

รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ

10-IN-45-GE-TRC-B

Advanced Training Course on Energy Efficiency in SMEs

ระหว่างวันที่ 6 – 10 กันยายน 2553

ณ กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

จัดทำโดย นายอัศวิน อัศวุตมางกูร

วิศวกรชำนาญการ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

วันที่ 8 ธันวาคม 2553

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

1.1 รหัสและชื่อโครงการ

10-IN-45-GE-TRC-B

1.2 ระยะเวลา 5 วัน

ระหว่างวันที่ 6 – 10 กันยายน 2553

1.3 สถานที่จัด (เมือง ประเทศ)

โรงแรม รอยัล ปริ๊นเซส ถนนหลานหลวง กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

1.4 ชื่อเจ้าหน้าที่เอพีโอประจำโครงการ

คุณ Tassaneeya Attanon

คุณ Panchalee Kaewkraisorn

Mr. KD Bhardwaj

1.5 จำนวนวิทยากรบรรยาย ทั้งหมด 5 ท่าน

Mr. Arvind Kumar Asthana

Dr. Yoshiaki Ichikawa

Dr Jun Young Choi

Dr. Y.S. Perng

Mr. Rajiv Garg

1.6 จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการและประเทศที่เข้าร่วมโครงการ

จำนวนผู้เข้าร่วมทั้งสิ้น 24 ท่าน และประเทศที่เข้าร่วมได้แก่ บังคลาเทศ กัมพูชา ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย

อินโดนีเซีย อิหร่าน ลาว มาเลเซีย เนปาล ปากีสถาน ฟิลิปปินส์ ศรีลังกา ไทย และเวียดนาม รวม

ทั้งสิ้น 14 ประเทศ

ส่วนที่ 2 สรุปเนื้อหา/องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ

2.1 ที่มาหรือวัตถุประสงค์ของโครงการโดยย่อ

โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนจาก APO ซึ่งเป็นองค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไร โดยมีหน้าที่สนับสนุน

ส่งเสริม ในภาคการผลิตให้กับประเทศต่างๆ ในภูมิภาคเอเชีย และซึ่งประเทศไทยก็เป็นหนึ่งใน

ประเทศสมาชิกดังกล่าว โดยสถาบันเพิ่มผลผลิต เป็นดำเนินการจัดการอบรมในครั้งนี้ และโดยโครงการนี้เป็นโครงการต่อเนื่องจากการอบรมในหัวข้อ e-learning Course on Energy Efficiency in SMEs ที่จัดขึ้นในช่วงเดือนกรกฎาคม และโดยครั้งนี้จะเป็นการเชิญวิทยากรผู้มีความเชี่ยวชาญในสาขาด้านพลังงานที่สำคัญ มาเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ กับผู้เข้าร่วม ซึ่งผู้เข้าร่วมในครั้งนี้จะมาจากประเทศต่างๆ ในแถบเอเชียทั้งสิ้น 18 ประเทศด้วยกัน ซึ่งจะใช้เวลาดังกล่าว 5 วัน โดยมีทั้งการบรรยายถ่ายทอดความรู้ การแลกเปลี่ยน ชักถาม และการทำ workshop และนอกจากการอบรมดังกล่าวแล้วยังมีการออก site visit เพื่อเยี่ยมชมโรงงานตัวอย่างที่มีระบบการจัดการพลังงานที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย

2.2 สรุปเนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากการฟังบรรยาย (จำแนกตามหัวข้อและระบุชื่อวิทยากรบรรยาย)

APO's Recent Activities for Capacity Building on Energy Management & Energy Efficiency (K D Bhardwaj, Program Officer, APO)

การบรรยายในหัวข้อนี้ของคุณ K.D. ได้อธิบายถึงบทบาทของ APO ซึ่งเป็นองค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไร มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่ประเทศ ญี่ปุ่น และมีสาขาที่กระจายอยู่ในประเทศต่างๆ ในภูมิภาคเอเชียนี้ ซึ่งมีส่วนในการสนับสนุนการพัฒนาในด้านการผลิตและการบริการต่างๆ ในอุตสาหกรรมของทุกประเทศที่เป็นสมาชิก ซึ่งหลักการของ APO จะมี 3 หลักการก็คือ ความสามารถในการแข่งขัน ป้องกันปัญหาจากสิ่งแวดล้อม และความสมดุลของสังคม และรูปแบบในการสนับสนุนความช่วยเหลือ แก่ประเทศสมาชิกต่างๆ ก็จะมีในหลายรูปแบบ ซึ่งการจัดอบรมมีในครั้งนี้ก็เป็น การจัดแบบโครงการที่มีหลายประเทศเข้าร่วม และนอกจากไปจากนี้ก็จะมีการจัดในรูปของแต่ละประเทศ และการกำหนดประเทศที่เข้าร่วม และแนวคิดในเรื่องของ GP (Green Productivity) ซึ่งมาจากการประชุมในปี 2002 ซึ่งจะมองทั้งด้านคุณภาพ ต้นทุนและสิ่งแวดล้อมไปควบคู่กัน ซึ่งกระบวนการของ GP จะประกอบด้วย 6 ขั้นตอนและ 13 กิจกรรมที่ได้กำหนดออกมา

นอกเหนือไปจากนี้ ทางคุณ K.D. ได้ยังบรรยายถึง ความหมายของคำว่า Energy Efficiency และคำศัพท์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง และรวมไปถึงประเทศในเอเชียที่ถึงได้ว่ามีการใช้ที่มีประสิทธิภาพที่สุด และอุตสาหกรรมที่คิดว่ามีการใช้พลังงานมากที่สุด

Concepts & Fundamentals of Energy Efficiency

(Mr. Arvind Kumar Asthana, Indian expert)

ในหัวข้อนี้ทาง Mr. Asthana ได้บรรยายถึงแนวคิดและพื้นฐานของการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพลังงานที่ใช้ในปัจจุบันมีการจำแนกเป็น 2 ลักษณะคือ พลังงาน แบบ renewable คือพลังงานที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม น้ำ หรือชีวมวลและ พลังงานแบบ non-renewable คือพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป เช่น น้ำมัน นิวเคลียร์ ถ่านหิน หรือ แก๊สธรรมชาติ ส่วนหน่วยวัดด้านพลังงาน มีการกำหนดเป็นค่าพลังงานความร้อน ก็คือ หน่วยแคลอรี และหน่วย จูล ซึ่งหน่วยจูลจะเป็นหน่วยทางพลังงานในระบบ SI Unit ส่วนการวัดพลังงานทางไฟฟ้า ก็จะมีหน่วยวัดในการใช้พลังงานเป็น Kilo Watt และสูตรการคำนวณระหว่าง ไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส และอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้งานจะมีค่า Power factor เป็นค่าที่เกิดขึ้นจริงต่อค่าที่มิจากการประมาณการ ส่วนการใช้ไฟฟ้าในหลายประเทศ จะมีการคิดค่าไฟฟ้า ที่เรียกว่า

Demand ซึ่งเป็นการคิดค่ากระแสที่เกิดขึ้นสูงสุดในเดือนนั้น ซึ่งองค์กรที่มีการควบคุมค่าดังกล่าวก็จะมีค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Energy Efficiency: Korean Initiatives including Korean Regulations & Policies

(Dr Jun Young Choi, Korean expert)

ในประเทศเกาหลี ถึงเป็นประเทศที่มีการเจริญเติบโตทางอุตสาหกรรมเป็นอย่างมากในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา ซึ่งส่งผลให้ปริมาณการบริโภคพลังงานก็เพิ่มขึ้นไปอย่างมาก จากปี 1980 มีการใช้พลังงานรวม 43.9 ล้านTOE ถึงปี 2008 มีการใช้พลังงานถึง 283.2 ล้าน TOE และภาคอุตสาหกรรมมีสัดส่วนการใช้ถึง 55.2% และภาคขนส่งรองลงมา มีสัดส่วน 20.8% ในขณะเดียวกัน รัฐบาลของประเทศเกาหลีก็มีการกำหนดมาตรการหลักอยู่ 6 มาตรการในการจัดการกับวิธีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพของประเทศ โดยเริ่มจาก

1. การส่งเสริมกลยุทธ์สำหรับการประหยัดด้านพลังงาน
2. มีการกำหนดมาตรฐานและฉลากประสิทธิภาพพลังงาน
3. รูปแบบของอาคารที่ประหยัดพลังงาน
4. โปรแกรมการพัฒนาและวิจัยในเทคโนโลยีด้านพลังงาน
5. การพัฒนาด้านพลังงานทดแทน
6. การร่วมมือกับนานาชาติ

Energy Efficiency Initiatives by ROC, Government Policies, Regulations, Standards, and Government Support in Promotion of Energy Efficiency in Industries

(Dr. Y.S. Perng, ROC expert)

ประเทศไต้หวันมีนโยบายด้านพลังงานอย่างยั่งยืน โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือประสิทธิภาพพลังงานสะอาด และความยั่งยืน สัดส่วนการใช้พลังงานของประเทศไต้หวัน จะใช้พลังงานน้ำมันถึงครึ่งหนึ่งของพลังงานอื่น รองลงมา ก็คือถ่านหินและ แก๊สธรรมชาติ แต่ละภาคส่วนก็จะมีการกำหนดเป้าหมายและ แผนการดำเนินการ ในปี 2010 ก็จะมีการลดลงอยู่ที่ 9.82 ล้านKLOE ซึ่ง จะกระจายอยู่ใน กลุ่มอุตสาหกรรม 7.5 ล้าน KLOE กลุ่มการขนส่ง 1 ล้าน KLOE ภาคที่อยู่อาศัยและส่วนราชการ 0.58 ล้าน KLOE ภาคพลังงาน 0.74 ล้าน KLOE และภาคการศึกษาและการสนับสนุนต่างๆ โดยสรุป ในด้านประสิทธิผล จะมีการเพิ่มขึ้นด้านผลิตผลของการใช้พลังงานถึง 33% ในด้านพลังงานสะอาด ก็จะเพิ่มในส่วนของพลังงานแบบ Renewable ถึง 12% และใช้ เอทานอล แทน น้ำมันเบนซิน ถึง 10% และไบโอดีเซล ถึง 5% เพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล

Fuels (Coal/Oil/Gas) Characteristics and Combustion Principles

(Mr. Arvind Kumar Asthana, Indian expert)

หน่วย แคลอรี จะเป็นหน่วยวัดของการเกิดพลังงานความร้อน ซึ่งจะมีวัดทั้ง ค่าแคลอรี (gross) และ ค่าแคลอรีสุทธิ(net) และค่าความร้อนจำเพาะจึงมีมาในสองส่วนคือ GCV และ NCV และคุณสมบัติของเชื้อเพลิงมี 2 รูปแบบ คือ LPG และ ก๊าซธรรมชาติ (Neutral Gas)

องค์ประกอบหลักที่เป็นตัวแปรในการสันดาปเชื้อเพลิงก็คือ เวลา อุณหภูมิ การไหลของก๊าซ การสันดาปของเชื้อเพลิงก็จะมีสัดส่วนขององค์ประกอบที่เกิดขึ้นซึ่งจะเป็น Carbon ถึง 85.9 % Hydrogen 12% และ Oxygen 0.7%

ความเหมาะสมของอากาศส่วนเกิน กับการสันดาป ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วการสันดาปจะไม่มีทางสมบูรณ์แบบไปได้ ดังนั้นจำเป็นต้องควบคุมอากาศส่วนเกิน ซึ่งมีความจำเป็นต่อการเผาไหม้ในการก่อให้เกิดความร้อนในระบบเชื้อเพลิง แต่ถ้าอากาศมากเกินไปก็จะทำให้เกิดการสิ้นเปลืองในการใช้เชื้อเพลิง และส่งผลต่อค่า stack ที่ปล่อยออกสูงขึ้น แต่ถ้าอากาศน้อยเกินไปก็จะเกิดการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์และควัน

Energy Efficiency in Papermaking Industries sector, Energy Efficient Techniques and Technologies Used by Industries, Best Practices, Case Studies

(Dr. Y.S. Perng, ROC expert)

อุตสาหกรรมกระดาษของประเทศไต้หวันจัดได้ว่าเป็นประเทศที่มีสัดส่วนการผลิตในอุตสาหกรรมนี้มากเป็นอันดับ 2 ของโลก ในส่วนของกระบวนการผลิตและการพิมพ์กระดาษ จะมีกระบวนการต่างๆอยู่มากมาย และขณะเดียวกันการใช้พลังงานก็จะมีทั้งในรูปของการใช้พลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้า เป็นแหล่งพลังงานหลัก หลักการที่เรียกว่า BAT ถึงกำหนดขึ้นมาประยุกต์ใช้ มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมนี้ ซึ่งระบบ Cogeneration ของพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้า ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพด้านพลังงานดีขึ้นตั้งแต่ 33-80% และรวมถึงลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยมลพิษ และส่วนต่อมาก็คือการใช้เทคโนโลยี ของ Press Section Dewatering ที่เหมาะสม ซึ่งช่วยในด้านการลดการใช้พลังงานความร้อนที่เป็นไอน้ำ และพลังงานไฟฟ้า และมีการปรับปรุงกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านพลังงาน โดยมีการทดแทน การปรับปรุง และการupgrade ในส่วนของอุปกรณ์ต่างๆที่จะนำไปสู่การประหยัดพลังงานได้

Energy Efficiency in Boilers, Types of Boilers and Energy Performance Evaluation of Boilers

(Mr. Arvind Kumar Asthana, Indian expert)

หม้อไอน้ำจะมีอยู่ 2 แบบ คือแบบท่อไฟ (มีท่อไฟที่ก๊าซร้อนไหลผ่านอยู่ในท่อ และมีน้ำที่รับความร้อนเพื่อกลายเป็นไอน้ำอยู่นอกท่อ) เหมาะกับโรงงานที่ต้องการ steam ไม่มาก ต้นทุนต่ำและแบบท่อน้ำ (มีท่อน้ำมีน้ำไหลอยู่ในท่อ กลายเป็นไอน้ำโดยรับความร้อนจากก๊าซร้อนที่ไหลผ่านภายนอกท่อ) เหมาะกับ Power plants ให้ steam มาก ต้นทุนสูง ความดันสูง การคำนวณประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำ จะมีทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยทางตรงจะคำนวณจากการทำงานระหว่างน้ำและไอน้ำ โดยเปรียบเทียบกับพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ไป ส่วนทางอ้อมจะเป็นการหาค่าความสูญเสีย และพลังงานที่ป้อนเข้า การโบลวดาวน เป็นการกำจัดสิ่งเจือปนที่อยู่ในหม้อไอน้ำ ซึ่งทำได้โดยการปล่อยน้ำร้อนทิ้งจากหม้อไอน้ำ จะทำให้ความเข้มข้นของสิ่งเจือปน

ลดลง และการบำรุงรักษาหม้อไอน้ำก็จะมีค่าธรรมเนียมเข้าไปในระบบเพื่อกำจัดตะกอนและโคลนที่อยู่ในหม้อไอน้ำ ซึ่งจะทำพร้อมไปกับการโบลวดาน

วิธีการอนุรักษ์พลังงานของหม้อไอน้ำอย่างเหมาะสม

1. ลดอุณหภูมิที่ Stack ที่ปล่องออก
2. ในน้ำป้อนที่มีความร้อนเข้ามาในระบบ (Preheating)
3. การสันดาปอากาศที่เป็น preheating
4. ความไม่สมบูรณ์ในการเผาไหม้
5. ควบคุมอากาศส่วนเกิน
6. ความร้อนจากการโบลวดานนำกลับมาใช้ใหม่
7. ลดเขม่า
8. ลดความดันของไอน้ำ
9. ควบคุมความเร็วของใบพัด และบีบให้เหมาะสม
10. คำนวณประสิทธิภาพของการใช้ภาระงานของหม้อไอน้ำ

Case Studies on Energy Efficiency in Industry/Building Sector, Energy Efficiency Best Practices

(Dr Jun Young Choi, Korean expert)

การศึกษาในหัวข้อนี้ได้แบ่งประเด็นออกเป็น 2 ประเด็นหลักด้วยกันคือ ในภาคอุตสาหกรรม และภาคอาคาร โดยภาคอุตสาหกรรมจะมีโรงงานตัวอย่างก็คือ SKC Ulsan และ Samsung Electronics ซึ่ง SKC จะมีกรณีศึกษาในด้านการใช้พลังงาน อาทิเช่น การในเครือข่ายของไอน้ำกับโรงงานใกล้เคียง , ใช้ประสิทธิภาพสูงจาก Tray/Packing สำหรับหอ Refining ,ลดการบริโภคพลังงานของน้ำทิ้ง และ นำพลังงานที่ทิ้งไปกลับมาใช้ให้ก็คือน้ำร้อนในระบบ ส่วน Sumsung จะมีกรณีศึกษาได้แก่ การปรับปรุงการใช้น้ำ และ ระบบ HVAC ใช้น้ำหล่อเย็นจาก Cooling tower ส่วนภาคอาคาร จะมีการยกกรณีศึกษาของอาคาร 2 อาคาร คือ Seoul Central Post Office Building และ KOLON E&C Institute of Technology โดย Seoul Central Post Office Building จะเริ่มตั้งแต่การออกแบบอาคารโดยใช้กลยุทธ์การเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้แนวคิดของระบบอาคาร ซึ่งระบบปรับอากาศจะอยู่ชั้นใต้ดิน เพดานและพื้นจะเป็นการหมุนเวียนของระบบปรับอากาศ มีการใช้เซลล์รับแสงอาทิตย์มาเป็นพลังงาน ระบบอากาศจะระบายโดยมีหน้าต่างเป็นกลไกระบบแสงสว่าง โดยมีการดึงแสงจากภายนอกเพื่อลดใช้พลังงานแสงสว่างจากอาคาร ส่วนน้ำที่จากอุบโศก บริโศกก็จะนำกลับมาหมุนเวียน ระบบ gas turbine ก็จะใช้ระบบจาก Co-generation ส่วนอาคาร KOLON E&C Institute of Technology โดยใช้แนวคิด การใช้พลังงานแบบ Renewable โดยใช้ Ground Heat Source และ BIPV ส่วนการประหยัดพลังงาน โดย Building Skin และ ระบบ Solar ส่วนพื้นที่ภายนอก หลังคาจะเป็นส่วน และ การใช้ Functional Concrete

Energy Efficient Steam Distribution & Utilization

(Mr. Asthana, Indian Expert)

เหตุผลที่ไอน้ำเป็นสื่อกลางที่นิยมในการถ่ายเทพลังงาน ก็คือ มีค่าความร้อนจำเพาะและความร้อน
ไอตรงที่สูงที่สุด ง่ายต่อการควบคุมและแจกจ่าย มีต้นทุนต่ำ และเป็นก๊าซเฉื่อย
ไอน้ำจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือไอน้ำอิ่มตัวแห้ง และไอน้ำเปียก ซึ่งจะต่างกันที่ปริมาณความร้อน
ในการกำหนดท่อไอน้ำจะต้องใช้ระยะทางที่สั้นที่สุดในการวางท่อ และต้องมีการปล่อยน้ำ
condensate ออกบ้าง และจะต้องมีชุดของ Steam trap ก่อนที่จะถึงวาล์ว Condensate
Steam trap เป็นอุปกรณ์สำหรับปล่อยคอนเดนเสทออกจากระบบไอน้ำ และป้องกันคอนเดนเสท
ท่วมผิวการถ่ายเทความร้อน และทำหน้าที่ปล่อยอากาศและก๊าซที่ไม่ควบแน่นทิ้งไป การรั่วของกับ
ดักไอน้ำ หรือการล้มเหลวจากการเปิดค้างให้ไอน้ำไหลผ่านได้เป็นสาเหตุของการสูญเสียพลังงาน
อย่างมากมาย คอนเดนเสทที่เกิดขึ้นภายใต้ความดันจะมีอุณหภูมิสูงกว่า 100 องศาเซลเซียส เมื่อ
คอนเดนเสทผ่านกับดักไอน้ำ ความดันของคอนเดนเสทลดลง แต่อุณหภูมิยังคงที่ ทำให้คอนเดนเสท
บางส่วนระเหยกลายเป็นไออีก ซึ่งไอนี้เรียกว่า แพลกซ์ตีมี

Energy Efficiency Technology from Korea

(Dr Jun Young Choi, Korean expert)

หัวข้อนี้เป็นการศึกษาถึงเทคโนโลยีด้านพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพของประเทศเกาหลี (พลังงานสี
เขียว) โดยกลยุทธ์ในการลงทุนได้แบ่งออกเป็น 2 ภาคและ 9 หัวข้อหลักด้วยกัน คือ ในช่วงต้นได้แก่
พลังงาน แสงอาทิตย์ พลังงานลม LED และ Smart IT ส่วนภาคต่อมา ได้แก่ พลังงาน Hydrogen
Fuel Cell IGCC CTL/GTL การจัดเก็บพลังงาน และ CCS
นอกจากนั้นประเทศเกาหลี ได้วาง Road map สำหรับ การพัฒนาประเทศ โดยเริ่มจาก โปรแกรม
ของการวิจัยและพัฒนา เพื่อลด GHG ส่วนวิสัยทัศน์ และกลยุทธ์ ได้วางอยู่ 3 กลยุทธ์คือ การ
ลงทุนใน Scenario การวางกรอบของพลังงานสีเขียว และ road map การพัฒนาพลังงานสีเขียว
9 หัวข้อหลัก คือ

- 1 Photovoltaic พลังงานแสงอาทิตย์ โดยพยายามสนับสนุนในการพัฒนาให้ Cell การรับแสงมี
ประสิทธิภาพสูงขึ้นและบางขึ้น
- 2 พลังงานลม โดยมีเป้าหมายให้ผลิตได้ถึง 28 GW ในปี 2012
- 3 Fuel Cell จะเน้นได้ในด้าน Hybrid system
- 4 Smart IT จะเน้นไปในด้าน Energy storage power และ Flexible power
- 5 Energy Storage มองในด้าน Lithium-Ion battery
- 6 LED Lighting จะทดแทนด้วย LED ให้ได้ 30% ในปี 2015
- 7 IGCC เป็นการพัฒนาพลังงานถ่านหิน โดยให้มี คาร์บอนต่ำ
- 8 CCS เป็นเทคโนโลยีเพื่อลด CO2
- 9 Clean Fossil เป็นการประยุกต์ใช้ CLT /GLT เทคโนโลยี

Energy Efficiency – Japanese Regulations and Initiatives

(Dr. Yoshiaki Ichikawa, Japanese expert)

ประเทศญี่ปุ่น ถึงเป็นประเทศอันดับแรกในเอเชียที่มีการจัดการด้านพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ในภูมิภาคเอเชีย โดยเป้าหมายด้านผลิตภัณฑ์จะเน้นในด้าน Eco-design และนอกจากนี้ ตัวผลิตภัณฑ์ก็จะมีมาตรฐานด้านพลังงาน ของ Energy Star และ EPEAT ส่วนข้อกำหนด และการกำหนดในด้าน GHG จะเป็นเป้าหมายให้ลดการปล่อย Emission ลงในปี 2040 ลดเหลือ 14 Gt และมีมาตรการรายงาน Greenhouse Gases

มาตรฐานที่นำมาใช้ หลักๆ จะมี 3 ค่าด้วยกันคือ IEC ITU และ ISO โดย IEC จะเป็น ตัว TC111 ซึ่งมีหัวข้อย่อย ในส่วนของ AG5 : Green House Gases ส่วน ITU จะเป็น SG5 ก็จะมีหัวข้อของ 'wP 3/5 เป็นเรื่อง ICT และ climate change และ Q21/5 จะเป็นเรื่องการปกป้องสิ่งแวดล้อม และการ recycle อุปกรณ์ด้าน ICT ISO จะเป็น TC 207 จะเป็นการจัดการ GHG ด้านห่วงโซ่อุปทาน นอกเหนือไปจากนี้ก็จะมี มาตรฐานของ WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) และส่วนสุดท้ายจะเป็นเรื่องของ Smart Grid และ Green IT

Energy Efficiency in Pumps, Lighting System, Cooling Towers, and Furnaces

(Mr. Arvind Kumar Asthana, Indian expert)

การศึกษาการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในระบบปั๊ม โดยส่วนประกอบหลักของ ปั๊ม ได้แก่ impeller shaft และ casting ชนิดของปั๊มจะมีแบบ Rotary pumps โดยคุณสมบัติของปั๊มที่สำคัญคือ head และอัตราการไหล โดยจุดที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดก็คือ duty point และปัจจุบันในปั๊มที่ใช้มีการติดตั้ง VSD (Variable speed drive) เพื่อเป็น soft start ให้กับ motor เพื่อให้เกิดการกินไฟที่ลดลง ส่วน Cooling Towers จะใช้หลักการในการแลกเปลี่ยนความร้อน โดยเป็นการลดอุณหภูมิของน้ำให้ระบบ และส่วนการศึกษาอีกหัวข้อคือเรื่องของ เตาหลอม ซึ่งเตาหลอมก็จะมีปล่องไฟที่จะปล่อยก๊าซออกไป ซึ่งได้มีการติดตั้งอุปกรณ์ในการหล่อเย็นระบบอากาศเพื่อลดอุณหภูมิของอากาศลด ซึ่งเป็นการหมุนเวียนพลังงาน มีส่วนช่วยให้พลังงานมีประสิทธิภาพในการเผาไหม้ยิ่งขึ้น

Energy Efficiency – Case Studies and Success Stories from Japanese Private Sector

(Dr. Yoshiaki Ichikawa, Japanese expert)

Dr. Ichikawa ได้นำเสนอ Portfolio ของทางบริษัท อิิตาชิ ซึ่งมีธุรกิจอยู่หลากหลาย แต่ในสัดส่วนที่มากที่สุด 2 อันดับแรกคือ ด้านพลังงานและอุตสาหกรรมด้านระบบ และอันดับสองคือกลุ่มธุรกิจด้าน IT และการสื่อสาร โดยมีวิสัยทัศน์อยู่ 3 ส่วน ด้วยกันคือ การปกป้องโลกร้อน การอนุรักษ์พลังงาน และการอนุรักษ์ Ecosystem และเป้าหมายในระยะยาวคือการลดการปล่อย CO2 ให้เหลือที่ 140 MT ให้ได้ ในประเด็นถัดมาคือ ผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับ Energy Efficiency ซึ่งอย่างแรกก็คือระบบ Hybrid Drive ซึ่งก็มีการใช้ในรถไฟ ต่อมาก็คือ Green Datacenter ซึ่งเป็นอุปกรณ์ด้าน IT อย่างต่อมาก็คือเครื่องซักผ้า ซึ่งจะลดการบริโภคพลังงานได้ถึงเท่าตัว

ส่วนในระบบของด้านสาธารณูปโภคต่างของสังคม ก็จะมีรูปแบบ Solution แบบ Smart Grid ซึ่งจะ เป็นแนวคิดเรื่องความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทานด้านพลังงานในวงของชุมชนหนึ่ง

Case Study on Energy Efficiency in Electrical Systems

(Mr. Asthana, Indian Expert)

รูปแบบของระบบความแสงส่องสว่างมีหลายอย่างด้วยกัน อาทิเช่น หลอด Incandescent หลอดฮาโลเจนทั้งสแตนด์ หลอดฟลูออโรเรสเซนต์ หลอดโซเดียมความดันสูง-ต่ำ และหลอด LED เป็นต้น โดยค่าที่วัดความเหมาะสมของหลอดไฟในการส่องสว่าง คือ CRI ซึ่งหลอดแต่ละชนิดก็จะมีความสามารถในการส่องสว่างและกำลังไฟแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้ อุปกรณ์เสริมในระบบแสงสว่างที่สำคัญคือ แผ่นสะท้อนแสง จะช่วยเพิ่มความส่องสว่างเพิ่มขึ้น เป็นการประหยัดในการลดการใช้หลอดไฟในจำนวนที่มาก ในการออกแบบในการใช้เลือกหลอดไฟที่ใช้ในการส่องสว่างจะต้องออกแบบให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของพื้นที่การใช้งานในแต่ละพื้นที่ ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีก็ได้พยายามผลิตหลอดไฟที่ประหยัดพลังงานออกมา เช่น หลอดฟลูออโรเรสเซนต์แบบ T5 บัสลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ สวิทช์เซนเซอร์เปิดปิดอัตโนมัติ การลดค่าแรงดันของสายป้อน การใช้แสงสว่างจากธรรมชาติในช่วงกลางวัน

Energy efficiency, Green House Gas Emissions Calculations and Climate Change

(Mr. Rajiv Garg, UNEP/ Dr. Ichikawa, Japanese Expert)

ในหัวข้อของ GHG Emissions และการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศโลก โดยการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันเห็นได้อย่างชัดเจน จากรูปถ่ายดาวเทียมที่แกนขั้วโลก และเหตุการณ์ต่างๆ ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาที่เกิดภัยพิบัติในหลายส่วนของโลก ซึ่งเป็นผลมาจากภาวะโลกร้อนขึ้น ซึ่งได้มีการวาง Road Map ที่บาห์ลี ในเรื่องของภาวะโลกร้อน และเกิดการลดปฏิญญารวมกันที่ โตเกียวโปรโตคอล ซึ่งทั้ง 192 ประเทศได้มีมติที่จะลดการปล่อย EMISSION ในปี 2012

ขณะเดียวกันก็มีการออก Carbon footprint ของผลิตภัณฑ์ โดยจะบอกที่ฉลากของสินค้าถึงจำนวน Carbon ที่เกิดขึ้นจากการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าว และมีการศึกษาใน Scope 3 และวงจรของผลิตภัณฑ์ และเป็นการศึกษาในข้อกำหนดของ CFP และผลกระทบของภาคธุรกิจที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

2.3 สรุปเนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาดูงานแต่ละแห่ง (ถ้ามี) พร้อมแนบภาพประกอบ

Site visit วันที่ 8 กันยายน 2553 ณ บริษัท Bangkok Produce Merchandising จำกัด

การเดินทางไปดูงาน site visit ในครั้งนี้ เป็นการเดินทางไปยังบริษัท Bangkok Produce Merchandising จำกัด ณ จังหวัด สระบุรี ซึ่งเป็นบริษัทที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับด้านอาหารโดยเป็นการแปรรูปอาหารแช่แข็ง ซึ่งจะเป็นบริษัทในเครือของกลุ่ม ซีพี (เครือเจริญโภคภัณฑ์) และจำนวนพนักงานขององค์กรนี้มี ประมาณ 5000 คน ซึ่งตัวโรงงานจะมี โรงฆ่าสัตว์ และส่วนของโรงผลิตด้วย โดยกระบวนการโดยสังเขป ก็มีดังนี้ คือ บริษัทจะรับ วัตถุดิบก็คือ สัตว์ปีก อาทิเช่น ไก่ เป็ด จากฟาร์มในพื้นที่ใกล้เคียง นำเข้าสู่การคัดแยก แล้วนำเข้าสู่ โรงฆ่าสัตว์ และเข้าสู่กระบวนการทำความสะอาดและคัดแยกนำเครื่องในออก และแยกชิ้นส่วนของสัตว์ต่างๆออก และเข้าสู่กระบวนการผลิต โดยเป็นการปรุงให้สุก และทำการลดอุณหภูมิลงอย่างรวดเร็ว แล้วเข้าสู่การแช่แข็งแล้ว เข้าสู่กระบวนการจัดเก็บในห้องเย็น เพื่อรอส่งกระบวนการขนส่งไปยังลูกค้าในลำดับต่อไป

องค์กรเองมีการนำระบบการจัดการในด้านต่างๆเข้ามาประยุกต์ ไม่ว่าจะเป็น ระบบบริหารคุณภาพ ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ระบบการจัดการชีวอนามัยและความปลอดภัย ระบบการควบคุมความเสี่ยงสำหรับจุดวิกฤตในอุตสาหกรรมอาหาร (HACCP) และระบบการจัดการสุขอนามัยที่ปลอดภัย (GMP) รวมถึงในปีที่ผ่านมาองค์กร ได้รับรางวัลแห่งชาติ จากสถาบันเพิ่มผลผลิต คือ TQC

ในส่วนด้านพลังงานในปัจจุบัน องค์กรเองการใช้พลังงานหลักๆ ที่สำคัญคือพลังงานไฟฟ้า และพลังงานจากน้ำมัน และพลังงานความร้อนเพื่อใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งพลังงานไฟฟ้าองค์กรมีความต้องการถึง 10 Mkw โดยในปัจจุบันองค์กรได้มีระบบ Cogenerator โดยมีการผลิตกระแสไฟฟ้าเอง ซึ่งสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ถึง 4.5 Mkw ซึ่งสามารถช่วยให้องค์กรประหยัดต้นทุนด้านพลังงานไฟฟ้าที่ต้องซื้อไฟจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และนำ steam ที่เกิดจากระบบไปใช้ในกระบวนการผลิต โดยระบบของการผลิตในปัจจุบันเป็นแบบ turbine และปัจจุบันอยู่ระหว่างการสร้าง Cogenerator ในตัวที่ 2 โดยเป็นระบบเครื่องยนต์ ซึ่งจะสามารถช่วยในการผลิตกระแสไฟได้ถึง 5 Mkw ซึ่งจะเพียงพอต่อความต้องการของการใช้ไฟฟ้าในปัจจุบัน และ รูปแบบของพลังงานอีกประเภทหนึ่งที่มีการเข้า site visit ครั้งนี้พบก็คือ การผลิต Bio-Diesel ซึ่งองค์กรฯ จะนำน้ำมันที่เป็นน้ำมันใช้แล้วจากการทอดในกระบวนการ มาเข้าสู่กระบวนการทางเคมี โดยมีการผสม โปดัสเซียม ไฮดรอกไซด์ และ แอลกอฮอล์ ในสัดส่วนตามที่กำหนด เพื่อแยกให้สิ่งสกปรกตกตะกอน ออกมา แล้วทำการผสมกับน้ำเพื่อให้แยกส่วนของสิ่งสกปรกอีกครั้ง และจึงนำน้ำมันมาใช้ได้ โดยสามารถไปในเครื่องยนต์ดีเซลประเภทแรงบิดไม่สูงมาก เช่น รถแทรกเตอร์ หรือ เครื่องยนต์ที่มีแรงบิดต่ำ เป็นต้น

เนื่องจากทางบริษัท ที่เข้าเข้าไปดูงานไม่อนุญาตในการบันทึกภาพหรือนำข้อมูลส่วนตัวส่วนหนึ่งออกจากองค์กร จึงไม่มีภาพประกอบ

2.4 สรุปเนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (Group Discussion)

เนื้อหาและองค์ความรู้ที่ได้ในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มในครั้งนี้ เป็นประเด็นในส่วนของภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ได้รับทราบถึงองค์ความรู้ตั้งแต่ เหตุผลและหลักการว่าทำไมเราต้องเริ่มใส่ใจในด้านการใช้พลังงาน และกฎหมาย ข้อบังคับและมาตรการต่างๆที่ประเทศที่ประสบผลสำเร็จในการนำมาตราการต่างๆมาใช้เพื่อให้เกิดการใช้คุณค่าทางพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งประเทศต้นแบบในครั้งนี้ คือ ประเทศญี่ปุ่น ได้หวั่นและเกาหลี ซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้ง 3 ประเทศเป็นประเทศที่การกำลังผลิตในด้านอุตสาหกรรมในทศวรรษที่ 20 สูงมาก ในขณะที่เดียวกันก็มีพยายามในการใช้พลังงานทดแทน (renewable energy) ซึ่งถึงว่าเป็นพลังงานสะอาดให้มีสัดส่วนการใช้มากขึ้น และรวมไปถึงการลดภาวะโลกร้อนในปัจจุบันในการปล่อย Carbon ออกมาในระบบของชั้นบรรยากาศ

ในส่วนของภาคทฤษฎี ก็ได้รับความรู้ในส่วนของตั้งแต่ค่าพลังงานความร้อน ไอน้ำ หม้อไอน้ำ ปั๊ม มอเตอร์ หอหล่อเย็น เตาลอหม ระบบไฟฟ้า ซึ่งมีทั้งวิธีการคิดคำนวณในการหาค่าประสิทธิภาพ และค่าพลังงานต่างๆ พร้อมทั้งวิธีการและการดูแลระบบเพื่อให้ค่าประสิทธิภาพในการใช้อุปกรณ์เครื่องจักรสูงสุด

ส่วนที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

3.1 ประโยชน์ต่อตนเอง

เนื่องจากก่อนหน้านี้ ข้าพเจ้าได้เข้าร่วมในโครงการของ E-learning Training Course on Energy Efficiency in SMEs เมื่อวันที่ 12-15 กรกฎาคม 2553 และสำหรับครั้งนี้เป็น หลักสูตรต่อเนื่องของการอบรม ซึ่งจากการเข้าอบรมทั้ง 2 ครั้งทำให้ข้าพเจ้า ได้รับองค์ความรู้ และมุมมองที่หลากหลาย รวมทั้งเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ในด้านพลังงาน ของโลก และหลายประเทศ เช่น เกาหลี ไต้หวันและญี่ปุ่น และรวมไปถึงการได้รับรู้ถึงการใชพลังงานและรูปแบบการเทคโนโลยี จากผู้เข้าร่วมสัมมนาจากแต่ละประเทศในภูมิภาคเอเชียด้วย และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในมุมมองจาก Best practice ของวิทยากรผู้บรรยาย ซึ่งทำให้ข้าพเจ้าได้ประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับวิธีการ หรือกระบวนการในการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยข้าพเจ้า ประยุกต์ใช้กับอาชีพการงานในปัจจุบัน เป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากปัจจุบันข้าพเจ้าเป็นรับผิดชอบงานการตรวจวิเคราะห์การใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารธุรกิจขนาดกลางและเล็ก รวมทั้งส่งเสริมประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอุตสาหกรรมดังกล่าว นอกจากนั้นความรู้ด้านการจัดทำมาตรฐานและฉลากประสิทธิภาพพลังงานของประเทศต่างๆเช่นเกาหลี ญี่ปุ่น เป็นต้น จะเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานขององค์กรข้าพเจ้าได้เป็นอย่างดี

3.2 ประโยชน์ต่อหน่วยงานต้นสังกัด

สำหรับหน่วยงานต้นสังกัดของข้าพเจ้า มีภารกิจหลักๆด้านพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน โดยข้าพเจ้าปฏิบัติงานอยู่ในส่วนของการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารธุรกิจขนาดกลางและเล็ก รวมทั้งการจัดทำมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงาน ซึ่งความรู้ที่ได้รับจากการอบรมในครั้งนี้เป็นประโยชน์ต่อการทำงานของข้าพเจ้าและองค์กรเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นการพัฒนาความรู้ให้สามารถแนะนำผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องได้ และสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับผู้ร่วมงานต่อไปได้

3.3 ประโยชน์ต่อสายงานหรือวงการในหัวข้อนั้นๆ

เนื่องจากการดำเนินการด้านตรวจวิเคราะห์การใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารธุรกิจหน่วยงานของข้าพเจ้า กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ดำเนินการโดยว่าจ้างที่ปรึกษาโครงการ ดำเนินการโดยมีเจ้าหน้าที่ของ กรมฯ เป็นผู้ควบคุมการทำงาน ดังนั้นข้าพเจ้าสามารถให้คำแนะนำแก่ที่ปรึกษาโครงการ ในการให้คำแนะนำต่อผู้ประกอบการได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งงานด้านมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานที่ข้าพเจ้ารับผิดชอบมีการดำเนินงานร่วมกับสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ความรู้ที่ได้รับจากการอบรมในครั้งนี้ ข้าพเจ้าสามารถนำไปถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับหน่วยงานต่างๆได้เป็นอย่างดี

3.4 กิจกรรมการขยายผลที่ได้ดำเนินการภายใน 1 เดือนหลังเข้าร่วมโครงการ

- 3.4.1 มีการบรรยาย เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารธุรกิจ และเรื่องมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงาน ให้กับคณะทำงานพิจารณาผลิตภัณฑ์/อุปกรณ์นอกข่ายมาตรฐาน ของสำนักส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน โดยข้าพเจ้าเป็นประธานคณะทำงานในชุดดังกล่าว
- 3.4.2 สรุปรายละเอียดกิจกรรม พร้อมภาพถ่าย และใบลงชื่อผู้ร่วมกิจกรรม
-

3.5 กิจกรรมการขยายผลที่จะดำเนินการภายใน 6 เดือนหลังเข้าร่วมโครงการ

- 3.5.1 แผนงานกิจกรรมที่จะดำเนินการ
- 1) ให้คำแนะนำด้านการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารธุรกิจ ขนาดกลางและเล็ก แก่ผู้ประกอบการ
 - 2) ร่วมนำเสนอเกี่ยวกับการจัดทำมาตรฐานและฉลากประสิทธิภาพพลังงานของประเทศไทย ในการประชุมนานาชาติ
- 3.5.2 ส่งเอกสารสรุปกิจกรรมดังข้อ 3.4.2 เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมให้ส่วนวิเทศสัมพันธ์

ส่วนที่ 4 เอกสารแนบ

- 4.1 กำหนดการฉบับล่าสุด (Program)
- 4.2 เอกสารประกอบการประชุม/สัมมนา (Training Materials)
- 4.3 ประวัติโดยสังเขปของวิทยากรบรรยาย (CV)
- 4.4 รายงานก่อนการเดินทาง (Country Paper-Thailand)
- 4.5 เอกสารนำเสนอผลงานหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (Group Presentation)

- หมายเหตุ
1. ตัวอักษรที่ใช้ คือ Cordia New และขนาดของตัวอักษร 14 pt.
 2. ในส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 เนื้อหาต้องมีความยาวในแต่ละส่วนไม่ต่ำกว่า 10 บรรทัด
 3. รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีไอ ต้องจัดทำเป็นรายบุคคล และมีกำหนดจัดส่งภายในระยะเวลา 1 เดือน หลังจากเดินทางกลับจากการเข้าร่วมโครงการ