

ACAT

NEWS

Vol. 35

WWW.ACAT.OR.TH

สาส์นสำหรับสมาชิกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย ปีที่ 8

บทความวิชาการ

อายุการใช้งานระยะยาวของฉนวนในงานเย็น
การเดินทางอันยาวนานก่อนได้รับรางวัลที่ 1 ของโลก
การทำความเย็นแบบเทอร์โมอะโครติก
การประยุกต์ใช้ระบบบริหาร ความปลอดภัย อาชีวอนามัย
และสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการในการก่อสร้างงานระบบ

บทความบริหาร

การแสวงหาสิ่งใหม่ที่แตกต่างกันและมีคุณค่า
(ตอนเราจะปรับตัวอย่างไร ภายใต้สถานการณ์และ
สิ่งแวดล้อมที่ได้เปลี่ยนแปลงไป)

ข่าวกิจกรรมสมาคมฯ ที่ผ่านมา
ข่าวฟากประชาสัมพันธ์สปอนเซอร์
รายชื่อสมาชิกใหม่
เดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2551
แนะนำหนังสือใหม่

โปรดอ่านสภกษณาฉบับบอร์ดของสมาคมฯ
ท่านสามารถหาข้อมูลกิจกรรมต่างๆ ของสมาคมฯ
ผ่านทางเว็บไซต์สมาคมฯ www.acat.or.th
โปรดเยี่ยมชมให้คำแนะนำและ ติดชม ทาง manager@acat.or.th

www.ruamkij.com

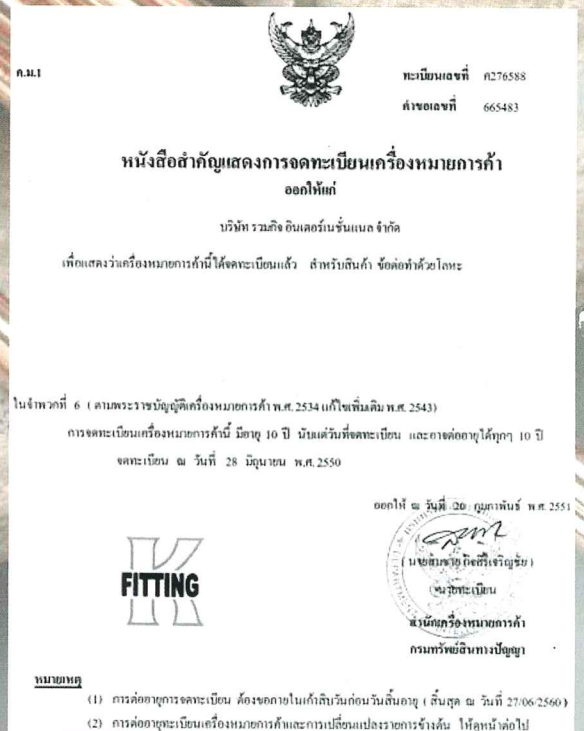
๕๖ ผู้จดจำหน่าย

ท่อ - อุปกรณ์ เหล็กโครงสร้างและงานระบบ ตามมาตรฐาน
ASTM A53, API 5L, BS 1387/1985, มอก.

ท่อ - อุปกรณ์ ทองแดง ตามมาตรฐาน
ASTM B-88, NSF-61, ASME B16.22



FITTING



บริษัท รวมกิจ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

138/27 อาคารจุเวลเลอร์ เซ็นเตอร์ ชั้น 12C ถนนนเรศ แขวงลำพระยา เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500

โทร: 0-2267-3365 - 76 แฟกซ์: 0-2267-3248 - 9

Ruamkij International Co.,Ltd.

138/27 Jewellery Centre 12C Fl., Nares Rd. Siphaya Bangruak Bangkok 10500 THAILAND

TEL: (662)267-3365 - 76 FAX: (662)267-3248 - 9 www.ruamkij.com

สาส์นจากนายกสมาคมฯ



สวัสดิ์ครับท่านสมาชิก

ก่อนอื่นผมคงต้องขอสวัสดิ์ปีใหม่ย้อนหลังกับท่านสมาชิกทุกๆท่านก่อนครับ เพราะกว่า Acat News ฉบับนี้จะถึงมือท่านสมาชิกก็คงจะล่วงเข้าสู่เดือนมีนาคมแล้ว ขณะนี้ประเทศไทยก็มีรัฐบาลใหม่ที่มาจากการเลือกตั้งที่นักการเมืองหรือนักเลือกตั้งทั้งหลายเรียกว่าเป็นรัฐบาลประชาธิปไตยไปเรียบร้อยแล้ว การเลือกตั้งไม่ได้เป็นหลักประกันว่ารัฐบาลที่ได้จะเป็นประชาธิปไตยเสมอไป ถ้ารัฐบาลปกครองประเทศไม่โปร่งใส นอกราชการบังหลวง ทำเพื่อตนเองและพวกพ้อง ก็เป็นรัฐบาลที่ไม่เป็นประชาธิปไตย อย่างมากกล่าวอ้างว่าประชาชนเลือกมาโดยวิถีทางประชาธิปไตย การเลือกตั้งเป็นกระบวนการหนึ่งของระบอบประชาธิปไตยเท่านั้น ดังนั้นพวกเราจะต้องเฝ้ารอดูกันต่อไปว่าการบริหารประเทศชาติของเราโดยรัฐบาลนี้จะเป็นประชาธิปไตยหรือไม่อย่างไร

สำหรับ สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย เป็นประชาธิปไตยแน่นอนครับ กรรมการทุกท่านที่อาสาเข้ามาช่วยดำเนินกิจกรรมของสมาคมทุกท่านเสียสละเวลาและสรรพกำลังมาทำงานให้สมาคมโดยไม่มีค่าตอบแทนและผลประโยชน์ใดๆ ทำเพื่อสังคมด้วยความสมัครใจและสมาคมเองก็ไม่มีวัตถุประสงค์ที่จะแสวงหากำไรในเชิงธุรกิจแต่ประการใด ในปี ๒๕๕๑ นี้สมาคมได้จัดตารางกิจกรรมเพื่อสมาชิกไว้พร้อมแล้ว ท่านสมาชิกสามารถติดตามได้จากเว็บไซต์สมาคม และขอเชิญชวนท่านสมาชิกและผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมกิจกรรมกับสมาคมเพื่อช่วยกันสรรค์สร้างสมาคมให้เจริญก้าวหน้าและเป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติต่อไป

บรรพต จารุญโรจน์

นายกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

อุปกรณ์แอร์-ตู้เย็น และเครื่องทำความเย็น

  AZ AW AE บริษัท กุลธรเทอรี่ จำกัด (มหาชน)   AICHI-JAPAN	           	  บริษัท อุตสาหกรรมคอมเพรสเซอร์ไทย จำกัด    KPC C-BZN
--	--	--

ข่าวกิจกรรมสมาคมฯ



Mr.Kent Peterson ประธาน ASHRAE ได้เดินทางมาเยี่ยม ASHRAE Thailand Chapter ระหว่างวันที่ 17-18 กุมภาพันธ์ 2551 ดังนั้นเพื่อเป็นการแสวงหาความร่วมมือในการยกระดับและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านระบบปรับอากาศจากสหรัฐอเมริกาสู่ประเทศไทย เมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2551 ที่ผ่านมา ในช่วงเช้า ASHRAE Thailand Chapter ได้เชิญผู้บริหาร 4 องค์กร ได้แก่ สภาวิศวกร, วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย และ สมาคมเครื่องทำความเย็นไทย เข้าพบเพื่อแนะนำตัวและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมุมมองและเป้าหมายรวมไปถึงการกำหนดกิจกรรมความร่วมมือในการยกระดับของวิศวกรรมปรับอากาศ ณ ห้องประชุม 1 ชั้น 3 อาคาร ว.ส.ท.



จากภาพซ้ายสุด คุณสุเมธ เจียมบุตร นายกสมาคมเครื่องทำความเย็นไทย / คุณสิทธิเดช พุทธาธิ President ASHRAE Thailand Chapter / คุณวโร มาวิจักขณ์ นายกสภาวิศวกร / Kent Peterson, P.E., Fellow ASHRAE 2007-08 President / คุณประสงค์ ธาไชย นายกวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์(ว.ส.ท.) / คุณบวรพรต จำรูญไธสง นายกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย



และในช่วงบ่าย “ASHRAE Thailand Chapter” ร่วมกับ “สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย” ได้จัดการบรรยาย เรื่อง “ภาวะโลกร้อน...แนวคิดการออกแบบระบบปรับอากาศที่เหมาะสม” โดย Mr.Kent Peterson ณ ห้องประชุม 3 ชั้น 3 อาคาร ว.ส.ท. เพื่อให้สมาชิกได้รับทราบความคืบหน้าของการดำเนินการด้านการออกแบบระบบปรับอากาศอาคารเพื่อสนองต่อภาวะโลกร้อน (Global Warming) ซึ่งกำลังเป็นกังวลของประชากรโลก มีสมาชิกเข้าร่วมงานประมาณ 70 คน



PlantVisorPRO

All you need where you need it

PlantVisorPRO is the new generation CAREL supervisory and control system for the HVAC/R market. PlantVisorPRO offers a series of functions that ensure energy savings and reduce the running costs of the installation:

- Monitoring of energy consumption;
- Light ON/OFF times;
- Night-time set point variation;
- Floating pressure control.



Solution supplied with PC

CAREL

INTEGRATED CONTROL SOLUTIONS
& ENERGY SAVINGS

บริษัท คาเรล(ประเทศไทย) จำกัด

444 ซาคราโฮลิคเมย์ไทยทาวเวอร์ ชั้น 18 ถนนรัชดาภิเษก แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310

โทร. 0-2513- 5610 แฟกซ์. 0-2513- 5611 www.carel.co.th



เมื่อวันจันทร์ ที่ 18 กุมภาพันธ์ 2551 ที่ผ่านมา “สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย” ได้จัดเยี่ยมชมดูงาน ครั้งที่ 1 ณ “อาคารศูนย์อนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติและศูนย์แสดงเทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงาน” ซึ่งได้มีการจัดแสดง เทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงานภาคอุตสาหกรรม จำนวน 37 เทคโนโลยี ภาคอาคารธุรกิจ จำนวน 10 เทคโนโลยี และภาคบ้านอยู่อาศัยจำนวน 7 เทคโนโลยี ณ บริเวณชั้นใต้ดิน โดยศูนย์แสดงแห่งนี้เพิ่งจัดสร้างขึ้นและเสร็จเมื่อไม่นานมานี้



สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทยขอแสดงความยินดี กับ ศ.ดร.สมศักดิ์ ไชยภินันท์ กรรมการที่ปรึกษาสมาคมฯ ได้รับเลือกเป็น “วิศวกรจุฬาลงกรณ์ ครั้งที่ 10” (พ.ศ.2550) ทั้งนี้ได้มีพิธีมอบรางวัลใน “งานประกาศเกียรติคุณวิศวจุฬาลงกรณ์ อวูโสติเด่น และงานประกาศเกียรติคุณวิศวจุฬาลงกรณ์ ครั้งที่ 10” เมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2551 ที่ผ่านมา ณ โรงแรม เอราวัน จากภาพ (ขวา) ศาสตราจารย์ ทวี เวชพฤติ กรรมการที่ปรึกษาสมาคมฯ ร่วมแสดงความยินดี

THE WORLD LEADER IN AIR FILTRATION SYSTEMS



CHAIMITR ENGINEERING INTERNATIONAL CO., LTD.

81/100 Moo 20 Bangplee Yai, Bangplee, Samutprakam 10540

Tel : 0-2757-4510 (Auto 8 lines) Fax : 0-2757-4566

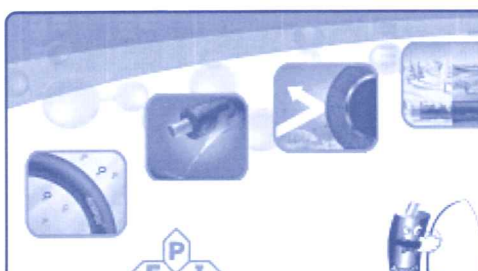
E-mail : chaimitr@chaimitr.com

www.chaimitr.com

แผนกิจกรรมสมาคมฯ

ลำดับ	หัวข้อ	รายละเอียด	กำหนดวันและสถานที่
1	กิจกรรมพิเศษ	สังสรรค์กอล์ฟ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2	วันอังคารที่ 10 มิถุนายน 2551 (สถานที่จัดจะแจ้งให้ทราบในภายหลัง) วันอังคารที่ 7 ตุลาคม 2551 (สถานที่จัดจะแจ้งให้ทราบในภายหลัง)
2	กิจกรรมวิชาการ	กิจกรรมสัมมนาวิชาการ (4 ครั้ง/ปี) ครั้งที่ 1 วันเสาร์ที่ 29 มีนาคม 2551 เรื่อง "มาตรฐานข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศ" และ "Fault & Fix ผิดแล้วแก้" ณ ห้องประชุม 6 Hall 9 และ Hall 10 อาคารศูนย์ประชุมอิมแพค เมืองทองธานี ครั้งที่ 2 วันจันทร์ที่ 31 มีนาคม 2551 เรื่อง "มาตรฐานท่อส่งลมในระบบปรับอากาศ" ณ ห้องประชุม 6 Hall 9 และ Hall 10 อาคารศูนย์ประชุมอิมแพค เมืองทองธานี ครั้งที่ 3 วันศุกร์ที่ 27 มิถุนายน 2551 เรื่อง "ICE THERMAL STORAGE" (สถานที่จัดจะแจ้งให้ทราบในภายหลัง) ครั้งที่ 4 วันพฤหัสบดีที่ 18 กันยายน 2551 เรื่อง "VRF CASE STUDY ENERGY AUDIT" (สถานที่จัดจะแจ้งให้ทราบในภายหลัง) กิจกรรมหลักสูตรอบรม (3 ครั้ง/ปี) ครั้งที่ 1 ระหว่างวันพฤหัสบดีที่ 27 - วันศุกร์ที่ 28 มีนาคม 2551 เรื่อง "การออกแบบและติดตั้งระบบท่อม" ณ ห้องประชุม 6 Hall 9 และ Hall 10 อาคารศูนย์ประชุมอิมแพค เมืองทองธานี ครั้งที่ 2 วันอังคารที่ 13 - วันพุธที่ 14 พฤษภาคม 2551 เรื่อง "การคำนวณภาวะทำความเย็น" (สถานที่จัดจะแจ้งให้ทราบในภายหลัง) ครั้งที่ 3 วันอังคารที่ 14 - วันพุธที่ 15 ตุลาคม 2551 เรื่อง "การออกแบบและติดตั้งระบบน้ำเย็นสำหรับระบบปรับอากาศ" (สถานที่จัดจะแจ้งให้ทราบในภายหลัง) กิจกรรมเยี่ยมชมดูงาน (4 ครั้ง/ปี) ครั้งที่ 2 ที่ห้องเย็น CP โคราซ (รายละเอียดยังไม่กำหนด) ครั้งที่ 3 ที่ห้อง CLEANROOM บริษัท ไทยชิคา (ประเทศไทย) จำกัด (รายละเอียดยังไม่กำหนด) ครั้งที่ 4 DCAP สนามบินสุวรรณภูมิ (รายละเอียดยังไม่กำหนด)	
3	สัมมนาวิชาการประจำปี	รายละเอียดยังไม่กำหนด	วันอังคารที่ 22 กรกฎาคม 2551
4	งานประชุมใหญ่สามัญประจำปี สัมมนาวิชาการประจำปีและงาน เลี้ยงสังสรรค์	รายละเอียดยังไม่กำหนด	วันศุกร์ที่ 21 พฤศจิกายน 2551

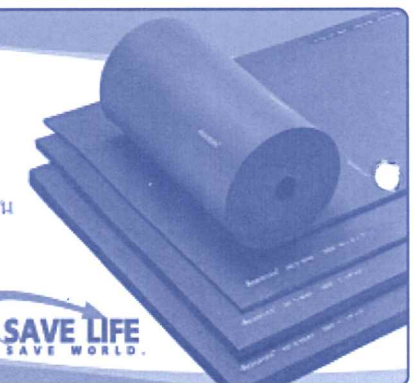
สมาคมฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการยกเลิกเปลี่ยนแปลง หัวข้อเรื่อง วันที่จัดกิจกรรมในแต่ละครั้งรวมถึงเวลา สถานที่ ตามเห็นสมควรทั้งนี้เพื่อความเหมาะสมและขึ้นอยู่กับความพร้อม จำนวนผู้เข้าร่วมในการจัดกิจกรรมนั้นๆ



AEROFLEX®
CLOSED CELL (EPDM) ELASTOMERIC THERMAL INSULATION

ฉนวนสมบูรณ์แบบในวิศวกรรมปรับอากาศ
ผลิตภัณฑ์สำหรับอาคารและ โรงงาน เพื่อการประหยัดพลังงาน
ฉนวนยาง EPDM โครงสร้างเซลปิด
ปลอดสาร CFC , โนโตรเจน และรักษาสิ่งแวดล้อม

บริษัท เอโรฟлексอินเวอร์สเทค จำกัด
1179/21-25 ถนนมิตรภาพใต้สายปากน้ำ คลองตัน คลองเตย กทม. 10110
โทรศัพท์ 0 2249 3976 โทรสาร 0 2249 8098 www.aeroflex.co.th



**SAVE LIFE
SAVE WORLD.**



ISO 9001
ISO 14001
TUV
SGS
SGS

บทความวิชาการ

อายุการใช้งานระยะยาวของฉนวนในงานเย็น

Dipl. Ing. Michaela Störkmann,

Armacell GmbH

นัยนา อัครกาญจนา

อาร์มาเซล (ประเทศไทย) จำกัด

ดัดแปลงและเรียบเรียง

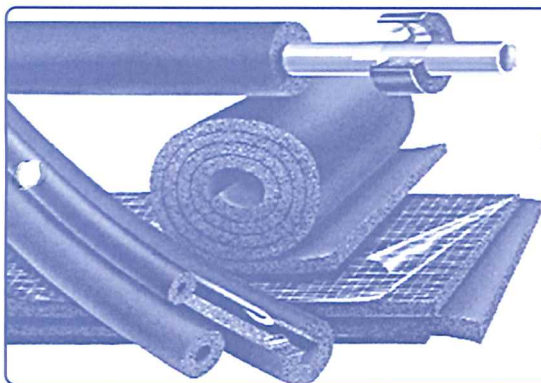


การอนุรักษ์พลังงานในงานเย็นมีความสำคัญอย่างมาก มาตรการต่างๆ ทางการเมือง และทางกฎหมาย เช่น การใช้นโยบายการวัดและตรวจสอบคุณภาพการใช้พลังงานในอาคาร หรือ Energy Performance of Buildings (EPBD) ในกลุ่มประเทศในยุโรป ได้เพิ่มความสำคัญมากขึ้น ในประเทศไทย ปริมาณการใช้พลังงาน ในระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ คิดเป็น 60% ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมดของประเทศ (จากแหล่ง การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย) การใช้พลังงานในการทำความเย็นได้มาจากพลังงานไฟฟ้าจากถ่านหิน ซากพืชซากสัตว์ ในการอนุรักษ์พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่เพียงแต่การเลือกใช้เทคโนโลยีเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น แต่การเลือกใช้ฉนวนกันความร้อนที่เหมาะสม ก็เป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการลดการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศระบายอากาศ หรืองานตู้แช่ตู้เย็น ฉนวนเป็นสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ในการป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ในอนาคตอันใกล้ การเลือกใช้ฉนวนที่เหมาะสมจะกลายเป็นประเด็นหลักในการลดการใช้พลังงานอย่างจริงจัง เพื่อให้ได้ผลของการอนุรักษ์ที่ดีที่สุด

วัสดุที่ใช้เป็นฉนวนต้องป้องกัน ผลกระทบที่มาจากความชื้นได้

ในอาคารทั่วไป หัวใจหลักในการเลือกวัสดุที่นำมาทำเป็นฉนวน คือ ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน หรือ Thermal conductivity (ค่า K หรือ λ) ซึ่งเป็นสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการอธิบายความสามารถในการนำความร้อนของวัสดุ หมายถึงปริมาณความร้อนนำผ่านวัสดุที่มีพื้นที่หน้าตัด 1 ตารางเมตร หนา 1 เมตร ทะลุผ่านวัสดุภายในเวลา 1 วินาที และทำให้อุณหภูมิของพื้นผิวทั้งสองด้านมีอุณหภูมิต่างกัน 1 องศาเซลเซียส ยิ่งค่า K ต่ำเท่าใด คุณสมบัติของความเป็นฉนวนของวัสดุนั้นจะยิ่งมากขึ้น เป็นผลทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานที่ต่ำลง หน่วยที่ใช้วัดค่า K คือ วัตต์ต่อเมตรต่อองศาเซลเซียส W/m.K ซึ่งในทางการคำนวณนิยมใช้อักษรกรีก ย่อเป็น เลมด้า (λ)

อย่างไรก็ตาม คุณสมบัติในการเป็นฉนวนของวัสดุลดลงอย่างมากเมื่อฉนวนถูกแทรกซึมด้วยความชื้น ในการเลือกหาวัสดุที่จะนำมาใช้เป็นฉนวนในงานเย็น ควรคำนึงถึงความสามารถในการอนุรักษ์พลังงานภายใต้ผลกระทบจากความชื้น เมื่อทุกๆ เปอร์เซ็นต์ความชื้นเพิ่มขึ้นภายในฉนวน ค่า K ของฉนวนจะเพิ่มขึ้น ทำให้คุณสมบัติในการอนุรักษ์พลังงานของวัสดุนั้นจะลดลงอย่างรวดเร็ว ไม่เพียงเกิดการสูญเสียพลังงานของระบบ แต่อุณหภูมิบนผิวฉนวนจะลดลง และต่ำลงเรื่อยๆ จนกระทั่งต่ำกว่า



Armaflex®

ฉนวนยางอาร์มาเฟล็กซ์ มากด้วยประสบการณ์กว่า 50 ปี มาตรฐานสากลยอมรับ

ใช้หุ้มในงานปรับอากาศ HVAC ท่อน้ำเย็น น้ำร้อน ท่อลม
ช่วยประหยัดพลังงาน อายุการใช้งานยาวนาน ไม่ลามไฟ
ไม่เป็นแหล่งสะสมของเชื้อรา และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

จัดจำหน่ายโดย

บริษัท พรพรหม เบ็กกอล จำกัด (มหาชน)

229 อาคารพรพรหม ถนนสีลม แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพฯ

โทร. 0-2628-6100, แฟกซ์ 0-2280-6289 <http://www.ppm.co.th>



BS EN ISO 9001:2000
certified No. FMR2279



อุณหภูมิน้ำค้าง (Dew point Temperature) เมื่อนั้น จะเกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำของไอน้ำรอบๆ ผิวฉนวน ถึงแม้ว่า ค่า K ที่ได้รับผลกระทบจากความชื้นแทรกซึมเข้าในวัสดุจะเพิ่มขึ้นไม่มากนัก แต่มัน ไม่ได้รับประกันว่าอุณหภูมิที่ผิวฉนวนจะไม่สามารถลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิน้ำค้างได้หลังจากการใช้งานระบบตู้แช่หรือปรับอากาศเป็นเวลาหลายปี

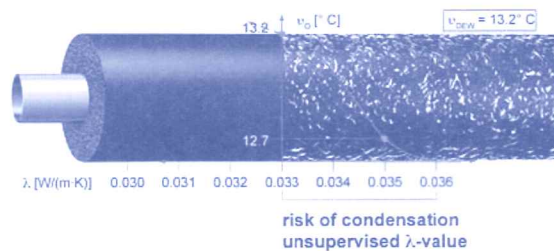
ระบบฉนวนที่มีคุณภาพดี ต้องมีความสามารถในการป้องกันการแทรกซึมของความชื้นจากภายนอก นั่นคือ การป้องกันไอน้ำแทรกซึมต้องสูง หรือเรียกว่า water vapour diffusion (μ factor) ของฉนวนต้องสูง ค่า μ factor บอกถึงความต้านทานต่อไอน้ำของฉนวน ต้องมีค่ามากกว่า ความดันไอน้ำของชั้นอากาศที่ความหนาเดียวกันกับของฉนวน ค่า μ factor ไม่มีหน่วย ยิ่ง μ factor ค่าเท่าใด ยิ่งมีผลต่อการเพิ่มความชื้นภายในวัสดุฉนวนนั้น และเป็นผลทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานได้มากยิ่งขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป จึงควรคำนึงอย่างมากในเรื่องนี้เมื่อต้องการเลือกใช้ฉนวนให้เหมาะสมกับงานเย็น

การตรวจวัดผลการทดสอบจากหน่วยงานภายนอก

หัวใจหลักในการเลือกฉนวนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานอยู่ที่ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (ค่า K หรือ λ) และการแทรกซึมของความชื้น (water vapour permeability, WVP) หรือ ความต้านทานความชื้นของฉนวน (μ factor) การทดสอบคุณสมบัติของฉนวนจากหน่วยงานที่ไม่ใช่ผู้ผลิต จึงจำเป็นอย่างยิ่งในการประกันคุณภาพของฉนวน เช่น ในประเทศไทย นิยมใช้หน่วยงานอย่างกรมวิทยาศาสตร์บริการ หรือ ห้องทดลองที่ได้รับรองมาตรฐานการทดสอบ เช่น ในการทดสอบค่า สัมประสิทธิ์การนำความร้อน ต้องผ่านมาตรฐาน ASTM C518 หรือ ASTM C177 และค่า การแทรกซึมความชื้น ควรผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E96 method A หรือ DIN52615 เป็นต้น ผลการทดสอบจากหน่วยงานที่เป็นกลาง ช่วยให้ผู้ใช้งานมั่นใจว่าคุณภาพของวัสดุเป็นไปตามเอกสารที่ทางโรงงานผู้ผลิตได้อ้างไว้ เช่น ในประเทศทางยุโรป ผู้ผลิตต้องรับผิดชอบในส่วนของการทดสอบที่ได้มีการตีพิมพ์ในเอกสารเผยแพร่ของสินค้านั้น ตามการตรวจสอบคุณภาพตามวิธี VDI 2055

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดหยดน้ำ

ผลของการแทรกซึมความชื้น มักจะไม่ใช่สิ่งที่สังเกตเห็นเมื่อเริ่มใช้งานฉนวน จนกระทั่งเราเริ่มสังเกตเห็นความเสียหายของวัสดุอื่นๆ ในตัวอาคาร หรืออุปกรณ์ต่างๆ หรือมีผลทำให้การทำงานของอุปกรณ์ตู้แช่หรือระบบปรับอากาศ หรือ ระบบระบายอากาศเริ่มทำงานไม่ปกติ การเกิดหยดน้ำ สามารถป้องกันได้ด้วยการเลือกใช้ฉนวนที่มั่นใจว่า อุณหภูมิที่ผิวฉนวนต้องเท่ากับหรือสูงกว่า อุณหภูมิน้ำค้าง (Dew point Temperature) ของอุณหภูมิห้องนั้น



รูปที่ 1 ประสิทธิภาพที่ได้จากการตรวจสอบค่า K หรือ λ ก่อนการติดตั้ง ยิ่ง ค่า λ ต่ำ อุณหภูมิผิวฉนวนยิ่งสูงขึ้น การเกิดหยดน้ำก็จะลดน้อยลงด้วย



บริษัท รวมกิจ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

138/27 อาคารจิวเวลเลอรี เซ็นเตอร์ ชั้น 12C ถนน นเรศ แขวงสีพระยา เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500
โทร. (662) 2673365-76 โทรสาร (662) 2673248-9 www.ruamkij.com

www.ruamkij.com

ผู้แทนจำหน่าย

ท้อ - อุปกรณ์ ทองแดง ตามมาตรฐาน ASTM B88, NSF61 and ASME B16.22



ตัวอย่างจากรูปที่ 1 ที่อุณหภูมิห้อง 20°C ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 65% อุณหภูมิน้ำค้างจะอยู่ที่ 13.2°C นั่นคือ อุณหภูมิที่ระบบลดลงได้ คือ 6.8 องศาเซลวิน และอุณหภูมิของระบบอยู่ที่ -20°C ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (ค่า K หรือ λ) คือ 0.033 W/mK. ความหนาแน่นต่ำสุดที่ทำให้เกิดหยดน้ำอยู่ที่ 17.9 มิลลิเมตร บนผิวเรียบ และที่ 14 มิลลิเมตร บนผิวโค้งของฉนวนหุ้มท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 42.4 มิลลิเมตร

ในวัสดุที่มีค่า λ สูงกว่าที่ 0.036 W/m.K จะทำให้อุณหภูมิที่ผิวฉนวนอยู่ที่ 12.7°C ซึ่งต่ำกว่า 0.5 องศาเซลวิน หรือที่ระบบยอมให้อุณหภูมิต่ำกว่า 7.4% ของอุณหภูมิ ระบบลดได้ (6.8 องศาเซลวิน) เมื่ออุณหภูมิผิวฉนวนต่ำกว่า 13.2°C จะเกิดหยดน้ำ และเมื่อความชื้นและอุณหภูมิสูงขึ้น อุณหภูมิที่ระบบลดลงได้จะยิ่งต่ำลงกว่านี้อีก

ความเสี่ยงต่อการแทรกซึมความชื้น

ในกรณีการเลือกใช้นวนเพื่องานเย็น ความดันไอน้ำระหว่างผิวด้านที่อุ่นกว่า กับด้านที่เย็นกว่า จะเกิดขึ้น และเกิดการดันไอน้ำเกิดอย่างต่อเนื่องไปยังด้านที่เย็น ซึ่งเสี่ยงต่อการแทรกซึมของไอน้ำเข้าไปในฉนวน และเกิดหยดน้ำในฉนวน นอกจากประสิทธิภาพของฉนวนที่ลดต่ำลง จนทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานในที่สุด ความชื้น ยังทำให้อุณหภูมิที่ผิวฉนวนลดต่ำลง และในที่สุดก็จะต่ำกว่า อุณหภูมิน้ำค้าง เป็นผลให้ หยดน้ำที่เกิดได้ผิวด้านฉนวนเข้าไปกัดกร่อนโลหะ และมักจะเกิดความเสียหายในเรื่องค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมอุปกรณ์ และวัสดุต่างๆ ในที่สุด

วัสดุที่มีค่าการต้านทานการแทรกซึมความชื้นสูง (μ factor สูง) ช่วยลดการแทรกซึมความชื้นจากภายนอก จึงคงความเป็นฉนวนได้ยาวนานกว่า ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ความต้านทานการแทรกซึมความชื้นของฉนวนที่แตกต่างกัน

ตึก ตึก ตึก ตึก...สัญญาณวิกฤตโลกร้อนจากตึกที่ใช้แอร์กินไฟ

ทรูเน เทคโนโลยีประหยัดพลังงานระดับโลก ร่วมกับ 40 บริษัทระดับโลก ดับโลกร้อน

EarthWise™ System

เทคโนโลยีประหยัดพลังงานระดับโลก • ลดการใช้พลังงานของระบบ และช่วยชะลอการเกิดสภาวะเรือนกระจก • ออกแบบให้ป็นระบบที่ • และพัฒนาประสิทธิภาพขนาดเล็กลง จึงช่วยประหยัดต้นทุนและพื้นที่ใช้งาน • ทำงานเงียบไร้เสียงรบกวน

Trane EarthWise™ CentriVac™
เครื่องปรับอากาศแบบไร้ท่อประหยัดพลังงานสูงสุด

Trane Quantum Climate Changer™
เครื่องปรับอากาศแบบ Double Split
ประสิทธิภาพสูง 1,000 - 36,000 CFM

Integrated Comfort™ System (ICS)
ระบบปรับอากาศแบบอัจฉริยะ
EarthWise™ System version

2020 Canada Protection
2019 U.S. Environmental
Protection Agency (EPA)

TRANE
AIR CONDITIONING

www.tranethailand.com

เย็นใจ ไม่อดทน

ในการคำนวณหาความหนาของฉนวนเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ค่า μ มักจะไม่ถูกนำคิดด้วย ทำให้เสี่ยงต่อการป้องกันการเกิดหยดน้ำ ดังตัวอย่างการคำนวณต่อไปนี้

ฉนวน A มีค่า $\mu \geq 5,000$ ที่ความหนา 13 มิลลิเมตร มีความสามารถในการแทรกซึมไอน้ำเท่ากับอากาศที่ความหนา $S_d = 5,000 \times 0.013 = 65$ เมตร

ฉนวน B มีค่า $\mu \geq 1,000$ ที่ความหนา 13 มิลลิเมตร มีความสามารถในการแทรกซึมไอน้ำเท่ากับอากาศที่ความหนา $S_d = 1,000 \times 0.013 = 13$ เมตร

ค่าชั้นอากาศหนา 13 เมตร นั้นไม่เพียงพอ เพื่อจะมีความสามารถในการป้องกันไอน้ำแทรกซึมได้เท่ากับฉนวนที่มีค่า $\mu \geq 5,000$ ต้องเพิ่มความหนาของฉนวน $\mu = 1,000$ เพิ่มขึ้นอีก 5 เท่า หรือ 65 มิลลิเมตร

ดังนั้น ค่า μ -factor จึงมีผลต่อการเลือกความหนาของฉนวน เมื่อเลือกฉนวนที่มีค่า μ ต่ำกว่า 5 เท่า ฉนวนต้องมีความหนาเพิ่มขึ้นเป็น 5 เท่าจึงสามารถป้องกันไอน้ำแทรกซึมได้เท่ากัน

คุณภาพของฉนวนเซลล์ที่ปิดทั้งหมด

ปริมาณความชื้นเพียงน้อยนิด สามารถทำให้เกิดการกัดกร่อน ไม่ว่าจะมียุสป้องกันความชื้นได้ดีเพียงใดก็ตาม ก็ไม่แทนที่ระบบที่ป้องกันการกัดกร่อนที่มีประสิทธิภาพได้ ความต้านทานไอน้ำแทรกซึมที่สูงนี้ ช่วยลดความเสี่ยงต่อการกัดกร่อนได้ แต่ไม่ได้หมายถึงการมีระบบการป้องกันการกัดกร่อนที่ดีตลอดไป

การใช้วัสดุที่มีความต้านทานการแทรกซึมไอน้ำสูง เป็นการป้องกันความชื้นจากภายนอกซึ่งอาจจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำในฉนวนได้ มันช่วยได้เพียงลดความเสี่ยงต่อการกัดกร่อนเท่านั้น ซึ่งหมายถึงช่วยยืดอายุในการกัดกร่อนออกไปด้วยการใช้ฉนวนนั่นเอง

ในการใช้ฉนวนประเภทเซลล์ปิด ชนิดที่เป็นโฟม ที่มีคุณสมบัติความต้านทานการแทรกซึมความชื้นได้สูงกว่าวัสดุอื่นๆ อย่างฉนวนยางประเภทเซลล์ปิดชนิดยืดหยุ่น มีความต้านทานการแทรกซึมความชื้นตลอดทั้งชิ้น ไม่ได้มีเฉพาะผิวด้านนอกเท่านั้น ซึ่งเป็นผลมาจากเซลล์ที่ปิดและแยกจากกันทุกๆ เซลล์ ดังเช่นพบในคุณสมบัติของฉนวนยาง Class 1 Armaflex ที่มีค่าการต้านทานการแทรกซึมความชื้นหรือ μ factor $\geq 5,000$ นั่นเอง

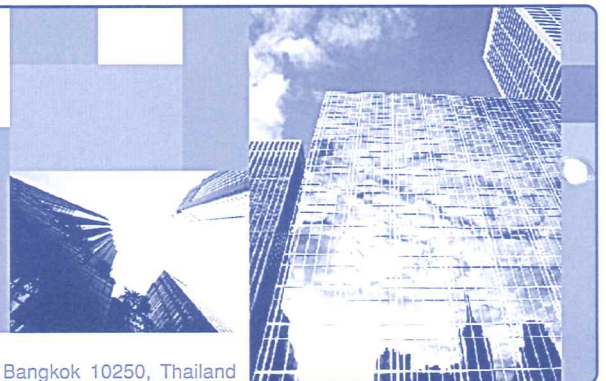
การป้องกันการสูญเสียพลังงานในระยะยาว

โมเดลของ เกเซอร์ (Glaser's two zone model) ได้ใช้ในการวัดเกณฑ์ความเสี่ยงจากผลกระทบของความชื้นต่อการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำของวัสดุฉนวนในงานก่อสร้าง หลักสำคัญของโมเดล คือ อุณหภูมิที่เริ่มกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ หรือ ค่า g_c ซึ่งเป็นค่าความดันไอกจากภายนอก รวมกับความดันที่อ้อมตัวภายในด้านแห้ง และด้านเปียก ความชื้นบางส่วนได้กลั่นตัวในบริเวณด้านในของฉนวน ในขณะที่ยังมีพื้นที่ในฉนวนบางส่วนที่มีพื้นที่ผิวที่เย็น แต่ยังไม่มีเกิดหยดน้ำ จากโมเดลนี้ หมายถึง บริเวณที่มีค่า μ ต่ำ จะมีผลทำให้เกิดความชื้นสูงได้ นั่นคือ พื้นที่ด้านเปียกจะมีมากขึ้น และความเป็นฉนวนก็จะลดลง และเพิ่มการสูญเสียพลังงานมากขึ้น ดังนั้น การคำนวณการสูญเสียพลังงาน จึงเป็นสิ่งต้องคำนวณทุกครั้งในการเลือกใช้ฉนวนเพื่องานป้องกันการเกิดหยดน้ำ และการอนุรักษ์พลังงาน และปัจจุบัน วิธีการนี้ จึงเป็นมาตรฐานของการเลือกใช้ฉนวนในประเทศแถบยุโรปไปแล้ว

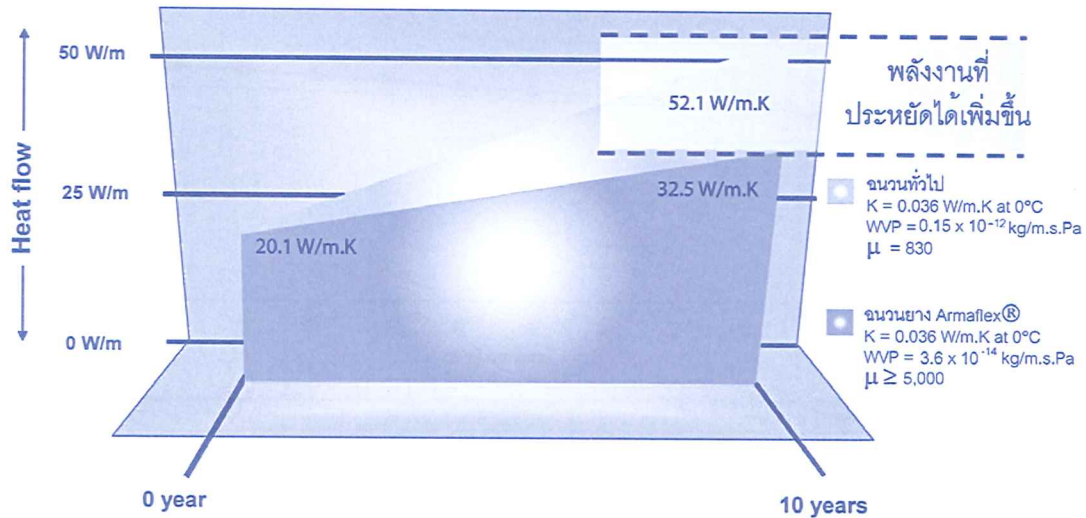
DAIKIN

VRV III
THE INTELLIGENT AIR CONDITIONING SYSTEM

SIAM DAIKIN SALES CO., LTD. 22 Soi Onnuch 55/1, Pravet Subdistrict Pravet District, Bangkok 10250, Thailand



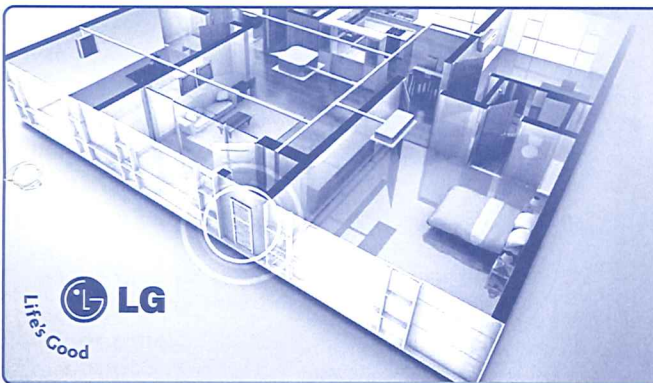
ประสิทธิภาพในการอนุรักษ์พลังงานตลอดอายุการใช้งานของฉนวน



อุณหภูมิห้องสูงสุด (Ambient Temperature) = 26°C, อุณหภูมิเฉลี่ย (Mean temperature) = 24°C, ความชื้นสัมพัทธ์ สูงสุด Max 65% RH, อุณหภูมิของระบบ (Line temperature) = 2°C, เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกท่อ (Pipe Outside Diameter) = 88.9 mm, ความหนาฉนวน (Insulation Thickness) = 10 mm.

รูปที่ 3 แสดงประสิทธิภาพในการอนุรักษ์พลังงานที่แตกต่างกันของฉนวนที่มีค่า λ แตกต่างกัน

ตลอดอายุการใช้งานฉนวน การสูญเสียพลังงานจะมากขึ้น เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ถ้าคุณสมบัติในการต้านทานการแทรกซึมความชื้นของวัสดุต่ำ ตัวอย่างเช่น การสูญเสียพลังงานของฉนวนที่มีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน $\lambda_{0c} \geq 0.036$ W/(m.K) และมีค่าการต้านทานการแทรกซึมความชื้น $\mu \geq 5,000$ เน้นออนย่อมมีการสูญเสียพลังงานได้เล็กน้อย แต่เมื่อใช้งานไป สิบปี และมีการ ตรวจวัดการสูญเสียพลังงาน พบว่า มีพลังงานที่สูญเสียไปเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เมื่อเทียบกับฉนวนที่แห้งไม่ได้ใช้งาน จากตารางที่ 1 และรูปที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบ วัสดุที่มีค่า μ และ λ_{0c} ที่แตกต่างกัน



MULTI V™

SPACE II

Enjoy a clean & comfortable life with Multi V.



Life's Good

<http://th.lgservice.com> E-mail : lgnews@lge.com

ศูนย์บริการหลังการขาย (สำนักงานใหญ่) เลขที่ 72/127 ถนนสีลมเขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10600

ศูนย์บริการลูกค้า (CSC)

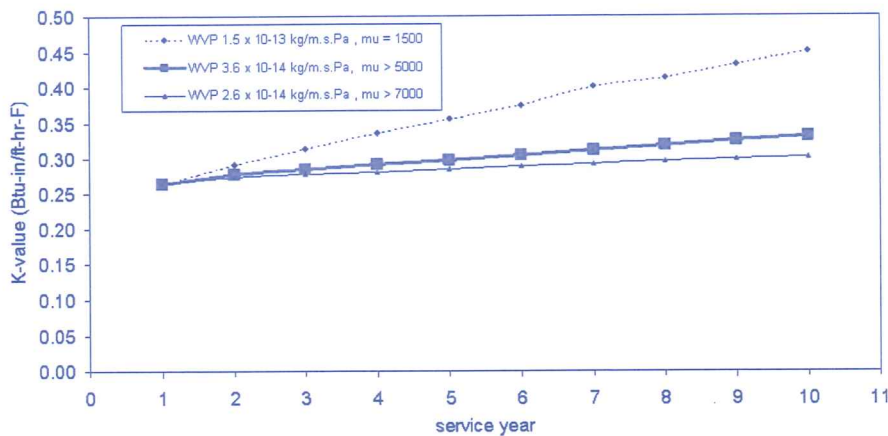
1-800-545454

0-2878-5757

โทรสาร 0-2486-0250

<http://th.lg.com>

เปรียบเทียบค่าการนำความร้อนในฉนวนที่มีความต้านทาน
ความชื้นต่างๆ กัน



รูปที่ 4 แสดงการสูญเสียพลังงานความร้อน ที่ขึ้นกับค่า K (λ) และค่า μ factor

Dependence of the moisture content on λ and μ (taking the example of a single-layered insulation)

The example below is based on the following conditions:

medium temperature: + 6 °C
relative humidity: 75 %

ambient temperature: + 23 °C
pipe outer diameter: 33.7 mm
thickness of the insulation material: 19 mm

Pairs of values λ / μ *		$\lambda = 0.036 \text{ W/(m·K)}$ $\mu = 5,000$		$\lambda = 0.036 \text{ W/(m·K)}$ $\mu = 7,000$		$\lambda = 0.033 \text{ W/(m·K)}$ $\mu = 10,000$	
TWO-ZONE MODEL		5 Years	10 Years	5 Years	10 Years	5 Years	10 Years
Surface temperature	t_{s0} °C	20.59	20.50	20.61	20.55	20.79	20.75
Heat flow density	$q_{L,R}$ W/m	4.53	4.72	4.49	4.61	4.13	4.20
Condensation point	t_c °C	11.56	12.77	11.16	12.11	10.60	11.34
Diffusion flow density towards the cold side	$g_{L,R}$ g/m-Year	9.16 (4.15)	8.82 (4.01)	6.64 (3.00)	6.43 (2.92)	4.75 (2.14)	4.62 (2.10)
Total diffusion flow density	$g_{L,R}$ g/m-Year	12.73 (9.20)	13.14 (9.58)	9.02 (6.50)	9.22 (6.69)	6.24 (4.48)	6.34 (4.57)
Moisture content of the moist zone	$\Delta \Psi_k$ m ³ /m ³	0.0266 (0.0244)	0.0492 (0.0464)	0.0194 (0.0177)	0.0365 (0.0340)	0.0142 (0.0128)	0.0272 (0.0249)

* λ / μ are assumed to be temperature-independent

The additional values in brackets refer to λ / μ , which are temperature-dependent

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ของความชื้นต่อค่า λ และ μ

ความสำเร็จแห่งระบบอัจฉริยะ
เพื่อ " สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ "

YORK
BY JOHNSON CONTROLS

Digital
SCROLL

สำหรับเรา " โลกภายในและโลกภายนอกอยู่ร่วมกันได้อย่างยั่งยืน " คือ สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ ที่เกิดจากความสำเร็จของการพัฒนาเทคโนโลยีระบบปรับอากาศ YORK Digital Scroll ผู้ความเป็นอัจฉริยะเพื่อโลกวันนี้

บริษัท จอห์นสัน คอนโทรลส์ อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด

719 เค ที เอ็น ทาวเวอร์ ชั้น 8, ถนนพระราม 9 แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ 0-2717-1260-70, 0-2717-0751, 0-2717-1101

โทรสาร 0-2717-1325-6, 0-2717-1109-10, 0-2717-0750

Website: <http://www.johnsoncontrols.com>

Johnson
Controls

บทสรุป

ฉนวนในระบบงานเย็น ความเสี่ยงต่อการแทรกซึมความชื้นในเนื้อวัสดุฉนวนย่อมเกิดขึ้นได้ ถ้าเราไม่สามารถตัดปัจจัยนี้ออกไปได้ น้ำ หรือน้ำแข็ง ที่เกิดขึ้นในฉนวนตามจุดต่างๆ หรือในระบบที่ห่อหุ้มฉนวนย่อม กลั่นตัวได้ เป็นผลทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนเพิ่มขึ้น และสูญเสียพลังงานของระบบเพิ่มขึ้นนั่นเอง

มีเพียงฉนวนประเภท ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนต่ำ และค่าการแทรกซึมความชื้นด้านทานความชื้นสูงเท่านั้น ที่ช่วยป้องกัน ความชื้นแทรกซึมในระยะยาว และการติดตั้งที่ดีเยี่ยม จะทำให้การสูญเสียพลังงานในระยะเวลาการใช้งานนั้นสั้นลง ผลที่อธิบายข้างบนนี้มีผลอย่างมากในการวัดผลการเลือกใช้ฉนวนทางเทคนิค ค่าที่วัดได้เท่านั้น ที่ควรนำมาใช้ และควรเป็นค่าที่มีการยืนยันผลการทดสอบจากทั้งหน่วยภายในและภายนอกของโรงงานผู้ผลิต มูลค่าของการความสูญเสียจากความเสียหายเนื่องจากความชื้นแทรกซึมเข้าไปในฉนวน และเกิดการกัดกร่อนนั้นเกิดขึ้นทุกๆ ปี

ปัจจัยในการอนุรักษ์พลังงานกำลังเป็นเรื่องที่ใหญ่มากในระบบตู้แช่ ปรับอากาศและระบบระบายอากาศในการเลือกใช้ฉนวน จึงไม่ควรคำนวณแต่เพียงความหนาฉนวนที่สามารถป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเท่านั้น แต่ควรคำนวณให้ลึกถึงปริมาณพลังงานที่ต้องสูญเสียไปในการเลือกใช้ฉนวน นั่นคือ เลือกฉนวนที่ให้ค่าการประหยัดพลังงานที่เหมาะสม ตั้งแต่ช่วงการออกแบบระบบ เพราะมูลค่าความเสียหายในระหว่างการเลือกใช้ฉนวนที่ไม่เหมาะสมย่อมนำมาซึ่งความเสียหายที่มากกว่าค่าใช้จ่ายของฉนวนในการติดตั้งครั้งแรกแน่นอน

บรรณานุกรม

- [1] DIN 4140, 03-2007: Insulation work on industrial installations and building equipment-Execution of thermal and cold-insulations
- [2] VDI 2055, Part 1, **Draft**, 2007-02 Thermal insulation of heated and refrigerated operational installations in the industry and the building services-Calculation rules
- [3] Dipl. Ing. Michaela Störkmann: Langzeitverhalten von elastomeren Dämmstoffen in der Kältetechnik - Physikalische Grundlagen der Feuchtigkeitsaufnahme durch Dampfdiffusion (*Long-term behaviour of elastomeric insulation materials in refrigeration technology - Fundamental physics of moisture absorption through vapour diffusion*); Isolertechnik 2-2006

FASCO

Your Single Source For Fractional Horsepower Motors



CONDENSING MOTORS



AIR MOVEMENT MOTORS



OTHER APPLICATION MOTORS

Fasco Motors (Thailand) is the market leader in specialty electric motors for the air-conditioning, pump and appliance industries.

Contact us :

Fasco Motors (Thailand) Limited.

29/7-8 Moo 3 Bangkruey-Sainoi Road, Bangkrang,

Muang Nonthaburi District, Nonthaburi 11000, Thailand

Tel : +662 447 3300

Fax : +662 447 3500

Website : www.fasco.com

Website : www.regalbeloit.com

ISO 9001 2000



ISO 14001 2004



OHSAS 18001 1999



บทความวิชาการ

การเดินทางอันยาวนานก่อนได้รับรางวัลที่ 1 ของโลก

บทนำ

ก่อนอื่นต้องขอขอบคุณท่านนายกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย คุณบรรพต จารุญโรจน์ ที่ได้คำขอให้ข้าพเจ้าช่วยเขียนบทความเกี่ยวกับการได้รับรางวัล First Place "ASHRAE" Technology Award-2008 ในครั้งนี้ และข้าพเจ้าใคร่อยากจะชี้แจงให้เพื่อนร่วมอาชีพทุกท่าน ทราบว่าข้าพเจ้ามิได้หวังที่จะต้องการทำตัวให้เด่นหรือดังแต่อย่างใด แต่ด้วยความน้อยใจที่ภาพลักษณ์ของประเทศไทยของเราถูกส่งเสริมอยู่ในวงแคบ คืออยู่เพียงในวงการท่องเที่ยวเท่านั้นภาพลักษณ์ที่สื่อออกไปให้ประชาชนชาวโลกรับรู้ก็เพียงแค่ว่าเป็นการชี้ช้าง ชีม้า ชมธรรมชาติ หลายต่อหลายครั้งที่ข้าพเจ้าไปร่วมประชุมกับชาวยุโรป และสหรัฐอเมริกา มักจะมีคำถามกับข้าพเจ้าอยู่เสมอว่าบ้านเมืองของคุณมี Fork Lift มีรถเครน หรือแม้กระทั่งน็อต สกรู หรือไม้ ทั้งๆที่ซึ่งประเทศไทยเรามีจุดดีและจุดแข็งอื่นๆอีกมากมาย หลายๆครั้งที่ข้าพเจ้าไปเสนอขายโครงการหรือเครื่องจักรในต่างประเทศ สินค้าของเราเขาคิดว่ามีความคุ้มค่าและจะต้องมีราคาถูกมากๆ เคยมีการต่อรองราคากับข้าพเจ้าให้ลดลงถึง 50 เปอร์เซ็นต์เลยทีเดียว ซึ่งทั้งๆที่ความเป็นจริงแล้ว 70% ของมูลค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ ที่พวกเราใช้หรือเสนอเพื่อจำหน่ายก็ยี่ห้อยี่ห้อเดียวกับพวกเขาเหล่านั้นทั้งสิ้น จากผลพวงของการมองหรือเข้าใจของชาวต่างชาติที่มีต่อประเทศไทยอันเป็นที่รักของเราทุกคนได้ผุดผืนไป ข้าพเจ้าจึงคิดว่าจะต้องพยายามเปลี่ยนภาพลักษณ์ของประเทศไทยให้หนีออกจากการชี้ช้าง ชีม้า หรือแหล่งเร่ร่อนยี่ห้อยี่ห้อได้ ถึงแม้ว่าข้าพเจ้าจะเป็นเพียงผองสุริยกุลเล็กๆแต่ก็จะพยายามที่จะผลักดันอย่างเต็มที่ และผลของการได้รับรางวัลในครั้งนี้ก็จะช่วยเป็นแรงกระตุ้นให้เพื่อนร่วมอาชีพทุกท่านรวมถึงหน่วยงานต่างๆทุกภาคส่วน หันมาช่วยกันผลักดันคนละไม้คนละมือในทุกครั้งที่มีโอกาสให้หลุดพ้นจากภาพชี้ช้าง ชีม้าได้ ซึ่งข้าพเจ้าเชื่อมั่นว่า มั่นคง ความรู้ ความสามารถ ของคนไทยเราไม่ได้เป็นสองรองใครในโลกใบนี้ เหมือนดั่งเช่นทีมงานของข้าพเจ้า รวมถึงเยาวชนหลายๆ ท่านที่ได้ชนะเลิศจากการแข่งขันคณิตศาสตร์ เคมี โอลิมปิก หุ่นยนต์กู้ภัย การออกแบบห้องเย็น เป็นต้น ซึ่งก็ได้พิสูจน์ให้เห็นมาแล้วเช่นกันว่าคนไทยเราก็เป็นที่หนึ่งของโลกได้เช่นกันในหลายวงการ

ก่อนที่จะได้รับรางวัลชนะเลิศที่ 1 อันทรงเกียรตินี้ เมื่อ 10 ปีที่ผ่านมา รวมแล้วถึง 5 ครั้ง ที่ข้าพเจ้า ร่วมกับคุณอานนท์ สิมะกุญธร (บจก. ญูธรเอ็นจิเนียริง) ซึ่งปัจจุบันท่านเป็นประธานสภาอุตสาหกรรม สาขาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ โดยได้ให้การสนับสนุนทั้งด้านความรู้ ทุนทรัพย์ อีกทั้งได้สละเวลาในแต่ละครั้งร่วมครั้งเดือน กินนอนด้วยกันอยู่ในห้องสี่เหลี่ยมแคบๆ ของโรงแรมอย่างลำบากยากเย็น ตามอัธยาศัยของภาครัฐที่มีงบการสนับสนุนน้อยแต่ก็ได้พยายามสร้างชื่อเสียงให้กับประเทศไทย โดยเป็นโค้ชและเป็นพี่เลี้ยงให้แก่เยาวชนไทยถึง 5 ท่าน ในการแข่งขันฝีมือแรงงานระดับโลก (Wordskills) โดยค่อยๆได้ลำดับการได้รับรางวัลขึ้นมาเรื่อยๆ จากครั้งแรกเมื่อ 10 ปีที่ผ่านมาที่เมืองมอลทรีออล ประเทศแคนาดา ไม่ได้รับเหรียญรางวัลใดๆ เลย ครั้งที่ 2 ที่ประเทศเกาหลี ได้รับรางวัลระดับประกาศนียบัตรที่ท่าคะแนนได้ถึงเกณฑ์มาตรฐานโลก ครั้งที่ 3 ที่ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ได้รับรางวัลชมเชย โดยที่ลำดับที่ 1, 2 และ 3 ครองเหรียญทองร่วมกัน ประเทศไทยเราแพ้เพียง 0.4 คะแนนเท่านั้นเลยต้องไปอยู่ลำดับที่ 4 ครั้งที่ 4 ที่ประเทศฟินแลนด์ ได้เหรียญทองแดง และครั้งที่ 5 ล่าสุดที่เมืองชิซูโอกะ ประเทศญี่ปุ่น ก็ได้รับรางวัลเหรียญเงิน ซึ่งตั้งแต่ครั้งที่ 3 เป็นต้นมา ทุกครั้งที่มีการแข่งขันชาวต่างชาติเริ่มเห็นฝีมือของเยาวชนไทยโดยที่จะรวมหัวกันกดคะแนน

TRION®

air purification systems


 Electronic air cleaner
for Kitchen Exhaust
Model T-Series

FlowCon
“ Excel in clean air Solutions ”
Ultravation®

Advanced technology for indoor air quality

**Ultraviolet Air Disinfection Equipment
for HVAC System**

- Kitchen Exhaust Solution
- Indoor Air Quality Product



UV Lamp for AHU



UV Lamp for Air Duct

FLOWCON COMPANY LIMITED

105/443 Nawamin Rd., Soi57 Klongkoom BuengKoom Bangkok 10240

TEL. 0 2736 7162-3 FAX 0 2736 7164 e-mail: sales@o_wcon.co.th

หรือในบางครั้งก็ร่วมกัน โกงคะแนนอย่างเห็นได้ชัดโดยไม่ละอายฟาละอายดินเลยก็ว่าได้ โดยในที่สุดกรรมการใหญ่ต้องตัดสินให้เยาวชนไทยได้ลำดับที่ 3 ในการแข่งขันที่เมืองเฮลซิงกิ ประเทศฟินแลนด์ ทั้งๆที่ควรจะได้อันดับที่ 1 เสียด้วยซ้ำไป



กรุงโซล, เกาหลี - 2003



เฮลซิงกิ, ฟินแลนด์ - 2005



โซล, เกาหลี - 2007

และในครั้งนี้ก็เช่นกันที่ข้าพเจ้าและทีมงานได้มีโอกาสสร้างชื่อเสียงให้กับประเทศไทยเราและหวังว่าเพื่อนร่วมอาชีพและธุรกิจสายอื่นๆ คงจะค่อยๆ ได้รับประโยชน์บ้างไม่มากนักน้อย ซึ่งจะทำให้ชาวต่างชาติได้รับรู้ว่าในวงการวิศวกรรมของไทยเรามีได้น้อยหน้าหรือยิ่งหย่อนไปกว่าชนชาติอื่นใดในโลกนี้ โดยเฉพาะสาขาเครื่องทำความเย็นด้วยแล้วข้าพเจ้าได้พิสูจน์ให้ชาวโลกได้เห็นฝีมือของคนไทยเรา ไม่ว่าจะเป็นด้านงานฝีมือช่าง หรือในด้านการคำนวณทางวิศวกรรม หรือจะพูดได้ว่าทั้งนี้ทั้งนั้นเลยก็ว่าได้ว่าเราไม่ได้ด้อยไปกว่าใคร ทำดีที่สุดถ้าพวกเราทุกคนและทุกๆ หน่วยงานช่วยกันผลักดันและสร้างผลงาน ภาพลักษณ์ (Image) ใหม่ของประเทศไทยก็จะดีขึ้นทำให้เราสามารถจำหน่ายสินค้าและผลิตภัณฑ์ได้ในราคาที่สูงขึ้น เหมือนกับสินค้า เครื่องจักร ของประเทศเยอรมันที่มีภาพลักษณ์ ราคาที่สูง คุณภาพดี คงทน เป็นต้น



ซ้ายมือ : นายอภิชาติ ลำเลิศพงศ์พนา
กลาง : มร. เค็น ปีเตอร์สัน ประธาน ASHRAE
ขวามือ : นายวิชัย อู่เชื้อพฤกษ์

● ผลงานที่ได้รับรางวัลที่ 1 นี้ เป็นโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ไก่ ที่อำเภอโคกชัย จังหวัดนครราชสีมาในความรู้สึกและจากประสบการณ์ของข้าพเจ้าคาดว่าจะเป็โรงงานผลิตภัณฑ์ไก่แช่แข็งที่ใหญ่ที่สุดในโลก เนื่องจากใช้เครื่องอัดน้ำยาชนิดสกปรกจำนวนถึง 46 ตัว โดยมีแรงแม้รวมประมาณ 18,000 แรงแม้ ท่อระบายความร้อนชนิดสแตนเลสเมื่อค่อยยาวเป็นเส้นตรงรวม 200 กิโลเมตร ระยะห่างของท่อจุดที่ใกล้ที่สุดจากห้องเครื่องรวม 250 เมตร ปริมาณน้ำยาแอมโมเนียที่ใช้มีจำนวนถึง 50 เมตริกตัน



MAHANAKORN TRADING CO., LTD

www.mahanakorntrading.com

301 Rama3 Rd, Bangklo, Bangkok 10120 Tel: 662-291-9981-8 Fax: 662-291-9989-90

We Provide Products and Systems for Building Automation.

REGIN MMA

- Balancing Valve System
- Control Valve System
- HVAC Control Equipment
- Building Automation System



โรงงานแห่งนี้ได้แบ่งอาคารส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบทำความเย็นออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์สำหรับผู้บริโภคในประเทศ
2. โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ (Primary Factory) และ โรงงานเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ (Further Processing Plant)
3. ห้องเครื่อง (Machine Room) และห้องเครื่องอุปกรณ์ใช้สอยอื่นๆ (Utility Plant)

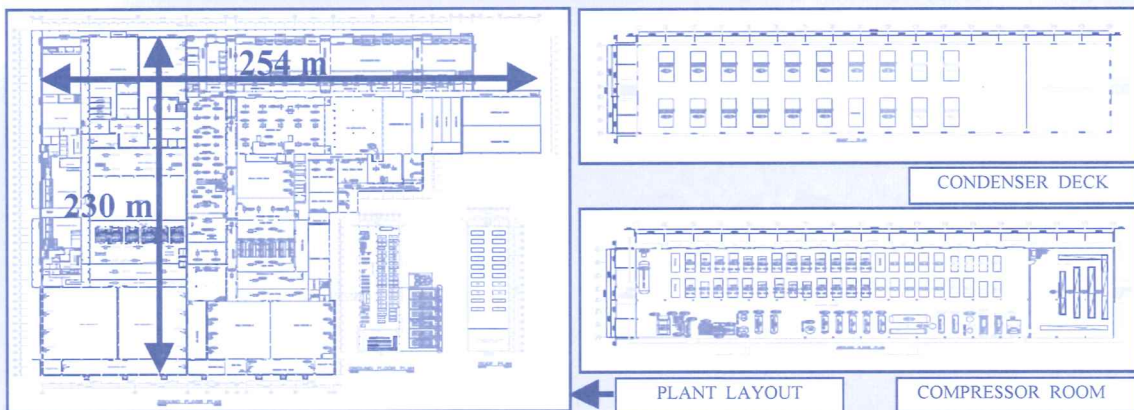
เนื่องจากโรงงานแห่งนี้ใหญ่มากเอกสารชุดเดิมที่ส่งเข้าประกวดมีความยาวรวมถึง 72 หน้า แต่ได้ย่อมาเฉพาะส่วนที่สำคัญเท่านั้น ผลงาน 72 หน้าที่ส่งเข้าประกวดนั้นข้าพเจ้าและทีมงานจึงได้เลือกเฉพาะส่วนที่มีความแตกต่างและมีจุดเด่นหลายๆ เท่านั้นที่ส่งเข้าประกวด คือ เฉพาะในส่วนของ Low Temperature Air-Condition System และส่วนของระบบ Spiral Freezer โดยเทียบกับระบบ Conventional ที่ทำอยู่เป็นประจำ กับระบบใหม่ที่ข้าพเจ้าและทีมงานได้ออกแบบและติดตั้ง

● สภาพภายนอกที่ใช้ในการออกแบบ (Outdoor Design Condition)

ปกติในคู่มือในเล่มของ ASHRAE Fundamentals จะมีอุณหภูมิของ จังหวัดนครราชสีมาที่แนะนำให้ใช้ในการออกแบบอยู่ แต่ทางทีมงานมิได้ใช้เนื่องจากเงื่อนไขเอกสารการประมูล (TOR) ได้กำหนดให้ใช้อุณหภูมิภายนอกเท่ากับ 37°C และความชื้นสัมพัทธ์ 60% ส่วนการเลือกขนาดอีแวปโปเรทีฟ คอนเดนเซอร์ ก็ได้กำหนดให้เลือกใช้ค่าอุณหภูมิกระเปาะเปียกที่ 28.3°C

● รายละเอียดโครงการ

เป็นอาคารแปรรูปผลิตภัณฑ์สินค้าจากไก่โดยใช้ระบบปรับอากาศอุณหภูมิต่ำ รวมทั้งห้องเก็บและห้องแช่แข็ง ในโรงงานแห่งนี้มีห้องต่างๆที่จำเป็นอีกมากมาย เช่น สำนักงาน, โรงอาหาร, ห้องเก็บ, ห้องรับแขก, ห้องซักрид, ห้องเก็บวัสดุต่างๆ เป็นต้น



● ภาพรวมของระบบทำความเย็นที่เป็นสาระสำคัญของโรงงานแห่งนี้มีดังนี้.-

- เครื่องอัดน้ำยา ยี่ห้อ เอฟอีเอส (FES) จำนวน 46 ชุด แรงม้ารวมประมาณ 18,000 แรงม้า
- อีแวปโปเรทีฟคอนเดนเซอร์ ชนิดเหล็กไร้สนิม จำนวน 21 ชุด ท่อรวมยาวประมาณ 200 กิโลเมตร
- อุโมงค์แช่เย็นไก่ ชนิด Air Chilling Tunnel จำนวน 2 สายการผลิต มีกำลังการผลิตรวม 21,000 ตัว/ชั่วโมง
- เครื่องแช่แข็งชนิด Spiral Freezer ชนิดผนังเชื่อมทั้งในและนอก จำนวน 6 ชุด ขนาดกำลังผลิต 2 ตัน/ชั่วโมง/ห้อง
- ห้องแช่แข็งชนิด Air Blast จำนวน 6 ห้อง ขนาด 10 ตัน/4 ชั่วโมง/ห้อง

MULTISTACK

MULTISTACK INTERNATIONAL (THAILAND) CO., LTD.

เทคโนโลยี มัลติสแต็ค (Multistack)

- ✓ ประหยัดพลังงาน, ทำงานตามโหลด
- ✓ ประหยัดค่าติดตั้ง
- ✓ สามารถเพิ่มโหลดได้ในอนาคตโดยใส่กับระบบเดิมได้เลย
- ✓ ประหยัดค่าบำรุงรักษา, ประหยัดน้ำยา 40%
- ✓ ซื่อสัตย์ตามงบประมาณ
- ✓ ไม่ต้องมีซิลเลอร์ (Chiller) สำรอง



Water-Cooled Chiller



Air-cooled Chiller



AHU FCU



Heat Exchanger Plate

"Technology change the world
Modular make our dream come true"

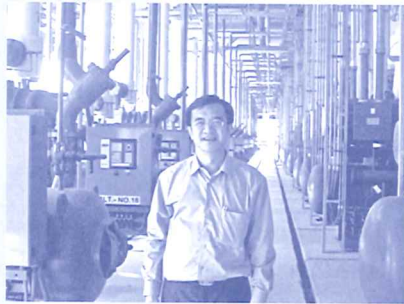
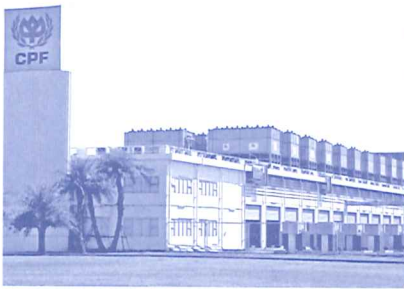
บริษัท มัลติสแต็ค อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด

52/130-131 ถนนรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กทม. 10240

www.multistackthailand.com ; email: sales@multistackthailand.com

Tel : 0-2735-4422, 0-2735-4598 Fax: 0-2735-4421

- ห้องการผลิตปรับอากาศอุณหภูมิต่ำ (+8°C) ขนาด 6,000 ตร.เมตร
- ห้องเก็บสินค้า -20°C ขนาดความจุรวม 49,000 ลบ.เมตร
- อัตราการฆ่าและไถ่ 360,000 ตัว/วัน
- ปริมาณสารทำความเย็นแอมโมเนีย 50 เมตริกตัน



● ระยะเวลาของโครงการ

โครงการดังกล่าวเมื่อตกลงได้รับสัญญาซื้อขาย ใช้ระยะเวลาในการออกแบบตั้งแต่เดือนมกราคม จนถึง เดือนเมษายน 2547 เริ่มดำเนินการติดตั้งระหว่าง เดือนเมษายน ถึงเดือนตุลาคม 2548 และเริ่มทดลองเดินเครื่องตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2548 และเสร็จสิ้นเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2549 รวมระยะเวลาทั้งสิ้นประมาณ 2 ปี 1 เดือน

● เป้าหมายที่ใช้ในการออกแบบ

1. ระบบทำความเย็นที่ออกแบบ จัดหาและติดตั้งจะต้องปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน รวมถึงต้องเป็นระบบที่ทำให้คุณภาพชีวิตของพนักงานดีด้วย
2. ต้องเป็นการออกแบบที่ยั่งยืน (Sustainable) ที่ลดผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม ลมคมลภาวะ
3. ระบบทำความเย็นที่ออกแบบจะต้องเป็นระบบที่มั่นคง มีเสถียรภาพ (Stable) และต้องลดการสูญเสียเวลาในการซ่อมบำรุง (Down Time)ให้น้อยที่สุด
4. ระบบทำความเย็นจะต้องเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูง และประหยัดพลังงาน

● การออกแบบที่โดดเด่นที่เลือกส่งเข้าประกวด

ทางข้าพเจ้าและทีมงานได้พยายามคัดสรรจุดเด่นในการออกแบบ และคาดหวังว่าจะโดนใจกรรมการ ดังต่อไปนี้.-

1. ความดันสูญเสียในท่อด้านดูด (Suction Line Pressure Loss)

เนื่องจากระยะห่างระหว่างเครื่องแช่แข็ง Spiral Freezer กับห้องเครื่องมีระยะห่างถึง 230 เมตร (755 ฟุต) โดยตั้งคำถามว่าอย่างไรถึงจะลดการสูญเสียของความดันด้านดูดได้ (Suction Line Loss) ระบบนี้เป็นระบบใช้ปั๊มหมุนเวียน (Pump Circulation) และท่อด้านดูดจะเป็นท่อเปียก (Wet Return Line) และมีสภาพเป็นสองสถานะ (Two Phase Flow) คือมีแก๊สและของเหลวผสมกันอยู่ จึงทำให้เกิดโอกาสการเกิด Liquid Hammer ในท่อทางดูดเนื่องจากแก๊สร้อนขับเคลื่อนของเหลว (Hot Gas Propel Liquid)

2. สภาพอากาศบริเวณห้องเครื่อง

ห้องติดตั้งหม้อไอน้ำขนาดใหญ่ซึ่งมีหลายชุดอยู่ใกล้กับห้องเครื่องของระบบทำความเย็น การระบายควันไอเสียของหม้อไอน้ำ ทำให้อากาศบริเวณดังกล่าวเกิดการปนเปื้อนและก่อให้เกิดฝนกรด ทำให้เกิดการกัดกร่อนชุดระบายความร้อนอีแวปอเรทีฟ คอนเดนเซอร์ (Evaporative Condenser)



UNI-Aire® Smart Comfort : DDN SERIES
ที่มีช่องความเย็น 2 ทิศทาง
และสามารถปรับทิศทางลมได้ถึง 8 ระดับ

WWW.UNI-AIRE.COM

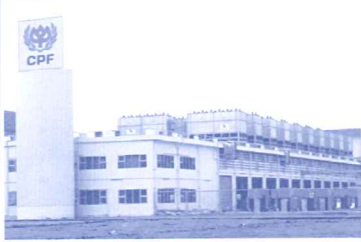
เย็นเร็ว เย็นทั่ว เย็นทน

UNI-Aire®

ยูนิแอร์ แอร์พันธุ์ดี

Evaporative Condenser

Photo 1



200 Kilometers Length of Heat Exchanger Stainless Tube Evaporative Condensers

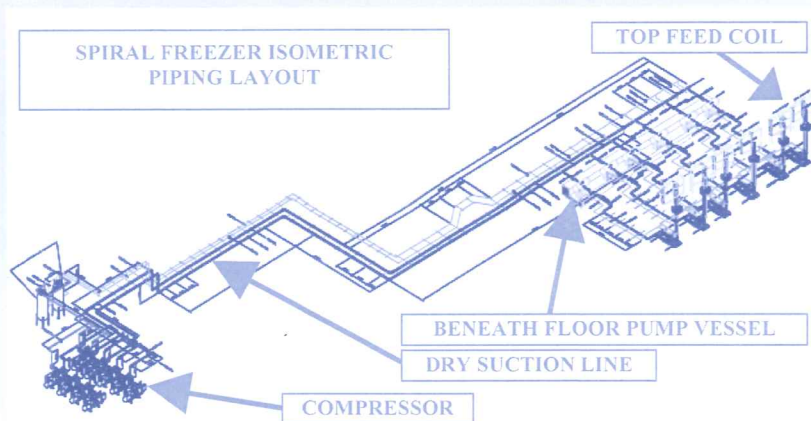
3. ออกแบบให้มีความสามารถทำการผลิตอย่างต่อเนื่อง

เพื่อต้องการให้คุ้มกับการลงทุนและคืนทุนให้เร็วที่สุดการผลิตจึงต้องต่อเนื่อง โดยปกติการแช่แข็งจะเป็นจุดคอขวด คือ ทุกๆ 6 ถึง 12 ชั่วโมง ต้องทำการหยุดเพื่อละลายน้ำแข็ง หรือไม่ก็ต้องทำความสะอาดเนื่องจากการนับเชื้อแบคทีเรีย (Bacterial Count) จะสูงเกินกำหนด คอลย์เย็นเครื่องแช่แข็งจึงได้ออกแบบให้สามารถฟรีสต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมงได้ยาวนานถึง 6 วัน

4. ออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพบรรยากาศ และคุณภาพของน้ำ

เนื่องจากสภาพอากาศของประเทศไทยเราเป็นลักษณะร้อนชื้น และคุณภาพน้ำบริเวณที่ตั้งของโรงงานมีสภาพหินปูนสูง และปริมาณน้ำก็มีค่อนข้างจำกัด ซึ่งจะส่งผลให้ค่าความกระด้างของน้ำสูง และจะกระทบต่อการระบายความร้อนของระบบทำความเย็นและระบบการหล่อลื่นน้ำมัน จะทำให้อายุการใช้งานของเครื่องอัดน้ำยา (Compressor) ต่ำลง

• ข้อที่ผิดปกติและแตกต่างทางเทคนิค (Unique Design Techniques)



1. ทำการกำจัด (Eliminate) ท่อด้านดูด (Wet Return) ให้สั้นที่สุดโดยการออกแบบติดตั้งชุดถังปั๊มหมุนเวียนให้เป็นลักษณะเป็นไปตามแรงโน้มถ่วงของโลก (Top Gravity Feed) โดยทำให้ไอของแก๊ส (Vapour) เท่านั้นที่ดูดกลับไปยังห้องเครื่องแทนที่จะเป็นชนิดสองสถานะ (Two Phase Flow) คือ แก๊สบวกของเหลว ซึ่งการออกแบบและติดตั้งแบบนี้จะได้รับประโยชน์ดังนี้ -

- 1.1 ประหยัดงบประมาณการลงทุนของเครื่องจักร
- 1.2 ประหยัดงบประมาณการลงทุนของวัสดุที่ใช้รวมทั้งค่าแรงในการติดตั้ง
- 1.3 ประหยัดพลังงานที่ใช้
- 1.4 มีความปลอดภัยในการใช้งานสูง



**ฉนวนคุณภาพ
ระดับโลก**

ผลิตและรับประกันคุณภาพโดย
แมกซ์ ฟลักซ์

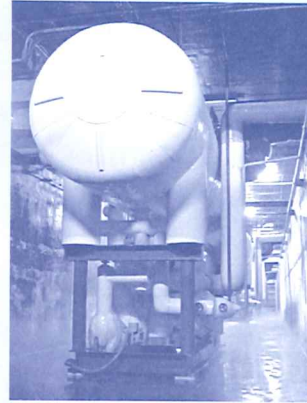
แมกซ์เฟล็กซ์
MAXFLEX™

แมกซ์เฟล็กซ์ ฉนวนสมบูรณ์แบบ สำหรับเครื่องทำความเย็น
เครื่องปรับอากาศ ระบบท่อส่งน้ำร้อนและงานประปาในอาคาร

- ผลิตจากยางสังเคราะห์ อีลาสโตเมอร์คุณภาพสูง
- ทนร้อน ทนชื้น ทน UV ทนทานทุกสภาวะอากาศ
- ค่าการนำความร้อน (K-Value) ต่ำและคงที่ตลอดอายุใช้งาน
- ยึดหยุ่นสูง ติดตั้งง่าย สวยงาม

บริษัท แวนด้าแพค จำกัด 93 หมู่ 15 ถนนวัดกิ่งแก้ว อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540 โทร. 02-312-4147-50

www.maxflexinsulation.com



2. เครื่องระบายความร้อน อีแวโปเรทีฟ คอนเดนเซอร์ (Evaporative Condenser) เป็นชนิดเหล็กไร้สนิม (Stainless) ซึ่งสามารถทนบรรยากาศที่เป็นกรด-ด่างได้สูง และเมื่อมีหิน (Scale) ปูนเกาะจับหนา ก็สามารถใช้กรดที่มีความเข้มข้นมากกว่าปกติกัดออกได้ง่าย ภาพรวมคือประหยัดพลังงาน

3. คอยล์เย็นของเครื่องแช่แข็ง ชนิด Spiral Freezer ออกแบบให้เพิ่มพื้นผิวถ่ายเทความร้อน รวมทั้งการจัดการระบบละลายน้ำแข็ง ทำให้สามารถแช่แข็งได้อย่างต่อเนื่องถึง 6 วัน ทำให้คืนทุนหรือคุ้มทุนได้เร็วขึ้น เนื่องจากทำให้ใช้งานได้ยาวนานขึ้น ภาพรวมก็จะประหยัดน้ำ ประหยัดเคมี ประหยัดพลังงาน ได้อย่างมาก และท้ายที่สุดก็คือลดผลกระทบต่อมลภาวะของโลกได้อย่างมากเช่นกัน

4. ใช้ระบบหล่อเย็นน้ำมันแบบ "SOC" (Special Liquid Injected Oil Cooling) ซึ่งจะเหมาะสมกับประเทศร้อนชื้น และสภาพน้ำของบ้านเรา ทำให้เครื่องอัดน้ำยา (Compressor) มีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น

5. ได้นำระบบควบคุมระยะไกลชนิดไร้สาย ชนิดสกาด้า (SCADA : Supervisor Control Analysis Data Acquisition) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ผลิตโดยฝีมือคนไทยโดยเป็นทีมงานวิศวกรของบริษัท โดยที่สามารถตรวจสอบ แก๊สสถานะต่างๆ หรือเปลี่ยนค่าข้อมูลดังกล่าวจากที่ใดของโลกก็ได้ที่มีโทรศัพท์และการสื่อสารไปถึง ในภาพรวมก็ทำให้ประหยัดแรงงานและพลังงาน



● แนวโน้มของการประหยัดพลังงาน (Energy Efficiency)

มาตรฐานของ ASHRAE และ LEED ได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ แต่ไม่สามารถใช้ได้โดยตรง เนื่องจากอาคารนี้เป็นโรงงานสำหรับการผลิตมีระบบปรับอากาศชนิดอุณหภูมิต่ำ (Low Temp. Air Conditioning), ห้องแช่เย็น, ห้องแช่แข็ง, ห้องเก็บสินค้าแช่แข็ง อีกทั้งตัวผนังห้องแช่แข็งก็ได้ใช้ฉนวนชนิดโพลียูรีเทนที่มีค่าความต้านทาน (R-Value) สูง

ข้อเพิ่มเติมที่ได้จากการเลือกใช้จุดที่ผิดปกติและแตกต่างทางเทคนิค (Unique Design Technique) ทำให้ประสิทธิภาพของการประหยัดพลังงานที่มีนัยสำคัญดังนี้-

1. ออกแบบและเลือกใช้อีแวโปเรทีฟ คอนเดนเซอร์ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทเองเป็นชนิดสูญเสียแรงดันน้อย โดยการลดปริมาณลมและเพิ่มพื้นที่ผิวของการถ่ายเทความร้อน ทำให้ใช้ขนาดแรงม้าลดลงจาก 703 กิโลวัตต์ เหลือเพียง 418 กิโลวัตต์ ทำให้ประหยัดค่าไฟฟ้ารวมเป็นจำนวน 1,333,800 หน่วย/ปี

ฉนวน SFG ทรายขาว ฉนวนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน



ฉนวนดูดซับเสียงสำหรับ
บุภายในห้อง FPO



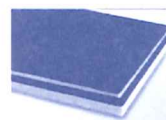
ฉนวนหุ้มท่อทรายขาว



สปีดแผ่นกั้นท่อลม :
รุ่น FRO



สปีดกั้นท่อ :
รุ่น PIPE COVER



ฉนวนดูดซับเสียงสำหรับ
บุภายในห้อง
DLN, AEROMATT



ฉนวน SFG ทรายขาว ฉนวนกัน
ความร้อนและป้องกันเสียง
ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน
ASTM, UL, บอ. 486
และ บอ. 487 สำหรับ
งานหลังคา, ผนัง, งานกั้นห้อง, แอร์,
ตู้เย็น, ตู้แช่ และ ตู้เก็บของ

บริษัท สยามไฟเบอร์กลาส จำกัด

อาคาร 33 เลขที่ 1 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพฯ 10800
โทรศัพท์ : 0-2586-2223-4 โทรสาร : 0-2586-2225

www.siamfiberglass.com E-mail : fiberglass@cementhal.co.th



2. ออกแบบและเลือกใช้ห้องแช่แข็ง Spiral Freezer ชนิดสูญเสียแรงดันน้อย ทำให้ใช้ขนาดแรงแม้ลดลงจาก 444 กิโลวัตต์ เหลือเพียง 360 กิโลวัตต์ มีผลให้ประหยัดค่าไฟฟ้ารวมเป็นจำนวน 413,100 หน่วย/ปี

3. ปกติในประเทศไทย 99% ของการติดตั้งจะติดตั้งถึงน้ำยาชนิดปั๊มหมุนเวียนนี้ไว้ในบริเวณห้องเครื่อง จากการออกแบบ โดยลักษณะการจ่ายน้ำยาเป็นไปตามทิศทางของแรงโน้มถ่วงของโลก (Top Feed) และติดตั้งถึงปั๊มน้ำยาหมุนเวียนนี้ไว้ได้อาคาร ทำให้สามารถประหยัดไฟฟ้าได้ถึง 1,280,335 หน่วย/ปี

ผลจากการประหยัดพลังงานเพียงแค่ 3 รายการ ก็สามารถประหยัดได้ถึง 3,027,235 หน่วย/ปี เมื่อเทียบกับการออกแบบเดิมๆ ซึ่งต้องใช้พลังงานทั้งสิ้น 19,850,688 หน่วย/ปี หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จะได้ $3,027,235 \times 100 (19,850,688 = 15.25\%)$ ซึ่งก็เข้าข่าย เกณฑ์มาตรฐานของ LEED)

● แง่มุมเกี่ยวกับคุณภาพอากาศ (Indoor Air Quality - IAQ)

มาตรฐาน ASHRAE ได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ แต่มาตรฐานอากาศที่ใช้ในการออกแบบห้องกระบวนการผลิตก็ยังมีได้บรรจุลงในมาตรฐานดังกล่าว ดังนั้นข้าพเจ้าและทีมงานได้เลือกใช้ตัวเลข 15 CFM/คน ซึ่งเป็นตัวเลขที่อยู่ในเกณฑ์สูงมากเมื่อเทียบกับมาตรฐาน ASHRAE ฉบับปี 2004 และ 2007 อีกทั้งห้องกระบวนการผลิตนี้ยังเป็นการปรับอากาศชนิด Low Temperature Air Conditioning เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อโรคในอาหารด้วย อย่างไรก็ตามการระบายอากาศของโรงงานแห่งนี้ก็ยังคงมีมาตรฐานสูงกว่าค่า IAQ ที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ASHRAE การระบายอากาศได้กำหนดทิศทางการไหลเคลื่อนของอากาศให้จากห้องที่มีความเสี่ยงสูง (High Risk Zone) ไปยังห้องที่มีความเสี่ยงปานกลาง (Medium Risk Zone) และห้องความเสี่ยงต่ำ (Low Risk Zone) เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดและวัตถุประสงค์ของ HACCP และ GMP โดยจะทำการสร้างความดันให้เคลื่อนไหลจาก High Risk Zone ไปยัง Medium Risk Zone และ ใน Low Risk Zone ตามลำดับ

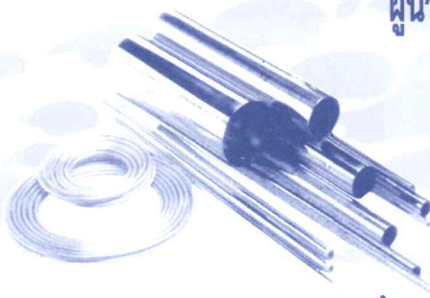
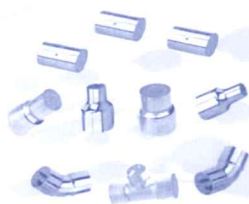
การที่จะสร้างความดันภายในห้องให้เกิดความแตกต่างจะต้องนำอากาศบริสุทธิ์จากภายนอก (OA) ทำการปรับสภาพอากาศ (Pre-Conditioning) โดยการลดอุณหภูมิก่อนจ่ายเข้ามาในห้อง โดยทำการกรองผ่าน Pre-Filter, Medium Filter และ HEPA Filter อีกทั้งอากาศที่ดูดทิ้งออกภายนอกจะดูดออกทางห้อง Low Risk Zone และจ่ายออกบนหลังคา อากาศดังกล่าวนอกจากจะมีความสะอาดและถูกสุขลักษณะให้แก่อาหารที่ผลิตแล้ว อากาศภายในห้องดังกล่าวยังต้องมีคุณภาพที่ดีสำหรับบุคลากรที่ทำงานด้วย แผ่นกรองอากาศชนิด Pre/Medium Filter ได้เลือกตามมาตรฐาน ASHRAE ที่มี 25-30% of Dust Spot Efficiency ส่วนของ HEPA ได้เลือกชนิดที่มีประสิทธิภาพการกรอง 99.99%

เครื่อง Air Handling Unit (AHU) ที่ใช้ปรับสภาพอากาศภายนอก (OA) ได้ออกแบบเป็นชนิด "GEP" (Good Engineering Practice) โดยที่สามารถเดินเข้าไปหรือยื่นมือ (Walk-in or Reach In) เข้าไปทำความสะอาดได้ทุกซอกทุกมุม ตัวเสื้อของ AHU เป็นผนังสองชั้น (Double Skin) โดยที่โครงสร้างภายในจะไม่สื่อความเย็นมาด้านนอก (Cold Bridging) เพื่อลดปัญหาการกลั่นตัว การเกิดของเชื้อราหรือเห็ดในภายหลัง ตรงบริเวณมุมผนังและพื้นจะเป็นลักษณะโค้งมน อีกทั้งมีพื้นที่ผิวในการทำความสะอาดน้อยที่สุด

ภาวะความเย็นภายในของอาคารส่วนการผลิต จะเป็นคอยล์เย็นชนิดกระจายลมออก 2 ทาง (Double Discharge) ซึ่งมีความเร็วผิวต่ำเพื่อให้พนักงานมีความสุขสบาย อีกทั้งลดเรื่องของการเกิด Wind Chill Effect ที่จะก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพต่อผู้ปฏิบัติงาน บริเวณปฏิบัติงานอื่นๆ ก็ยังจ่ายอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกให้กับผู้ปฏิบัติงานในอัตรา 15 CFM/คน



N.B.C.



ผู้นำเข้าและจำหน่าย ท่อทองแดง,

อุปกรณ์ทองแดง

ใช้ในงานระบบสุขาภิบาล,

ระบบปรับอากาศ

และจำหน่ายอุปกรณ์เครื่องทำความเย็นอื่น ๆ



บริษัท สยามอินเตอร์คูลลิ่ง จำกัด
SIN SIAM INTER COOLING CO., LTD.

59 ซอยศรีนคร ถนนศรีนคร แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120
59 Soi Sriakorn, Chua Floeng Rd., Thungmahamek, Sathorn, Bangkok, 10120
Tel: 0-2711-9060-5 Fax : 0-2711-9179

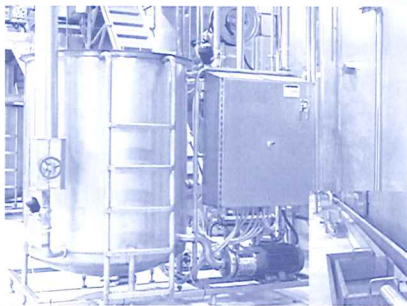
● ในแง่มุมมองเกี่ยวกับเรื่องของนวัตกรรมใหม่ (Innovation)

1. ข้อได้เปรียบของการทำน้ำถึงปั๊มน้ำยาหมุนเวียนไปไว้ใต้ฐานอาคาร ทำให้สามารถใช้ถังอินเตอร์มีเดียทูลเลอร์ (Intermediate Cooler) เป็นชนิด Open Flash Type Inter Cooler ซึ่งวิศวกรระบบทำความเย็นต่างก็ทราบกันดีอยู่แล้วว่าเป็นชนิดที่มีประสิทธิภาพสูงและดีที่สุดในเมื่อเทียบกับชนิด Coil Closed Type Inter Cooler ซึ่งต้องมีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิ (Inter Cooler) แรงดันของระบบ Open Flash จะต้องสามารถส่งจ่ายน้ำยาจากห้องเครื่องที่มีระยะไกลถึง 230 เมตร (755 ฟุต) ได้โดยไม่มีปัญหาเนื่องจากสามารถใช้หลักการของความสูงและแรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งทำให้เกิด Sub-Cooling Effect มากขึ้น ถึงแม้ว่ามีระยะทางยาวๆ ก็ยังเพียงพอไม่ทำให้เกิด Flash Gas ขึ้น

2. ได้ทำการออกแบบพิเศษสำหรับห้องแช่แข็งชนิด Spiral Freezer ให้มีคอยล์เย็นมีพื้นที่ผิวทำความเย็นมาก โดยมีการจัดการเกี่ยวกับระบบละลายน้ำแข็งเพื่อที่ไม่ต้องหยุดการผลิต คอยล์เย็นยังมีครีบทันที่ห่างอีกทั้งปรับเปลี่ยนระยะความห่าง (Wide Variable Fin Pitch) เพื่อให้อัตราการเกาะตัวของน้ำแข็ง และทนทานต่อกรด-ด่าง และแรงฉีกของน้ำขณะทำความสะอาด ระบบการจ่ายน้ำยาแบบ Top Feed ของห้องแช่แข็งนี้ยังช่วยให้การละลายน้ำแข็งมีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้นด้วย จากเดิมเครื่องขนาดใหญ่แบบนี้เคยใช้เวลารวม 60-90 นาที ปัจจุบันสามารถลดลงเหลือ 10 ถึง 15 นาทีเท่านั้น

3. เครื่องแช่แข็งชนิด Spiral Freezer นี้ยังได้ออกแบบให้มีระดับของการถูกสุขลักษณะสูงสุด เพื่อให้ถูกต้องตามความต้องการของ HACCP และ GMP โดยมีรายละเอียดดังนี้-

- ผนังฉนวนห้องเย็นทั้งด้านในและด้านนอกเป็นเหล็กไร้สนิม ได้ทำการเชื่อมทุกด้านทั้งหมด 100%
- ได้ออกแบบพื้นที่ผิวภายในลดลงกว่า 50% เนื่องจากพวกโครงสร้างเหล็กได้ฝังอยู่ในผนังโฟม รวมทั้งหลีกเลี่ยงการใช้โซ่และน๊อต สกรู แหวนอีแปะซึ่งจะทำให้มีพื้นที่ผิวมาก อีกทั้งเป็นที่พักเก็บของเชื้อโรค



เนื่องจากเครื่องแช่แข็งนี้ได้เชื่อมทั้งตัวทำให้ระบบทำความสะอาดภายในได้ใช้ระบบ CIP (Cleaning In Place) ก็เปรียบเสมือนกับเครื่องซักผ้าตามบ้านเรือน โดยใช้น้ำและเคมีเพียง 936,000 แกลลอน/ปี เมื่อเทียบกับระบบที่ใช้อยู่ทั่วไป ซึ่งจะต้องใช้น้ำถึง 10,800,000 แกลลอน/ปี เลยทีเดียว

4. โรงงานแห่งนี้ได้ใช้ระบบลดอุณหภูมิไก่โดยใช้ชนิดลมเย็น (Air Chilled) แทนที่ปกติทั่วไปจะเป็น น้ำเย็น (Water Chilled) ด้วย Water Spin Chiller ซึ่งทำให้ลดความเสี่ยงของการปนเปื้อนของเชื้อข้ามกัน (Cross Contamination) การใช้ระบบลมเย็นนี้ก็ช่วยให้เกิดความเป็นธรรมต่อผู้บริโภคมากขึ้น เพราะมิได้เพิ่มน้ำเข้าไปในตัวไก่ทำให้ไก่น้ำหนักมากขึ้น

AIR-CONDITIONING SYSTEM

ระบบปรับอากาศ

PLUMBING & SANITARY SYSTEM

ระบบสุขาภิบาล

FIRE PROTECTION SYSTEM

ระบบดับเพลิง

ELECTRICAL SYSTEM

ระบบไฟฟ้า

BUILDING SYSTEM MANAGEMENT & MAINTENANCE

การบำรุงรักษาระบบภายในอาคาร



บริษัท สุวิศว์ จำกัด

บริษัท สุวิศว์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด



ผู้รับเหมางานระบบวิศวกรรม เครื่องกล และ ไฟฟ้า

เลขที่ 12,14 ซอยอ่อนนุช 62 ถนนสุขุมวิท 77
แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250
โทร. 02.721.0000 e-mail : suvisco@suvis.th.com

5. ชุดคอยล์เย็นในห้องกระบวนการผลิต ใช้สารความเย็น Glycol แบบ Food Grade อีกทั้งตัวคอยล์ด้านบนได้ห้อยต่ำลงมาจากฝ้าเพดาน ตัวถาดน้ำสามารถเปิดออกอย่างง่ายขายเพื่อสามารถทำความสะอาดได้ทุกซอกทุกมุม ทำให้ชุดการสะสมหรือหมักหมมของเชื้อโรคได้

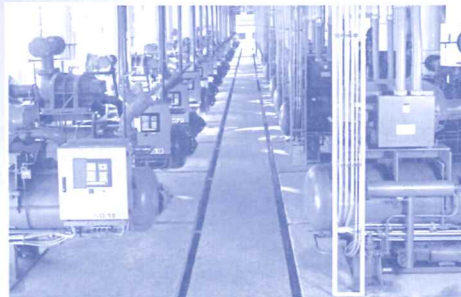


● ในแง่มุมมองเกี่ยวกับการใช้งาน และการบำรุงรักษา

1. ได้ลดขนาดของท่อทางดูดโดยเปลี่ยน Wet Return Line เป็น Pure Vapour Line อีกทั้งใช้ระบบ Glycol สำหรับ Low Temperature Air Condition ทำให้สามารถลดปริมาณน้ำยาแอมโมเนียลงได้ถึง 23 เมตริกตัน
2. จากเหตุผลข้อ 1 ทำให้ลดความเสี่ยงของแก๊สร้อนแรงดันสูงขับเคลื่อนของเหลว (Hot Gas Propel Liquid) เพื่อลดปัญหาการเกิด Liquid hammer ลงได้
3. การเลือกใช้ระบบหล่อเย็นน้ำมันเป็นระบบ "SOC" (Special Oil Cooling) เนื่องจากข้อมูลสถิติกว่า 20 ปี ที่ได้สั่งสมประสบการณ์มาของบริษัทพบว่าเมื่อเกิดตะกรัน (Scale) ขึ้นที่ชุดระบายความร้อนจะทำให้อุณหภูมิน้ำมันร้อนจัด และอายุการใช้งานของเครื่องอัดน้ำยา (Compressor) จะสั้นลงอย่างเห็นได้ชัด ปกติเมนเบรจอายุจะประมาณ 7-10 ปี เมื่อน้ำมันร้อนจัดอายุการใช้งานจะสั้นลงเหลือ 3-5 ปีเท่านั้น

Compressor

Photo 3



46 Screw Compressors, 18,000 HP



LIANG CHI INDUSTRY (THAILAND) CO., LTD.

30th Anniversary

มุ่งเน้นคุณภาพสินค้าและงานบริการโดยทีมงานที่มีประสบการณ์สูง
และเป็นที่ยอมรับและเชื่อถือจากลูกค้ามานานกว่า 30 ปี



ISO 9001 : 2000



บริษัท เทลซิงซี อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) จำกัด

223 หมู่ 9 แขวงทับยาว เขตลาดกระบัง กทม. 10520 โทร. 0-2738-1788 (16 คู่สาย) โทรสาร. 0-2738-1781-2

บริษัท เทลซิงซีเอ็นเตอร์ไพรส์ (เชียงใหม่) จำกัด โทร. 0-5340-4232-4 โทรสาร. 0-5340-4235 สาขาหาดใหญ่ โทร. 0-7435-4640-1 โทรสาร. 0-7435-4642



Cooling Tower Counter Flow/Cross Flow/Fanless type



Septic Tank



Water Tank



Chemical Tank

4. ง่ายต่อการบำรุงรักษาระบบทำความเย็น และยังสามารถลดจำนวนพนักงานควบคุมเครื่องจักรและบำรุงรักษาลงได้มาก เนื่องจากระบบสกาต้า (SCADA) สามารถตรวจสอบกับตู้ควบคุม อีกทั้งยังตั้งเวลาการบำรุงรักษาได้โดยสามารถใช้เครือข่ายผ่านระบบโมเด็มภายนอก (Out Sourcing Servicing) ได้

5. ง่ายต่อการบำรุงรักษาระบบห้องแช่แข็ง ชนิด Spiral Freezer อีกทั้งลดจำนวนบุคลากรในการล้างทำความสะอาด เนื่องจากเครื่องแช่แข็งดังกล่าวตัวถังได้เชื่อมตลอดทั้งตัวพร้อมระบบขับเคลื่อนโดยตรง มิได้มีโซ่ช่วยส่งกำลัง และยังใช้ระบบการจัดการละลายน้ำแข็ง, ระบบการล้างชนิดประหยัดน้ำแบบใช้น้ำหมุนเวียน (Re-circulation Type CIP)

● ในแง่มูลค่าเกี่ยวกับการลดและประหยัดต้นทุน

1. สามารถลดต้นทุนการก่อสร้างได้ร่วม 8,000,000 บาท เนื่องจากสามารถติดตั้งขนาดเครื่องอัดน้ำยา และท่อที่มีขนาดเล็กลงได้ ขนาดฉนวนหุ้มท่อ ขนาดสายไฟ และอุปกรณ์ไฟฟ้า ลดลงได้ทั้งหมดเมื่อเปลี่ยนลักษณะท่อดูดจากชนิด Wet Return เป็น Vapour Return

2. สามารถประหยัดไฟฟ้าต่อปีลงได้ประมาณ 3,027,235 หน่วย x 3.4 บาท/หน่วย = 10,292,600 ล้านบาท/ปี ซึ่งสามารถชดเชยมูลค่าไฟฟ้าของ 19 เดือนที่ผ่านมาได้ถ้าหากต้องการ

3. การใช้ระบบ CIP ชนิดหมุนเวียนนั้นสามารถประหยัดค่าน้ำและเคมีได้ถึง 4,600,000 บาทต่อปี เช่นกัน

4. ในระยะยาวเนื่องจากค่าน้ำมันในตลาดโลกมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งก็จะทำให้โรงงานแห่งนี้ประหยัดค่าพลังงานได้อย่างมากทีเดียว

● ในแง่มูลค่าของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

1. จากพลังงานไฟฟ้าที่ได้ประหยัดลงประมาณ 3,000 เมกกะวัตต์-ชั่วโมง/ปี นั้น และจากข้อมูลของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ถ้าอัตราผลกระทบของการปล่อยไอเสีย (CO₂ - Emission Factor) จะมีผลทำให้สามารถลดมลภาวะที่ต้องปล่อยคาร์บอนออกสู่บรรยากาศภายนอกได้ถึง 1,900 เมตริกตัน ซึ่งก็ช่วยรักษาสภาพโลกที่น่ารักของเราใบนี้ให้น่าอยู่และยืนยาวต่อไป

2. ถึงแม้สารทำความเย็นแอมโมเนียไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในการลดปริมาณแอมโมเนียลงได้ถึง 23 ตัน ก็จะช่วยลดความเป็นพิษถ้าเกิดการรั่วซึมที่อาจจะก่ออันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินได้เช่นกัน

3. ในการที่ประหยัดน้ำ และเคมีลงได้ถึง 91.3% จาก 10.8 ล้านแกลลอน/ปี ลดลงเหลือ 0.94 ล้านแกลลอน/ปี ทำให้ลดผลกระทบต่อน้ำเสียในรูป Dissolved Oxygen (DO)

ผลของความสำเร็จในครั้งนี้ข้าพเจ้าต้องขอขอบคุณพนักงานบริษัท ไอทีซี ทุกท่าน ศาสตราจารย์ภักขาน ทวี เวชพฤติ ที่คอยให้คำแนะนำและให้กำลังใจอยู่เบื้องหลัง รวมถึงท่านประธาน ASHARE Thailand Chapter คุณสิทธิเดช พุทธวรารี ที่ได้ให้การสนับสนุนและช่วยผลักดัน ตลอดจนการนำเสนอผลงานจนเป็นที่ประจักษ์และประสบผลสำเร็จ ซึ่งจะช่วยให้ประเทศต่างๆ ในโลกได้ทราบถึงศักยภาพของวิศวกรรมทำความเย็น และปรับอากาศของเรามากขึ้น



ระบบการส่งผ่านอากาศของทอลเมแอร์ชนิดผ้า เป็นระบบที่สามารถกระจายอากาศในบริเวณห้องต่างๆ เป็นไปตามความต้องการ เช่น อุตสาหกรรมอาหาร คลังเก็บอาหาร ห้องที่ต้องการอุณหภูมิต่ำ อุตสาหกรรมเคมี ชูเปอร์มาร์เก็ต อาคารกีฬา ห้องครัว สำนักงาน ดิสโก้เธค โรงพยาบาลและสถานที่ติดตั้งชั่วคราว



บริษัท อีแอลอี อินเตอร์เทรด จำกัด

242, 244 สุขุมวิท 93 ถนนสุขุมวิท บางจาก พระโขนง กรุงเทพฯ 10260

โทร : (66) 2 740 3685-7 แฟกซ์ : (66) 2 740 3688 อีเมล : info@eleintertrade.com

ผู้จำหน่าย, ติดตั้ง และบริการทอลเมแอร์ชนิดผ้า “พริโซต้า”

www.eleintertrade.com

บทความวิชาการ

(Thermoacoustics Refrigeration) การทำความเย็นแบบเทอร์โมอะคูติก: เทคโนโลยีการทำความเย็นแนวใหม่ที่เป็นมิตรต่อโลก

ดร.อภิชาติ แจ่มบำรุง
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การทำความเย็นแบบเทอร์โมอะคูติก(Thermoacoustics Refrigeration) คืออะไรนั้นคงเป็นคำถามที่คนที่ไม่คุ้นเคยได้ยินคำนี้ แต่ก่อนที่จะอธิบายความหมายของคำว่า การทำความเย็นแบบเทอร์โมอะคูติกนั้นเราจะต้องทำความเข้าใจกับคำว่า เทอร์โมอะคูติก (Thermoacoustics) เสียก่อนเป็นอันดับแรก

เทอร์โมอะคูติก เป็นคำใหม่ที่เกิดขึ้นในปลายศตวรรษที่ 19 โดย N. Rott¹⁻³ ให้นิยามความหมายของเทอร์โมอะคูติกดังนี้ "Thermoacoustics is a combination of thermal (heat) effects and sound"

จากคำนิยามนี้ถ้าแปลความหมายง่าย ๆ ก็คือผลของความร้อนอันเนื่องมาจากการเคลื่อนที่ของเสียง กล่าวคือเมื่อมีการส่งออกของคลื่นเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียง ผลของการเคลื่อนที่ของเสียงจะทำให้เกิดการสั่นของสารตัวกลางที่เป็นของไหล (เช่น อากาศ, ก๊าซ) ซึ่งส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความดันและอุณหภูมิอันเนื่องมาจากการเคลื่อนที่ของเสียงนั้น

ถ้ามีการกำหนดให้การเคลื่อนที่ของโมเลกุลของก๊าซอันเนื่องมาจากคลื่นเสียงเคลื่อนที่ผ่านช่องว่างเล็กๆ (Small channel) แล้ว ผลของการเคลื่อนที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโมเลกุลของก๊าซซึ่งสามารถทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างก๊าซกับพื้นผิวของผนังของช่องว่างซึ่งทำมาจากโลหะได้ ผลของการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (หรือ

การแลกเปลี่ยนความร้อน) ได้อันเนื่องมาจากการเคลื่อนที่ของเสียงเราเรียกว่า "Thermoacoustics effect"

ในปัจจุบันงานวิจัยเกี่ยวกับ เทอร์โมอะคูติก ได้กระจายกว้างขวางไปในงานด้านต่างๆ ทางวิศวกรรมเช่น การพัฒนาเครื่องยนต์ทางความร้อน, การพัฒนาปั๊มความร้อน, การพัฒนาเครื่องทำความเย็น, อุปกรณ์ผลิตไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งในบทความนี้จะขอพูดถึงการนำเอาหลักการของเทอร์โมอะคูติกมาใช้ในการทำความเย็น

ถึงตรงนี้เราคงมีความเข้าใจเกี่ยวกับ เทอร์โมอะคูติกพอสมควรแล้ว ต่อไปเราจะทำความเข้าใจกับคำว่า การทำความเย็นแบบเทอร์โมอะคูติก ว่ามันคืออะไรและทำไมจึงกล่าวได้ว่าเป็นเทคโนโลยีการทำความเย็นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ก่อนที่จะพูดว่าเป็นมิตรอย่างไรมัน ต้องมีการกล่าวถึงการทำความเย็นที่นิยมในปัจจุบันก่อน ในปัจจุบันการทำความเย็นที่นิยมใช้คือการทำความเย็นแบบระบบอัดไอ (Compressed vapor refrigeration) ซึ่งในระบบนี้จะต้องมีการใช้สารทำความเย็นชนิดต่างๆ เช่น CFCs ได้แก่ R-12, R-22 เป็นต้น ซึ่งสารทำความเย็นพวกนี้เมื่อรั่วไหลสู่บรรยากาศจะส่งผลกระทบต่อโอโซนของชั้นบรรยากาศและยังมีผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนซึ่งเป็นปัญหาหลักที่สำคัญที่ทุกคนในโลกให้ความสำคัญอย่างมากในปัจจุบัน แต่ในส่วนของการทำความเย็นแบบเทอร์โมอะคูติกนั้นสารทำงานจะเป็นพวกก๊าซเฉื่อยเช่น ฮีเลียม (He) ซึ่งเป็น

"Quality comes with Impression"



Oscillation Flow Meters

- No Re-Calibrate
- Maintenance Free



Flow Rate Control Valves

- For Saving Energy
- No auxiliary power



Magnetic Flow Meters

- High Accuracy +/- 0.3%
- No Pressure drop



Fuji Inverter

- Energy Saving
- IP 54 with EMC Filter and DC Reactor



BTU Meter

- Monitor of Flow, Pressure Temp and BTU Value
- Calculate, Nomal Quantity of Gas



Duo Ultrasonic Flowmeter

- Accuracy +/- 0.5%
- Automatic Pulse Dropper and Transit Time Switchover
- Short straight run



S.T.CONTROL Co.,LTD.

538 10th Flr. Grand Building Soi Ratchadapisek 26 Ratchadapisek Rd. Samsenok Huaykwang BKK 10320
Tel: 0-2938-3770 Fax: 0-2938-3780, Tel: 0-2541-4343 (10 Lines) Fax: 0-2541-4311.



FUJI ELECTRIC

control.com

ก๊าซที่มีอยู่ในธรรมชาติและไม่ส่งผลต่อภาวะโลกร้อน และสารนำความร้อนที่ใช้นำความร้อนจากตัวเครื่องทำความเย็นแบบเทอร์โมอะคูติกไปยังตู้ทำความเย็นก็ยังสามารถเลือกใช้สารที่ไม่มีผลกระทบต่อโอโซนและสภาวะโลกร้อนเมื่อหลั่งรั่วสู่บรรยากาศ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการทำความเย็นแบบเทอร์โมอะคูติกเป็นเทคโนโลยีการทำความเย็นแบบใหม่ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมดังที่กล่าวเหตุผลมาแล้วข้างต้น

หลักการทำงานของการทำความเย็นแบบเทอร์โมอะคูติก

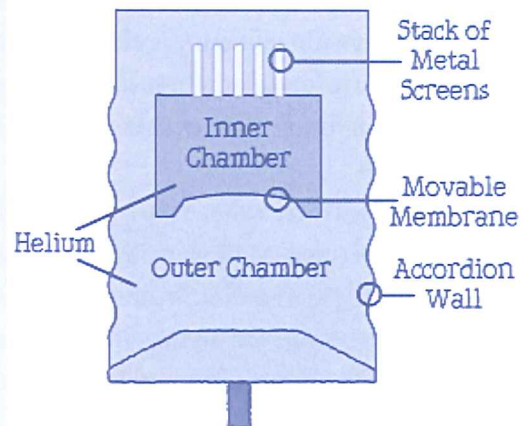
ก่อนอื่นขออธิบายทำความเข้าใจคร่าวๆ เกี่ยวกับการใช้หลักการของเทอร์โมอะคูติกมาถ่ายเทความร้อนให้กับระบบทำความเย็นเป็นอันดับแรก กล่าวคือเมื่อคลื่นเสียงเคลื่อนที่ผ่านก๊าซโมเลกุลของก๊าซ ก๊าซจะมีการเคลื่อนที่อันเนื่องมาจากผลของการเปลี่ยนแปลงความดันที่เกิดมาจากการเคลื่อนที่ของเสียง และความดันที่เปลี่ยนแปลงนี้จะส่งผลทำให้โมเลกุลของก๊าซร้อนขึ้นหรือเย็นลงโดยการร้อนขึ้นหรือเย็นลงของโมเลกุลของก๊าซนั้นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการส่งถ่ายความร้อนได้ หรือในทางกลับกันสามารถนำมาใช้ในการทำความเย็นได้นั่นเอง

เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้นขออ้างถึงงานวิจัยของมหาวิทยาลัย Penn State University ในโครงการชื่อว่า Ben&Jerrys 4,5,6 ซึ่งได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการทำความเย็นแบบเทอร์โมอะคูติกและได้ค้นคิด, ผลิตต้นแบบของเครื่องทำความเย็นที่ใช้กับตู้ไอศกรีมดังรูป



รูปที่ 1 งานวิจัยโครงการ Ben&Jerrys ของ Penn State University4

ซึ่งหลักการการทำความเย็นแบบเทอร์โมอะคูติกจะสามารถอธิบายจากภาพตัดภายในของเครื่องทำความเย็นด้านล่าง



รูปที่ 2 ภาพตัดแสดงรายละเอียดของเครื่องทำความเย็นแบบเทอร์โมอะคูติก 4

จากรูปส่วนประกอบหลักของการทำความเย็นแบบนี้ประกอบไปด้วย ส่วนปิดสองส่วน(ส่วนปิดในและส่วนปิดนอก) ที่ต่อถึงกันโดยที่ภายในของส่วนปิดทั้งสองส่วนถูกบรรจุด้วยฮีเลียม ที่ด้านล่างของส่วนปิดนอกจะต่อกับลำโพงที่ไวเสียงโดยยึดกับผนังที่ยึดหยุ่นได้

ส่วนปิดด้านในจะติดแผ่นเมมเบรน (Membrane) ที่สั้นไหวได้ไว้ด้านล่าง ส่วนด้านบนของส่วนปิดในจะนำแท่งโลหะมาวางเรียงกัน โดยให้มีช่องว่างระหว่างแท่งโลหะเป็นช่องเปิดให้ก๊าซฮีเลียมเคลื่อนที่เข้าและออกระหว่างส่วนปิดในและนอก เมื่อมีคลื่นเสียงเข้ามาก็จะทำให้ลำโพงไวเสียงมีการสั่น ซึ่งการสั่นนี้จะถูกส่งต่อไปยังโมเลกุลของก๊าซฮีเลียมทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของก๊าซฮีเลียม

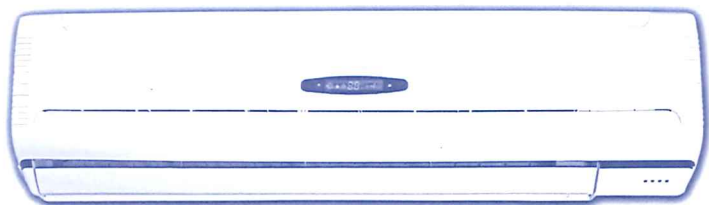
ในจังหวะที่มีการสั่นของเสียงจะส่งผลให้ลำโพงไวเสียงเคลื่อนที่ขึ้นและลงซึ่งจะทำให้เกิดผลของความแตกต่างของความดันเกิดขึ้นระหว่าง 2 ส่วนปิดดังแสดงในรูป 3ก และ 3ข ซึ่งการแตกต่างของความดันนี้จะทำให้ก๊าซฮีเลียมที่เคลื่อนที่ผ่านช่องระหว่างแท่งโลหะมีอุณหภูมิสูงขึ้นหรือต่ำลงส่งผลทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อนสู่แท่งโลหะ

NEW

WRM Series

FEATURES :

Aircon-MFG comes with the NEW Elegant Flat Front Panel design, Reverse Operation Horizontal Louver—to maximize the cool air delivery range, with LED Module enable to display operational icons such as: Operational Mode, Fan Speed, Self Diagnostic, and Room/Set temperature. An optional UV lamp feature can be supplied on demand. Designed in compliance with International Standard. Capacity range from 7.0 kW up to 12 kW



Aircon

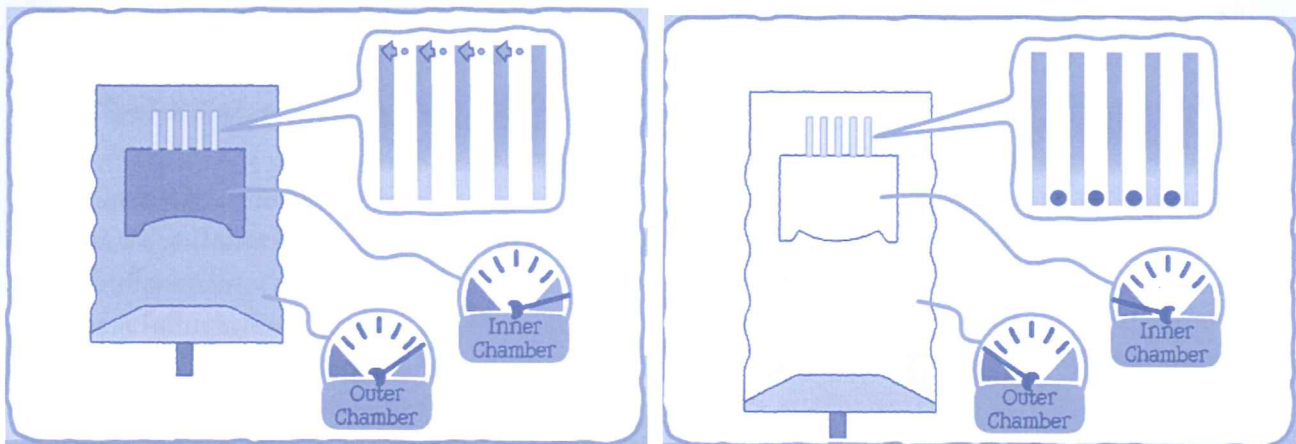
AIRCON-MFG CO., LTD.
14/1 Soi Wathanmdaeng Srinakarin Road,
Samutprakan 10540 Thailand
Tel : +662 3833521-3
FAX : +662 3833579
Email: aircon@ksc.th.com
Web : www.aircon-mfg.net



ในกรณีที่ลำโพงไวเสียงเคลื่อนที่ขึ้นความดันแตกต่างที่เกิดขึ้นในห้องปิดทั้งสองจะแสดงดังรูปที่ 3ก ซึ่งก๊าซฮีเลียมที่เคลื่อนที่ผ่านช่องเปิดของสองช่องปิดจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นหรือกล่าวคือก๊าซร้อนขึ้นนั่นเอง ความร้อนที่เกิดสูงขึ้นของก๊าซจะถูกถ่ายเทไปให้กับแท่งโลหะที่อยู่บนส่วนปิดในทำให้ส่วนบนของแท่งโลหะมีอุณหภูมิสูงขึ้น

ในทางกลับถ้าการสั่นของเสียงส่งผลให้ลำโพงไวเสียงเคลื่อนที่ลงความแตกต่างของความดันจะเกิดขึ้นในทิศทางตรงกันข้าม (ดังแสดงในรูป 3ข) ก๊าซเคลื่อนที่ผ่านช่องระหว่างแท่งโลหะจะมีอุณหภูมิลดต่ำลงและจะสามารถดูดซับความร้อนจากแท่งโลหะทำให้แท่งโลหะส่วนล่างมีอุณหภูมิเย็นลงได้

จากหลักการดังกล่าวข้างต้นถ้าชุดอุปกรณ์ดังกล่าวอยู่ภายใต้พลังงานเสียงซึ่งจะทำให้ลำโพงไวเสียงเคลื่อนที่ขึ้นและลงอย่างต่อเนื่องจะทำให้เกิดการแตกต่างของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นของแท่งโลหะดังนั้นถ้าได้มีการนำวงจรการทำความเย็นมาต่อดังรูปที่ 4 สารทำความเย็นก็จะทำหน้าที่ถ่ายเทความร้อนสู่ห้องทำความเย็น เราก็จะได้ระบบการทำความเย็นแบบเทอร์โมอะคูติกอย่างง่ายแบบหนึ่ง แต่การใช้หลักการของเทอร์โมอะคูติกมาทำความเย็นนั้นมิได้มีในหลายรูปแบบซึ่งจะไม่ขอก้าวในรายละเอียดในบทความนี้แต่ผู้สนใจสามารถหาอ่านเพิ่มเติมตามเอกสารอ้างอิง



รูปที่ 3 แสดงความแตกต่างของความดันภายในส่วนปิดในและนอกเมื่อมีการสั่นอันเนื่องมาจากคลื่นเสียง

ก) เมื่อลำโพงไวเสียงเคลื่อนที่ขึ้น ข) เมื่อลำโพงไวเสียงเคลื่อนที่ลง

FUJITSU
Air Condition

tough & design

CEILING WALL®

JEBSEN & JESSEN
MARKETING

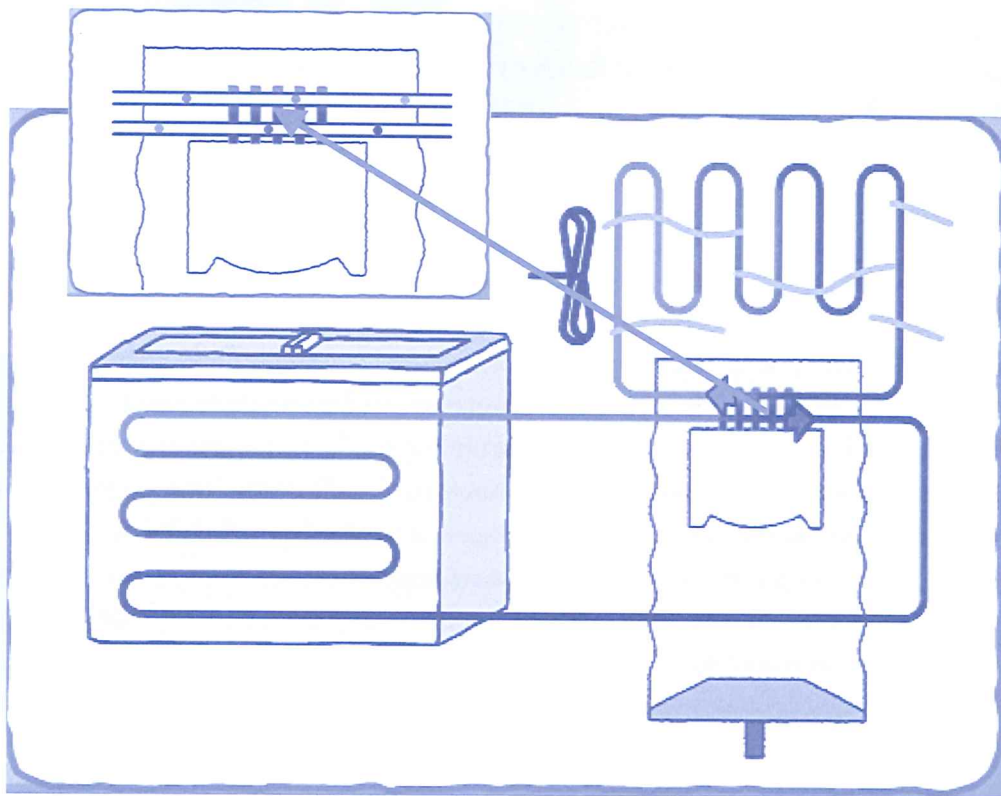
ลิขสิทธิ์เฉพาะ* พูจิตส์
ที่ชนะใจคนทั่วโลก

พิสูจน์ด้วยคะแนนในการครอบครองลิขสิทธิ์เฉพาะรายแรกของโลก พูจิตส์ Ceiling Wall เครื่องปรับอากาศแบบติดผนังที่ได้แรงบันดาลใจจากแนวคิดแบบ Technoteer ที่นำกว่าความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคือ ความทนทานในการทำงาน ภายใต้ดีไซน์ที่สวยงามกลมกลืนกับพื้นที่ทุกแห่งในอาคาร

รับประกันทั่วโลกและทุก นวัตกรรมได้กับ

- ☑ ลิขสิทธิ์แอร์ระดับ World Class Standard ที่ได้รับการยืนยันทั่วโลก ทุยยุโรป
- ☑ ตัวออกกลางและออกยอนดับ 1 ในออสเตรเลีย 5 ปี
- ☑ ลิขสิทธิ์ความเย็นสบายทั่วทุกจุด ทั้งไกลและใกล้ว่าแนบติดแอร์
- ☑ ลิขสิทธิ์ความเย็นและประหยัดไฟ
- ☑ ลิขสิทธิ์ระบบป้องกันไฟฟ้า
- ☑ ลิขสิทธิ์ความง่ายในการติดตั้งและทำความสะอาด
- ☑ ลิขสิทธิ์ระบบบริการ และอะไหล่สำรองจากโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย

บริษัท เจ็นสัน จอยน์ท์ รีเสิร์ช บริษัท (ก) จำกัด 23/110-117 ถนน รามคำแหง 25-29 อ.สุขุมวิท 63 (เอกมัย) ก.สุขุมวิท 10110 โทร: 0-2787-8118 แฟกซ์: 0-2787-8106



รูปที่ 4 แผนภาพแสดงการทำงานของเครื่องยนต์แบบเทอร์โมอะครูติก

จากหลักการของการทำความเย็นแบบเทอร์โมอะครูติกแบบง่าย ดังที่กล่าวมาแล้วนั้นเป็นตัวอย่างการประยุกต์หลักการของเทอร์โมอะครูติกมาใช้เพียงแบบหนึ่งจากหลายรูปแบบ โดยเป็นการใช้พลังงานจากเสียงมาเป็นพลังงานหลักในการทำความเย็น ซึ่งจะเห็นได้ว่าเป็นการทำความเย็นที่จะไม่เกิดผลกระทบต่อปัญหาโลกร้อนซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ที่ประชาคมโลกต้องช่วยกันดูแลและแก้ไขโดยด่วน ดังนั้นเราจึงสามารถกล่าวได้ว่าการทำความเย็นแบบเทอร์โมอะครูติกเป็นเทคโนโลยีการทำความเย็นแนวใหม่ที่เป็นมิตรต่อโลกถึงแม้ว่าในปัจจุบันอยู่ในขั้นการศึกษา วิจัยและพัฒนาจากหลายๆ สถาบันการศึกษาชั้นนำทั่วโลกอย่างต่อเนื่อง แต่สักวันหนึ่งเทคโนโลยีการทำความเย็นแบบเทอร์โมอะครูติกนี้คงจะได้รับการพัฒนาจนสามารถนำมาใช้ได้อย่างกว้างขวางในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

1. N. Rott. Damped and thermally driven acoustic oscillations in wide and narrow tubes. Z. Angew. Math. Phys., 20: 230-243, 1969.
2. N. Rott. Thermally driven acoustic oscillations, part III: Second-order heat flux. Z. Angew. Math. Phys, 26: 43-49, 1975.
3. N. Rott. Thermoacoustics. Adv. Appl. Mech., 20: 135-175, 1980.
4. http://www.benjerry.com/assets/flash/our_company/sounds_cool/soundsCool.cfm
5. <http://www.acs.psu.edu/thermoacoustics/refrigeration/>
6. <http://www.acs.psu.edu/thermoacoustics/refrigeration/benandjerrys.htm>

การประยุกต์ใช้ระบบบริหารคุณภาพ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม แบบบูรณาการในการก่อสร้างงานระบบ
APPLICATION OF QUALITY SAFETY HEALTH AND ENVIRONMENTAL (Q & SHE)
INTEGRATED MANAGEMENT FOR CONSTRUCTION SYSTEM

นาย มาโนช วงศ์ชนกฤษ
นักศึกษาปริญญาเอก มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการนำเสนอการประยุกต์ใช้ระบบบริหารคุณภาพ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม แบบบูรณาการในการก่อสร้างงานระบบ ซึ่งทำให้ลดความซ้ำซ้อนในการใช้ทรัพยากร และเวลาเป็นอย่างมาก ก่อให้เกิดการทำงานที่มีทั้งประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีความยั่งยืน จากการที่ มาตรฐานระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9001 : 2000 ได้ปรับปรุงใหม่ในปี 2000 มีลักษณะความคล่องตัวมากขึ้นและมีรูปแบบที่ใกล้เคียงกับมาตรฐานอื่น ๆ เช่น มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 : 2004 และมีมาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย OSHAS 18001 : 1999 ทำให้หลายองค์กรที่มีแนวคิดที่จะจัดทำระบบโดยรวมแบบบูรณาการ (Integrated Management System) มีความเป็นไปได้มากขึ้น

ABSTRACT : This paper presents of Application of Quality Safety Health and Environmental (Q & SHE) Integrated Management System for Construction in order to reduce the duplication of resources and time usage that make the works to be more efficient, more effective and substance. After developing of ISO9001 : 2000 system in 2000, it changes to be more facile system and its formation is similar to other systemssuch as ISO 14001 : 2004 and OSHAS 18001 : 1999. From this development, the possibility is more increasing for organizations to combining all management system to Integrated management system (IMS)

KEYWORD : INTEGRATED MANAGEMENT CONSTRUCTION SYSTEM

1. บทนำ

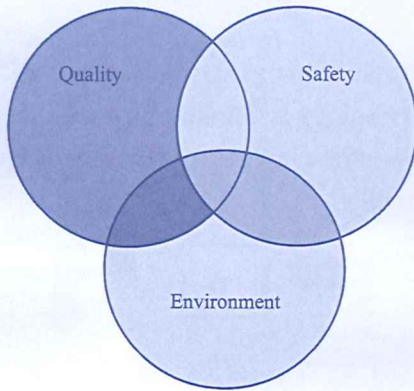
บริษัท ไทคิชา (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจด้านวิศวกรรมออกแบบและก่อสร้างงานระบบต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารขนาดใหญ่ รวมทั้งงานระบบบำบัดและจัดทาสีอุปกรณ์ในงานระบบเป็นหนึ่งในกลุ่มบริษัท ไทคิชา (Taikisha group) ซึ่งปัจจุบันถือเป็นบริษัทระดับแนวหน้าที่ดำเนินธุรกิจเป็นผู้ออกแบบและก่อสร้างงานระบบในโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารขนาดใหญ่ที่สำคัญของประเทศ จากความเป็นจริงซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า องค์กรที่มีระบบการบริหารงานที่ดีย่อมปฏิบัติงานและป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาขึ้นทุกขั้นตอนของการปฏิบัติงาน บริษัทฯ ยึดถือแนวคิดและดำเนินนโยบายที่ว่า " การประกอบธุรกิจอย่างยั่งยืนนั้นจะยึดถือตัวบุคคลอย่างเดียวยังไม่ได้ หากแต่จะต้องมีระบบบริหารที่ดีโดยนำมาตรฐานระบบบริหารงานที่ใช้กันแพร่หลายนำมาเป็นหลักในการพัฒนาระบบบริหารของบริษัท อันจะนำพาบริษัทไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน "

2. ความเป็นมาของระบบมาตรฐาน

2.1 มาตรฐานนานาชาติ ISO 9000

มาตรฐานระบบการบริหารคุณภาพ (Quality Management

System) ซึ่งเป็นที่ยอมรับและนิยมใช้ไปทั่วโลกทั้งในภาครัฐกิจและภาครัฐ โดยในปัจจุบันมาตรฐานฉบับ ISO 9001:2000 (ISO 9001 ฉบับปี 2000) ซึ่งมาแทนมาตรฐานฉบับเดิมปี 1994 มาตรฐานฉบับนี้ได้เริ่มมาตั้งแต่วันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ.2543 (15 ธันวาคม ค.ศ.2000) โดยมีรูปแบบและเนื้อหาเปลี่ยนแปลงจากฉบับเดิมอย่างมาก คือมีการยุบรวม ISO 9001, ISO 9002 และ ISO 9003 เข้าเป็นมาตรฐานฉบับเดียวกันและเปลี่ยนรูปแบบจากการจัดแบ่งความต้องการออกเป็น 20 หัวข้อตามกิจกรรม (Activity) ที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาของวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์(Product Life Cycle) เน้นวิธีการจัดการเชิงกระบวนการ(Process Approach) ทำให้เกิดระบบ ISO 9001 ปี ค.ศ.2000 ที่จัดแบ่งความต้องการต่าง ๆ ออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่กระบวนการสำหรับการพัฒนาระบบการบริหารคุณภาพ (หัวข้อที่ 4 ของมาตรฐาน) กิจกรรมของผู้บริหาร (หัวข้อที่ 5 ของมาตรฐาน) การจัดทำมีทรัพยากร (หัวข้อที่ 6 ของมาตรฐาน) การทำให้เกิดผลิตภัณฑ์(หัวข้อที่ 7 ของมาตรฐาน) และการวัด (หัวข้อที่ 8 ของมาตรฐาน) รวมทั้งยังมีการแก้ไขเพิ่มเติมเนื้อหาอีกหลายอย่างเปลี่ยนถ้อยคำหลายแห่งให้ชัดเจนเหมาะสมขึ้น และลดความต้องการด้านเอกสารด้วย



รูปที่ 1 แสดงการรวม 3 ระบบเป็น TKC Q & SHE

2.2 มาตรฐานนานาชาติ ISO 14001

มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System) โดยมีจุดประสงค์เพื่อสนับสนุนในการเกิดการปกป้องรักษาสิ่งแวดล้อมและป้องกันมลพิษให้เกิดความสมดุลกับความจำเป็นทางด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจโดยปัจจุบันเป็นมาตรฐาน ISO14001: 2004

2.3 มาตรฐาน OSHAS 18001: 1999

มาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับองค์กรทุกขนาดและทุกสาขาอาชีพ โดย OSHAS 18001:1999 กำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการดำเนินงานเพื่อลดความเสี่ยงต่ออันตรายและอุบัติเหตุต่างๆ ของพนักงาน และผู้เกี่ยวข้อง ตลอดจนปรับปรุงการดำเนินธุรกิจให้เกิดความปลอดภัย โดยปัจจุบันเป็นมาตรฐาน OSHAS 18001 : 1999

3. การประยุกต์ใช้ระบบแบบบูรณาการ

การดำเนินธุรกิจปัจจุบันเปลี่ยนแปลงอย่างมากเป็นแบบไร้พรมแดนหรือ เรียกว่า "โลกาภิวัตน์ (Globalization)" มากขึ้น จึงต้องมีการนำมาตรฐานที่ทั่วโลกยอมรับมาใช้เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจกับบริษัทอื่น บริษัทฯ จึงได้นำระบบคุณภาพ ISO 9000 มาใช้ในปี พ.ศ. 2543 เพื่อพัฒนาระบบการทำงานและลดข้อผิดพลาดในการทำงานจนในปี พ.ศ. 2544 บริษัทฯ จึงได้ขอรับการตรวจประเมินจากหน่วยงานการรับรอง(Certified Body)จากประเทศญี่ปุ่น คือ JQA และประเทศอังกฤษ คือ UKAS จะได้รับใบรับรองในปีนั้น นับเป็นบริษัทก่อสร้างงานระบบรายแรกๆ ของประเทศไทยที่ได้ ISO 9001:1994 ได้รับการตรวจประเมินอย่างต่อเนื่อง จาก TQA (Thailand Quality Assurance) ตัวแทนของ JQA ในประเทศไทย

หลังจากนั้นจึงได้พัฒนามาเป็นระบบ OSHAS 18001 มาใช้ในองค์กรเพื่อป้องกันปัญหาด้านความปลอดภัยต่อบุคคล ลดความ

เสี่ยงต่ออันตรายและอุบัติเหตุต่างในโครงการก่อสร้าง เมื่อได้มีการนำทั้งสองระบบมาใช้พบว่าทีมงานเอกสารที่เข้าช้อนมากทั้งการประชุมทบทวนระบบบ่อยครั้ง พนักงานส่วนใหญ่ขาดความรู้ ความเข้าใจ และการตรวจสอบภายในแต่ละระบบมีหลายครั้งทำให้เสียเวลามาก

เมื่อปีพ.ศ.2546 มีการประกาศใช้ ISO 9001:2000 จนถึงปัจจุบันได้มีการประกาศนโยบาย คุณภาพ ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ขึ้นซึ่งมีรูปแบบข้อกำหนดที่คล้ายกับระบบ ISO 14001 และ OSHAS 18001 จึงได้มีแนวความคิดที่จะรวมระบบทั้งสามเข้าด้วยกันเป็นระบบ TKC Q & SHE (Taikisha Quality Safety Health and Environmental Management System) โดยหาข้อกำหนดรวมทั้งสามระบบ เพื่อกำหนดกรอบงานของ TKC Q & SHE ในการลดเอกสารที่ซ้ำกัน และจัดทำเอกสารใหม่ สิ่งที่สำคัญ คือการมองทั้งสามระบบเป็นระบบบูรณาการเดียวกัน ไม่ใช่แยกสามระบบเพื่อให้ทุกระบบมีแนวทางเดียวกันในการปฏิบัติ โดยบริษัทมีลำดับการดำเนินการดังนี้

3.1 ประกาศนโยบายใหม่

เป็นนโยบายที่ครอบคลุมความต้องการของทั้ง 3 ระบบ มาตรฐานพร้อมทั้งยกเลิกนโยบายเดิมที่ประกาศแยกเป็นรายระบบ

3.2 การจัดทำคู่มือระบบบริหารรวม (Taikisha Quality Safety Health and Environmental Management Manual :TKC Q&SHE)

เพื่อเป็นเอกสารหลักในการนำไปปฏิบัติตามมาตรฐานทั้ง 3 ระบบ ได้ประกาศใช้เมื่อ 1 มกราคม พ.ศ.2550 และยกเลิกคู่มือแต่ละระบบที่ได้ประกาศใช้ไว้ก่อนหน้านี้ โดย TKC Q&SHE จะนำข้อกำหนดร่วมของแต่ละมาตรฐานมาอยู่ในหมวดหมู่เดียวกันแต่ละเรื่องลำดับตาม ISO 9001 เป็นหลักดังแสดงในตารางที่ 1

3.3 ปรับปรุงหลักปฏิบัติ (Procedures) และวิธีปฏิบัติ (Work Instruction) และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง

จัดทำเอกสารดังกล่าวให้สอดคล้องกับคู่มือบริหารงานรวม บางฉบับที่มีเนื้อหาคล้ายกันก็จะทำการยุบรวมกันเพื่อลดความซ้ำซ้อนการปรับปรุงเอกสารดังกล่าวใช้แนวความคิดในการยึดถือกระบวนการเป็นหลัก (Process Approach) ต่างจากเดิมที่ยึดถือระบบเป็นหลัก (System Approach) กล่าวคือในหลักปฏิบัติของกระบวนการหนึ่ง ๆ นั้นจะมีทั้งเรื่องคุณภาพ สิ่งแวดล้อม และอาชีวอนามัยและความปลอดภัย อยู่ในหลักปฏิบัติเดียวกันใช้หลักเดียวกันนี้ในการจัดทำเอกสารต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 2

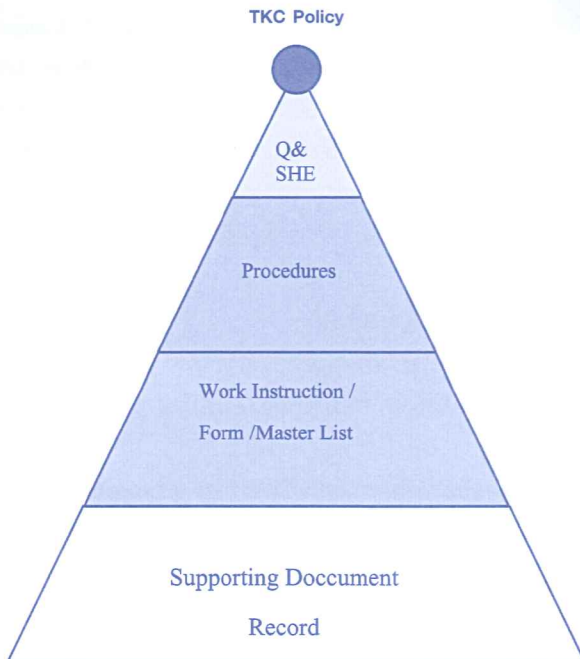
3.4 นำไปใช้และปฏิบัติตามระบบเอกสารที่จัดทำ

ดำเนินการจัดฝึกอบรมพนักงานให้มีความเข้าใจและนำไป

ปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการประชุมฝ่ายบริหารเป็นระยะ เพื่อทบทวนระบบและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง

3.5 การตรวจประเมิน

เมื่อปฏิบัติไปได้ประมาณ 3 เดือน จัดให้มีการตรวจสอบภายใน (Internal Audit) โดยจัดทีมตรวจสอบภายใน (Internal Audit) ตรวจสอบโครงการต่าง ๆ ครอบคลุมข้อกำหนดทั้ง 3 ระบบ หลังจากนั้นได้ให้ TQA ซึ่งเป็น Certified Body มาทำการตรวจประเมินพร้อมกันทั้งสามระบบ (Joint Audit) ในปลายปี พ.ศ.2550 ซึ่งอยู่ระหว่างการดำเนินการปรับปรุงระบบและคู่มือเพื่อขอรับใบรับรอง



รูปที่ 2 โครงสร้างเอกสารที่ใช้ในฐานระบบบริหารงาน

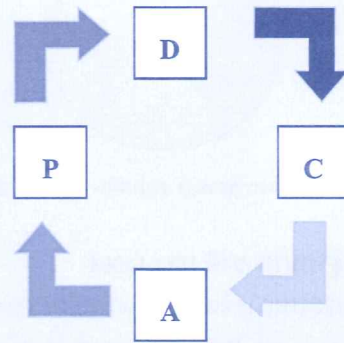
4. การปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

บริษัทฯ โดยฝ่ายธุรกิจและฝ่ายวิศวกรรมได้วางแผนการพัฒนาธุรกิจและการดำเนินงาน โดยใช้เทคนิค ไคเซน (Kaizen) หรือการปรับปรุงวิธีการทำงานและทางหน่วยงาน ไคเซด (Project Dsst Prachinburi) ได้นำระบบ BSC (Balanced Scorecard) โดยจัดทำตัวชี้วัดและเป้าหมายเชิงปริมาณควบคู่กับกระบวนการของลีน (Lean Construction) มาใช้ใน Dsst Project เป็นกรณีศึกษา

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือระบบ IT ได้พัฒนาและนำมาใช้อย่างแพร่หลายโดยการใช้คอมพิวเตอร์ Online และ Internet มาใช้สื่อสารในองค์กรเพื่อให้ทุกคนสามารถเข้าไปดูและใช้งานเอกสารระบบ Q & SHE ในขณะเดียวกันได้และรับรู้ข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งสามารถเก็บข้อมูลจำนวนมาก ทั้งยังเป็นแรงผลักดันทางอ้อมให้พนักงานสนใจที่จะใช้พัฒนาการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมาก

ขึ้นและช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดพิมพ์แจกจ่าย และถ่ายเอกสารลงได้มาก

กระบวนการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง บริษัท ได้นำหลักการของ PDCA ซึ่งมีขั้นตอนการวางแผน (Plan) การปฏิบัติ (Do) การตรวจวัด (Check) การปรับปรุง (Action) มาใช้ ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 กระบวนการ DCA เพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

5. ประโยชน์ในการพัฒนาระบบบริหารมาใช้กับองค์กรหรือโครงการอื่น

5.1 ระบบการบริหารคุณภาพ

1. คุณภาพของผลิตภัณฑ์และบริการมีความสม่ำเสมอถูกต้องตรงตามความต้องการของลูกค้า
2. ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพของกระบวนการให้ดีขึ้น
3. การค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาทำได้อย่างรวดเร็ว
4. สามารถวิเคราะห์ แก้ไขและป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

1. ป้องกันการเกิดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นผลให้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการตามแก้ไขปัญหา
2. มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและลดค่าใช้จ่ายเนื่องจากของเสียในระบบลดลง
3. ป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมอันเกิดกับชุมชนหรือสังคมรอบข้าง

5.3 ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

1. เป็นมาตรฐานที่ช่วยรักษา และป้องกันชีวิตและทรัพย์สินจากอุบัติเหตุหรืออุบัติภัย
2. ช่วยให้มีการเตรียมความพร้อมสำหรับเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง กับความปลอดภัยเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
3. ช่วยสร้างขวัญและกำลังใจให้กับพนักงานในองค์กร

5.4 ประโยชน์กับองค์กรโดยรวม

1. เป็นการเตรียมความพร้อมเข้าสู่การแข่งขันกับตลาดโลก ต้องมีมาตรฐานเดียวกันทั้งองค์กร

2. ช่วยเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาด และปรับปรุงภาพลักษณ์ของบริษัทให้ดีขึ้นในสายตาของลูกค้าเนื่องจากระบบบริหารคุณภาพเป็นสัญญาณบ่งบอก องค์กรมีการบริหารจัดการที่เป็นมาตรฐาน

3. เพิ่มการทำงานเป็นทีมของพนักงานภายในองค์กร

4. เพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า

6. ประโยชน์ของการรวมให้เป็นระบบ TKC Q & SHE

1. ลดความซับซ้อนของการจัดเตรียมเอกสาร และการปฏิบัติงาน

2. ลดค่าใช้จ่ายที่จะเกิดจากการตรวจสอบ (Audit) และค่าเอกสารจากที่ต้องทำทั้ง 3 ระบบเหลือเพียงระบบเดียว

3. ง่ายต่อการปฏิบัติและรักษาระบบ เพราะมีหลักและวิธีปฏิบัติเพียงระบบเดียว

4. เพิ่มประสิทธิภาพประสิทธิผลในการทำงาน

5. ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

6. เมื่อมีระบบใหม่เข้ามาสามารถปรับเข้ากับ Q & SHE ได้ง่ายเพราะเป็นรูปแบบของระบบทั่วไป



รูปที่ 4 แสดงการร่วมกิจกรรมความปลอดภัย

7. สรุป

การนำมาตรฐานที่ยอมรับกันทั่วโลกมาใช้เป็นหลักในการพัฒนาระบบบริหารขององค์กร อันจะนำพาองค์กรไปสู่โลกาภิวัตน์ (Globalization) และเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจ แต่การนำหลายมาตรฐานมาใช้ในองค์กรทั้งที่มาตรฐานเหล่านั้นมีรูปแบบข้อกำหนดที่คล้ายกัน แนวทางการประยุกต์ใช้ระบบบริหารคุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม แบบบูรณาการที่บริษัทนำเสนอจะ ช่วยลดขั้นตอนและความซ้ำซ้อนในการทำงานรวมทั้งการใช้ทรัพยากรและเวลาเป็นอย่างมาก ก่อให้เกิดการทำงานที่มีทั้งประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีความยั่งยืน

8. เอกสารอ้างอิง

1. ที คิว เอ จำกัด , เอกสารประกอบการสัมมนา ISO 9001:2000 .กันยายน 2547

2. สุจิต คุณธนกุลวงศ์ และ สิทธิพร ศรีสง่า , การประยุกต์ใช้ ISO 9000 ในงานก่อสร้าง ,เอกสารอบรม จัดโดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2540

3. สุเทพ ชีรศาสตร์,มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น)พิมพ์ครั้งที่ 2, 2541

4. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม , คู่มือการจัดทำระบบการบริหารงานคุณภาพ ISO 9000 พิมพ์ครั้งที่ 3, พฤศจิกายน 2542

5. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม , คู่มือการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 พิมพ์ครั้งที่ 1, กันยายน 2541

6. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม , คู่มือการจัดทำระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มอก. 18001 พิมพ์ครั้งที่ 1, สิงหาคม 2543

7. Rogers, D (2002) A Web-based Approach to Integrated Management System, <http://www.drogers@pb.com.au>

8. <http://www.tisi.or.th>

ชื่อและที่อยู่ของผู้แต่งที่สามารถติดต่อได้

Mr. MANOCH WONGTHANAKUNCHORN

TAIKISHA (THAILAND) CO., LTD.

62 Thaniya Bldg. 6 Fl. Silom Rd.

Bangrak Bangkok 10500

Tel. 0-2236-8055 ~ 9 Fax. 0-2236-3502~3

ตารางที่ 1 Common requirements of TKC Q&SHE,ISO9001:2000,ISO14001 and OSHAS18001

TKC Q&SHE	ISO 9001:2000	ISO 14001 : 2004	OSHAS 18001 :1999
1. Scope	1. Scope	1. Scope	1. Scope
2.Normative references	2. Normative references	2.Normative references	2. Application
3. Management system	4. Quality Management system	4. EMS requirements	4 OH&S MS elements
4.1 General requirements	4..1 General requirements	4.4.4 EMS documentation	4.5.4documentation and data control
4.2 Management manual	4.2.2 Quality manual	-	-
4.3 control of documents	4.2.3 control of documents	4.4.5 control documents	4.5.4 control and data documents
4.4 control records	4.2.4 control of records	4..5.3 records	4.6.4 records
5.1 Management Commitment	5..1 Management Commitment	4.4.1Structure and Responsibility	4.5.1Structure and Responsibility
5.2 Customer Focus	5.2 Customer Focus	4.3.1Environmental aspect	4.4.1 Risk assessment
5..3 Q&SHE policy	5.3 Quality policy	4.3.2 Environmental police	4.3OH&S police
5.4 planning	5.4 planning	4.3 planning	4.4 planning
5.5Responsibility, authority and communication	5.5 Management Responsibility	4.4.1Strcture and responsibility 4.4.3Communication	4.5.1Strcture and responsibility 4.5.3 Communication
5.6 Management review	5.6 Management review	4.6 Management review	4.7 Management review
6.1 Provision of resource	6.1 Provision of resource	4.4. 1Structure and responsibility	4.3OH&S police 4.4.34.3OH&S Management programs
6. 2Human resource	6.2 Competence ,awareness and training	4.4.2 Training awareness and competence	4.5.2 Training awareness and competence
6.3 Infrastructure	6.3 Infrastructure	4.4.1 Structure and responsibility	4..5.1 Structure and responsibility
6.4 Work environment	6.4 Work environment		
7.1 Planning of product realization	7.1 Planning of product realization		4..5.6 Operational control
7.2 Customer-related processes	7.2 Customer-related processes	4.4.6 Operational control	-
7.3 planning and development	7.3 planning and development		4..5.6 Operational control
7.4 Purchasing	7.4 Purchasing		4..5.5 Purchasing
7.5Production and service provision	7.5Production and service provision		4.5.6 Operational control
7.6 control of monitoring and measuring devices	7.6 control of monitoring and measuring devices	4.5.1Monotoring and measuring	4.6.1 Performance measurement and monitoring
7.7 Emergency preparedness and response	-	4.4.7Emergency preparedness and response	4.5.7Emergency preparedness and response
7.8 Caution of hazards	-	4.4.6 Operational control	4..5.8 Caution of hazards
8.1General requirements	8.1General requirements	4.5 Checking and corrective action	4.6Checking and corrective action
8..2Monitoring and measurement	8.2 Monitoring and measurement 8.2.2 Internal audit	4.5.1 Monitoring and measurement 4.5.4 EMS audit	4.6.1 Performance measurement and monitoring 4.6.2 Audit
8..3 Control of nonconforming product	8.3 Control of nonconforming product	4.5.2 nonconformance and corrective and preventive action	4.6.3 corrective and preventive action
8.4 Analysis of data	8.4 Analysis of data		
8.5 Improvement	8.5 Improvement		

บทความบริหาร

การแสวงหาสิ่งใหม่ที่แตกต่างกันและมีคุณค่า (ตอนเราจะปรับตัวอย่างไร ภายใต้สถานการณ์และ สิ่งแวดล้อมที่ได้เปลี่ยนแปลงไป)

โดย คุณพิสิฐชัย ปัญญาพลังกุล
ประธานกิจกรรมพิเศษ
สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
E-mail Address : pisitchai@ritta.co.th Mobile : 086-0262882



ผู้เขียนได้แลกเปลี่ยนพูดคุยกับ วิศวกรที่ได้ร่วมงานกัน ในการจัดทำวารสารวิศวกรรมปรับอากาศและวิศวกรในวงการระบบปรับอากาศเกี่ยวกับสถานะการเมืองที่มีการเปลี่ยนแปลงไปในปัจจุบัน ซึ่งมีผลกระทบต่อสถานะเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งในวงการก่อสร้างไทยแต่สิ่งหนึ่งที่เรายังต้องยอมรับก็คือ โลกต้องเกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอและมีแนวโน้มไปในทางที่ดีและทันสมัยรวดเร็วขึ้น เราในฐานะเป็นวิศวกรและผู้นำในองค์กรต่างๆ ย่อมจะหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องปรับตัว และปรับใจให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของสถานะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป แต่เราจะมี "วิธีคิด" และ "วิธีการอย่างไรในการปรับตัว" และ "ปรับใจ" ให้ทำงานได้ดี เราจะสามารถรักษาคุณภาพของการทำงานที่ดีและทันสมัยได้อย่างไร

ผู้เขียนอยากเสนอแนวทางวิเคราะห์ปัญหาและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงและการปรับตัวของเรา ซึ่งมันขึ้นอยู่กับลักษณะงานวิชาชีพที่ทำ และลักษณะงานที่ต้องรับผิดชอบในองค์กรนั้น

จากประสบการณ์การทำงานของผู้เขียนกว่า 30 ปี สำหรับการทำงานระบบวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร เราสามารถแบ่งลักษณะงานและการเจริญก้าวหน้าของวิศวกรและผู้บริหารได้เป็น 4 ช่วง ได้แก่

1. ช่วงแรก : ระยะเวลาการทำงานอยู่ระหว่าง เริ่มทำงานจนถึงอายุงาน 7 ปี
: วิศวกรส่วนใหญ่จะเน้นศึกษาด้านเทคนิคและวิชาการตามแขนงต่างๆ ที่ เรียนมา และเรียนรู้วิธีการทำงานของบริษัทที่ตนเองสังกัดอยู่
: สำหรับบางท่านก็จะเน้นวิธีการขายและศึกษาด้านการตลาด
2. ช่วงที่สอง : ระยะเวลาการทำงานอยู่ระหว่าง 8-14 ปี
: วิศวกร กลุ่มนี้ เริ่มศึกษางานที่แตกต่างจากแขนงวิชาที่เรียนมา เช่น เคยเรียนวิศวกรรมเครื่องกลแต่ต้องรับผิดชอบควบคุมงานระบบ ทั้งระบบไฟฟ้าและเครื่องกล ก็ต้องศึกษาระบบไฟฟ้าซึ่งเป็นแขนงวิชาที่ไม่เคยเรียนมา แต่ต้องทำงาน ก็ต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมขึ้น เพราะได้รับมอบหมายให้เป็นผู้จัดการ โครงการ
: วิศวกรกลุ่มนี้จะเน้นงานด้าน "การวางแผน" และ "การบริหารการจัดการ" เพิ่มขึ้น
: บางท่านก็เริ่มลาออกมาเป็นเจ้าของกิจการเอง
3. ช่วงที่สาม : ระยะเวลาการทำงานอยู่ระหว่าง 15-21 ปี
: วิศวกรกลุ่มนี้และคนทำงานช่วงนี้จะเริ่มเป็นผู้บริหารระดับกลาง จึงใช้เวลาส่วนใหญ่ในการ "บริหารงานและบริหารคน" ผู้บริหารกลุ่มนี้จะเน้นเรื่อง "การสร้างคน" ให้ทำงานแทนตน พัฒนาบุคลากรในองค์กรให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น และปรับเปลี่ยนทัศนคติที่ดีให้องค์กร
4. ช่วงที่สี่ : ระยะเวลาการทำงานมากกว่า 21 ปี
: กลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะเป็นผู้บริหารระดับสูงซึ่งจะดูแลภาพรวมในองค์กรและการตลาด
: กลุ่มนี้ส่วนหนึ่งจะเป็นเจ้าของกิจการธุรกิจตนเองหรือ บริหารงานร่วมกัน (PARTNERSHIP) ซึ่งจะเป็นผู้ดูแลเรื่อง บริหารงาน บริหารคนและบริหารเงิน

ลักษณะงานและวิชาชีพของวิศวกรส่วนใหญ่สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. ทำงานเป็นผู้ออกแบบ (DESIGNER)
2. ทำงานเป็นผู้ควบคุมงานและที่ปรึกษาของเจ้าของ (INSPECTORS & CONSULTANTS)
3. ทำงานเป็นผู้รับเหมา (CONTRACTORS)

4. ทำงานเป็นผู้ผลิต & ผู้จัดจำหน่าย (MANUFACTURERS & SUPPLIERS)
5. ทำงานเป็นพนักงานของผู้ลงทุน (INVESTORS & ASSET DEVELOPMENT STAFF)
6. ทำงานในหน่วยรัฐวิสาหกิจและรับราชการ

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการบริหารงานก่อสร้างและกระทบต่อการทำงานของเรา

1. องค์กรที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง เช่น กรมโยธา, การไฟฟ้า, การประปา, องค์กรโทรศัพท์
2. ปัญหาสิ่งแวดล้อมและปัญหาที่อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียงหน่วยงานก่อสร้างหรือโรงงานผลิตสินค้า
3. ปัญหากฎหมายควบคุมอาคาร เช่น กฎระเบียบเกี่ยวกับการควบคุมการป้องกันอัคคีภัย กฎระเบียบเกี่ยวกับการ อนุญาตก่อสร้าง และการเปิดใช้อาคาร
4. ปัญหาแรงงาน ได้แก่ ด้านฝีมือแรงงาน ค่าจ้างแรงงาน เทศกาลวันหยุดตามประเพณีของแรงงาน เช่น วันสงกรานต์ ซึ่งแรงงานจะหยุดงานกันมากเป็นต้น
5. ปัญหาผู้ผลิต (SUPPLIER) การขึ้นราคาสินค้า และการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ไม่ทันเวลาตามกำหนด อัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ซึ่งมีผลต่อสินค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศ
6. ปัญหาผู้รับเหมา (CONTRACTORS) คุณภาพของผู้จัดการ โครงการและวิศวกรที่ดูแลการก่อสร้าง มีประสบการณ์มากพอหรือไม่ บริษัทผู้รับเหมา มีสภาพคล่องในการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ให้ทันต่อการใช้งานหรือไม่
7. ปัญหาจากเจ้าของโครงการ
 - 7.1 การชำระเงินแก่ผู้รับเหมาไม่ตรงเวลา และไม่เป็นไปตามข้อตกลง
 - 7.2 เจ้าของโครงการประเมินค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างผิด (ต่ำกว่าความเป็นจริง) ทำให้ขาดเงินไม่ได้ อนุมัติเพิ่มเติมจากรายการที่ให้สินเชื่อ ทำให้เกิดการขาดสภาพคล่อง จึงมีผลต่อการก่อสร้างที่จะทำให้โครงการเสร็จตามกำหนด
 - 7.3 รายการที่ให้สินเชื่อแก่เจ้าของโครงการไม่ให้เพิ่มและไม่ยืดระยะเวลาสินเชื่อ
 - 7.4 เจ้าของโครงการไม่เข้าใจลักษณะการบริหารงานก่อสร้างทำให้เข้ามา "เปลี่ยนแปลงการออกแบบ" "เปลี่ยนแปลงการบริหารงาน" ทำให้มีผลกระทบต่อ "ต้นทุนงานต่อการออกแบบ" และ "ระยะเวลาทำงานก่อสร้าง"

ดังนั้นปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงานจะมีมากขึ้นขึ้นอยู่กับลักษณะงานวิชาชีพที่แต่ละคนทำอยู่และระดับความพึงพอใจของคน ๆ นั้นว่ามีหน้าที่ดูแลระดับใดในองค์กรนั้น ๆ การปรับตัวเพื่อรับการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่ทำและความรับผิดชอบในองค์กรจึงเป็นสิ่งสำคัญที่เราควรให้ความสนใจและพยายามศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในส่วนที่เรายังขาดอยู่ เช่น การศึกษาอบรมคอร์สสั้น ๆ ของสมาคมวิชาชีพต่าง ๆ จัดขึ้น โดยเฉพาะของสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย, การตรวจสอบอาคารของ ว.ส.ท. และ ACAT จัดขึ้นเป็นต้น

การเข้าอบรมคอร์สต่าง ๆ นั้น ขึ้นอยู่กับท่านได้ทำงานในวิชาชีพใดและรับผิดชอบระดับใดในองค์กรนั้นเช่น

- | | | |
|-----------------------------|---|---|
| 1. อายุการทำงานช่วง 1-7 ปี | : | ควรศึกษาด้านวิชาการและเทคนิคให้แตกฉานและลงลึกในรายละเอียดวิชาชีพนั้น และควรหาคอร์สอบรมวิชาเฉพาะ |
| 2. อายุการทำงานช่วง 8-15 ปี | : | ควรศึกษาอบรม "ADVANCE COURSE" เทคโนโลยีใหม่ ๆ |
| | : | ศึกษาด้านการบริหารจัดการ อบรม MINI MBA ศึกษาด้านวิชาการตลาดและการเงิน |
| 3. อายุการทำงาน 15-21 ปี | : | ควรศึกษาด้านจิตวิทยาการจูงใจคน |
| | : | ควรศึกษาด้านการวางแผนกลยุทธ์และบริหารองค์กร |
| | : | ควรศึกษาด้านบัญชีและด้านการเงิน |

สิ่งที่จะได้รับจากการเข้าอบรมคอร์สสั้น ๆ จากสมาคมวิชาชีพต่าง ๆ

1. ทำให้เราได้รับรู้ "วิชาการและเทคโนโลยีใหม่" ทำให้ทันโลกและทันสมัยอยู่เสมอ
2. ทำให้เรามีการแลกเปลี่ยนข่าวสารกับผู้ร่วมอบรมและวิทยากรต่าง ๆ
3. ทำให้เกิดแรงกระตุ้นให้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ตลอดเวลา
4. ทำให้เรามีที่ปรึกษาในวิชาชีพแขนงต่าง ๆ เพิ่มขึ้น

สิ่งที่จะได้รับจากการทำงานกับสมาคมวิชาชีพต่าง ๆ

1. ทำให้เกิดการเรียนรู้วิธีการทำงานในสมาคมวิชาชีพต่างๆ เช่น สมาคมวิศวกรระบบปรับอากาศแห่งประเทศไทย (ACAT)
2. ทำให้เรามีการแลกเปลี่ยนความคิด, แนวทางการทำงานกับวิศวกรรุ่นพี่, รุ่นพ่อ ที่มีประสบการณ์ทำงานมากมายซึ่งทำให้เรามีมุมมองที่เปิดกว้างขึ้น
3. ทำให้เรามีสายสัมพันธ์กับคนในสมาคมวิชาชีพต่างๆ เนื่องจากได้ทำงานร่วมกันเป็นเวลานาน
4. ทำให้เกิดทัศนคติในเชิงบวก เพราะต้องทำงานร่วมกันในสมาคมวิชาชีพต่างๆ ด้วยความเสียสละเวลา, ความคิดต่างๆ เพื่อส่วนรวม
5. เป็นการเปิดโลกทัศน์ให้กว้างขึ้น

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น การที่คนเราจะสามารถรักษาคุณภาพที่ดีในการทำงาน ความสามารถในการปรับตัวปรับใจให้เข้าใจในสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา อาจจะค่อยๆเปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนแปลงโดยฉับพลันก็ตาม การที่เราได้เตรียมตัวให้พร้อมแต่เนิ่นๆ จะทำให้เราสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ได้ดี

ผู้เขียนขอยกกรณีศึกษามาเล่าสู่กันฟัง ผู้เขียนรู้จักบริษัทหนึ่งที่เคยมีชื่อเสียงในวงการระบบปรับอากาศ แต่เดิมบริษัทดังกล่าวมีผู้บริหารเป็นวิศวกรรุ่นพี่ที่สั่งสมประสบการณ์และเชี่ยวชาญด้านงานออกแบบติดตั้งงานระบบประกอบอาคาร จึงมีผลงานมากมายเป็นที่ยอมรับในวงการระบบประกอบอาคาร อีกประการหนึ่ง ผู้บริหารผู้นี้ก็ได้สะสมบารมีซึ่งมีลูกน้องเป็นวิศวกรเก่ง ๆ มากมาย ท่านได้ร่วมส่งเสริมกิจกรรมของสมาคมวิชาชีพต่าง ๆ เป็นอย่างดี ท่านส่งลูกน้องเข้าร่วมอบรมหาความรู้จากสมาคมวิชาชีพต่าง ๆ ทำให้ลูกน้องได้เกิดการพัฒนาตนเองและมีสายสัมพันธ์กับคนในวงการ แต่เมื่อบริษัทนี้ได้เปลี่ยนแปลงผู้บริหาร, ผู้บริหารคนใหม่มาจากสายงานด้านขาย (ชื่อมาขายไป) ไม่เชี่ยวชาญด้านงานติดตั้ง และออกแบบงานระบบประกอบอาคาร เมื่อขณะการประชุมงานก็จะหาพันธมิตรมารับช่วงงานไปทั้งหมด ทำให้ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน (CONSULTANTS) ในวงการงานระบบ เพราะไม่สามารถควบคุมคุณภาพของวัสดุอุปกรณ์ให้ได้มาตรฐาน และตรงตามข้อกำหนด เพราะบริษัทรับเหมาช่วงได้ถูกหักกำไรไว้แล้ว จึงพยายามจะหาหนทางประหยัดค่าใช้จ่ายให้มากที่สุด ผู้บริหารท่านนี้ไม่ค่อยส่งเสริมให้วิศวกรเข้าฝึกอบรมหาความรู้ด้านงานติดตั้งและหาความรู้จากเทคโนโลยีใหม่ ๆ แต่จะเน้นด้านงานขายเป็นหลัก และไม่ได้สร้างสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ออกแบบและผู้ควบคุมงาน จึงไม่เป็นที่ยอมรับและบริษัทก็ไม่ประสบความสำเร็จ ซึ่งจะเห็นได้ว่า เมื่อองค์กรหรือบริษัทใด ๆ มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น การหาผู้บริหารที่จะ "เข้าใจถึงหัวใจของธุรกิจ" (CORE BUSINESS OF COMPANY) เป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง หากไม่มีทีมงานที่เข้มแข็ง, เชี่ยวชาญ และพัฒนาบุคลากรอยู่เสมอ บริษัทนั้น ๆ ก็จะไม่ประสบความสำเร็จในระยะยาว

ผู้เขียนขอยกกรณีศึกษาอีกกรณีหนึ่งมาเล่าสู่กันฟัง ผู้เขียนได้รู้จัก เซลส์แมนคนหนึ่งที่เคยเสนอขายสินค้าแก่ผู้เขียน และได้มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านสินค้าและการพัฒนาสินค้า รวมถึงการพัฒนาองค์กรให้เจริญก้าวหน้า และเป็นที่ยอมรับของวงการผู้ออกแบบ และควบคุมงาน ซึ่งภายหลังเซลส์แมนคนดังกล่าวได้ลาออกมามีบริษัทของตนเองและได้ร่วมทำงานใน สมาคมวิศวกรระบบปรับอากาศแห่งประเทศไทย ผู้บริหารคนนี้ (เซลส์แมนคนเดิม) เป็นคนรุ่นหนุ่มไฟแรงพยายามศึกษาวิธีการคิด, วิธีการวิเคราะห์ปัญหา, วิธีการพัฒนาบุคลากรในองค์กร และได้แลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้เขียนอยู่เสมอ หลังจากร่วมงานในสมาคมวิศวกรระบบปรับอากาศมาหลายปี ผู้บริหารดังกล่าวได้เป็นที่ยอมรับของวิศวกรรุ่นพี่, รุ่นพ่อ ที่ทำงานในสมาคมวิศวกรระบบปรับอากาศ (ACAT) เป็นอย่างมาก ผู้เขียนได้เห็นการพัฒนาความคิด, พัฒนาการวิเคราะห์ปัญหาและการนำเสนอโครงการต่าง ๆ ต่อคณะกรรมการสมาคม ซึ่งก็เป็นวิศวกรรุ่นพี่, รุ่นพ่อ ที่มีประสบการณ์มากมาย ทำให้เป็นที่ยอมรับในฝีมือการทำงานและการพัฒนาตนเอง ผู้เขียนจึงอยากเชิญชวนวิศวกรรุ่นน้อง ที่ต้องการจะพัฒนาตนเองและต้องการ "ปรับตัวเพื่อจะสามารถรับมือกับสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง" ได้เป็นอย่างดีมาร่วมทำงานในสมาคมวิศวกรระบบปรับอากาศ (ACAT) ด้วยกัน แล้วท่านจะแปลกใจว่า เมื่อเวลาผ่านไป ท่านจะกลายเป็นคนอีกคนหนึ่งคนที่เปลี่ยนแปลงไป และก้าวขึ้นสู่ตำแหน่งของผู้อื่นที่ประสบความสำเร็จในการทำงาน

ดังนั้น "การแสวงหาสิ่งใหม่ที่แตกต่างกันและมีคุณค่า" จึงเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งที่เราควรจะ "แสวงหาสิ่งใหม่", แสวงหาความรู้ใหม่ๆ โดยการเข้าอบรมคอร์สต่างๆ จากสมาคมวิชาชีพ "แสวงหาพันธมิตร และสังคมใหม่ๆ" เพิ่มขึ้นโดยการเข้าร่วมทำงานกับสมาคมวิชาชีพต่างๆ เช่น เข้าร่วมทำงานกับสมาคม ACAT เป็นต้น เพราะการเข้าร่วม ทำงานกับสมาคม ACAT จะได้ปรึกษาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น, การวางแผนงานกับวิศวกรรุ่นพี่ รุ่นพ่อ ที่มีประสบการณ์การทำงานมานาน ทำให้เกิดมุมมองและทัศนคติเชิงบวกเพิ่มขึ้น ดังนั้นในวันข้างหน้า หาก "สถานการณ์และสิ่งแวดล้อมได้เปลี่ยนแปลงโดยฉับพลัน" เราจึงได้ "ฝึกฝนการรับมือ" กับ "การเปลี่ยนแปลงการทำงาน" "เปลี่ยนแปลงสังคมใหม่ๆ" "เปลี่ยนแปลงวิถีคิด วิธีการทำงาน" เราจะสามารถรับมือกับสถานการณ์นั้นได้เป็นอย่างดี

ท่านผู้ท่านได้ศึกษาและอ่านถึงตรงนี้แล้ว ท่านก็คงเห็นประเด็นที่ผู้เขียนได้พยายามนำเสนอให้ท่านได้คิด ผู้เขียนเป็นเพียงกระจกบานหนึ่งที่จะสะท้อนความคิด ประสบการณ์ที่ผ่านามาให้เล่าสู่กันฟัง หวังว่าท่านผู้อ่านคงจะได้ประโยชน์ไม่มากนักน้อยตามอัตราชัย

ข่าวฝากประชาสัมพันธ์

Factory Visit at Kajang, Malaysia 17-19 มกราคม 2551



เมื่อวันที่ 17-19 มกราคม 2551 ทางบริษัท Dunham-Bush International (Thailand) Ltd. ได้จัดกิจกรรมไปเยี่ยมชมโรงงานที่ประเทศมาเลเซีย ทางบริษัทฯ ได้เชิญทางด้านผู้รับเหมาและที่ปรึกษา รวมไปถึงทางด้านสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย เข้าชมการผลิตสินค้าของทางบริษัทฯ รวมไปถึงการทดสอบสินค้า เพื่อเป็นโอกาสอันดีที่ทุกท่านสามารถเยี่ยมชมผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ ได้อย่างใกล้ชิด



EEC EMIRATES THAILAND

คณะผู้บริหารอีอีซี นำโดยคุณเกษรา ชีระโกเมน ประธานบริหารกลุ่มบริษัทฯ เดินทางไปเมืองอาบูดาบี สาธารณรัฐอาหรับเอมิเรต เพื่อจดทะเบียนจัดตั้งบริษัท EEC EMIRATES THAILAND อย่างเป็นทางการพร้อมทั้งเยี่ยมชมการตกแต่งสำนักงานที่อาคาร Landmark Plaza โดยมีกำหนดเปิดอย่างเป็นทางการประมาณเดือนกรกฎาคม นี้ (ภาพจากซ้าย Mr.Raed Ahmad Hasan, Mr.Ziad Abazid (Partner), คุณเกษรา ชีระโกเมน (Partner), Mr.Hamdi Al Natsheh, H.E.Ahmad Al Dhaheri (Partner), คุณเกียรติ อัครพงศ์, คุณสุนันทา ชีระโกเมน, คุณชยุตม์ เกษร)



ข่าวฝากประชาสัมพันธ์

อย่าพลาด ! งานแสดงสินค้าของบริษัท ชัยมิตร ฯ

ในงานสถาปนิก 51 งานแสดงเทคโนโลยีและสถาปัตยกรรม พร้อมบูธที่ออกแบบวิจิตรตระการตาเหมาะสำหรับทั้งสถาปนิกและคนทั่วไปที่สนใจในการตกแต่งและออกแบบ

ระหว่างวันที่ 29 เม.ย. - 4 พ.ค. 2551

ณ อิมแพคเมืองทองธานี จัดโดยสมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งในงานนี้บริษัทฯ ได้นำเสนอสินค้าพัดลมระบายอากาศยี่ห้อ GNN ซึ่งได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 934-2533 จึงขอเชิญชวนทุก

ท่านที่สนใจแวะเข้ามาเยี่ยมชมบูธแสดงสินค้าของบริษัทฯได้ที่ **Booth No. F660** ส่วนรายละเอียดของสินค้าอื่นๆ สามารถเข้าเยี่ยมชมได้ที่ www.chaimitr.com

อ้อ! งานนี้ฟรีตลอดงานพลาดแล้วจะเสียดายเพราะต้องรออีกทีปีหน้า หวังคงจะได้พบกันในงานนี้แหละ



รับประกันคุณภาพ 3 ปี
บริการซ่อม ฟรี! ถึงที่
ต้องพัดลมระบายอากาศ
GNN CEI
ISO 9001
Tel. 0-2757-4510
www.chaimitr.com

ISO9001 V U UL S&P TUV CE CB



Taking the bite out of Architecture!

Unplugged ARCHITECT'08
Be Part of the Solution at Unplugged Architecture, the 22nd Building Technology Exposition, the Largest Architectural Innovation for World Protection Event in ASEAN.

30 April - 4 May 08 | 11a.m. - 9p.m.
Challenger IMPACT Muang Thong Thani, Bangkok Thailand
Tel. +66 2717 2477 | ArchitectExpo.com

WTF BuilderFloor 08



สมาชิกใหม่ระหว่างเดือนมกราคม 2551

ลำดับ	ชื่อ	สกุล	เลขที่	บริษัท
1	เฉลิมพล	สืบแสงอินทร์	2345	แอชเช็ท แมเนจเม้นท์ ซิสเต็มส์
2	อภิวัฒน์	กฤษกร ณ อยุธยา	2346	ไทยเคนเมทิกแนซ์ แอนด์ เซอร์วิส

สมาชิกใหม่ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2551

ลำดับ	ชื่อ	สกุล	เลขที่	บริษัท
1	ปรารภนา	ศิษเนตร	2347	ออดิอินโฟ
2	สังกาศภัค	สุขสมัย	2348	ไทยเอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ส์
3	จรรย์	อัครบัณฑิตวงศ์	2349	อีอีซี.เอ็นจิเนียริง เน็ท เวิร์ค
4	คณิน	ศรีประเสริฐ	2350	อีอีซี.เอ็นจิเนียริง เน็ท เวิร์ค จำกัด

บ.ก. แถลง

ธวัชชัย เจริญรัตนกุล
กองบรรณาธิการและทีมงาน



สวัสดีครับท่านสมาชิกสมาคมฯ พบกันอีกแล้วนะครับสำหรับวารสารสมาคมฯ ฉบับที่ 35 ซึ่งเป็นฉบับแรกสำหรับปีนี้แล้วนะครับ ในปีนี้ ก็ต้องขอขอบพระคุณสปอนเซอร์ที่ได้จองแพ็คเกจกับทางสมาคมฯ เข้ามาเหมือนเคยและขอขอบพระคุณสมาชิกทั้งหลายที่มาอุดหนุนสมาคมฯ ทั้งนี้เพื่อให้กิจกรรมทางวิชาการต่างๆของสมาคมฯดำเนินอยู่ได้ ฉบับนี้ก็เช่นกัน เรายังมีเนื้อหาสาระอีกมากมาย เพื่อให้ท่านสมาชิกได้อ่านอีกเช่นเคย และยังมีบทความใหม่อัดแน่นด้วยเนื้อหาความรู้เพื่อเป็นประโยชน์แก่ท่านสมาชิก ทั้งบทความวิชาการที่น่าสนใจ รวมทั้งข่าวสาร กิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นตลอดทั้งปี ของสมาคมฯ กองบรรณาธิการ ฝ่ายประชาสัมพันธ์สมาคมฯ หวังว่าท่านสมาชิกคงได้รับความรู้ ข้อคิดดีจากการอ่าน และเป็นประโยชน์แก่ท่านสมาชิกทุกท่านนะครับ

หากท่านสมาชิก ท่านใดสนใจจะแลกเปลี่ยนประสบการณ์หรือท่านมีบทความดีๆ อยากจะเผยแพร่ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ๆ การบริหาร อื่นๆ สามารถส่งมาที่สมาคมฯ ได้เลยครับ ทางเรายินดีจะเผยแพร่ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการพิจารณาของสมาคมฯ ท้ายสุดฝ่ายประชาสัมพันธ์ หากท่านมีข้อคิดชม หรือข้อเสนอแนะใดๆ โปรดส่งอีเมลมาที่ manager@acat.or.th มโทรสาร 02-318-4110 หรือ ผ่านทางเว็บไซต์ของสมาคมฯ www.chaimitr.com

ACATNews เป็นสาส์นราย 3 เดือน สำหรับสมาชิกของสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทยบทความที่ตีพิมพ์ในสาส์นสมาคม ACAT News ขอสงวนสิทธิ์ในการนำไปใช้ คัดลอก คัดแปลง นำไปรวมตีพิมพ์ เผยแพร่ ข้อความที่ตีพิมพ์ในบทความและโฆษณาในสาส์นสมาคมฯ เป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียนหรือผู้ลงโฆษณาเอง ซึ่งทางสมาคมฯ ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป หากบทความใดผู้อ่านเห็นว่าได้มีการลอกเลียนหรือแอบอ้างโดยปราศจากการอ้างอิง หรือทำให้เข้าใจผิดว่าเป็นเอกสารของตนเอง กรุณาแจ้งให้กองบรรณาธิการทราบ จักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง รายละเอียดต่างๆ ที่ปรากฏในสาส์นของสมาคมฯ ได้ผ่านการตรวจทานอย่างถี่ถ้วนเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทางสมาคมฯ ไม่รับประกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นจากการนำข้อมูลในสาส์นไปใช้แต่อย่างใด ผู้นำเนื้อหาที่ตีพิมพ์ในวารสารฉบับนี้ไปเผยแพร่ไม่ว่าบางส่วนหรือทั้งหมด จะต้องอ้างอิงของสาส์นสมาคมฯ ทุกครั้งในทุกหน้าที่มีเนื้อหาดังกล่าว

จัดทำโดย

ฝ่ายประชาสัมพันธ์ สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

สถานที่ตั้ง /ติดต่อ

487 อาคารวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.) ชั้น 3 ซอยรามคำแหง 39 (กนพลัส 1)

แขวงจันทกองกลาง เขตจันทกองกลาง กรุงเทพฯ 10310

เนโทกรรมการบริหาร ประจำปี 2550-2551



บรรพต จารุณโรจน์
นายกสมาคมฯ



รศ.ดร.วิทยา ยางเจริญ
อุปนายก คนที่ 1



จินตนา ศิริสุนทร
อุปนายก คนที่ 2



รศ.ฤชกร จิรกาลวสาน
อุปนายก คนที่ 3



ชาติชาย พิสุทธิบริบูรณ์
เลขาธิการ



ปิรณ ชาญสุข
รองเลขาธิการ



พศ.ดร.ตุลย์ มณีวัฒน์
เหรัญญิก



ธัมภ์ เองปัทมฉายา
นายกฯ เขื่อน



ดร.เฑาะพินธ์ วัชรารณ
ประธานกรรมการวิชาการ



จักรพันธ์ กวักรัตน์
รองประธานกรรมการวิชาการ



บุญพจน์ กิจวัฒนาชัย
กรรมการวิชาการ



ดร.พิชัย กฤษไตรี
กรรมการวิชาการ



ดร.ประกอบ สุรวัฒนาธรรม
กรรมการวิชาการ



เทียนชัย เลื่อนประกันสิทธิ์
ประธานกิจกรรมพิเศษ



เดลีเยว วัชรปกรณ์
ประธานปฎิคม



ศรินกษม เขียวปัดนันท์
ผู้ช่วยปฎิคม



ธวัชชัย เสถียรธรรมากุล
ประชาสัมพันธ์



กรวิทย์ เลิศสุโทชวนชัย
ผู้ช่วยประชาสัมพันธ์



ธีรรัตน์ สว่างวรรณ
กรรมการกลาง



ดร.รวี จามไธษย์เจริญ
กรรมการกลาง

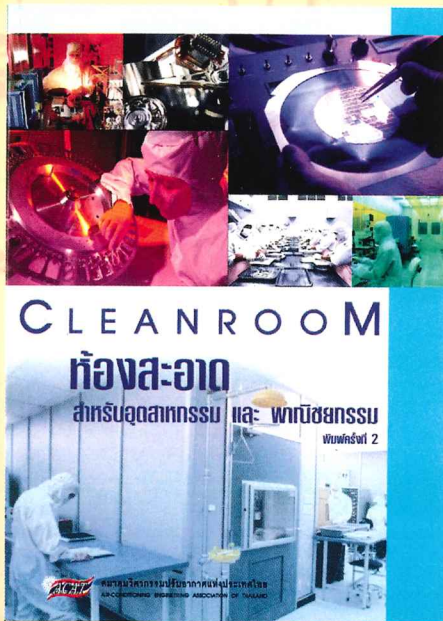
เจ้าหน้าที่สมาคมฯ



ออรรณ อินใหม่
ผู้จัดการสมาคมฯ



เยาวลักษณ์ ศรีสุข
เจ้าหน้าที่สมาคมฯ



หนังสือห้องสะอาด (Cleanroom)
สมาชิก ราคา 350 บาท
บุคคลทั่วไป ราคา 500 บาท



บทความวิชาการชุดที่ 11
สมาชิก ราคา 100 บาท
บุคคลทั่วไป ราคา 200 บาท



ใหม่ล่าสุด หนังสือพัดแล้วแก้ (Fault and Fix) ได้จัดพิมพ์ครั้งที่ 2 แล้ว ภาพ 4 สีรวบรวมปัญหาการติดตั้งในระบบปรับอากาศและแนะนำวิธีการแก้ไขสามารถสั่งจองได้ตั้งแต่วันนี้
สมาชิก ราคา 50 บาท
บุคคลทั่วไป ราคา 100 บาท



มาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพภายในอาคาร
สมาชิก ราคา 80 บาท
บุคคลทั่วไป ราคา 100 บาท



สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
AIR - CONDITIONING ENGINEERING ASSOCIATION OF THAILAND
487 Soi Ramkamhaeng 39 (Thepleela), Wangthonglang, Bangkok 10310
Tel. 0-2318-4119, 0-2318-4123-24 Fax. 0-2318-4120 E-mail : info@acat.or.th

ราคาดังกล่าวยังไม่รวมค่าจัดส่งทางไปรษณีย์
สนใจติดต่อสอบถามและสั่งซื้อได้ที่สมาคมฯ
โทรศัพท์ 0-2318-4119, 0-2318-4123-4