive Analysis
  - ค่า Simple Payback Period (SPP)
  - ค่า Return on Investment (ROI)
  - ค่า Net Present Value (NPV)
  - ค่า Internal Rate of Return (IRR)
  - ค่า Modified Internal Rate of Return (MIRR)
  - ค่า Saving to Investment Ratio (SIR)
  - ค่า Life Cycle Cost (LCC)
- การวิเคราะห์ Sensitivity Analysis และปัจจัยที่มีผลต่อการวิเคราะห์ด้านการเงิน
- ตัวอย่างการวิเคราะห์การลงทุน:
  - โครงการเปลี่ยนใบพัดของหอหล่อเย็นเป็นแบบประหยัดพลังงาน
  - โครงการเปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นเป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ
  - โครงการติดตั้งชุดควบคุมความเร็วมอเตอร์ (VSD) ระบายไอเสีย (ID Fan)
  - โครงการเปลี่ยนเครื่องอัดอากาศประสิทธิภาพสูง
  - โครงการเปลี่ยน Steam Trap ที่เสีย
  - โครงการนำความร้อนจาก Flue Gas กลับมาเพิ่มอุณหภูมิให้กับ Feed

ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH

การประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Energy Saving in Industry)

Training & Consultancy
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

TRAINING SERVICE 2021

โรงงานอุตสาหกรรมทุกแห่งใช้พลังงานไฟฟ้า ในขณะที่ในบางอุตสาหกรรมมีการใช้พลังงานความร้อนในรูปแบบของเชื้อเพลิงและไอน้ำด้วยเช่นกัน โดยพลังงานถูกนำเข้ามาจากภายนอก ถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบและสถานะที่เหมาะสมก่อนนำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในส่วนของกระบวนการผลิต ส่วนงานสนับสนุน และส่วนสำนักงาน จากประสบการณ์ของ UEET พบว่าหากดำเนินการแบบพิจารณาภาพรวมแทนที่จะดำเนินการเป็นส่วน ๆ จะได้**ผลประหยัดระหว่าง 10% - 25%**

เพื่อให้การประเมินฯ เป็นระบบ ครบถ้วน สร้างความมั่นใจต่อผลการวิเคราะห์และมาตรการประหยัดพลังงานที่ได้ UEET ได้พัฒนา 10 แนวทางการกำหนดโอกาสในการปรับปรุงโดยวิเคราะห์ระบบ Utilities ออกเป็น 4 ระบบย่อย ได้แก่

- **End-Uses** ได้แก่ จุดที่ใช้พลังงานและ Utilities ต่าง ๆ
- **Distribution** ได้แก่ ระบบส่งจ่ายพลังงาน/Utilities จากต้นทางไปยังจุดใช้งาน
- **Generation** ได้แก่ระบบผลิตพลังงาน/Utilities
- **Recovery** ได้แก่ ระบบส่งคืนพลังงาน/Utilities กลับต้นทาง

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานและกำหนดมาตรการประหยัดพลังงานสำหรับอุปกรณ์/ระบบต่าง ๆ ในอุตสาหกรรม

ความคาดหวัง

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน และมาตรการประหยัดพลังงานสำหรับอุปกรณ์/ระบบต่าง ๆ ในอุตสาหกรรม

กลุ่มเป้าหมาย

บุคลากรที่รับผิดชอบการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานและกำหนดมาตรการประหยัดพลังงาน

วิทยากร: ดร. สมชัย เดชาพานิชกุล

ดร. สมชัย มีประสบการณ์งานที่ปรึกษา ด้านวิศวกรรมกระบวนการผลิตและพลังงาน กว่า 20 ปี มีความเชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์กระบวนการผลิตและการประหยัดพลังงานในภาคอุตสาหกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน เป็นที่ปรึกษาบริษัทเอกชนในการกำหนดแนวทางการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานของโรงงานและระบบต่าง ๆ รวมถึงการกำหนดมาตรการประหยัดพลังงานและจัดทำ Energy Roadmap อีกทั้งยังเป็นวิทยากรในหลักสูตรฝึกอบรมต่าง ๆ ทั้งที่เป็นแบบ Public Training และ In-house Training

ดร. สมชัย เป็นกรรมการใน “คณะทำงานพิจารณาคัดเลือกอุตสาหกรรมดีเด่น (Prime Minister’s Industrial Award) ประเภทการจัดการพลังงาน” ของกระทรวงอุตสาหกรรม

ดร. สมชัย จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2528 และปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี The University of Iowa ประเทศสหรัฐอเมริกา พ.ศ. 2537

หลักสูตร 2 วัน

กำหนดการฝึกอบรม

08:30 - 09:00	Sign In ระบบ Web Training
09:00 - 12:00	ฝึกอบรม ช่วงเช้า
12:00 - 13:00	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13:00 - 16:30	ฝึกอบรม ช่วงบ่าย
16:30	ถาม – ตอบ ข้อสงสัย สิ้นสุดการฝึกอบรม

COURSE AGENDA

กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Energy Saving Concept for Industry)

- ขั้นตอนการพัฒนา Opportunities for Improvement (OFI) การกำหนด Energy Saving Opportunities (ESO) และ Energy Saving Action Plan

การกำหนดโอกาสในการปรับปรุง (Opportunities for Improvement, OFI)

- การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยใช้หลักการ 5P (Parts, Position, Paper, People และ Paradigm)
- การสร้าง Process Map and Energy Flow (PMEF) Diagram
- 10 แนวทางพิจารณาเพื่อหาโอกาสในการปรับปรุง

อุปกรณ์/ระบบที่ใช้พลังงานไฟฟ้า

- โครงสร้างค่าไฟฟ้า
- Motor & Pump Systems
- Fan System
- Compressed Air System
- Cooling Water System
- Chilled Water System
- Refrigeration System

อุปกรณ์/ระบบที่ใช้พลังงานความร้อน

- Steam System
- Heat Exchanger
- Turbine Generator, Pump, Compressor
- Fired Heater

หมายเหตุ ในแต่ละอุปกรณ์/ระบบ จะครอบคลุมหัวข้อย่อยดังต่อไปนี้

- ลักษณะการใช้พลังงาน
- ประเภทตัวชี้วัดด้านพลังงาน (EnPI)
- การเก็บข้อมูลและคำนวณ EnPI เพื่อประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน
- มาตรการประหยัดพลังงาน

ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH

การประหยัดพลังงานในระบบอากาศอัด
(Energy Saving in Compressed Air System)

Training & Consultancy
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

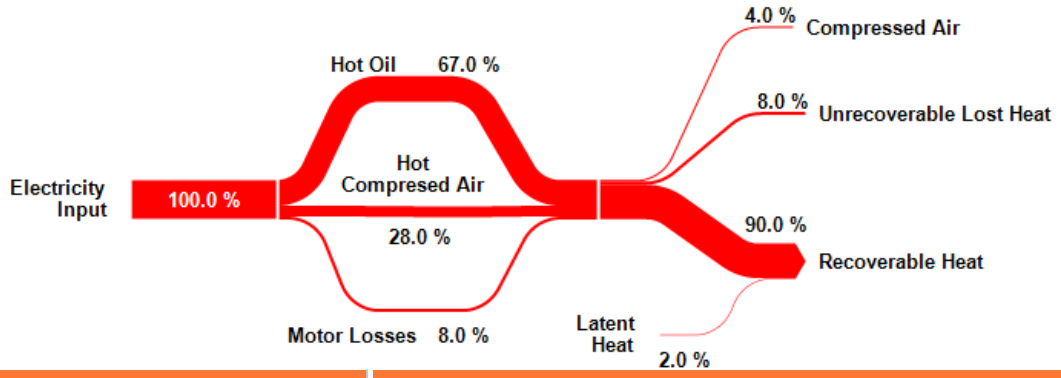
TRAINING SERVICE 2021

ระบบอากาศอัด (Compressed Air System) เป็นระบบที่มีการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมเกือบทุกประเภท แต่มักเป็นระบบที่ถูกละเลยเนื่องจากความเข้าใจผิดที่ว่าอากาศมีอยู่ทั่วไป จึงคิดว่าเป็น Utility ที่ “ไม่แพง” สามารถพบเห็นลักษณะการใช้งานที่ไม่เหมาะสม เช่น เติมลมจักรยาน เป่าตัวเพื่อกำจัดฝุ่นหรือให้เย็น เป็นต้น แต่ความจริงแล้ว อากาศอัดเป็นสาธารณูปโภคที่แพงที่สุดอย่างหนึ่งในโรงงาน จาก Sankey Diagram ของพลังงานที่ป้อนเข้า Oil-injected Screw Air Compressor พบว่าพลังงานที่ใช้ในกระบวนการผลิตอากาศอัดประมาณ 90% สูญเสียเป็นความร้อน เหลือเป็นพลังงานที่เป็นประโยชน์ประมาณ 4% เท่านั้น ด้วยเหตุนี้ การวิเคราะห์ระบบอากาศอัดเพื่อให้ใช้งานระบบที่จุดที่เหมาะสมที่สุดจึงเป็นสิ่งที่โรงงานทุกแห่งควรเร่งดำเนินการ

หลักสูตร 1 วัน

กำหนดการฝึกอบรม

08:30 - 09:00 Sign In ระบบ Web Training
09:00 - 12:00 ฝึกอบรม ช่วงเช้า
12:00 - 13:00 พักรับประทานอาหารกลางวัน
13:00 - 16:30 ฝึกอบรม ช่วงบ่าย
16:30 ถาม – ตอบ ข้อสงสัย
สิ้นสุดการฝึกอบรม



วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานและกำหนดมาตรการประหยัดพลังงานสำหรับระบบอากาศอัด

ความคาดหวัง

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับตัวชี้วัด แนวทางการประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน และมาตรการประหยัดพลังงานสำหรับระบบอากาศอัด

กลุ่มเป้าหมาย

บุคลากรที่รับผิดชอบการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานและกำหนดมาตรการประหยัดพลังงาน

วิทยากร: ดร. สมชัย เดชาพานิชกุล

ดร. สมชัย มีประสบการณ์งานที่ปรึกษา ด้านวิศวกรรมกระบวนการผลิตและพลังงาน กว่า 20 ปี มีความเชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์กระบวนการผลิตและการประหยัดพลังงานในภาคอุตสาหกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน เป็นที่ปรึกษาบริษัทเอกชนในการกำหนดแนวทางการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานของโรงงานและระบบต่าง ๆ รวมถึงการกำหนดมาตรการประหยัดพลังงานและจัดทำ Energy Roadmap อีกทั้งยังเป็นวิทยากรในหลักสูตรฝึกอบรมต่าง ๆ ทั้งที่เป็นแบบ Public Training และ In-house Training

ดร. สมชัย เป็นกรรมการใน “คณะทำงานพิจารณาคัดเลือกอุตสาหกรรมดีเด่น (Prime Minister’s Industrial Award) ประเภทการจัดการพลังงาน” ของกระทรวงอุตสาหกรรม

ดร. สมชัย จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2528 และปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี The University of Iowa ประเทศสหรัฐอเมริกา พ.ศ. 2537

COURSE AGENDA

- กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Energy Saving Concept for Industry)
- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบ Compressed Air
- ประเภทและองค์ประกอบของระบบ Compressed Air
- การคำนวณต้นทุนของ Compressed Air
- การวิเคราะห์การใช้อากาศอัด (End Uses)
  - ลักษณะการใช้อากาศอัดที่ไม่เหมาะสม
  - การประเมินปริมาณการใช้อากาศอัดของอุปกรณ์
- การวิเคราะห์ระบบท่อจ่ายอากาศอัด (Distribution)
  - การประเมินปริมาณอากาศอัดรั่วในระบบท่อจ่าย
  - การกำหนดขนาดท่อที่เหมาะสมของระบบจ่ายอากาศอัด
- การวิเคราะห์การผลิตอากาศอัด (Generation)
  - คุณภาพที่สำคัญของอากาศอัด (Compressed Air Quality)
  - Air compressors ประเภท Reciprocating, Screw และ Centrifugal
  - Compressed Air Dryers & Filters
  - Air Receivers
  - Oil/Water Separators
- การกำหนด Baseline สำหรับการประเมินผลประหยัด
- มาตรการประหยัดพลังงานสำหรับระบบอากาศอัด พร้อมตัวอย่างการคำนวณ
- การแก้ไขปัญหา (Troubleshooting) ที่เกิดในระบบ

ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH

การประหยัดพลังงานในระบบไอน้ำ
(Energy Saving in Steam System)

Training & Consultancy
ENERGY, SAFETY, AND SUSTAINABILITY

TRAINING SERVICE 2021

ระบบไอน้ำ (Steam System) เป็นระบบที่มีการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อาหารและเครื่องดื่ม สิ่งทอ เคมี ปิโตรเลียม และปิโตรเคมี เป็นต้น ระบบไอน้ำมักถูกมองว่าเป็นระบบที่สลับซับซ้อน พนักงานที่รับผิดชอบระบบดังกล่าวที่เข้าใจการทำงานของระบบไอน้ำอย่างแท้จริงมีค่อนข้างจำกัด อีกทั้งยังขาดข้อมูลและเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการ Operate ระบบไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ มีผลให้การดูแลระบบไอน้ำในโรงงานส่วนใหญ่มีสภาพเป็น “ถ้าไม่มีปัญหาก็จะไม่มีใครต้องการเข้าไปยุ่ง” มีผลให้ใช้งานในสภาวะที่ประสิทธิภาพต่ำ มีการสูญเสียพลังงาน เช่น เปิด Damper สำหรับ Combustion Air 100% มีไอน้ำรั่วตามหน้าแปลนและ Steam Trap ฉนวนเสื่อมสภาพ เป็นต้น ในสัดส่วนที่สูงมาก ด้วยเหตุนี้ การสร้างบุคลากรที่เข้าใจวิธีการวิเคราะห์ระบบไอน้ำเพื่อให้มั่นใจว่ากำลัง Operate ระบบที่จุดที่เหมาะสมที่สุด (Optimized Conditions) จึงเป็นสิ่งที่โรงงานที่มีการใช้ไอน้ำต้องดำเนินการ

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานและกำหนดมาตรการประหยัดพลังงานสำหรับระบบไอน้ำ

ความคาดหวัง

ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับตัวชี้วัด แนวทางการประเมินสมรรถนะด้านพลังงาน และมาตรการประหยัดพลังงานสำหรับระบบไอน้ำ

กลุ่มเป้าหมาย

บุคลากรที่รับผิดชอบการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานและกำหนดมาตรการประหยัดพลังงาน

วิทยากร: ดร. สมชัย เดชาพานิชกุล

ดร. สมชัย มีประสบการณ์งานที่ปรึกษา ด้านวิศวกรรมกระบวนการผลิต และพลังงาน กว่า 20 ปี มีความเชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์กระบวนการผลิตและการประหยัดพลังงานในภาคอุตสาหกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน เป็นที่ปรึกษาบริษัทเอกชนในการกำหนดแนวทางการประเมินสมรรถนะด้านพลังงานของโรงงานและระบบต่าง ๆ รวมถึงการกำหนดมาตรการประหยัดพลังงานและจัดทำ Energy Roadmap อีกทั้งยังเป็นวิทยากรในหลักสูตรฝึกอบรมต่าง ๆ ทั้งที่เป็นแบบ Public Training และ In-house Training

ดร. สมชัย เป็นกรรมการใน “คณะทำงานพิจารณาคัดเลือกอุตสาหกรรมดีเด่น (Prime Minister’s Industrial Award) ประเภทการจัดการพลังงาน” ของกระทรวงอุตสาหกรรม

ดร. สมชัย จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2528 และปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี The University of Iowa ประเทศสหรัฐอเมริกา พ.ศ. 2537

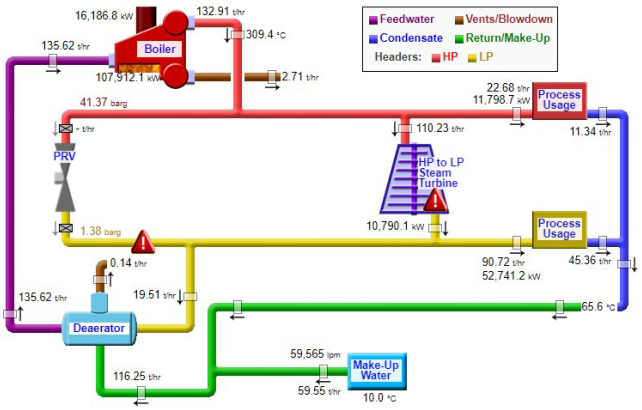
หลักสูตร 1 วัน

กำหนดการฝึกอบรม

08:30 - 09:00	Sign In ระบบ Web Training
09:00 - 12:00	ฝึกอบรม ช่วงเช้า
12:00 - 13:00	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13:00 - 16:30	ฝึกอบรม ช่วงบ่าย
16:30	ถาม – ตอบ ข้อสงสัย สิ้นสุดการฝึกอบรม

COURSE AGENDA

- กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Energy Saving Concept for Industry)
- ข้อมูล ตัวชี้วัดและ Baseline การใช้พลังงานของระบบไอน้ำ
- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบไอน้ำ
- การคำนวณต้นทุนของไอน้ำ
- การวิเคราะห์การใช้ไอน้ำ (End Uses)
  - Coils ใน Tanks และ Vats
  - Tracer Line
  - Steam Turbine
  - Heat Exchanger
- การวิเคราะห์ระบบท่อจ่ายไอน้ำ (Distribution) และระบบนำกลับมาใช้ใหม่ (Recovery)
  - Pipe Sizing
  - Steam Traps
  - Pipe Insulation
- การวิเคราะห์การผลิตไอน้ำ (Generation)
  - หม้อไอน้ำ (Boilers)
  - การปรับคุณภาพน้ำ
- มาตรการประหยัดพลังงานสำหรับระบบไอน้ำพร้อมตัวอย่างการคำนวณ
- การแก้ไขปัญหา (Troubleshooting) ที่เกิดในระบบ



Steam Balance Model สร้างโดยใช้ Steam System Modeler โดย USDOE

ENQUIRY UEE TECHNOLOGY (THAILAND) LTD. 06 4559 5185 INFO@UEET.CO.TH WWW.UEET.CO.TH