

บทความเชิงวิชาการ

การใช้แสงสว่างที่ได้
ในระหว่างวัน
Harvesting Daylight

เครื่องปรับอากาศ
เครื่องแรกของโลก

วิศวกรปรับอากาศดีเด่น ประจำปี 2548

ประเภทวิศวกรออกแบบที่ปรึกษา และควบคุมงาน

รองศาสตราจารย์

ดร.ไพฑูรย์ หังสพดุษ



เว็บไซต์สมาชิกล
เข้าเว็บไซต์ของลมาคมฯ
www.acat.or.th

INSTALL PERFORMANCE

THE NO.1 CHOICE FOR CONDENSATION CONTROL

PERFORMANCE
COVERED BY WARRANTY
FLEXIBILITY
EFFICIENCY

Armaflex MC – ใหม่ ฉนวนยางจากอาร์มาเฟล็กซ์

ผลิตด้วยเทคโนโลยีไมโครเซลล์ ฉนวนยาง Armaflex MC เหนือกว่า
ด้วยสัมประสิทธิ์การนำความร้อน และการต้านทานความชื้นที่ยอด
เยี่ยม ป้องกันการกลั่นตัวของไอน้ำ และ ลดการสูญเสียพลังงาน เพื่อ
งานฉนวนหุ้มท่อน้ำเย็นและ ท่อน้ำยาในระบบปรับอากาศ เมื่อต้องการ
ฉนวนยางยืดหยุ่นที่นำเชื่อถือ ทุกการติดตั้ง คิดถึง Armaflex MC

Armaflex® MC

armacell

Tel : 032-353205 to 7
Email : info.th@armacell.com

Armaflex.com

KLM
COPPER TUBE



ท่อทองแดงชนิดไร้รอยต่อตามมาตรฐาน
ASTM B88, B280, B819
Seamless Copper Tube ASTM B88,
B280, B819

RK
FITTING



อุปกรณ์หัดดา และอุปกรณ์ประสม
ASTM A234 / BS-EN 10242
Butt welding fitting ASTM A234
Malleable fitting BS-EN 10242

KLM
Steel Pipe

NEW!



ท่อเหล็กดำและท่อเหล็กชุบสังกะสี
Black & Galvanized Steel Pipe (Seam)
ASTM, BS, AND JIS Standard
Class Light, Medium, Heavy

K
FITTING



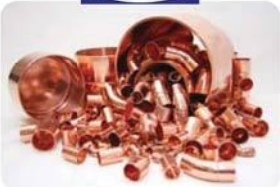
อุปกรณ์ทองแดงชนิดไร้รอยต่อตามมาตรฐาน
ASME B16.22
Seamless Copper Fitting ASME B16.22

TKS
Tube & Pipe



ท่อเหล็กชุบสังกะสีสำหรับระบบงานอุตสาหกรรม
Galvanized Steel Pipe (Seam)
For British Standard

NIBCO



อุปกรณ์ทองแดงชนิดไร้รอยต่อตามมาตรฐาน
ASME B16.22
Seamless Copper Fitting ASME B16.22

M
HUELLER
INDUSTRIES, INC.



ท่อทองแดงชนิดไร้รอยต่อตามมาตรฐาน
ASTM B88, B280, B819
Seamless Copper Tube ASTM B88,
B280, B819

KLM
PIPE SUPPORT



ฉนวนโพลีเอทิลีนสำหรับท่อตามมาตรฐาน
ASTM C177, ASTM D1662,
UL94 และ ASTM D1056

RUAMKIJ
INTERNATIONAL

www.ruamkij.com

บริษัท รวมกิจ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

138/27 อาคารจิวเวลเลอร์ เซ็นเตอร์ ชั้น 12C ถนนพหลโยธิน แขวงสี่พระยา

เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500 TEL. 0-2267-3365 - 76 FAX. 0-2267-3248 - 49

สารจากนายกสมาคม

ดร. เชิดพันธ์ วิฑูราภรณ์ นายกสมาคมฯ



สวัสดีครับ ท่านสมาชิกชาว ACAT ทุกท่าน

ก่อนอื่น ในนามตัวแทนของคณะกรรมการบริหารสมาคม ผมขอแสดงความยินดีกับพี่ **ซัชวาลย์ คุณคำชู** อดีตนายกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทยที่ได้รับเลือกให้เป็นกรรมการสภาวิศวกรสมัยที่ 2 ขอแสดงความยินดีด้วยครับ

จดหมายข่าวฉบับนี้ก็เป็นฉบับที่ 2 ของปีนี้ สำหรับในรอบครึ่งปีที่ผ่านมาสมาคมได้ดำเนินการจัดสัมมนาไปแล้ว 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 เรื่อง "รู้ลึกระบบปรับอากาศสำหรับศูนย์การค้าและ Community Mall" เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 28 มีนาคม ซึ่งได้รับความสนใจจากสมาชิก และบุคคลต่างๆ เข้าร่วมการสัมมนาเป็นจำนวนมาก ทำให้การจัดประสพผลสำเร็จเป็นอย่างดี และมีข้อคิดเห็นดี ๆ จากหลายฝ่ายเกิดขึ้น ครั้งที่ 2 จัดขึ้นเมื่อวันที่ 18 มิถุนายนที่ผ่านมาในหัวข้อ "นวัตกรรม Chiller Plant เพื่อการลงทุนและการประหยัดพลังงานที่ยั่งยืน" ซึ่งก็ได้รับความสนใจจากสมาชิกมาอย่างมากมายเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ทางสมาคมยังได้

ร่วมมือกับทางบริษัทไมโครซอฟท์ (ประเทศไทย) จัดอบรมเรื่อง **"การใช้งาน Advance Excel เพื่อทำ Business Intelligence"** สำหรับสมาชิกและสปอนเซอร์เมื่อวันพุธที่ 17 มิถุนายน ที่ผ่านมารวมทั้งได้จัดอบรมวิศวกรระดับต้นในวันเสาร์ที่ 28 กุมภาพันธ์ 2558, วันเสาร์ที่ 7, 14, 21, 28 มีนาคม 2558 และวันเสาร์ที่ 4 เมษายน 2558 ซึ่งในการอบรมนี้ ได้รับความสนใจจากสมาชิกมากจนเกินกว่าจำนวนที่ทางสมาคมจะสามารถรับได้ ซึ่งต้องขอภัยท่านสมาชิกบางส่วนที่ไม่สามารถเข้าร่วมมา ณ ที่นี้ด้วย เนื่องจากทางคณะกรรมการบริหารสมาคมเห็นว่าเพื่อให้การอบรมมีประสิทธิภาพและได้ประโยชน์กับผู้อบรมมากที่สุด จำนวนผู้เข้าอบรมไม่ควรจะเกินกว่า 80 คน สำหรับการอบรมวิศวกรระดับกลาง สมาคมก็เพิ่งดำเนินการเสร็จสิ้นไป โดยมีการอบรมในวันเสาร์ที่ 6, 13, 20, 27 มิถุนายน และวันเสาร์ที่ 7, 11 กรกฎาคม 2558 ซึ่งมีผู้เข้าร่วมอบรมจำนวน 60 คนครบตามที่กำหนด เนื่องจากในการอบรมวิศวกรระดับกลางจะมีเรื่องของการทำ workshop เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ดังนั้น เพื่อให้คณะกรรมการสามารถที่จะเข้มข้นกับเนื้อหาและการทำงาน workshop ได้มากขึ้น จำนวนผู้เข้าอบรมจึงกำหนดไว้ที่ 50 คน และประมาณเดือนกันยายนนี้ ทางสมาคมจะจัดอบรมวิศวกรระดับสูง ซึ่งจะมีเนื้อหาเข้มข้นมากขึ้นไปอีก ทำให้กำหนดจำนวนผู้เข้ารับการอบรมไว้ที่ 50 คนเท่านั้น ดังนั้น จึงขอให้สมาชิกที่สนใจติดตามข่าวสารการอบรมนี้ได้ในเว็บไซต์ของสมาคม (www.acat.or.th)

ในส่วนของงานมาตรฐาน ทางสมาคมได้จัดเทคนิคพิจารณาเรื่อง **"มาตรฐานการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ"** ที่เพิ่งจัดเสร็จไปเมื่อวันอังคารที่ 2 มิถุนายนและจะนำข้อคิดเห็นที่ได้รับในวันนั้นมาปรับปรุงแก้ไขในมาตรฐานเพื่อให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น รวมทั้งจะดำเนินการจัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่ต่อไป

นอกเหนือจากกิจกรรมสัมมนา และอบรมซึ่งเน้นในเรื่องวิชาการและการปฏิบัติ ในส่วนของสันทนาการ ทางสมาคมได้ดำเนินการจัดแข่งขันกอล์ฟมาแล้ว 2 ครั้ง ครั้งแรกที่สนามกอล์ฟ บางกอกกอล์ฟ คลับ เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 19 มีนาคม และครั้งที่ 2 ที่ สนามกอล์ฟ เดอะรอยัลเจมส์ กอล์ฟ แอนด์สปอร์ต คลับ เมื่อวันพุธที่ 20

พฤษภาคมการจัดทั้ง 2 ครั้งได้รับการตอบรับจากท่านสมาชิก และสปอนเซอร์อย่างอุ่นหนาฝาคั่งรวมทั้งได้รับการสนับสนุนของรางวัลจากบริษัทห้างร้านต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งผมในฐานะนายกสมาคมขออนุญาตเป็นตัวแทนคณะกรรมการบริหารสมาคมกล่าวขอบคุณบริษัท และห้างร้านต่าง ๆ มา ณ ที่นี้ด้วยที่ได้ให้การสนับสนุนสมาคมมาเป็นอย่างดี

สำหรับกิจกรรมในครึ่งปีหลัง ยังคงความเข้มข้นเหมือนเดิมครับ นอกเหนือจากการอบรมวิศวกรระดับสูงที่กล่าวไปแล้ว ยังมีการจัดสัมมนาครั้งที่ 3 เรื่อง **"ห้องสะอาดสำหรับงานอุตสาหกรรม"** ในวันอังคารที่ 4 สิงหาคม และสัมมนาครั้งที่ 4 เรื่อง **"เทคโนโลยีและงานวิจัยเรื่องการปรับอากาศด้วยการทำความเย็นแปรังสี และระบบเติมอากาศอิสระ"** ประมาณต้นเดือน ตุลาคม รวมทั้งในวันพุธที่ 26 สิงหาคม นี้ จะมีการจัดสัมมนากลางปีในหัวข้อเรื่อง **"มาตรฐานการปรับอากาศ"** โดยได้รับความร่วมมือจากคณะอนุกรรมการสาขาวิศวกรรมเครื่องกล วสท. ให้เกียรติส่งวิทยากรมาร่วมบรรยายในส่วนของมาตรฐานระบบปรับอากาศ ฉบับแก้ไขใหม่ที่จะจัดทำร่วมระหว่างสมาคมกับ วสท. ซึ่งเพิ่งผ่านการจัดเทคนิคพิจารณาไปเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน โดยสมาชิกจะได้รับทราบรายละเอียดทั้งส่วนมาตรฐานระบบปรับอากาศ และมาตรฐานการติดตั้งเครื่องปรับอากาศไปพร้อม ๆ กันในคราวเดียว ซึ่งถือว่าสะดวกและคุ้มมากกับการมานั่งฟังใน 1 วัน รวมทั้งการจัดสัมมนากลางปีนี้ยังฟรีสำหรับสมาชิกสมาคมด้วย

นอกเหนือจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว ทางสมาคมยังมีแผนจะจัดทัศนศึกษาให้กับสมาชิก เพื่อเข้าเยี่ยมชมโรงงานต่างๆ ในวงการอุตสาหกรรมปรับอากาศด้วย จึงขอเชิญชวนท่านสมาชิกช่วยส่งข้อมูลโรงงานที่ท่านสนใจจะเข้าเยี่ยมชมมาที่สมาคม เพื่อเป็นข้อมูลให้สมาคมได้พิจารณา และประสานต่อไปยังโรงงานที่สนใจต่อไป

ท้ายนี้ เนื่องจากภัยแล้งปีนี้ค่อนข้างหนักมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในต่างจังหวัด หวังว่าสมาชิกทุกท่านจะช่วยกันประหยัดน้ำเพื่อช่วยให้ผ่านวิกฤติภัยแล้งนี้ไปได้ด้วยดีครับ ขอขอบคุณครับ 



วิศวกรปรับอากาศดีเด่น รองศาสตราจารย์ ดร.ไพบูลย์ หังสพฤกษ์

ประจำปี 2548 ประเภทวิศวกรออกแบบ
ที่ปรึกษาและควบคุมงาน

รองศาสตราจารย์ ดร.ไพบูลย์ หังสพฤกษ์ ท่านเป็นชาวอำเภอเมืองสงขลา เกิดเมื่อปี พ.ศ.2478 จบการศึกษา ม.8 แล้วได้รับทุนศึกษาต่อที่ประเทศอังกฤษ ตามความต้องการของกระทรวงศึกษาธิการ และจบปริญญาตรี B.Sc. in Mechanical Engineering จาก King's College, University of London เมื่อปี พ.ศ.2503 แล้วศึกษาต่อ (ปริญญาเอก) จนจบปริญญาเอก Ph.D. in Mechanical Engineering จากมหาวิทยาลัยเดิมคือ King's College, University of London เมื่อปี พ.ศ. 2507

ชีวิตราชการของอาจารย์ ดร.ไพบูลย์ หังสพฤกษ์ เริ่มขึ้นที่วิทยาลัยเทคนิคธนบุรี ในตำแหน่งครูโท แผนกวิชาช่างยนต์

ต่อมาในปี พ.ศ. 2508 อาจารย์ได้รับแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งอันสำคัญทางวิชาการ คือ หัวหน้าฝ่ายวิชาการของวิทยาลัยเทคนิคธนบุรี ที่ว่าเป็นตำแหน่งสำคัญที่ต้องเขียนถึงก็คือ เป็นจุดเริ่มต้นการเกิดขึ้นของสถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า ธนบุรี เพราะอาจารย์เป็นอาจารย์หนุ่มปริญญาเอก

สดๆ ร้อนๆ จากมหาวิทยาลัยลอนดอน ไฟแรงมาก เป็นกำลังสำคัญร่วมกับท่านผู้อำนวยการวิทยาลัย และอาจารย์ท่านอื่นๆ อีกหลายท่านได้ร่วมกันทำหลักสูตร ปท.ส. (ประกาศนียบัตรเทคนิคชั้นสูง) ขึ้น โดยรับนักศึกษา ม.8 วิทยาศาสตร์ เรียนต่อ 5 ปี หรือ จบ ปว.ส. ต่อยอดอีก 2 ปี เปิดรับนักเรียนในปี 2508 นั้นเพียง 2 ปี แผนกวิชาเครื่องกล และอุตสาหกรรมเท่านั้น ปีถัดมาจึงเปิดรับนักศึกษาภาคไฟฟ้า และโยธา (สมัยนั้น 2508 – 2512 ท่านดำรงตำแหน่งหัวหน้าคณะวิชาเครื่องกล)

ในช่วงเวลา 4 ปี (2508 – 2512) ที่อาจารย์ ดร.ไพบูลย์ หังสพฤกษ์ ดำรงตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายวิชาการนั้น อาจารย์ได้พัฒนาการเรียนการสอนให้เป็นสากล กล่าวคืออาจารย์ได้อบรมเจ้าหน้าที่ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา ให้รู้จักวิธีการลงทะเลเรียนรายวิชาสมัยนั้น ตามระเบียบการลงทะเลเรียนที่เขียนไว้ในคู่มือนักศึกษา โดยกำหนดหน่วยกิตที่ลงทะเลเรียนแต่ละภาคการศึกษา อย่างรัดกุมและมีประสิทธิภาพสูง กล่าวคือ สีขาว (ต้นฉบับ) ส่งเบิกงานพัสดุเก็บ สีเหลือง (สำเนา คณะเก็บ สีชมพู ภาควิชาเก็บ

ไว้ตายตัว หน่วยกิตที่จบการศึกษาที่แน่นอน การลงทะเลเรียนเกินการลงทะเลเรียนล่าช้า ฯลฯ ซึ่งยังคงใช้ถึงในปัจจุบันนี้ สมัยนั้นถือว่าเป็นเรื่องใหม่ต้องฝึกอบรมกันจนเข้าใจ และอีกอย่างที่ถือว่าเป็นสากลก็คือ การคิดผลการเรียนเป็นหน่วยกิต ซึ่งเดิมประเทศไทยเราคิดผลการเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์ ซึ่งการคิดผลการเรียนเป็นหน่วยกิตสมัยนั้นเป็นวิธีที่ยาก การคิดเกรดก็ยาก อาจารย์ ดร.ไพบูลย์ หังสพฤกษ์ ท่านได้ใช้ความพยายามทำความเข้าใจกับอาจารย์ และเจ้าหน้าที่ตลอดจนนักศึกษาอย่างอดทน และทุ่มเทจนประสบผลสำเร็จด้วยดี ทำให้คุณภาพของบัณฑิตเป็นที่ยอมรับทั้งในประเทศและต่างประเทศ และยังเป็นอันนิสงส์มาจนถึงปัจจุบันนี้

ปีพ.ศ. 2512 – 2514 อาจารย์ ดร.ไพบูลย์ หังสพฤกษ์ ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิค ธนบุรี มีสิ่งหนึ่งที่อยากจะทำกล่าวถึง ท่านได้ใช้ใบสีสในการจัดซื้อ จัดจ้าง ของสถาบันโดยดัดแปลงจากระเบียบสำนักนายกฯ เพื่อให้การจัดซื้อ จัดจ้าง เป็นไปสีฟ้า สาขาวิชาเก็บ ใบใบสีสี้จะมีรายละเอียดต่างๆ ที่ขออนุมัติซื้อ- จ้าง มีผู้เสนอซื้อ ผ่านหัวหน้าหน่วยงานต่างๆ ขึ้นไปตามลำดับ

๘๘ ในส่วนของสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศ แห่งประเทศไทยนั้น ก็น่าดีใจที่มีกรรมการรุ่นใหม่ๆ ได้เข้ามาช่วยกันทำงานพัฒนางานของสมาคมฯ โดยเฉพาะทางด้านของวิชาการ ได้พัฒนาให้ทันสมัยมากยิ่งขึ้น ๑๑

ผู้อำนวยการเป็นผู้อนุมัติแต่เพียงผู้เดียว สถาบันยังใช้แบบฟอร์มนี้ อยู่จนถึงปัจจุบัน แต่เป็นสีขาวหมด และมีการอนุมัติชื่อ/จ้าง ลงไปถึง คณะ/สำนัก และภาควิชา

ปีพ.ศ. 2514 นี้ นับเป็นปีที่สำคัญที่สุดของสถาบัน เพราะ เป็นปีที่ประกาศใช้ พ.ร.บ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เป็นครั้งแรก ที่มีการรวมวิทยาลัยอื่นๆ ในสังกัดกรมอาชีวศึกษาเข้าด้วยอีก 3 แห่ง อธิการบดีกรมอาชีวศึกษา จึงดำรงตำแหน่งอธิการบดี

ปีพ.ศ. 2514 – 2529 รศ.ดร.ไพบูลย์ หังสพฤกษ์ ดำรง ตำแหน่งรองอธิการบดีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขต ธนบุรี ซึ่งช่วงนั้นยังไม่ได้แยกเป็นอิสระเหมือนเช่นในปัจจุบัน แต่ย้าย มาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย

ปีพ.ศ. 2529 – 2535 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาล ปัจจุบัน ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ แต่งตั้ง รศ.ดร.ไพบูลย์ หังสพฤกษ์ ได้ดำรงตำแหน่งอธิการบดีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 2 สมัยติดต่อกัน (พ.ร.บ.กำหนดให้ผู้ดำรงตำแหน่งอธิการบดีอยู่ใน ตำแหน่งได้วาระละ 3 ปี ติดต่อกันได้ 2 สมัยเท่านั้น)

ปีพ.ศ. 2535 – ปัจจุบัน รศ.ดร.ไพบูลย์ หังสพฤกษ์ ได้รับการแต่งตั้งจาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี ให้ เป็นที่ปรึกษาของมหาวิทยาลัยตลอดมา และได้เข้ามาทำงานเป็นที่ ปรึกษา ช่วยเหลือมหาวิทยาลัยมาโดยตลอด

รศ.ดร.ไพบูลย์ หังสพฤกษ์ ได้อุทิศร่างกาย แรงใจ สติ ปัญญา ความสามารถทั้งหมดให้กับสถาบันการศึกษา ตลอดระยะเวลา 50 ปี ที่อาจารย์ทุ่มเทให้กับสถาบันนั้นต้องยอมรับว่าเกิด ประโยชน์อย่างใหญ่หลวงกับชาติด้านเมือง ที่มีบุคลากรที่เป็นแบบ อย่างที่ดี มีคุณธรรมอีกท่านหนึ่งของเมืองไทยก็ว่าได้

ผลงานที่ได้ทำคุณประโยชน์ต่อสังคม

ประธานคณะกรรมการวิชาการจัดทำมาตรฐานอุตสาหกรรม เรื่อง เครื่องปรับอากาศติดผนังห้อง เครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วนตู้แช่แข็งพาณิชย์ฯ

กรรมการ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรม ราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.) ตำแหน่งเจริญญิก, สารานุกรม, นายทะเบียน, กรรมการสิทธิจริยบรรณ

ผลงานที่ทำคุณประโยชน์ให้กับสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศ

มีส่วนร่วมในการจัดตั้งสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศ เป็น ที่ปรึกษาของสมาคมฯ เป็นวิทยากรในการประชุมของสมาคมฯ และ เขียนบทความในวารสารของสมาคมฯ

สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย (ACAT)

ผมมีความภาคภูมิใจ ที่เป็นส่วนหนึ่งในการร่วมก่อตั้ง สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศ แห่งประเทศไทย สมัยก่อนสมาคม วิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทยยังเป็น “ชมรมวิศว วิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย (AIR-CONDITIONING ENGINEERING

CLUB OF THAILAND)” โดยเชิญชวนวิศวกรระดับแกนนำที่อยู่ใน วงการวิศวกรรมปรับอากาศมาร่วมกันคิด ช่วยกันสร้างองค์กร ให้เป็นรูปธรรมเป็นศูนย์รวม ทางวิชาการ จนพัฒนามาเป็นสมาคมฯ ได้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลง และได้พัฒนาก้าวหน้าเป็นอย่างดี ด้วย ความร่วมแรง ร่วมใจ ช่วยเหลือจากกรรมการชุดต่างๆ ซึ่งได้ ร่วมมือกันทำงาน แบ่งหน้าที่กันทำงานอย่างเข้มแข็ง ได้พัฒนา ด้านวิชาการ จัดทำวารสาร คู่มือ การออกแบบ การใช้งาน เครื่อง ทำความเย็น เครื่องปรับอากาศ จัดให้มีการอบรมทางวิชาการ ทางด้านปรับอากาศ และทำความเย็น ซึ่งได้มีการพัฒนาและก้าว หน้าไปเป็นอย่างมาก นับได้ว่าสมาคมได้รับการช่วยเหลือจาก สมาชิกที่เป็นนักวิชาการ มาเป็นอย่างดี อาทิ เช่น ดร.วฤทธิ์ อึ้งพากร ดร.ทวี เวชพฤดิ, ดร.ทวี เลิศปัญญาวิทย์, ดร.ตุลย์ มณีวัฒนา, ดร.เชิดพันธ์ วิบุรณภรณ์, อาจารย์เจียม เสียงสุคนธ์, คุณชยันต์ ศาสติคุปต์, คุณชรัตน์ สว่างวรรณ และนักวิชาการอีกหลายๆ ท่าน ที่ไม่ได้กล่าวถึง ทำให้สมาคมได้มีวารสารทางวิชาการ และคู่มือ ในการออกแบบ ที่ช่วยให้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ เครื่องทำความเย็นให้พัฒนาจนเป็นที่ยอมรับไปทั่วโลก มีการส่ง ผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ เครื่องทำความเย็น ที่ผลิตในประเทศ ไทยไปจำหน่ายในต่างประเทศ จนเป็นที่ยอมรับว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ดี มีคุณภาพ และสมาคมยังได้เผยแพร่เทคโนโลยีต่างๆ ให้เป็นที่ยอมรับว่าเครื่องปรับอากาศ หรือเครื่องทำความเย็นสินค้าของคนไทย มีคุณภาพสูง มีความแข็งแรง และประหยัดพลังงานอีกด้วย และ รวมไปถึงบริษัท ห้างร้านต่างๆ ที่ให้ความช่วยเหลือ คอยสนับสนุน สมาคมมาโดยตลอด

อีกเรื่องหนึ่งที่ผมหวังก็คือ อยากให้หน่วยงานต่างๆ ซึ่ง ได้ก่อตั้งขึ้นมาแล้ว ได้มีการพัฒนาให้เจริญรุ่งเรืองอยู่ตลอดไป ก็จำ เป็นที่หน่วยงานนั้นๆ จะต้องสร้างบุคลากรรุ่นใหม่ๆ ขึ้นมาเพื่อ พัฒนาหน่วยงานให้เจริญก้าวหน้าได้ตามวัตถุประสงค์อย่างสมาคม วิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย ก็อยากให้มีคนรุ่นใหม่ เข้า มาช่วยเหลือกิจกรรมของสมาคมให้มากขึ้น ให้เจริญก้าวหน้า และ พัฒนาตามวัตถุประสงค์ของสมาคม

ถือเป็นอีกหนึ่งบุคคลที่มีความสำคัญต่อวงการวิศวกรรม ปรับอากาศ ท่านเป็นวิศวกรปรับอากาศดีเด่น ประเภทวิศวกร ออกแบบ ที่ปรึกษา และควบคุมงาน รวมถึงอาชีพครู ตลอดชีวิต การทำงานท่านได้พัฒนา และผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพพัฒนา ประเทศให้เจริญก้าวหน้าต่อไปในอนาคต ย่อมเป็นเครื่องการันตี ได้ถึงแนวโน้มในการมีทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ ในวิชาชีพ และการบริหารงานบุคคล 

สมาคมฯ จัดเทคนิคพิจารณา “มาตรฐานการติดตั้ง เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน”



เมื่อวันที่ 2 มิถุนายน 2558 ที่ผ่านมา สมาคมฯ ได้จัดเทคนิคพิจารณา “มาตรฐานการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน” ณ ห้องประชุม 3 ชั้น 3 อาคาร วสท. สำหรับมาตรฐานฉบับนี้จัดทำขึ้นมาเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพ และยกระดับมาตรฐานการติดตั้งระบบปรับอากาศที่ใช้กันอยู่ทั่วไป เพื่อเป็นวิทยาทานและเผยแพร่ความรู้ให้กับผู้ที่ใช้งานและปฏิบัติงานจริงสามารถนำมาตรฐานฉบับดังกล่าวเป็นคู่มือในการควบคุม และการประกอบติดตั้งการใช้งาน และการบำรุงรักษา รวมทั้ง การเลือกเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับขนาดห้อง และการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศอย่างถูกวิธี เพื่อเผยแพร่และให้ความรู้กับผู้ออกแบบ วิศวกร ช่างติดตั้งเครื่องปรับอากาศ



ข่าวสมาคม



เมื่อวันที่ 6 สิงหาคม 2558 สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย (ACAT), ASHRAE THAILAND CHAPTER ร่วมเป็นเจ้าภาพ พิธีสวดพระอภิธรรมศพ คุณแม่เตี้ยชีวบัววัย แซ่เตี้ย (วิฑูรปกรณ์) ได้ถึงแก่กรรมเมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2558 ท่านเป็น มารดา ของ ดร.ภวัฒน์ วิฑูรปกรณ์ และ รศ.ดร.เฉลียว วิฑูรปกรณ์ กรรมการที่ปรึกษาสมาคมฯ และดำรงตำแหน่งผู้บริหารระดับสูงของ บ.อีสเทิร์น โพลีเมอร์กรุ๊ป จำกัด(มหาชน) EPG ตั้งสวดพระอภิธรรม ณ วัดศรีเอี่ยม กทม. โดยมีกำหนดพิธีพระราชทานเพลิงศพ (กรณีพิเศษ) วันที่ 10 สิงหาคม 2558 ที่ผ่านมา ทางสมาคมฯ ขอร่วมแสดงความเสียใจอย่างสุดซึ้งกับครอบครัว มา ณ ที่นี้ด้วย



เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2558 สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย (ACAT), ASHRAE THAILAND CHAPTER ร่วมกับ บริษัทเทรน จำกัด, บริษัทแอร์โรเฟลกซ์ จำกัด และภาควิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาฯ ร่วมเป็นเจ้าภาพ ในพิธีสวดพระอภิธรรมศพ นายกิตติพงษ์ เวชพฤติ บุตรชายคนเล็กได้ถึงแก่กรรมเมื่อวันที่ 5 สิงหาคม บุตรชาย คนเล็กของศาสตราจารย์ ทวี เวชพฤติ กรรมการที่ปรึกษา สมาคมฯ กำหนดพิธีฌาปนกิจศพ เมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2558 ที่ผ่านมา ทางสมาคมฯ ขอร่วมแสดงความเสียใจอย่างสุดซึ้ง กับครอบครัวมา ณ ที่นี้ด้วย



1. ดร.เชิดพันธ์ วิฑูรภรณ์

นายกสมาคมฯ กล่าวเปิดงานสัมมนา

2. คุณวัชร จันทรวง

กรรมการบริหาร เป็นผู้ดำเนินรายการ

3. คุณสมจินต์ ดิษฐ์สวัสดิ์

Chief of Mechanical Engineer

บริษัท อีอีซี เอ็นจิเนียริง เน็ทเวิร์ค จำกัด บรรยาย หัวข้อ "High Efficient Chiller Plant" และ "IPLV ที่เหมาะสมสำหรับการ กำหนด Chiller Plant ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด"

4. คุณประสงค์ หล่อเกิดผล

HVAC Plan & Spec Manager บริษัท จอห์นสัน คอนโทรลส์ อินเตอร์เนชันแนล (ประเทศไทย) จำกัด บรรยาย หัวข้อ "การเพิ่มประสิทธิภาพ Chiller Plant ด้วย Series Counter flow Chiller Configuration"

5. คุณปฏิภาณ ประพฤติชอบ

Applied Product Section Manager บริษัท สยามไดกันเซลล์ จำกัด บรรยาย หัวข้อ "Heat Recovery Chiller Plant system กับการใช้งานเพื่อประหยัดพลังงานในปัจจุบัน"

6. คุณทศพล สถิตย์สูงศักดิ์กุล

ผู้จัดการแผนกพัฒนาธุรกิจ บริษัท แอร์โค จำกัด (تهران ประเทศไทย) บรรยาย หัวข้อ "เทคโนโลยี เครื่องทำน้ำเย็น แบบอัดไอหลายชั้นกับแนวทางการพิจารณาการใช้งานสำหรับ ประเทศไทย"

7. คุณกริธา อมรสติธ

Senior Engineer บริษัท แคเรียร์(ประเทศไทย) จำกัด บรรยาย หัวข้อ "ระบบควบอัดโนมิติสำหรับ High Efficiency Chiller Plant"

ประมวลภาพ

สัมมนาวิชาการครั้งที่ 2 สมาคมวิศวกรรม ปรับอากาศแห่งประเทศไทย

เมื่อวันพฤหัสบดี ที่ 18 มิถุนายน 2558 ที่ผ่านมา สมาคม วิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย ร่วมกับ ASHRAE Thailand Chapter จัดงานสัมมนาวิชาการ ครั้งที่ 2/2558 เรื่อง **"นวัตกรรม Chiller Plant เพื่อการลงทุนและการประหยัดพลังงานที่ยั่งยืน"** ณ ห้องเลอโลดส์ ชั้น 2 โรงแรม สวิส โซเทล เลอคองคอร์ด ถนนรัชดาภิเษก

ช่วงเสวนา หัวข้อ **"Panel Discussion ตอบคำถามคาใจ"** และ **"ทิศทางของนวัตกรรม Chiller Plant เพื่อการประหยัด พลังงานในอนาคต"**



คุณอรณพ กิ่งขจี ประธานกรรมการวิชาการสมาคมฯ และเป็นประธานโครงการจัดสัมมนาวิชาการในครั้งนี้ กล่าวเปิด ช่วงเสวนา โดยมีวิทยากร (จากซ้ายมือ) คุณกริธา อมรสติธ , คุณประสงค์ หล่อเกิดผล , คุณทศพล สถิตย์สูงศักดิ์กุล , คุณปฏิภาณ ประพฤติชอบ และ คุณสมจินต์ ดิษฐ์สวัสดิ์

บรรยากาศภายในห้องสัมมนา



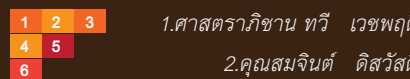
ส่วนหนึ่งของสปอนเซอร์
ร่วมออกบูธภายในงาน



ศาสตราจารย์ ทวี เวชพฤติ

กรรมการที่ปรึกษา ASHRAE Thailand

มอบของที่ระลึกให้กับวิทยากร และกล่าวปิดงานสัมมนา



- 1.ศาสตราจารย์ ทวี เวชพฤติ
- 2.คุณสมจินต์ ดิษฐ์ศักดิ์
- 3.คุณประสงค์ หล่อเกิดผล
- 4.คุณทพพล สติธย์สุวงศ์กุล
- 5.คุณปฎิภาณ ประพฤติชอบ
- 6.คุณกริธา อมรสติธย์





เกศรินทร์ เกียรติศักดิ์ จรรยาวิลาส ผู้จัดการฝ่ายการตลาด เชิงวิชาการ บริษัท ชาร์ป ไทย จำกัด

ประสิทธิภาพของระบบพลาสมาคลัสเตอร์ ในการพัฒนาคุณภาพอากาศ ของห้องพักโรงแรม

ทุกวันนี้มีสุขภาพแข็งแรงแค่ไหน ก็ยังต้องคำนึงถึงตัวแปรอื่นที่มีหลักๆ คือสภาพแวดล้อมที่อยู่รอบตัวเรา โดยเฉพาะเมื่อต้องอยู่ในอาคารหรือห้องพัก ที่มีระบบการระบายอากาศค่อนข้างจำกัด ระบบปรับอากาศส่วนกลางของอาคารหรือห้องพัก ที่ส่งลมเย็นออกมาจากท่อระบายอากาศส่วนกลางผ่านทางเดินอากาศที่ทอดยาวซับซ้อน ไม่สามารถรับรองได้ว่า จะไม่มีมลพิษปนเปื้อนระหว่างทาง อาทิเช่น เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย กลิ่นอับไม่พึงประสงค์



ถึงจะทำความสะอาดบ่อยครั้ง ก็ไม่สามารถกำจัดมลพิษต่างๆ ได้หมดจากระบบ บางครั้งมลพิษยังถูกนำพามาโดยคนที่เข้ามาในสถานประกอบการ เกิดการแพร่กระจายติดต่อทางอากาศ ซึ่งระบบแผ่นกรองอากาศไม่สามารถป้องกันการแพร่เชื้อโรคเชิงรุกแบบนี้ได้

จากกองสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมอนามัย กรุงเทพมหานคร พบสถานประกอบการที่ยังมีคุณภาพอากาศไม่ได้มาตรฐาน มีปัญหาเรื่องคุณภาพอากาศ ทำให้เกิดปัญหาเจ็บป่วยตามมา อาทิเช่น โรคภูมิแพ้ โรคปอดอักเสบ โรคภูมิแพ้ กลิ่นอับไม่พึงประสงค์ รวมถึงการแพร่เชื้อโรคทางอากาศรูปแบบต่างๆ เช่น เชื้อไวรัสไข้หวัด เชื้อวัณโรค ที่มีผู้มาใช้บริการเป็นพาหะแพร่กระจายติดต่อทางอากาศ การพัฒนาคุณภาพอากาศ จึงเป็นเรื่องสำคัญต่อสุขภาพของประชาชน ตลอดจนผู้มาใช้บริการของสถานประกอบการเป็นอย่างยิ่ง

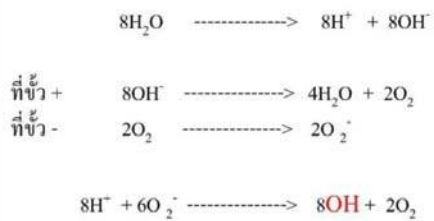


พลาสมาคลัสเตอร์บวกและลบที่เกิดขึ้น เป็นไอออนที่มีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเอง จะถูกพัดพาด้วยแรงลม ส่งเข้าสู่บริเวณที่มีคนพักอาศัย ซึ่งก็คือ อนุภาคพลาสมาคลัสเตอร์ถูกพ่นกระจายไปทั่วห้อง มุ่งเข้าทำลาย เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัสทันทีที่อนุภาคเหล่านี้พุ่งผ่านไปถึง รวมถึงการทำลายกลิ่นอับขึ้น กลิ่นบูทรี ที่มีอยู่ในอากาศ หรือติดบริเวณพื้นผิวของวัสดุห้อง เปลี่ยนสารที่เป็นต้นเหตุของกลิ่น ไปเป็นสารธรรมชาติที่ไม่มีกลิ่น อนุภาคพลาสมาคลัสเตอร์บวก และลบที่ไม่เสถียรภาพอยู่ในอากาศแค่ 5 วินาที หากไม่เจอเชื้อโรคหรือ กลิ่นอับไม่พึงประสงค์ในโซนพื้นที่ครอบคลุม ก็จะรวมตัวกันเองกลับกลายเป็นไอน้ำ คืนสู่อากาศอีกครั้งหนึ่ง

การทำงานของระบบพลาสมาคลัสเตอร์

อนุภาคพลาสมาคลัสเตอร์ถูกสร้าง จากการนำไอน้ำในอากาศมาทำให้แตกตัวด้วยตัวกำเนิดอนุภาคไฟฟ้า อนุภาคมาทำให้แตกตัวด้วยตัวกำเนิดอนุภาคไฟฟ้า อนุภาคพลาสมาคลัสเตอร์บวกและลบที่เกิดขึ้น เป็นไอออนที่มีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเอง จะถูกพัดพาด้วยแรงลม ส่งเข้าสู่บริเวณที่มีคนพักอาศัย ซึ่งก็คือลมที่เป่าออกจากช่องลมของระบบปรับอากาศส่วนกลางนั่นเอง

Plasmacluster Mechanic



อนุภาคพลาสมาคลัสเตอร์ถูกพ่นกระจายไปทั่วห้อง มุ่งเข้าทำลาย เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัสทันทีที่อนุภาคเหล่านี้พุ่งผ่านไปถึง รวมถึงการทำลายกลิ่นอับชื้น กลิ่นบุหรี่ที่มีอยู่ในอากาศ หรือติดบริเวณพื้นผิวของวัสดุห้อง เปลี่ยนสารที่เป็นต้นเหตุของกลิ่น ไปเป็นสารธรรมชาติที่ไม่มีกลิ่น



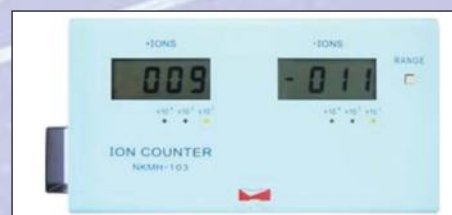
อนุภาคพลาสมาคลัสเตอร์บวกและลบที่ไม่เสถียรภาพอยู่ในอากาศแค่ 5 วินาที หากไม่เจอเชื้อโรค หรือ กลิ่นอับไม่พึงประสงค์ในโซนพื้นที่ครอบคลุม ก็จจะรวมตัวกันเองกลับกลายเป็นไอน้ำ คืนสู่อากาศอีกครั้งหนึ่ง

How Plasmacluster can destroy bad odor

Urine	Ammonia	$2\text{NH}_3 + 6\text{OH}^- \rightarrow \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
Cigarette	Nitric oxide	$2\text{NO} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
Paint	Formaldehyde	$\text{HCHO} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
Trash	Acetic acid	$\text{CH}_3\text{COOH} + 4\text{OH}^- + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$



2. เครื่องวัดปริมาณอนุภาคไฟฟ้าในอากาศ (Bi-polar ion counter, NKMH-103)



3. เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ (Pro's Kit NT-312)



4. เครื่องวัดแรงลมในอากาศ (Victor 816)

5. ชุดตรวจสอบอากาศ (Air sampler MAS-100)



6. ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ใช้สถานที่ของคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

วิธีการทดสอบ

1. ห้องทดสอบเป็นห้องพักโรงแรม มีการเปิดระบบปรับอากาศส่วนกลางตามปกติ 24 ชั่วโมง ไม่มีแขกเข้าพักจากโรงแรม 2 แห่งๆ ละ 1 ห้อง คือ ห้องขนาดพื้นที่ 20 ตร.ม. กับ 13 ตร.ม. เพดานสูง 2.7 และ 2.5 เมตร ตามลำดับ

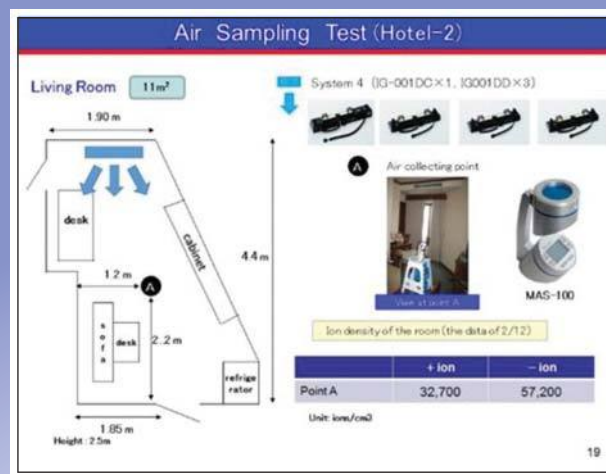
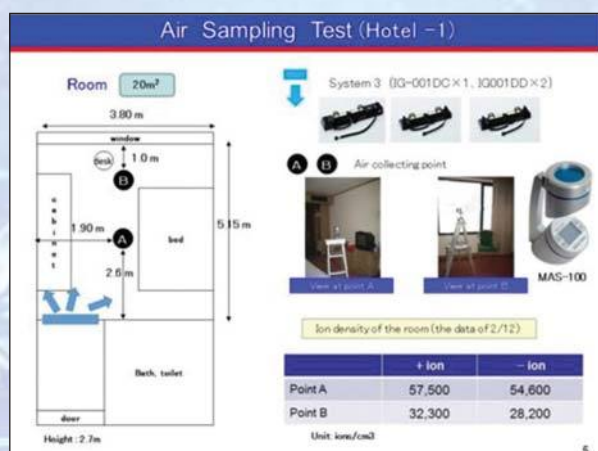
2. Parameter ที่ใช้ในการประเมินผล จะมีทั้งแบบ Qualitative และ Quantitative Method

2.1 Qualitative Method : วัดความรุนแรงของกลิ่นในห้อง แบบ 5-scale rating ผู้ประเมินเป็นเจ้าหน้าที่โรงแรมวิศวกร และนักวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการทำการสูดดมกลิ่น และให้คะแนน

Smell of strength	degree
0	No smell
1	Smell you can sense at least
2	Any smell or weak smell you can sense
3	Smell you can sense easily
4	Strong smell
5	Very strong smell

Your name _____ Date _____

2.2 Quantitative Method : ตรวจนับเชื้อราที่มีอยู่ในห้องพักโดยสุ่มดูดอากาศปริมาตร 500 ลิตรจากตำแหน่งใจกลางห้องพัก สูงจากพื้น 1.20 เมตร นำตัวอย่างอากาศที่ได้ในจานเพาะเชื้อ (PDA plate) ไป incubate เชื้อราต่อในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน



รูปแบบและวันที่ใช้ในการทดสอบ

วันแรก ประเมินความแรงของกลิ่น, เก็บตัวอย่างอากาศติดตั้ง และเปิดใช้งานระบบพลาสมาอัลตราโซนิกแบบทออลม

วันที่สอง ประเมินความแรงของกลิ่น, เก็บตัวอย่างอากาศ

วันที่สาม ประเมินความแรงของกลิ่น, เก็บตัวอย่างอากาศ

วันที่สี่ ประเมินความแรงของกลิ่น, เก็บตัวอย่างอากาศ

● Test schedule

	Check the odor, ion density and airborne microbes	Install ion generator
9/Feb (Mon)		ON
10/Feb (Tue)- 11/Feb (Wed)		ON
12/Feb (Thu)		Remove generator

ผลการทดสอบ

1. การสลายกลิ่นผู้ประเมินทั้งหมดพอใจกับกลิ่นภายในห้องพัก หลังจากที่มีการใช้งานระบบพลาสมาอัลตราโซนิกแบบทออลม โดยมีผลการประเมินระดับกลิ่น สรุปดังนี้คือ

1.1 ห้องพักขนาดพื้นที่ 20 ตร.ม. (สถานที่ที่ 1) ความรุนแรงของกลิ่นที่พบในห้อง ก่อน : หลังเป็นค่าเฉลี่ยที่ 3.45: 0.89

Odor Density Test Result (Hotel -1)

● Test result

Six grade (Smell is stronger as number is high)

Test performer	9/Feb	12/Feb
A	4.0	0.0
B	3.0	1.0
C	3.5	2.0
D	3.0	0.0
E	3.0	0.0
F	4.0	1.0
G	4.0	1.0
H	4.0	2.0
I	3.0	1.0
J (Only 9/Feb)	3.0	-
average	3.45	0.89

Odor Density Test Result (Hotel -2)

● Test result

Six grade (Smell is stronger as number is high)

Test performer	9/Feb	12/Feb
A	4.0	2.0
B	3.5	2.0
C	2.0	0.0
D	3.0	0.5
E	3.0	1.0
F	3.0	2.0
G	2.5	1.0
H(Only 9/Feb)	2.0	-
I(Only 9/Feb)	3.5	-
J(Only 9/Feb)	3.0	-
K(Only 12/Feb)	-	2.0
L(Only 12/Feb)	-	2.0
Average	2.95	1.39



2. การทำลายเชื้อรา หลังจากที่มีการใช้งานระบบ พลาสมาคลัสเตอร์แบบท่อลม ได้วิเคราะห์ตรวจนับตัวอย่าง อากาศ ก่อนและหลังการใช้งานระบบพลาสมาคลัสเตอร์แบบ ท่อลม สรุปดังนี้คือ

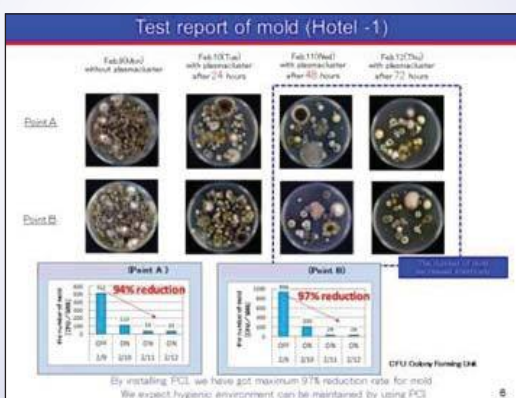
2.1 ห้องพักขนาดพื้นที่ 20ตร.ม. (สถานที่ที่ 1) :

2.1.1 Position A :

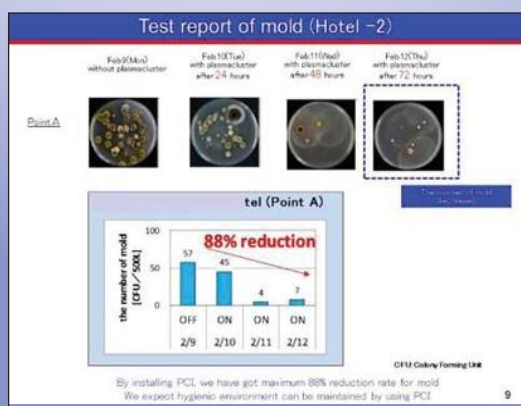
ปริมาณเชื้อราลดลงจาก 512CFU/500 L. เหลือ 32 CFU/500 L. ในวันที่ 4 ของการเปิดใช้ระบบ

2.1.2 Position B : ปริมาณเชื้อราลดลงจาก 996

CFU/500 L. เหลือ 26CFU/500 L. ในวันที่ 4 ของการเปิดใช้ ระบบ



2.2 ห้องพักขนาดพื้นที่ 13 ตร.ม. (สถานที่ที่ 2) : ปริมาณเชื้อราลดลงจาก 57CFU/500 L. เหลือ 7 CFU/500 L. ในวันที่ 4 ของการเปิดใช้ระบบ



สรุป

หลังมีการเปิดใช้ ระบบพลาสมาคลัสเตอร์แบบท่อลม สามารถทำลายกลับยับยั้งขึ้นในห้องพักทดสอบได้ ในระดับเป็นที่ พอใจสำหรับกลุ่มผู้ประเมินทั้งหมด

ขณะเดียวกันระบบพลาสมาคลัสเตอร์ทำลายเชื้อราที่ มีอยู่ในห้องพักขนาดพื้นที่ 20 ตร.ม.ได้ 94-97% ในห้องพักของ โรงแรมตัวอย่างที่ 1 และห้องพักขนาดพื้นที่ 13 ตร.ม. ได้ 88% ในห้องพักของโรงแรมตัวอย่างที่ 2

เอกสารอ้างอิง

1. Six Grade Odor Density Test and Air Sampling Test Report, Health & Environment Systems Division, Sharp Corporation, Japan.
2. Final Study Report of Contact Research Service, Evaluation the Efficiency of PlasmaclusterDuct Test In Thailand, Faculty of Medical Technology MahidolUniversity.
3. แพทย์ชาวไทยพีไอเอส 9.00 น. สิงหาคม 2557
4. Sharp worldwide, www.sharp-pci.com
5. https://www.merckmillipore.com/INTL/en/product/MAS-100-NT%C2%AE-and-MAS-100-NT-Ex%C2%AE,MM_NF-C143563
6. <http://madcinstrument.com/Ion%20Counter%20NKMH-103>
7. http://en.wikipedia.org/wiki/Potato_dextrose_agar

พลังงานหลักของอาคารพาณิชย์ในสหรัฐอเมริกา คิดเป็นพลังงานไฟฟ้าสองสว่างถึง 20% และมากกว่า 14% เมื่อคิดเทียบกับพลังงานที่ใช้ในภาคอาคารทั่วทั้งสหรัฐอเมริกา ดังนั้น การลดการใช้พลังงานไฟฟ้าสองสว่างจะลดการใช้พลังงานที่ใช้ในภาคอาคารได้เป็นอย่างมาก ซึ่งหนึ่งในวิธีที่จะช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าสองสว่างได้ก็คือ การใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวัน

การใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวัน Harvesting Daylight

แปลและเรียบเรียงโดย : ดร. เชิดพันธ์ วิทยารักษ์

ระบบการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันที่จะประสบความสำเร็จได้ต้องมีปัจจัยสำคัญอยู่ 2 ประการคือ การควบคุมการนำแสงสว่างที่เข้าสู่อาคารทั้งโดยทางตรงและโดยการสะท้อน รวมทั้งการลดภาระการใช้พลังงานสองสว่างอันเนื่องจากการมีแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ สำหรับในบริเวณที่ต้องการความสว่างแหล่งสองสว่างหลักภายในอาคารคือแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ ซึ่งสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารและลดความต้องการพลังงานสูงสุดเมื่อใช้งานคู่กับระบบควบคุมไฟสองสว่างการผสมผสานเทคโนโลยีแสงสว่างทั้งในอาคารใหม่ และอาคารที่ปรับปรุงใหม่ยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เป็นผลมาจากแรงขับเคลื่อนที่มาจากมาตรฐานพลังงาน ความต้องการจากข้อกำหนดและระบบการจัดอันดับอาคารทางด้านพลังงาน

การลงทุนระบบควบคุมแสงสว่างเข้าไปทำงานร่วมกับระบบไฟฟ้าสองสว่างจะเพิ่มมูลค่าก็ต่อเมื่อมีแสงสว่างจากดวงอาทิตย์เข้าสู่อาคารอย่างเพียงพอที่จะลดความต้องการการใช้ไฟฟ้าสองสว่าง หน้าต่างอาคารสามารถที่จะช่วยให้มีการส่งผ่านแสงได้อย่างเหมาะสม (การส่งผ่านแสงที่มองเห็นได้) เช่นกระจกสีอ่อนสามารถถูกแทนที่ด้วยกระจกที่มีค่าการส่งผ่านแสงที่มองเห็นได้สูงขึ้น เมื่อแสงสว่างจากดวงอาทิตย์เข้าสู่บริเวณในอาคารได้อย่างเหมาะสมแล้วก็จะจำเป็นต้องมีระบบที่จะไปลดภาระไฟฟ้าสองสว่างลงเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน

ระบบไฟฟ้าสองสว่างอาจต้องมีการปรับปรุงโดยเพิ่มความสามารถในการหรี่ไฟของระบบ เพราะเราจะไม่สามารถ

โดย : Mildred Hastback; Tracy Beeson; Alissa Cooperman; John Dieckmann; Member ASHRAE; Antonio Bouza; Associate Member ASHRAE Journal, April 2013

คำนวณผลกระทบจากการทำความร้อนหรือความเย็นได้จนกว่าไฟฟ้าสองสว่างจะถูกติดตั้งเพื่อให้ทำงานตอบสนองไปกับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ที่เกิดขึ้น เมื่อมีการนำแสงสว่างจากดวงอาทิตย์เข้าสู่อาคาร และไฟฟ้าสองสว่างถูกปิดหรือหรี่ลง ความร้อนจากระบบสองสว่างจะลดลงได้อย่างมากส่งผลให้เกิดการลดของภาระการทำความเย็น ดังนั้นการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันไม่เพียงแต่จะลดพลังงานจากไฟฟ้าสองสว่างแต่ยังลดพลังงานจากการลดภาระการทำความเย็นด้วย

ถ้าหากมีการพิจารณาว่าจะใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันในอาคารที่กำลังจะก่อสร้าง ตัวแปรบางตัวที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบที่ประสบความสำเร็จจะต้องถูกนำมาพิจารณาในช่วงเริ่มต้นของการออกแบบ เช่น ตำแหน่งที่คนจะนั่ง ทิศทางของอาคาร แพนดิงอาคาร ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ล้วนแล้วแต่มีบทบาทอย่างยิ่งในการใช้ประโยชน์จากแสงสว่างที่ได้ในระหว่างวัน เทคนิคการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันหลายๆ เทคนิคมักจะกำหนดจากหน่วยงานเอง ดังนั้น อัตราส่วนระหว่างปริมาณหน้าต่างต่อกำแพง (โดยจำแนกตามทิศทาง) ช่องแสงด้านบนหรือ ช่องแสงชั้นหลังคาและอุปกรณ์บังเงาที่ติดตั้งถาวรสามารถที่จะถูกปรับแต่งเพื่อให้ใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันได้อย่างเหมาะสม

และถึงแม้ว่าจะไม่ได้มีการพิจารณาที่จะใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันตั้งแต่ตอนเริ่มต้น แต่ก็มีเทคนิคการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันหลายอย่างที่สามารถนำไปใช้กับอาคารใดๆ เพื่อช่วยให้ได้ประโยชน์สูงสุดจากการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวัน เช่นการเพิ่มพื้นผิวสะท้อนแสงภายในอาคารซึ่งจะช่วยให้แสงสว่างสามารถเข้าถึงตัวอาคารได้ลึกขึ้นนอกเหนือจากการลดการจ้าของแสงโดยการการเพิ่มพื้นผิวสองสว่างกลยุทธอีกวิธีหนึ่งของการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันจะเกี่ยวข้องกับการ

แปลงเปลี่ยนพื้นที่ภายในอาคาร โดยให้บริเวณเปิดที่มีคนอยู่มากๆ ไปอยู่บริเวณขอบนอกสุดอาคาร และพื้นที่เล็กๆ ที่มีผนังทึบแสงอยู่บริเวณตรงกลางอาคารการประหยัดที่เกิดขึ้นจากเทคนิคการจัดวางบริเวณแบบนี้จะเห็นชัดอย่างเต็มที่เมื่อมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าส่องสว่างที่สามารถตอบสนองได้

ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีกระจกอาคารก็มีความสำคัญต่อการควบคุมการใช้ประโยชน์จากแสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันได้ ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีกระจกอาคารเมื่อเร็วๆ นี้ ได้แก้ความพยายามที่จะแยกการส่งผ่านช่วงสีของแสงอินฟราเรดกับแสงที่มองเห็นได้ ซึ่งช่วยให้สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมภายในอาคารได้ดีขึ้น เช่น กระจกอาคารแบบ Active Electrochromic ซึ่งควบคุมการส่งผ่านแสงที่มองเห็นได้เพิ่มเติมนอกเหนือไปจากการควบคุมความร้อนที่ได้จากดวงอาทิตย์ และปัจจุบันมีขายในตลาดแล้ว ผลิตภัณฑ์เหล่านี้สามารถปรับแต่งให้ตรงกับความต้องการของอาคารแต่ละหลังโดยขึ้นกับตำแหน่งที่นั่งของคน ทิศทางของอาคารและสภาพภูมิอากาศ ส่งผลให้ลดการใช้พลังงานในขณะที่ช่วยจัดการความจ้าของแสงและรักษาทัศนวิสัยในการมอง

เทคโนโลยีการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันแบบอื่นในห้องตลาดมีตั้งแต่การเก็บ การนำและการส่งแสงสว่างที่ได้ในระหว่างวัน ซึ่งอุปกรณ์จัดการแสงสว่างเหล่านี้ (ในตารางที่ 1) มักจะเป็นแบบติดตั้งหลังคา ติดผนังภายในและภายนอกหรือบนกระจก อุปกรณ์บังแดดหรือม่านบังแดดอัตโนมัติก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการควบคุมการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันซึ่งสามารถใช้ลดความจ้าของแสงและเมื่อใช้ควบคู่กับหน้าต่างแบบมีเซนเซอร์ตรวจจับแสงก็จะสามารถตรวจจับและตอบสนองต่อสภาพอากาศที่มีเมฆหรือเงาพื้นได้ เมื่อใช้ร่วมกับระบบควบคุมไฟฟ้าส่องสว่างแล้ว การบังเงาอัตโนมัติจะช่วยประหยัดพลังงานในขณะเดียวกันก็ให้ระดับการส่องสว่างภายในที่ต้องการ

การประหยัดพลังงาน

ทั้งการประหยัดพลังงานและเทคโนโลยีการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวัน ซึ่งช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานจะขึ้นอยู่กับจำนวนตัวประกอบเฉพาะของอาคารเอง (ทิศทางของอาคาร อัตราส่วนระหว่างความสูงและความกว้างของพื้นผิวภายนอก การจัดวางผังภายในอาคาร อัตราส่วนปริมาณหน้าต่างต่อผืนกำแพงปริมาณคนที่อยู่ในอาคาร) รวมทั้งตัวประกอบที่ขึ้นกับสภาพหน้างาน (เช่น สภาพภูมิอากาศ ชนิดของแสงสว่างที่ได้ในระหว่างวัน สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิทัศน์) สถาบันอาคารใหม่(The New Buildings Institute)รายงานว่า จากการสำรวจอาคารมากกว่า 100 อาคารที่ประหยัดพลังงานได้มากกว่า 40% พบว่าอาคารเหล่านั้นมีการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันถึง 98%

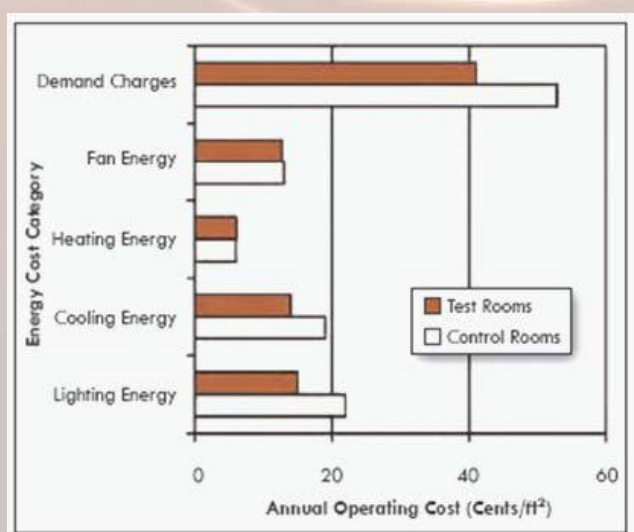
ในการปรับปรุงอาคารของ New York Times ที่เริ่มขึ้นเมื่อปี ค.ศ.2003 ได้จัดให้มีการวิจัยการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันร่วมกับ Lawrence Berkley National Laboratory โดยมีจุดมุ่งหมายที่ประสิทธิภาพพลังงานที่ได้ ผลการวิเคราะห์ห้องประกอบแต่ละส่วนที่ออกแบบมาเพื่อให้มีประสิทธิภาพพลังงานในห้องทดลองได้นำไปสู่การออกแบบอาคารในขั้นสุดท้ายที่คำนึงถึงมาตรการสำคัญ 3 อย่างคือ 1. การใช้ม่านบังเงาอัตโนมัติแบบม้วนและผนังกระจกอาคารแบบเคลือบและบังเงา 2. ระบบหรีไฟที่กำหนดจุดตั้งค่าตามโปรแกรมการควบคุมคิดจากปริมาณคนและแสงสว่างในระหว่างวัน 3.ระบบการจ่ายอากาศเย็นจากพื้นอาคารหลังนี้มีคนอยู่ตั้งแต่ปี 2007 ทำให้สามารถประเมินการใช้พลังงานหลังการใช้อาคารเพื่อตรวจสอบดูว่าอาคารมีการประหยัดพลังงานจริงเท่าไรจากองค์ประกอบต่างๆ ที่ออกแบบนี้ ซึ่งพบว่าระบบหรีไฟ และระบบควบคุมไฟส่องสว่างช่วยให้ประหยัดพลังงานในส่วนของไฟฟ้าส่องสว่างได้ถึง 56% เมื่อเทียบกับ ASHRAE Standard 90.1-2001 การปรับจุดตั้งค่าและการหรีไฟส่องสว่างช่วยให้ประหยัดพลังงานได้ถึง 72% (8.25 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อพื้นที่

Technology	Characteristics	Location	Capabilities	Building Orientation Dependence
Tubular Skylights	- One Roof Penetration Per Device - Reflective Ducting - Light Transmitting and Diffusing Prism	Roof	- Minimal Light Loss <30 ft length; Loss Increases with Bends 10 in. to >29 in. Diameter Roof Penetrations; >29 in. Serves Large Complexes	N/A
Fiber Optics	- One Roof Penetration Serves Multiple Devices (and Floors) 2 in. Fiber Optic Bundle - Uses Only Parallel Solar Rays - Active Solar Tracking	Roof	- Output $\leq 4,000$ Lux - Less Loss than Light Tubes	N/A
Vertical Solar Tracking	- Solar Tracking - Reflective Vertical Ducting - One Roof Penetration Serves Multiple Floors	Roof	- Minimal Light Loss >100 ft 1,000–2,500 ft² per Fixture	N/A
Light Shelves	- Exterior Overhanging - Interior Louvers - Upper Reflective Surface Paired with Reflective Ceiling	Façade Interior Walls	- Fixed or Operable - Increases Daylight Penetration Depth	Strictly Dependent
Transom Panels Wall-Mounted	- Fresnel Lens Light Collecting Panel - Light Pipes and Diffusers	Façade	Suitable for Multistory Buildings	Strictly Dependent
Automated Shading	- Reduces Human Intervention - Increases Daylight Penetration During Day - Mitigates Glare Issues	Façade	Suitable for Multistory Buildings	Strictly Dependent

ตารางที่ 1 เทคโนโลยีต่างๆ สำหรับการเก็บ การนำและการส่งแสงสว่างที่ได้ในระหว่างวัน

1 ตารางฟุต ต่อปี) ซึ่งสูงกว่าข้อกำหนดที่ต้องปฏิบัติตามของอาคารการควบคุมตารางเวลาและคนช่วยให้ประหยัดพลังงานได้ถึง 55% (6.29 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อพื้นที่ 1 ตารางฟุต ต่อปี) สูงกว่าข้อกำหนดที่ต้องปฏิบัติตามของอาคารอุปกรณ์โคมไฟแบบหรี่ได้และกลยุทธ์การควบคุมมีจุดคุ้มทุนที่ 4.1 ปี และมาตรการทั้ง 3 ระบบมีจุดคุ้มทุนที่ 8 ปี โดยรวมอาคารหลังนี้มีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าถึง 24% ต่อปี และลดความต้องการพลังงานสูงสุดลง 25%

นอกเหนือไปจากศักยภาพในการลดการใช้พลังงานและลดค่าใช้จ่ายทางด้านพลังงาน อาคารนี้ยังสามารถที่จะใช้เครื่องทำน้ำเย็นที่มีขนาดเล็กลง อันเป็นผลมาจากความต้องการพลังงานสูงสุดที่ลดลงในการทดลองแบบควบคุมของ Energy Center of Wisconsin พบว่าการใช้งานร่วมกันระหว่างกระจกอาคารที่มีประสิทธิภาพสูงในการลดการเก็บความร้อนกับระบบไฟฟ้าส่องสว่างที่ใช้เซนเซอร์แสงในการหรี่ไฟทั้งทางตรง และทางอ้อมสามารถลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานลงได้มากกว่า 20% ของค่าใช้จ่ายคิดที่ 1.13 ดอลลาร์ต่อตารางฟุต หรือ 12.16 ดอลลาร์ต่อตารางเมตร เมื่อเทียบกับห้องที่ถูกควบคุมอีกหนึ่งห้องที่ติดตั้งกระจกหน้าต่างแบบใสขนาดมาตรฐาน และโคมไฟแบบติดฝ้าเพดานที่ไม่มีระบบหรี่ไฟรายละเอียดของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของทั้ง 2 ห้องคือ ห้องทดสอบและห้องที่ถูกควบคุมแสดงอยู่ในรูปที่ 1 ทั้งนี้ครึ่งหนึ่งของผลประโยชน์ทั้งหมดซึ่งได้ 0.24 ดอลลาร์ต่อพื้นที่ 1 ตร.ฟุต มาจากการลดค่าความต้องการพลังงานสูงสุด ผลประโยชน์จากการลดค่าความต้องการพลังงานมาจากสมมติฐานว่า โรงเรียนหรืออาคารสำนักงานที่ใช้รูปแบบสมรรถนะสูงแบบเดียวกันจะใช้นาฬิกาเครื่องทำน้ำเย็นลดลง 25% โดยมีขนาดการลดลงของกำลังที่ใช้ในเครื่องทำน้ำเย็นเทียบเท่ากัน



รูปที่ 1 แสดงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่ประหยัดได้จากการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวัน สำหรับการทดลองที่ถูกควบคุม

ศักยภาพทางการตลาด

ตัวขับเคลื่อนทางการตลาดในการรับเอาการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันมาใช้นั้นเกี่ยวพันทั้งตัวประกอบที่เกี่ยวกับพลังงานและไม่เกี่ยวกับพลังงาน ใน AHSRAE/IES Standard 90.1-2010 ระบุว่าหมวดไฟส่องสว่างเป็นหมวดที่มีผลต่อการประหยัดมากที่สุด ซึ่งเป็นผลมาจากทั้งมาตรฐานใหม่ของการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันและการลดลงของกำลังงานที่ต้องใช้ในไฟส่องสว่าง การควบคุมแสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันอัตโนมัติถูกบังคับให้ใช้กับบริเวณที่ต้องการความสว่างซึ่งมีขนาดพื้นที่มากกว่า 250 ตารางฟุตและบังคับให้มีการส่องสว่างจากข้างบนในกรณีที่ต้องมีช่องรับแสงด้านบนนอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงในหัวข้อกรอบอาคารเพื่อช่วยให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวัน กระจกอาคารที่หันหน้าไปทางทิศใต้จะต้องมีพื้นที่มากกว่าหรือเท่ากับพื้นที่ของกระจกอาคารที่หันหน้าไปทางทิศตะวันออกหรือตะวันตก อาคารที่มีขนาดตั้งแต่ 4 ชั้นลงไป และมีบริเวณปิดขนาดใหญ่ เช่น บริเวณโถงทางเดินร่วม โถงรับรอง คลังสินค้า และบริเวณทำงานจะต้องติดตั้งช่องรับแสงด้านบน โดยมีพื้นที่ไม่เกิน 5% ของพื้นที่หลังคาสุทธิ

การใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันยังช่วยให้ได้รับ LEED เครดิตถึง 4 ใน 6 หมวด ซึ่งหมวดที่เกี่ยวข้องกับการส่องสว่างคือ หมวด **"ระบบที่สามารถควบคุมได้ - การส่องสว่าง"** และ หมวด **"แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันและทัศนวิสัย-แสงสว่าง"** โดยแต่ละหมวดจะได้ 1 คะแนนเพื่อรวบรวมให้ได้ใบประกาศนียบัตรตัวประกอบที่ไม่เกี่ยวพันกับพลังงานที่ช่วยขับเคลื่อนให้มีการรับเอาเทคโนโลยีการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันมาใช้นั้นเช่นการเพิ่มคุณภาพอากาศภายในอาคาร และที่เกี่ยวข้องกับประโยชน์ที่มีต่อคนในอาคาร เช่น การเพิ่มผลผลิตของแรงงานและภาวะสุขสบาย คู่มือการออกแบบที่มีวางขายจะเน้นไปที่ประสิทธิผลของค่าใช้จ่ายทางเลือกที่จะช่วยให้เกิดการใช้แสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันรวมถึงแนวทางการปฏิบัติที่ดีที่สุดในการติดตั้งระบบแสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันและการทำให้ระบบทำงานได้

ค่าใช้จ่ายของระบบควบคุมไฟส่องสว่างไม่ว่าจะเป็นต้นทุนและค่าติดตั้งยังเป็นอุปสรรคในการรับเอาระบบแสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันไปใช้ร่วมกับระบบควบคุมอาคาร ขนาด และขอบเขตของโครงการปรับปรุงอาคาร New York Times ที่กล่าวมาก่อนหน้านี้ ถือเป็นหนึ่งตัวประกอบในการลดค่าพรีเมียมของบัลลาดส์แบบหรี่ได้จาก 100 ดอลลาร์ต่อชุดเป็น 30 ดอลลาร์ เช่นเดียวกับวิศวกรรมคุณค่าที่เพิ่มเติมขึ้นมาของระบบแสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันทั้งระบบ องค์ประกอบที่สำคัญของวิศวกรรมคุณค่ารวมถึงการที่เราสามารถนำแสงกำลังต่างๆ รวมเข้ากับแผงหรี่ไฟ แผงแรงดันไฟฟ้าต่ำเข้ากับแผงหรี่ไฟ ตัดเครือข่ายเซนเซอร์โดยเปลี่ยนไปใช้อุปกรณ์สื่อสารดิจิทัล และมีระบบรางไฟภายในที่เดินสำหรับโคมไฟ ความสำเร็จอย่างต่อเนื่องในการจัดการกับราคาของระบบแสงสว่างที่ได้ในระหว่างวันมาจากการเจาะตลาดที่เพิ่มขึ้นของระบบ

เอกสารอ้างอิง

1. DOE. 2012. "Building Energy Databook." Table 3.1.4. U.S. Department of Energy. <http://tinyurl.com/3dyzb5v>.
2. DOE. 2012. "Building Energy Databook." Table 1.1.4. [http:// tinyurl.com/8pe8zbt](http://tinyurl.com/8pe8zbt).
3. Lighting Research Center. 2011. "Daylighting Resources—De-sign Guides" <http://tinyurl.com/cp7xo8f>.
4. Daylighting Collaborative. 2012. "Design Information." [http:// tinyurl.com/bo8pave](http://tinyurl.com/bo8pave).
5. LBNL. 2012. "New ARPA-E Projects Will Advance Efficient Buildings, Windows, Electric Grid." Lawrence Berkeley National Laboratory Environmental Energy Technologies Division. [http:// tinyurl.com/awh2127](http://tinyurl.com/awh2127).
6. Protzman, B. 2012. "Time to Harvest." Buildings.com. [http:// tinyurl.com/cqyygcn](http://tinyurl.com/cqyygcn).
7. New Buildings Institute. 2012. "Daylighting—a Key Component of Energy Savings." <http://tinyurl.com/alcry8s>.
8. Chen, A. 2004. "The New York Times Building : Designing for Energy Efficiency Through Daylighting Research." Lawrence Berkeley National Laboratory, Science Beat. <http://tinyurl.com/3c2sn6l>.
9. Lee, E.S., et al. 2013. "A Post-Occupancy Monitored Evaluation of the Dimmable Lighting, Automated Shading, and Underfloor Air Distribution System in The New York Times Building." LBNL and University of California Berkeley. <http://tinyurl.com/ab62n7w>.
10. Energy Manager Today. 2013. "Berkeley Lab Confirms Big Energy Savings at The Times Building." <http://tinyurl.com/balkx2r>.
11. Energy Center of Wisconsin. 2005. "Energy Savings from Day-lighting, A Controlled Experiment." <http://tinyurl.com/a4p4sy3>.
12. DOE. 2011. "Comparison of Standard 90.1 and the 2012 IECC with Respect to Commercial Buildings." U.S. Department of Energy, Building Technologies Program. <http://tinyurl.com/b3ffguh>.
13. Daylighting Collaborative. 2012. LEED Guide v.3.0. <http://tinyurl.com/amfm3ns>.
14. New Buildings Institute. 2013. Daylighting Pattern Guide. [http:// tinyurl.com/c6eeycd](http://tinyurl.com/c6eeycd).
15. Lawrence Berkeley National Laboratory, New York Times. 2007. "Moving from Niche to Mainstream Markets: Addressing the High Cost of Daylighting Systems." <http://tinyurl.com/a2h392g> 



ประมวลภาพ

หลักสูตรอบรมวิชาชีพ วิศวกรระดับต้น รุ่นที่ 3

เมื่อวันเสาร์ที่ 28 กุมภาพันธ์ วันเสาร์ที่ 7, 14, 21, 28 มีนาคม และวันเสาร์ที่ 4 เมษายน 2558 ที่ผ่านมา “สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย” ร่วมกับ “ASHRAE Thailand Chapter” จัดหลักสูตรอบรมวิชาชีพวิศวกรระดับต้น รุ่นที่ 3 ณ ห้องทรัพย์มณี โรงแรม ทาวน์ อิน ทาวน์



1. **ดร.เชิดพันธ์ วิฑูราภรณ์** นายกสมาคมฯ
กล่าวเปิดงานและเป็นวิทยากร “วิธีการคำนวณภาระความเย็น” (ภาคทฤษฎี)
2. **คุณพิสิษฐชัย ปัญญาพลังกุล**
ประธานหลักสูตรและเป็นวิทยากร “การเลือก Chillers & AHU” “วิธีคำนวณและเลือกใช้ท่อน้ำในระบบปิดและระบบเปิด และทดสอบระบบท่อน้ำ”
3. **คุณไชยวัฒน์ ปิยะสสพันธุ์**
“ความรู้พื้นฐานและประเภทระบบปรับอากาศ”
4. **คุณพีรศักดิ์ บงกชแก้ว**
“วิธีการเลือกใช้ขนาดท่อทองแดงและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับ Split Type ชนิดต่างๆและวิธีการบำรุงรักษา”
5. **ผศ.ดร.ตุลย์ มณีวัฒนา**
“ภาคปฏิบัติโดยใช้โปรแกรมคำนวณ”
6. **รศ.ดร.ประกอบ สุรวัฒนารมณ**
“การใช้ตารางไซโคเมตริกกับระบบปรับอากาศและงานลักษณะต่างๆ ที่ต้องการควบคุมความเย็น”
7. **คุณครรชิต วิเศษสมภาคย์**
“การเลือกเครื่องสูบน้ำ”
8. **คุณสมเกียรติ จงสภาพรพงศ์**
“การเลือกใช้พัดลม”
9. **คุณประพุด พงษ์เลาพันธ์**
วิธีคำนวณและเลือกใช้งานระบบท่อน้ำ”



บรรยากาศภายในห้องอบรม

บรรยากาศการสอบ



บรรยากาศสปอนเซอร์ร่วมออกบูธ



ผู้ที่ทำคะแนนสอบได้สูงสุด
ลำดับที่ 1 ถึง ลำดับที่ 3



ดร.เชิดพันธ์ วิฑูรากรณ์
นายกสมาคมฯ ผู้มอบวุฒิบัตร
ลำดับที่ 1 คุณปรมินทร์ ตันวัฒนะ



คุณพิสิฐชัย ปัญญาปลั่งกูร
ประธานหลักสูตร
ลำดับที่ 2 คุณพงศ์ศักดิ์ เอี่ยมนวชาติ



คุณครรชิต วิเศษสมภาคย์
ผู้มอบวุฒิบัตร
ลำดับที่ 3 คุณสุวัฒน์ เอ็มสัมฤทธิ์

นายกสมาคมฯ / ประธานหลักสูตร / วิทยากร
ถ่ายภาพร่วมกับผู้ที่ผ่านการอบรมหลักสูตรวิศวกรระดับต้น รุ่น 3



ระบบปรับอากาศ (Air Conditioning)

โดย...กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

1. หลักการของเทคโนโลยี

ระบบปรับอากาศในภาคอาคารธุรกิจ ซึ่งได้แก่ อาคารสำนักงาน โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา ถือว่ามีสัดส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงที่สุด ในบางแห่งสัดส่วนการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศอาจสูงกว่า 50% ของการใช้พลังงานทั้งหมดในอาคาร ดังนั้นการออกแบบอาคารที่ดีไม่ว่าจะเป็น การปรับปรุงภูมิทัศน์หรือเลือกวัสดุป้องกันความร้อนประเภทต่างๆเข้ามาภายในอาคาร รวมทั้งการออกแบบระบบปรับอากาศและระบบควบคุมที่ดีและถูกต้องจะทำให้ประหยัดพลังงานและประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงขึ้น

หลักการทำงานของระบบปรับอากาศแต่ละประเภทจะแตกต่างกันตามลักษณะการออกแบบการติดตั้งและใช้งาน แต่ทุกระบบโดยส่วนใหญ่จะใช้วัฏจักรการทำความเย็นแบบวงจรอัดไอโดยมีสารทำ ความเย็นเช่น R22 หรือ R134a และอื่นๆ เป็นสารที่ทำหน้าที่ดูดและคายความร้อนจากสารตัวกลางอื่น ได้แก่ อากาศหรือน้ำให้ได้อุณหภูมิตามต้องการ เมื่อสารตัวกลางได้รับความเย็นจะถูส่งไปยังอุปกรณ์ แลกเปลี่ยนความร้อน (ในกรณีที่สารตัวกลางเป็นน้ำ) หรืออากาศเย็นไปยังพื้นที่ปรับอากาศโดยตรง (ในกรณีที่สารตัวกลางเป็นอากาศ) ส่วนความร้อนที่เกิดขึ้นจะถูกส่งไประบายออกที่ชุดระบายความร้อนซึ่งอาจจะเป็นการระบายความร้อนด้วยอากาศหรือระบายความร้อนด้วยน้ำขึ้นอยู่กับระบบที่เลือกใช้งานสำหรับส่วนประกอบของวัฏจักร

การทำความเย็นนั้นมีส่วนประกอบดังนี้

- 1 – 2 การอัด (Compression) อัดสารทำความเย็นสถานะก๊าซความดันต่ำให้เป็นก๊าซร้อนความดันสูง
- 2 – 3 การควบแน่น (Condensing) สารทำความเย็นสถานะก๊าซควบแน่นเป็นของเหลว และคายความร้อนออก
- 3 – 4 การขยายตัว (Expansion) จากสารทำความเย็นความดันสูงไปเป็นความดันต่ำพร้อมทั้งลดอุณหภูมิลงและเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของเหลวผสมก๊าซ
- 4 – 1 การระเหย (Evaporation) ความร้อนจากสารตัวกลาง (อากาศหรือน้ำ) จะถูกดูดเพื่อใช้ในการระเหยของสารทำความเย็นเหลวให้เป็นก๊าซ

ระบบปรับอากาศมักจะถูกออกแบบเพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นอยู่ในช่วงความสบายของผู้ที่อยู่ในอาคาร หรือที่เรียกว่า Comfort Zone คืออุณหภูมิอยู่ระหว่าง 22-27°C และความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 20-75% โดยทั่วไประบบปรับอากาศที่มีการใช้งานในภาคอาคารธุรกิจมีการออกแบบอยู่หลายประเภทดังนี้

• ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type)

เป็นระบบปรับอากาศขนาดเล็ก โดยส่วนใหญ่ขนาดทำความเย็นจะไม่เกิน 40,000 บีทียูต่อชั่วโมง ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศจะแยกเป็น 2 ส่วนหลักคือ ส่วนของคอยล์ทำความเย็นที่เรียกว่า คอยล์เย็น (Fan Coil Unit) ซึ่งจะติดตั้งในพื้นที่ปรับอากาศ และคอยล์ร้อน (Condensing Unit) ซึ่งจะมีเครื่องอัดสารทำความเย็น (Compressor) อยู่ภายในโดยจะติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร ระหว่างชุดคอยล์ร้อนและคอยล์เย็นจะมีท่อ

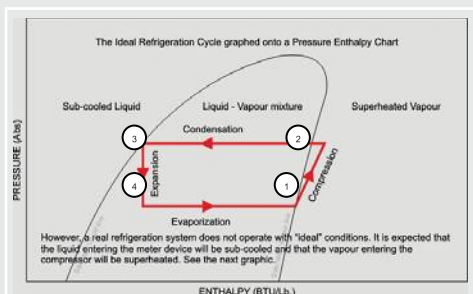
สารทำความเย็นทำหน้าที่เป็นถ่ายเทความร้อนออกจากห้องปรับอากาศ

• ระบบปรับอากาศแบบชุดหรือแพ็คเกจ (Package)

เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้ในอาคารธุรกิจขนาดเล็ก อาจมีจำนวนห้องที่จำเป็นต้องปรับอากาศหลายห้อง หลายโซน หรือหลายชั้น ส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศประกอบด้วยแผงคอยล์เย็น คอยล์ร้อน และเครื่องอัดสารทำความเย็น จะรวมอยู่ในชุดแพ็คเกจเดียวกันโดยมีท่อส่งลมเย็นและท่อลมกลับ ซึ่งจะติดตั้งอยู่ด้านในแล้วต่อ ผ่านทะลุออกมาตามผนัง ด้านนอกอาคาร แล้วต่อเชื่อมเข้ากับตัวเครื่องปรับอากาศแพ็คเกจ ซึ่งจะติดตั้งอยู่ด้านนอกอาคาร ท่อส่งลมเย็น (Supply Air Duct) ทำหน้าที่จ่ายลมเย็นไปยังพื้นที่ปรับอากาศ และท่อลมกลับ (Return Air Duct) ทำหน้าที่นำลมเย็นที่ได้แลกเปลี่ยนความเย็นให้กับห้องปรับอากาศกลับมายังแผงทำความเย็นอีกครั้ง นอกจากนี้ยังมีการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายปริมาณลมเย็น (Variable Air Volume, VAV) เพื่อควบคุมให้ปริมาณลมเย็นเหมาะสมกับภาระการทำความเย็นที่ต้องการโดยเฉพาะกรณีที่มีการละดลงโดยที่อุณหภูมิยังคงที่แต่ทำให้เกิดการประหยัดพลังงาน สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแพ็คเกจที่ใช้งานมิให้เลือกหลายประเภท ซึ่งมีข้อดีและข้อเสียของแต่ละประเภทแตกต่างกันตามลักษณะการใช้งาน หากแบ่งตามลักษณะการระบายความร้อนที่เครื่องควบแน่น (Condenser) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

o ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Packaged Air Cooled Air Conditioner)

โดยปกติขนาดการทำความเย็นไม่เกิน 30 ตัน เหมาะสำหรับพื้นที่ปรับอากาศที่มีข้อจำกัดของพื้นที่ติดตั้ง



หรือระบบน้ำสำหรับระบายความร้อนประสิทธิภาพสำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแพ็คเกจชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศจะอยู่ระหว่าง 1.4-1.6 กิโลวัตต์ต่อตัน

o ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Packaged Water Cooled Air Conditioner) ใช้สำหรับระบบที่ต้องการขนาดการทำความร้อนมากประสิทธิภาพสำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแพ็คเกจชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำดีกว่าระบายความร้อนด้วยอากาศโดยจะอยู่ประมาณ 1.2 กิโลวัตต์ต่อตัน

• ระบบปรับอากาศแบบใช้เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller)

เป็นระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ บางครั้งเรียกว่าระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ต้องการปรับอากาศที่ขนาดใหญ่ มีจำนวนห้องที่จำเป็นต้องปรับอากาศหลายห้อง หลายโซน หรือหลายชั้น โดยส่วนใหญ่จะใช้น้ำเป็นสารตัวกลางในการถ่ายเทความร้อนหรือความเย็น โดยมีส่วนประกอบของระบบดังต่อไปนี้

เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) ถือว่าเป็นหัวใจของระบบปรับอากาศประเภทนี้ ในการออกแบบระบบปรับอากาศแบบใช้เครื่องทำน้ำเย็นนี้เครื่องทำน้ำเย็นจะทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิของน้ำที่เข้าและออกจากเครื่องระเหย (Evaporator) ให้ได้ 12°C และ 7°C โดยมีอัตราการไหลของน้ำเย็นตามมาตรฐานการออกแบบของผู้ผลิตอยู่ที่ 2.4 แกลลอนต่อวินาทีต่อตันความเย็น ภายในประกอบไปด้วยระบบทำน้ำเย็นโดยมีวัฏจักรการทำความเย็น ที่มีส่วนประกอบ 4 ส่วนคือ เครื่องระเหย (Evaporator) เครื่องอัดไอ (Compressor) เครื่องควบแน่น (Condenser) และวาล์วลดความดัน (Expansion Valve) สำหรับเครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้งานมีให้เลือกหลายประเภทซึ่งมีข้อดีและข้อเสียของแต่ละประเภทแตกต่างกันตามลักษณะการใช้งาน หากแบ่งตามลักษณะการระบายความร้อนที่เครื่องควบแน่น (Condenser) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

- **ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled Water Chiller)** โดยปกติขนาดการทำความร้อนไม่เกิน 500 ตัน เหมาะสำหรับพื้นที่ปรับอากาศที่มีข้อจำกัดของพื้นที่ติดตั้ง หรือระบบน้ำสำหรับระบายความร้อน ประสิทธิภาพสำหรับเครื่องทำน้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศจะอยู่ระหว่าง 1.4-1.6 กิโลวัตต์ต่อตัน

- **ระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Water Chiller)** ใช้สำหรับระบบที่ต้องการขนาดการทำความร้อนมาก ประสิทธิภาพสำหรับเครื่องทำน้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำดีกว่าระบายความร้อนด้วยอากาศโดยจะอยู่ระหว่าง 0.62-0.75 กิโลวัตต์ต่อตัน อย่างไรก็ตามเครื่องทำน้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำต้องมีการลงทุนที่สูงกว่าเนื่องจากต้องมีการติดตั้งหอระบายความร้อน (Cooling Tower) เครื่องสูบน้ำระบายความร้อน (Condenser Water Pump) และยังต้องปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เหมาะสมเพื่อป้องกันการสึกกร่อนและตะกรันในระบบท่อและเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนอันเป็นสาเหตุทำให้ประสิทธิภาพเครื่องทำน้ำเย็นต่ำลง ในส่วนของเครื่องระเหย (Evaporator) ที่ใช้งานกับเครื่องทำน้ำเย็นทั้ง 2 ประเภทนี้มีชนิดของเครื่องระเหย 3 ชนิดหลักๆ คือ

- Braze Plate มักใช้ในเครื่องทำน้ำเย็นขนาดเล็กกว่า 60 ตัน
- DX Shell and Tube โดยสารทำความเย็นไหลภายในท่อ (Tube) และน้ำอยู่โดยรอบ (Shell)
- Flooded Shell and Tube โดยสารทำความเย็นท่วมท่อ ส่วนน้ำจะไหลอยู่ภายในท่อ และในส่วนของเครื่องอัดไอที่ใช้งานกับเครื่องทำน้ำเย็นทั้ง 2 ประเภทมีอยู่หลายชนิดขึ้นอยู่กับขนาดการทำความร้อนและลักษณะการใช้งานได้แก่
- เครื่องอัดไชนิดลูกสูบ (Reciprocating type)
- เครื่องอัดไแบบสกรู (Screw type)
- เครื่องอัดไแบบบาคีแยแรงเหวี่ยง (Centrifugal type)
- เครื่องอัดไแบบสโครล (Scroll type) แต่ละชนิดมีสมรรถนะแตกต่างกันโดยที่เครื่องอัดแบบบาคีแยแรงเหวี่ยงจะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบภาระการทำความเย็นที่เท่ากัน

- เครื่องสูบน้ำเย็น (Chilled Water Pump) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่สูบสารตัวกลางหรือน้ำ

จากเครื่องทำน้ำเย็นไปยังเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเช่นเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) หรือคอยล์เย็น (Fan Coil Unit)

- ระบบส่งจ่ายลมเย็น (Air Handling Unit) และท่อส่งลมเย็น (Air Duct System) ทำหน้าที่ลดอุณหภูมิอากาศภายนอก (Fresh Air) หรืออุณหภูมิอากาศไหลกลับ (Return Air) ให้อยู่ในระดับที่ควบคุมโดยอากาศจะถูกเป่าด้วยพัดลม (Blower) ผ่านแผงคอยล์น้ำเย็น (Cooling Coil) ซึ่งจะมีวาล์วควบคุมปริมาณน้ำเย็นที่ส่งมาจากเครื่องทำน้ำเย็นด้วยเครื่องสูบน้ำเย็นตามความต้องการของภาระการทำความเย็น ณ ขณะนั้น อากาศเย็นที่ไหลผ่านแผงคอยล์เย็นจะไหลไปตามระบบท่อส่งลมเย็นไปยังพื้นที่ปรับอากาศ

- คอยล์ร้อน (Condensing Unit) สำหรับระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ หรือหอระบายความร้อน (Cooling Tower) สำหรับระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ซึ่งทำหน้าที่ระบายความร้อนออกจากสารทำความเย็นเพื่อเปลี่ยนสถานะสารทำความเย็นจากก๊าซไปเป็นของเหลว สำหรับระบบระบายความร้อนด้วยน้ำโดยหอระบายความร้อนนั้นอุณหภูมิของน้ำที่ออกแบบไว้เมื่อเข้าและออกของเครื่องควบแน่นจะอยู่ที่ 32°C และ 37°C โดยมีอัตราการไหลของน้ำระบายความร้อนตามมาตรฐานการออกแบบของผู้ผลิตอยู่ที่ 3.0 แกลลอนต่อวินาทีต่อตันความเย็น เนื่องจาก น้ำที่ใช้ในระบบหล่อเย็นต้องใช้เป็นปริมาณมาก จึงจำเป็นต้องใช้ระบบน้ำหมุนเวียน และใช้หอระบายความร้อนเพื่อปรับอุณหภูมิของน้ำให้ต่ำลงเพื่อสามารถนำกลับไปใช้ได้ อีก ปริมาณจะสูญเสียไปประมาณ 4-6 % ของปริมาณน้ำหมุนเวียน ซึ่งแบ่งเป็นน้ำ 2-3 % กระเด็นสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์น้ำอีก 2-3 % จะระเหยหายไป การระเหยของน้ำจะมากขึ้นเพียงใดขึ้นกับอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศที่ใช้ในการถ่ายเทความร้อน อุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศยิ่งต่ำเท่าใดระเหยยิ่งได้น้ำหล่อเย็นที่มีอุณหภูมิต่ำยิ่งขึ้น



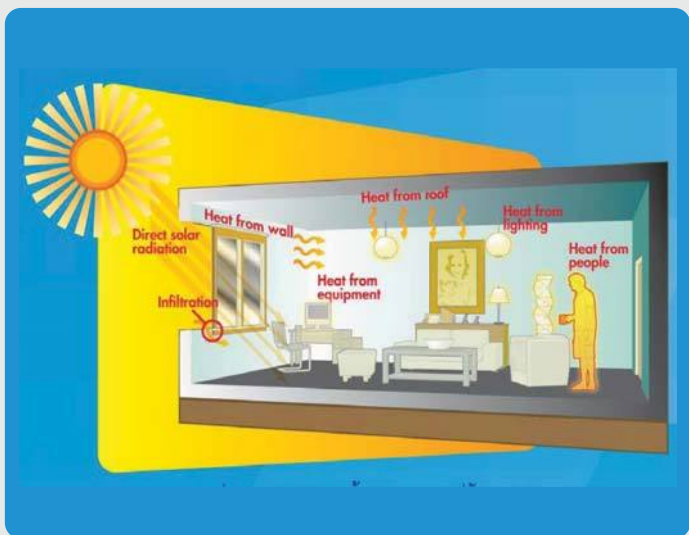
2. การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยี

ภาระในระบบปรับอากาศ

องค์ประกอบของความร้อนที่ห้องได้รับนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือความร้อนจากภายนอกอาคารและความร้อนจากภายในอาคารโดยความร้อนจากภายนอก

- **เครื่องสูบน้ำเย็น (Chilled Water Pump)** เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่สูบน้ำจากเครื่องทำน้ำเย็นไปยังเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเช่นเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit) หรือคอยล์เย็น (Fan Coil Unit) ประกอบด้วย

1. การนำความร้อนผ่านจากผนัง หลังคา และกระจก ด้านนอก
 2. การนำความร้อนผ่าน ผนังเบา เพดาน และพื้น ด้านใน
 3. การแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ผ่านกระจก
- สำหรับความร้อนจากภายใน ประกอบด้วย
4. ความร้อนจาก แสงสว่าง
 5. คน และสัตว์
 6. อุปกรณ์ต่างๆ เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า มอเตอร์ของเครื่องเป่าลม เป็นต้น
 7. การรั่วของอากาศ
 8. ที่อุณหภูมิสูงเข้าสู่ห้องหรืออาคารที่ปรับอากาศอาจจะจัดแยกอยู่อีกประเภทหนึ่งก็ได้



เมื่อพิจารณาถึงแหล่งที่มาของความร้อนของระบบปรับอากาศจะพบว่าประมาณ 60% เป็นผลจากความร้อนที่ถ่ายเทจากภายนอกอาคารผ่านผนังทึบและผนังโปร่งแสงเข้าสู่ภายในตัวอาคาร ส่วนที่เหลืออีก 40% เป็นภาระความร้อนที่เกิดขึ้นจากภายในตัวอาคารเอง เช่น ความร้อนจากหลอดไฟฟ้า อุปกรณ์ สำนักงาน และความร้อนจากผู้อยู่ในอาคาร เพื่อให้ผู้อยู่ในห้องปรับอากาศมีความรู้สึกสบาย ดังนั้นในการออกแบบระบบปรับอากาศจะต้องคำนึงถึงตัวประกอบดังนี้

ตารางสรุปลักษณะการใช้งานของเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ

ลักษณะเครื่องปรับอากาศ	ขนาดทำความเย็น (ตัน)	ประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย (กิโลวัตต์ต่อตัน)	ลักษณะการใช้งาน
แบบหน้าต่าง (Window Type)	0.5-3	1.3-1.5	บ้านพักอาศัย สำนักงาน
แบบแยกส่วน (Split Type)	0.75-3.0	1.3-1.5	บ้านพักอาศัย สำนักงาน
แบบแพ็คเกจระบายความร้อนด้วยอากาศ (Packaged Air-Cooled Air conditioner)	3-30	1.3-1.5	คอนโดมิเนียมสำนักงาน
แบบแพ็คเกจระบายความร้อนด้วยน้ำ (Packaged Water-Cooled Air conditioner)	1-50	1.2	สำนักงาน คอนโดมิเนียมสำนักงาน

- อุณหภูมิของอากาศ
- ความชื้นของอากาศ
- ความเร็วของอากาศ
- คุณภาพของอากาศ
- ปริมาณของอากาศหมุนเวียน
- การควบคุมเสียง

การเลือกระบบปรับอากาศ

การเลือกประเภทของระบบปรับอากาศที่จะติดตั้งขึ้นอยู่กับความต้องการและรูปแบบการใช้งานของอาคาร โดยทั่วไปประเภทของระบบปรับอากาศที่สามารถเลือกใช้ได้มีดังนี้

• ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type)

เป็นระบบปรับอากาศที่ติดตั้งใช้งานง่าย มีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูงแต่ประสิทธิภาพต่ำกว่า เหมาะสำหรับอาคารที่แบ่งเป็นพื้นที่ขนาดเล็กหลายๆ ส่วนเช่นอาคารชุดพักอาศัย ในบางอาคารอาจจะติดตั้งเครื่องปรับอากาศประเภทนี้เป็นบางห้องเพื่อที่ว่าห้องนั้นอาจจะมีคนมาใช้นอกเวลา โดยที่ไม่ต้องขึ้นกับเครื่องปรับอากาศชนิดทำน้ำเย็นที่ส่งน้ำเย็นมายังห้องต่างๆ เมื่อเครื่องทำน้ำเย็นหยุดทำงานก็ยังสามารถใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนได้

• ระบบปรับอากาศแบบชุดหรือแพ็คเกจ (Package)

เป็นระบบที่ติดตั้งง่าย แต่สำหรับเครื่องที่มีขนาดใหญ่ อาจจำเป็นต้องมีห้องเครื่องและระบบส่งจ่ายลมเย็น โดยทั่วไปมีประสิทธิภาพสูงกว่าระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน เหมาะสำหรับอาคารที่แบ่งพื้นที่เป็นชั้นและต้องการเปิด ปิดใช้งานอย่างอิสระ

• ระบบปรับอากาศแบบใช้เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller)

เป็นระบบปรับอากาศขนาดใหญ่เหมาะสำหรับอาคารที่ต้องการปรับอากาศทั้งอาคาร มีความยุ่งยากซับซ้อนในการออกแบบและติดตั้งมากกว่าระบบอื่น ทำให้มีความจำเป็นต้องมีการออกแบบทางวิศวกรรมโดยมีส่วนประกอบคือเครื่องทำน้ำเย็น ระบบระบายความร้อนระบบท่อและอื่นๆ เป็นระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง

ลักษณะเครื่องปรับอากาศ	ขนาดทำความเย็น (ตัน)	ประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย (กิโลวัตต์ต่อตัน)	ลักษณะการใช้งาน
เครื่องทำน้ำเย็นระบบชนิดความเย็นด้วยอากาศ (Air-Cooled Water Chiller)	3-10 10-500	1.4-1.6 1.4-1.6 (ปริมาณการกินไฟทั้งระบบ)	บ้านพักอาศัย ศูนย์คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ศูนย์คอมพิวเตอร์ โรงแรมขนาดเล็ก ห้องส่งสถานีโทรทัศน์ โรงพยาบาลขนาดกลาง
เครื่องทำน้ำเย็นระบบชนิดความเย็นด้วยน้ำ (Water-Cooled Water Chiller)	500-10,000	0.8-1 (ปริมาณการกินไฟทั้งระบบ)	ศูนย์การค้าขนาดใหญ่ สำนักงานขนาดใหญ่ โรงแรม โรงพยาบาล ศูนย์คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่

ประสิทธิภาพระบบปรับอากาศ

ประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศสามารถคำนวณและระบุได้ 2 รูปแบบคือ

1. อัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficient Ratio, EER) เช่นเดียวกับสัมประสิทธิ์ในการทำงานเพียงแต่พลังงานความเย็นใช้มีหน่วยเป็นบีทียู / ชม. แต่พลังงานไฟฟ้าที่ใช้มีหน่วยเป็นวัตต์ เพราะฉะนั้น

$$\text{ค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (EER)} = \frac{\text{อัตราการทำงานความเย็น (บีทียูต่อชั่วโมง)}}{\text{กำลังไฟฟ้าป้อนเข้า (วัตต์)}}$$

สำหรับค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานจะใช้บอกประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศขนาดเล็กเช่นระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน และระบบปรับอากาศแบบแพ็คเกจขนาดเล็ก

2. ประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็น (Chiller Performance, ChP) เป็นค่าที่แสดงประสิทธิภาพการทำงานคือ อัตราส่วนระหว่างพลังงานที่เครื่องสามารถทำความเย็นได้ต่อพลังงานที่ต้องใช้ (พลังงานไฟฟ้า)

$TON = \text{ความสามารถในการทำความเย็นที่ภาระเต็มพิกัด (ตันความเย็น) หาได้จาก}$

$$TON = (F \times T) / 50.4$$

$F = \text{ปริมาณน้ำเย็นที่ไหลผ่านส่วนทำน้ำเย็น (ลิตรต่อนาที)}$

$T = \text{อุณหภูมิแตกต่างของน้ำเย็นที่ไหลเข้าและไหลออกจากส่วนทำน้ำเย็น (องศาเซลเซียส)}$

$KW = \text{กำลังไฟฟ้าที่ใช้ของส่วนทำน้ำเย็น (กิโลวัตต์)}$

$$\text{ประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็น (ChP)} = \frac{\text{กำลังไฟฟ้าป้อนเข้า (กิโลวัตต์)}}{\text{อัตราการทำงานความเย็น (ตัน)}}$$

การควบคุมระบบปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบปรับอากาศที่มีการใช้งานโดยส่วนใหญ่ในอาคารธุรกิจนั้นมีทั้งประเภทระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน ระบบปรับอากาศแบบแพ็คเกจ และระบบปรับอากาศแบบใช้เครื่องทำน้ำเย็นขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน สำหรับอาคารธุรกิจขนาดใหญ่โดยทั่วไปจะเป็นระบบปรับอากาศแบบใช้เครื่องทำน้ำเย็นเป็นหลักดังแสดงไว้ในไดอะแกรมดังนี้

ส่วนประกอบหลักของระบบปรับอากาศ

- การควบคุมระบบทำความเย็นที่เครื่องทำน้ำเย็น
- การควบคุมความเร็วรอบของเครื่องสูบน้ำเย็น
- การควบคุมระบบส่งจ่ายลมเย็น
- การควบคุมหอระบายความร้อน

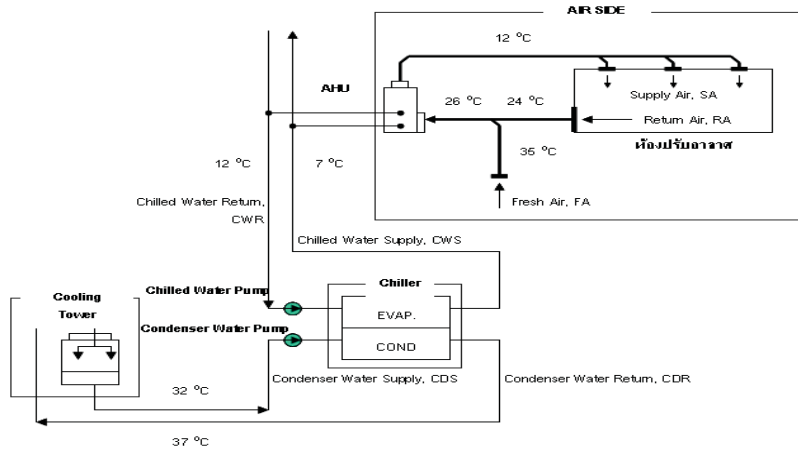
การควบคุมระบบทำความเย็นที่เครื่องทำน้ำเย็น

โดยปกติเครื่องทำน้ำเย็นที่ออกแบบและติดตั้งในอาคารจะถูกออกแบบให้มีขนาดทำความเย็นพิกัดมากกว่าภาระจริง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศภายนอกและภาระภายในอาคารที่มีการเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้เพื่อให้อุณหภูมิการปรับอากาศเป็นไปตามความต้องการตลอดเวลา ดังนั้นขนาดของเครื่องทำน้ำเย็นจะใหญ่กว่าภาระจากการคำนวณ เนื่องจากการเผื่อไว้ นอกจากนี้การติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นยังต้องมีการติดตั้งชุด Standby เพื่อใช้ในกรณีที่ภาระการปรับอากาศสูงขึ้นและกรณีทำการบำรุงรักษาเครื่องทำน้ำเย็นโดยไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบปรับอากาศในอาคาร ดังนั้นการควบคุมการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นตามความต้องการภาระการทำงานที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจึงมีส่วนในเรื่องการใช้ระบบปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบควบคุมจะทำการตรวจสอบความต้องการของภาระทำความเย็น (Load) ณ ขณะใดขณะหนึ่งจากนั้นจะทำการควบคุมการเดินเครื่องของเครื่องทำน้ำเย็นให้เหมาะสมกับภาระจริง เนื่องจากโดยปกติเครื่องทำน้ำเย็นทุกประเภทจะถูกออกแบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อเครื่องทำน้ำเย็นเดินที่พิกัดภาระสูงสุด (Full Load) หากภาระของเครื่องทำน้ำเย็นลดลงประสิทธิภาพจะลดลงไปด้วยหรือการใช้พลังงานจะสูงขึ้น (Part Load) ดังนั้นเครื่องทำน้ำเย็นจึงควรเดินที่ภาระสูงที่สุดตลอดเวลา

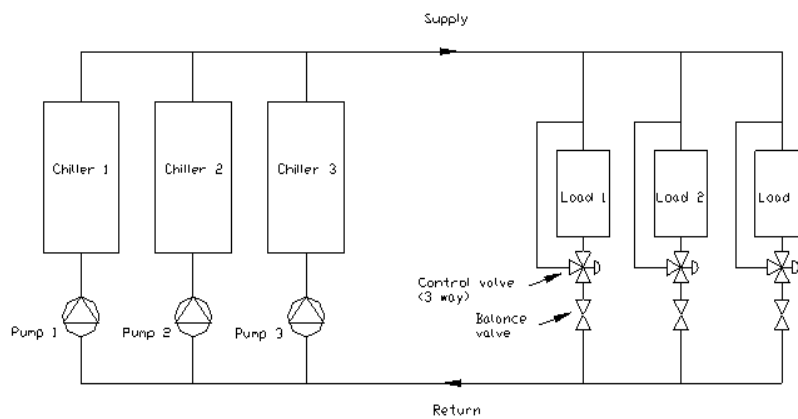
การควบคุมความเร็วรอบของเครื่องสูบน้ำเย็น

เครื่องสูบน้ำเย็นที่ออกแบบและติดตั้งเพื่อจ่ายน้ำเย็นให้กับระบบปรับอากาศโดยทั่วไปมีอยู่ 2 ระบบคือ

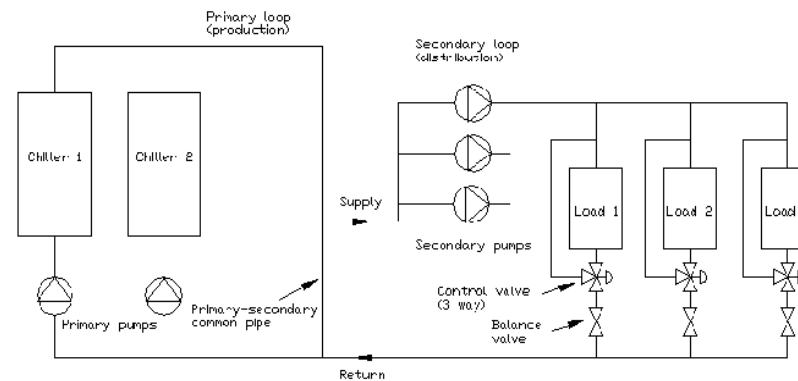
o ระบบปฐมภูมิ (Primary Chilled Water System)



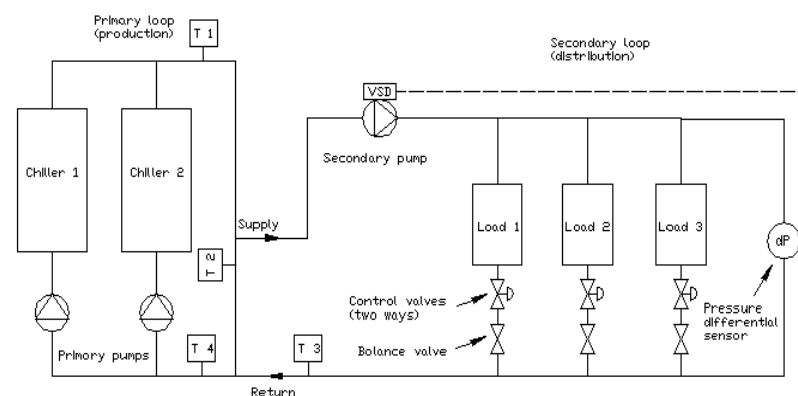
รูปที่ 5
ไดอะแกรมระบบปรับอากาศ
แบบใช้เครื่องทำน้ำเย็น



รูปที่ 6
ไดอะแกรมระบบปฐมภูมิ



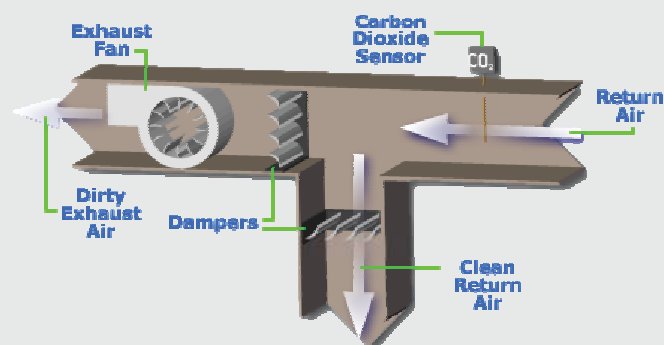
รูปที่ 7
ไดอะแกรมระบบ
ปฐมภูมิ-ทุติยภูมิ



รูปที่ 8
ไดอะแกรมระบบปฐมภูมิ-ทุติยภูมิ
ที่มีการติดตั้ง VSD

เครื่องสูบน้ำเย็นในระบบปฐมภูมิ (Primary Chilled Water System) จะมีเครื่องสูบน้ำเย็น 1 ชุดทำหน้าที่สูบน้ำเย็นผ่านเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่องและภาระการทำความเย็น (Load) โดยปริมาณน้ำเย็นที่ไหลผ่านเครื่องทำน้ำเย็นจะคงที่ตลอดเวลา (Constant Flow) การควบคุมปริมาณน้ำเย็นที่ไหลผ่านภาระการทำความเย็นจะถูกควบคุมด้วยวาล์วควบคุม 3 ทาง (Three Way Valve) ในระบบนี้เครื่องสูบน้ำเย็นจะทำงานพร้อมกับเครื่องทำน้ำเย็นซึ่งขึ้นอยู่กับภาระการทำความเย็น สำหรับการติดตั้งชุดควบคุมความเร็วรอบของเครื่องสูบน้ำเย็นจะทำได้เพียงปริมาณน้ำเย็นส่วนเกินที่ไหลผ่านเครื่องทำน้ำเย็นเนื่องจากเครื่องทำน้ำเย็นที่ถูกออกแบบมาต้องการอัตราการไหลของน้ำเย็นคงที่

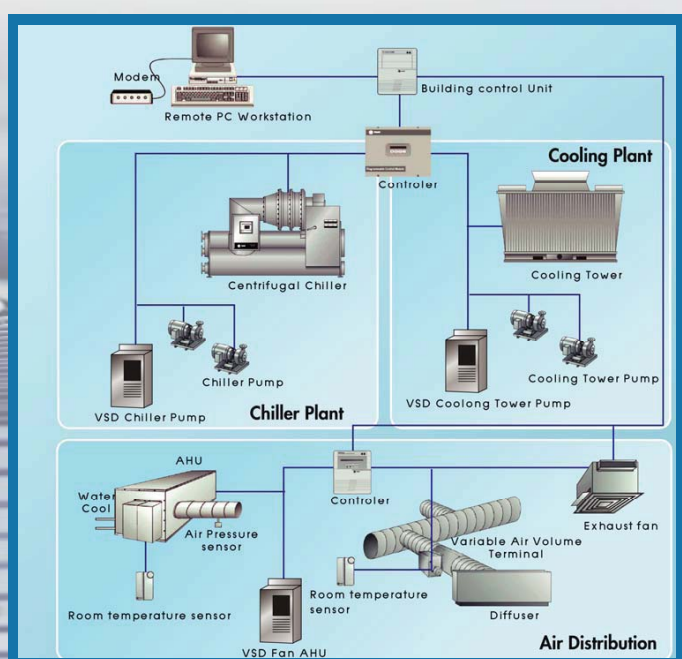
เครื่องสูบน้ำเย็นในระบบปฐมภูมิ-ทุติยภูมิ (Primary-Secondary Chilled Water System) จะมีเครื่องสูบน้ำเย็น 2 ชุด ชุดที่ 1 สำหรับวงจรปฐมภูมิ (Primary Loop) ทำหน้าที่สูบน้ำเย็นผ่าน เครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่อง โดยปริมาณน้ำเย็นที่ไหลผ่านเครื่องทำน้ำเย็นจะคงที่ตลอดเวลา (Constant Flow) และชุดที่ 2 สำหรับวงจรทุติยภูมิ (Secondary Loop) ทำหน้าที่สูบน้ำเย็นไปยังภาระการทำความเย็น (Load) โดยปริมาณน้ำเย็นที่ไหลผ่านเครื่องทำน้ำเย็นจะคงที่ตลอดเวลา (Constant Flow) การควบคุมปริมาณน้ำเย็นที่ไหลผ่านภาระการทำความเย็นจะถูกควบคุมด้วยวาล์วควบคุม 3 ทาง (Three Way Valve) สำหรับการติดตั้งชุดควบคุมความเร็วรอบของเครื่องสูบน้ำเย็นในวงจรปฐมภูมิจะทำได้เพียงปริมาณน้ำเย็นส่วนเกินที่ไหลผ่านเครื่องทำน้ำเย็น เนื่องจากเครื่องทำน้ำเย็นที่ถูกออกแบบมาต้องการอัตราการไหลของน้ำเย็นคงที่ ส่วนการติดตั้งชุดควบคุมความเร็วรอบของเครื่องสูบน้ำเย็นในวงจรทุติยภูมิสามารถติดตั้งได้โดยการติดตั้งวาล์ว 2 ทางแทนวาล์ว 3 ทาง อัตราการไหลของน้ำเย็นที่ลดลงหากภาระลดลงทำให้เครื่องสูบน้ำเย็นปรับลดรอบลง



รูปที่ 9 แสดงระบบส่งจ่ายลมเย็นและการควบคุม

ระบบปรับอากาศที่ใช้ในงานในอาคารส่วนใหญ่มักจะเป็นระบบปรับอากาศชนิดปริมาณลมเย็นส่งออกคงที่ (Constant Air Volume System) คือปริมาณลมเย็นที่ส่งออกจากชุดส่งลมเย็น (Air Handling Unit) เข้าสู่พื้นที่บริเวณปรับอากาศในโซนต่าง ๆ มีปริมาณลมเย็นส่งออกคงที่ ไม่แปรเปลี่ยนตามภาระความร้อนที่เกิดขึ้นในบริเวณปรับอากาศนั้น ๆ เพียงแต่อุณหภูมิลมเย็นส่งออกแปรเปลี่ยนได้เพื่อคงสถานะอุณหภูมิห้องให้เหมาะสมที่ต้องการ ทั้งนี้โดยอาศัยเทอร์โมสแตทเป็นตัววัดและควบคุมอุณหภูมิภายในบริเวณปรับอากาศ ปัจจุบันยังมีระบบปรับอากาศอีกชนิดหนึ่งซึ่งเริ่มนิยมใช้กันมากคือระบบปรับอากาศชนิดปริมาณลมเย็นส่งออกแปรเปลี่ยน (Variable Air Volume System) คือปริมาณลมเย็นที่ส่งออกจากชุดส่งลมเย็นเข้าสู่บริเวณปรับอากาศโซนต่าง ๆ สามารถแปรเปลี่ยนได้ตามภาระความร้อนที่เกิดขึ้นในบริเวณปรับอากาศโซนนั้น ๆ ส่วนอุณหภูมิภายในบริเวณปรับอากาศแต่ละโซนควบคุมให้คงที่

นอกจากการควบคุมอุณหภูมิอุณหภูมิและความชื้นภายในอาคารแล้ว ในพื้นที่ปรับอากาศที่มีคนอยู่จำนวนมากจำเป็นต้องมีการระบายอากาศออกในระดับที่เหมาะสมเพื่อรักษาระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของคน ดังนั้นระบบปรับอากาศในอาคารบางครั้งต้องทำการติดตั้ง CO2 sensor เพื่อใช้วัดค่าปริมาณความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์และส่งสัญญาณกลับไปยังตัวควบคุมเพื่อปรับปริมาณการเติมอากาศบริสุทธิ์เข้าสู่ระบบปรับอากาศการควบคุมหอระบายความร้อน



การควบคุมระบบส่งจ่ายลมเย็น

การควบคุมภาระบายความร้อน

สำหรับระบบปรับอากาศ โดยทั่วไปจะต้องเดินจำนวนของภาระบายความร้อนให้เหมาะสมกับการระบายความร้อนที่เครื่องทำน้ำเย็น โดยพิจารณาที่อุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศยังต่ำเท่าใดเราจะยิ่งได้น้ำหล่อเย็นที่มีอุณหภูมิต่ำยิ่งขึ้น

แนวทางในการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ

- การออกแบบปรับปรุงอาคาร
 - o ปรับปรุงสภาพแวดล้อมโดยรอบ
 - o จัดทิศทางวางตัวอาคารให้เหมาะสม (สำหรับอาคารใหม่)
 - o ใช้วัสดุก่อสร้างที่เป็นฉนวนกันความร้อน
 - o ป้องกันการรั่วซึมของอากาศภายนอก
 - o ใช้การบังเงาเพื่อหลีกเลี่ยงแสงที่ส่องโดยตรงจากดวงอาทิตย์
- การเลือกใช้อุปกรณ์
 - o เลือกประเภทและขนาดของอุปกรณ์ให้ถูกต้อง
 - o เลือกใช้อุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง
- การใช้งานและการควบคุม

พื้นที่ปรับอากาศ

- o ตั้งค่าอุณหภูมิให้เหมาะสม ไม่เย็นจนเกินไป โดยทั่วไปอุณหภูมิใช้งานในห้องทำงานไม่ควรต่ำกว่า 24°C
- o หลีกเลี่ยงการใช้งานที่ไม่จำเป็น
- o หลีกเลี่ยงการใช้อุปกรณ์ที่มีความร้อนสูงในพื้นที่ปรับอากาศ
- o ใช้อุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุมที่มีความเที่ยงตรงและแม่นยำ เช่น เทอร์โมสแตท (Thermostat)

เครื่องทำน้ำเย็น

- o อุณหภูมิของน้ำเย็นเข้าและออกจากเครื่องทำน้ำเย็นไม่ควรต่างกันเกิน 7°C ถ้าค่าออกแบบอยู่ที่ 5.5°C
- o ในช่วงที่ภาระการทำความเย็นลดลง ควรปรับอุณหภูมิของน้ำเย็นที่ออกจากเครื่องระเหย (Evaporator) สูงขึ้น 1-2°C
- o น้ำเย็นที่ออกจากเครื่องระเหย ควรมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิอิ่มตัวของสารทำความเย็น (Refrigerant) ไม่เกิน 1.5°C สำหรับเครื่องระเหยแบบ Flooded Shell and Tube และ 3°C สำหรับเครื่องระเหยแบบ DX Shell and Tube หากผลต่างอุณหภูมิสูงกว่านี้แสดงว่าเครื่องระเหยสกปรก ทำให้ประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนลดลง
- o น้ำระบายความร้อนที่ออกจากเครื่องควบแน่น ควรมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิควบแน่นอิ่มตัวของสารทำความเย็น (Refrigerant) ไม่เกิน 3°C หากผลต่างอุณหภูมิสูงกว่านี้แสดงว่าเครื่องควบแน่นสกปรก ทำให้ประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนลดลง
- o ความดันของสารทำความเย็นด้านต่ำ (เครื่องระเหย) และความดันด้านสูง (เครื่องควบแน่น) ไม่ควรต่ำกว่ามาตรฐาน

เครื่องส่งลมเย็น

- o อุณหภูมิผิวท่อของแผงคอยล์เย็นต้องต่ำกว่าอุณหภูมิของจุดน้ำค้างของอากาศที่เข้ามารับความเย็น
- o อุณหภูมิอากาศขาออกจากแผงคอยล์เย็นต้องสูงกว่าอุณหภูมิน้ำเย็นที่ออกจากแผงคอยล์เย็นไม่เกิน 3.3°C (6°F)
- o อัตราการไหลของอากาศที่ผ่านแผงคอยล์เย็นควรอยู่ที่ 300-400 ลบ.ฟุตต่อวินาทีต่อตัน
- o ปรับสมดุลน้ำที่วาล์วปรับสมดุลน้ำเย็น (Balancing Valve) เพื่อให้อัตราการไหลของน้ำเย็นเข้าแผงคอยล์เย็นเหมาะสมกับขนาดของแผงคอยล์เย็น เพื่อป้องกันอัตราการไหลของน้ำเย็นบางจุดเกินและบางจุดขาด เพราะจะทำให้เครื่องส่งลมเย็นไม่สามารถจ่ายลมเย็นได้อย่างเพียงพอกรณีที่อัตราการไหลน้อยเกินไปหรือบางจุดอาจเย็นเกินไปเนื่องจากอัตราการไหลเกิน

ภาระบายความร้อน

- o อุณหภูมิของน้ำที่ออกจากภาระบายความร้อนไม่ควรสูงกว่าอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศเกิน 3.3°C (6°F)
- o อัตราการไหลของอากาศต้องไม่น้อยกว่าพิกัดออกแบบ โดยทั่วไปอยู่ที่ประมาณ 180-250 ลบ.ฟุตต่อวินาทีต่อตัน มิฉะนั้นจะระบายความร้อนให้กับน้ำได้น้อย

การตรวจสอบและการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ

เครื่องทำน้ำเย็น

- ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็น หรือค่ากิโลวัตต์ต่อตันความเย็น (kW/ton)
- ตรวจสอบความดันของสารทำความเย็นด้านความดันต่ำและความดันสูง
- อุณหภูมิของน้ำเย็นเข้าและออกจากทำน้ำเย็น
- ตรวจสอบระดับน้ำมันของเครื่องอัดไอ
- ทำความสะอาดเครื่องควบแน่น (Condenser) ทุก 6 เดือนเพื่อกำจัดตะกอนและสิ่งสกปรกที่ผิวด้านในของท่อโดยใช้ น้ำยาหรือแปรงในการทำความสะอาดสำหรับเครื่องควบแน่นที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ และทำความสะอาดคอยล์ร้อนโดยใช้ น้ำล้างทำความสะอาดสำหรับเครื่องควบแน่นที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ
- ทำความสะอาดเครื่องระเหย (Evaporator) ทุก 6 เดือนเพื่อกำจัดตะกอนและสิ่งสกปรกที่ผิวด้านในของท่อโดยใช้ น้ำยาหรือแปรงในการทำความสะอาด

เครื่องส่งลมเย็นและท่อส่งลมเย็น

- ตรวจสอบความตึงของสายพานขับเคลื่อน
- ทำความสะอาดแผงกรองอากาศ (Filter) โดยปกติความดันตกคร่อมแผงกรองอากาศไม่ควรเกิน 1.2 นิ้วน้ำ หากความดันตกคร่อมสูงกว่านี้แสดงว่าแผงกรองอากาศอุดตัน ภายหลังทำความสะอาดแล้วความดันตกคร่อมไม่ควรเกิน 0.5 นิ้วน้ำ
- ทำความสะอาดแผงคอยล์ทำความเย็น (Cooling Coil)

- อัตราการบีตลับลูกปืนของมอเตอร์และพัดลม
- ตรวจสอบสภาพฉนวนว่ามีการฉีกขาดหรือหลุดร่อน
- ตรวจสอบการรั่วของท่อส่งลมเย็น

หระบายความร้อน

- ทำความสะอาดหระบายความร้อน เพื่อให้หระบายความร้อนสะอาดได้แก่
 - o การทำความสะอาดหัวกระจายน้ำ
 - o การทำความสะอาดหรือเปลี่ยนฟิลเลอร์ (Filler)
- ควบคุมคุณภาพน้ำอย่างเหมาะสม น้ำที่ใช้ในการระบายความร้อนควรเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากความกระด้าง เพื่อไม่ทำให้เกิดตะกรันเกาะที่ผิวท่อ ทำให้การถ่ายเทความร้อนดีเครื่องสูบน้ำเย็นและน้ำระบายความร้อน
- ตรวจสอบสภาพซีลของเครื่องสูบน้ำว่ามีการรั่วไหลหรือไม่
- อัตราการบีตลับลูกปืนของมอเตอร์และเครื่องสูบน้ำ
- ตรวจสอบฉนวนของท่อน้ำเย็น
- ตรวจสอบการสันสีเทือนของมอเตอร์และเครื่องสูบน้ำ หากพบว่ามีค่าสูงซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากเพลลาของมอเตอร์และเครื่องสูบน้ำไม่ได้ศูนย์ (Misalignment)
- ศักยภาพการประหยัดพลังงาน

เมื่อพิจารณาศักยภาพการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศของอาคารพบว่ามีหลายแนวทางที่สามารถดำเนินการได้ แต่ละแนวทางขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานซึ่งสามารถพอสรุปได้ดังนี้

การจัดการพลังงาน

- o เดินเครื่องทำน้ำเย็นให้เหมาะสมกับภาระทำความเย็นที่ต้องการในอาคาร
- o เดินเครื่องทำน้ำเย็นชุดที่มีประสิทธิภาพสูงสุุดก่อนเสมอ
- o ใช้ระบบการจัดการเครื่องทำน้ำเย็นหรือ Chiller Manager กรณีที่มีการใช้เครื่องทำน้ำเย็นหลายๆ ชุด
- o ลดการใช้งานระบบปรับอากาศในพื้นที่ปรับอากาศ
- o การแบ่งโซนปรับอากาศเพื่อง่ายต่อการควบคุมอุณหภูมิ
- o ลดการรั่วของอากาศภายนอกเข้าสู่อาคารตามกรอบอาคาร ประตู หน้าต่าง

การปรับตั้งอุณหภูมิและปริมาณลมจ่าย

- ปรับตั้งอุณหภูมิเครื่องทำน้ำเย็นให้สูงขึ้นจากปกติ 1-2 องศาเซลเซียสกรณีที่มีการทำความเย็นลดลง แต่ต้องสังเกตความชื้นภายในห้องปรับอากาศไม่ให้สูงขึ้นจนเกินขอบเขตความสบายซึ่งวิธีการนี้สามารถประหยัดพลังงานของเครื่องทำน้ำเย็นได้ 1.5-2% สำหรับทุกๆ 1°F ของอุณหภูมิน้ำเย็นที่เพิ่มสูงขึ้น
- ลดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นจากหระบายความร้อน (Cooling-Tower) ที่เข้าสู่เครื่องระบายความร้อน (Condenser) สามารถประหยัดพลังงานของเครื่องทำน้ำเย็นได้ 1.5-2% สำหรับทุกๆ 1°F ของอุณหภูมิน้ำเย็นที่ต่ำลง

- ติดตั้งระบบ VAV เพื่อปรับปริมาณตามความต้องการภาระการทำความเย็น

การบำรุงรักษา

- ใช้ Automatic Tube Cleaning System เพื่อทำความสะอาดเครื่องระบายความร้อน (Condenser) ของเครื่องทำน้ำเย็น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนการใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงาน
- การติดตั้งฮีทปั๊มเพื่อลดความชื้นในระบบปรับอากาศ
- การใช้วงล้อแลกเปลี่ยนความร้อนของลมเย็นทั้งกับอากาศเดิมภายนอกทำให้ลดภาระการใช้งานของระบบปรับอากาศ

> กลุ่มเป้าหมายการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมา สถาบันการศึกษา และประชาชนทั่วไป

> ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในทางตรงกันข้าม อาศัยหลักของการป้องกันความร้อนและเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมาช่วยให้การออกแบบทำให้ลดการใช้พลังงาน

3. ตัวอย่างข้อมูลด้านเทคนิคของเครื่องทำน้ำเย็นที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ

Selection Table																		
380V	1	2	3	4	5	6	7	8	9									
	Chiller			Motor Data		Cooling		Compressor		Evaporator			Weight					
Model	Cooling Capacity		Full Load Performance	Motor Input	RLA	Flow Rate	Flow Pressure		Norse Size	Flow Rate	Flow Pressure		Norse Size	Length	Width	Height	Operating Weight	Shipping Weight
	kW	Tons					kW	A			l/s	kPa						
100R030327CE852	1,055	300	0.194			203	362	632	45.8	70.9	55	78	4172	1707	2073	6265	5665	277
100R030334CL852	1,231	350	0.178			218	385	685	53.5	93.5	63.3	72.7	4172	1707	2073	6442	5665	277
100R03132347CN852	1,406	400	0.184			257	486	851	61.1	87.8	72.8	71.8	4172	1707	2073	6733	6210	308
100R0322366CN852	1,582	450	0.180			283	510	851	68.7	83.7	81.5	88.2	4172	1707	2073	6877	6333	340
100R040385CP852	1,758	500	0.173			311	540	904	76.4	77.3	90.4	79.2	4365	1903	2153	7304	6598	381
100R040385CP852	1,934	550	0.180			347	597	904	84	91.8	99.6	94.6	4365	1908	2153	7409	7002	381

Notes : The above selection is made based on the In/Out temperature of CW being 12.2/6.7°C, and that of CDW being 29.5/35°C; the fouling factor of cooling water side being 0.0176 m² °C/KW, and that of chilled water side being 0.044 m² °C/KW.

- = รุ่นของเครื่องทำน้ำเย็น (Model)
- = ขนาดทำความเย็น (Cooling Capacity)
- = สมรรถนะของเครื่องทำน้ำเย็นที่ภาระเต็มพิกัด (Full Load Performance)
- = ขนาดพิกัดมอเตอร์ของเครื่องอัดไอ (Compressor)
- = อัตราการไหลของน้ำเย็น (Chilled Water Flow Rate) ที่ไหลผ่านเครื่องระเหย (Evaporator)
- = ความดันสูญเสีย (Pressure Drop) ของเครื่องระเหย (Evaporator)
- = อัตราการไหลของน้ำระบายความร้อน (Cooling Water Flow-Rate) ที่ไหลผ่านเครื่องควบแน่น (Condenser)
- = ความดันสูญเสีย (Pressure Drop) ของเครื่องควบแน่น (Condenser)
- = ขนาดของเครื่องทำน้ำเย็น

4. กรณีศึกษา

มาตรการติดตั้ง High Efficiency Chiller ทดแทน Chiller (R-22) เดิม สภาพเดิมก่อนปรับปรุง

ระบบปรับอากาศที่ติดตั้งใช้งานภายในอาคารเป็นระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ โดยติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นรวมทั้งสิ้น จำนวน 4 เครื่อง โดยมีเครื่องทำความเย็นแบบหอยโข่งขนาด 750 ตัน จำนวน 3 เครื่อง และเครื่องทำความเย็นแบบลูกสูบขนาด 160 ตัน จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งจะเดินเครื่องทำน้ำเย็น จำนวน 2 เครื่องต่อวัน ประกอบด้วย 750 ตัน จำนวน 1 เครื่อง และ 160 ตัน จำนวน 1 เครื่องรายละเอียดแสดงระดับการใช้พลังงานของเครื่องทำน้ำเย็นตามข้อกำหนดของกฎกระทรวง(พ.ศ.2538) ว่าด้วยกำหนดมาตรฐานหลักเกณฑ์สำหรับอาคารควบคุม

ความเย็นประสิทธิภาพสูงได้รับการออกแบบโดยเน้นให้เครื่อง

มีค่าสมรรถนะการทำความเย็นที่ดีขึ้น

กว่าเดิม คือ การใช้กำลังไฟฟ้าน้อยลงต่อตันความเย็นที่ผลิตได้ และส่งผลทำให้ลดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าลงได้

ผลประหยัด

พลังงานที่ใช้รวมก่อนปรับปรุง	= 1,808,082	kWh/ปี
ค่าใช้จ่ายพลังงานที่ใช้ก่อนปรับปรุง	= 5,695,457.73	บาท/ปี
พลังงานที่ใช้รวมหลังปรับปรุง	= 1,588,369	kWh/ปี
ค่าใช้จ่ายพลังงานที่ใช้หลังปรับปรุง	= 5,003,363.36	บาท/ปี
คิดเป็นพลังงานที่ประหยัดได้รวม	= 692,094	kWh/ปี
ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย (ไม่รวม vat7%)	= 3.15	บาท/kWh
คิดเป็นค่าใช้จ่ายพลังงานที่ใช้	= 2,180,097.28	บาท/ปี

(๓) เครื่องทำความเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ

ชนิดส่วนทำความเย็น/เครื่องทำความเย็น	อาคารใหม่ (กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น)	อาคารเก่า
ก. ส่วนทำน้ำเย็นแบบหอยโข่ง (centrifugal chiller)		
ขนาดไม่เกิน ๒๕๐ ตันความเย็น	๐.๗๕	๐.๕๐
ขนาดเกินกว่า ๒๕๐ ตันความเย็น ถึง ๕๐๐ ตันความเย็น	๐.๗๐	๐.๘๕
ขนาดเกินกว่า ๕๐๐ ตันความเย็น	๐.๖๗	๐.๘๐
ข. ส่วนทำน้ำเย็นแบบลูกสูบ (reciprocating chiller)		
ขนาดไม่เกิน ๓๕ ตันความเย็น	๐.๕๘	๑.๑๘
ขนาดเกินกว่า ๓๕ ตันความเย็น	๐.๕๑	๑.๑๐
ค. เครื่องทำความเย็นแบบเป็นชุด (package unit)	๐.๘๘	๑.๐๖
ง. ส่วนทำน้ำเย็นแบบสกรู (screw chiller)	๐.๗๐	๐.๘๕

จากการตรวจวัดและวิเคราะห์ประสิทธิภาพเฉลี่ยของเครื่องทำน้ำเย็นแต่ละเครื่องในอาคาร ดังนี้

- เครื่องทำน้ำเย็นเครื่องที่ 1 (750 ton) = 0.74 kW/ton
- เครื่องทำน้ำเย็นเครื่องที่ 2 (750 ton) = 0.73 kW/ton
- เครื่องทำน้ำเย็นเครื่องที่ 3 (750 ton) = 0.83 kW/ton
- เครื่องทำน้ำเย็นเครื่องที่ 4 (160 ton) = 0.93 kW/ton

ข้อเสนอแนะปรับปรุง

จากการตรวจวัดและวิเคราะห์ประสิทธิภาพเฉลี่ยของระบบทำน้ำเย็นในอาคาร พบว่า เฉลี่ยจะอยู่ในช่วง 0.84 kW/ton ซึ่งถือว่าค่ากำลังไฟฟ้าต่อตันความเย็นสูงมาก เมื่อเทียบกับเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงประสิทธิภาพ (High Efficiency Chiller) ค่าอยู่ที่ 0.62 kW/ton

ดังนั้นเสนอให้เปลี่ยนเครื่องทำน้ำเย็นเครื่องที่ 3 (750 ton) เป็นมาใช้เครื่องทำน้ำเย็นชนิดประสิทธิภาพสูง ขนาด 1700 ton สาเหตุที่เลือกเปลี่ยนเนื่องจากเป็นเครื่องที่มีค่ากำลังไฟฟ้าต่อตันความเย็นสูง (0.87kW/ton) ซึ่งเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงที่เสนอเป็นแบบหอยโข่ง อย่างไรก็ตามเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูงมีหลักการทำงานไม่แตกต่างจากเครื่องทำน้ำเย็นทั่วไป แต่เนื่องจากเครื่องทำ

การลงทุน

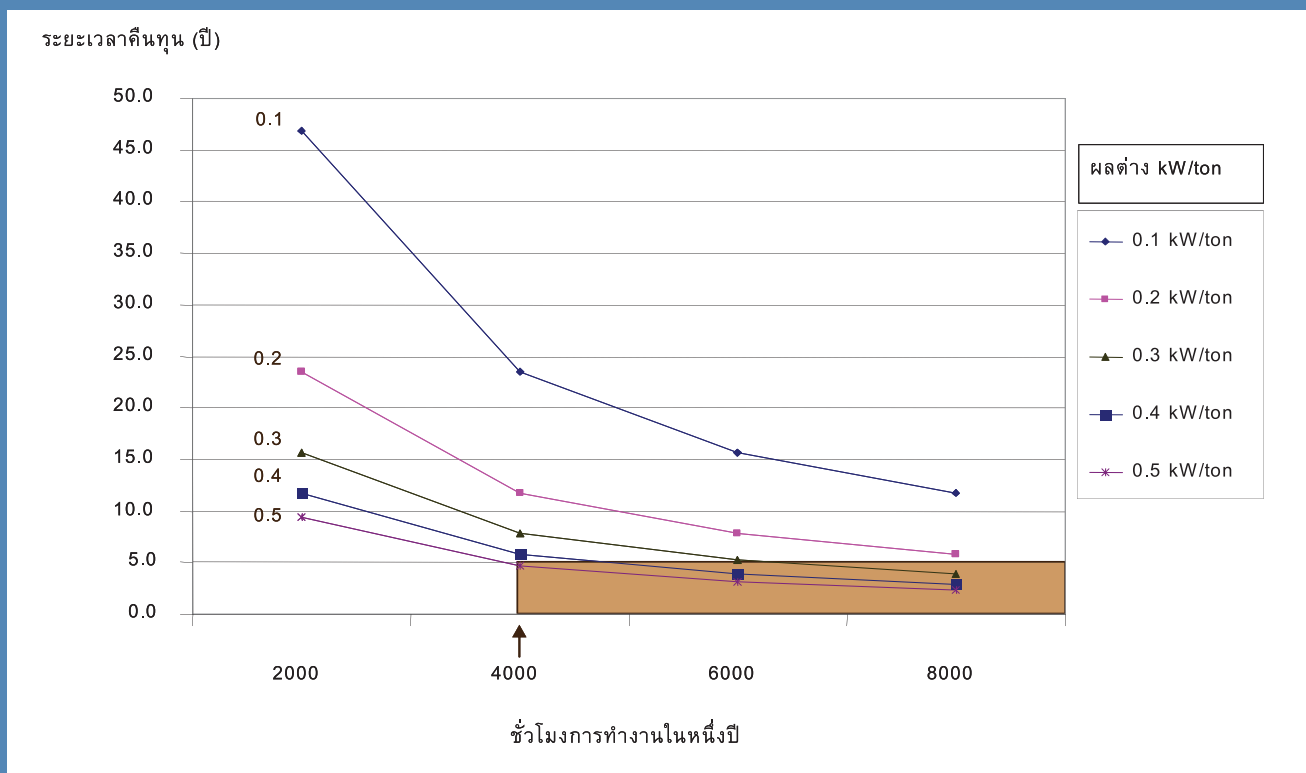
ค่าเครื่องทำน้ำเย็นขนาด 750 ตัน = 11,250,000 บาท/เครื่อง
(ค่าอุปกรณ์รวมค่าแรงติดตั้ง)

ระยะเวลาคืนทุน = 5.16 ปี

การเลือกพิจารณาติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง (High Efficiency Chiller) โดยมีรายละเอียดดังนี้

เครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง (High Efficiency Chiller) ถูกปรับปรุงให้มีความการใช้ไฟฟ้าต่อตันความเย็นได้ดีขึ้น โดยมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

- เพิ่มประสิทธิภาพช่วงที่มีโหลดน้อย (Part Load) โดยควบคุมการทำงานแบบไมโครโปรเซสเซอร์เพื่อควบคุมการทำงานของเซ็นเซอร์ต่างๆ หรือการใช้ Electronic expansion valve
- เลือกใช้คอมเพรสเซอร์แบบสอร์เมติกส์ ไม่มีการรั่วของสารทำความเย็น ทำให้น้ำยาเต็มในระบบตลอดเวลา
- ออกแบบคอมเพรสเซอร์ให้ไม่ต้องใช้น้ำมันหล่อลื่น เพื่อลดการปนเปื้อนในสารทำความเย็นกราฟด้านล่างแสดงศักยภาพการลงทุนและระยะเวลาคืนทุนสำหรับการติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง (High Efficiency Chiller) โดยเปรียบเทียบที่ผลต่าง kW/ton และระยะเวลากการใช้งานของเครื่องทำน้ำเย็น



แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ; Environmental Engineering Consultant (EEC)
- [2] ระบบปรับอากาศ ; <http://www.teenet.chula.ac.th/bestpractice/default1.asp?qname=bestpractice&qfrom=ระบบปรับอากาศ>
- [3] รายละเอียดทางเทคนิคของเครื่องทำน้ำเย็นของยี่ห้อ Carrier
- [4] 30 เรื่องน่ารู้เทคนิคการปรับอากาศ; บริษัท เอ็มแอนด์อี จำกัด 



ประมวลภาพการแข่งขันกอล์ฟ สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

ครั้งที่ 2
2558

เมื่อวันพุธ ที่ 20 พฤษภาคม 2558 ที่ผ่านมา
สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย จัดการ
แข่งขันกอล์ฟ ครั้งที่ 2 ณ สนามกอล์ฟ เดอะ รอยัล
เจมส์ กอล์ฟ แอนด์ สปอร์ตคลับ Shot Gun 12 : 00 น.
นักกอล์ฟ จำนวน 180 คน



ลงทะเบียนก่อนการแข่งขัน



ป้ายผู้สนับสนุนรางวัล Hole In One และรางวัล
จับสลาก จำนวน 30 ราย และ บรรยายภาค
ภายในสนาม



บรรยากาศงานเลี้ยงตอนเย็น



1. คุณธานิษฐ์ ต้นประวัติ และ คุณวัชร จันทรทอง พิธีกร
2. ดร.เชิดพันธ์ วิฑูรธารณ์ นายกสมาคมฯ
3. จัปสลากผู้โชคดียกในงาน

คุณชัชวาลย์ คุณคำชู กรรมการที่ปรึกษา มอบรางวัลไกล่ลงและรางวัลดีไกล่เส้นกลางรางวัลไกล่ลง



คุณสมเกียรติ เรือนแก้ว



คุณภาณุวัฒน์ คงพ่วง



คุณสุรพันธ์ เรี่ยวแรงศรัทธา

ดร.เชิดพันธ์ วิฑูรธารณ์ นายกสมาคมฯ มอบรางวัลบูบี้

รางวัลดีไกล่เส้นกลาง



Mr.Raymond Lim



คุณสายัณห์ ชำนาญเดชากุล



รางวัลบูบี้ : คุณพินิจ วิเศษดอนทวย

รางวัลการแข่งขัน

ดร.เชิดพันธ์ วิฑูรากรณ์ นายกสมาคมฯ มอบรางวัล Overall Low Gross และรางวัล Flight A



Overall Low Gross :
คุณบุญสิทธิ์ แสงอำนาจเจริญ



ชนะเลิศ Flight A :
คุณกนกวุฒิ ธนทวีปัญญา



รองชนะเลิศ Flight A :
คุณบุญธรรม หนูพูด (ผู้แทนรับมอบ)

คุณสมนึก ชีพพันธุ์สุทธิ กรรมการที่ปรึกษา มอบรางวัล Flight B คุณอรุณ เอี่ยมสุริย์ กรรมการบริหาร มอบรางวัล Flight C



ชนะเลิศ Flight B :
ว่าที่พันตรี วาณิช สมชาติ



รองชนะเลิศ Flight B :
คุณวิเชียร เตชะปิตกุล



ชนะเลิศ Flight C :
คุณธนพงษ์ ชาญชวยักษ์



ชนะเลิศ Flight C :
คุณวัชรชัย ธนะพาสุข

ผู้โชคดียกในงาน

เครื่องฟอกอากาศยี่ห้อ AAF รุ่น PurAir 200 มูลค่า 13,500 บาท จาก...บจก. เอเอเอฟ อินเตอร์เนชั่นแนล



ผู้มอบรางวัล : ดร.เชิดพันธ์ วิฑูรากรณ์
ผู้โชคดี : คุณเชษฐา วิจารณ์การ

เข็มนาฬิกามูลค่า 12,000 บาท จาก บจก. แมสเทคคิง



ผู้มอบรางวัล : คุณวัชรชัย ยลวิชัย
ผู้โชคดี : อุดมศักดิ์ สุคะตะ

เข็มนาฬิกา มูลค่า 12,000 บาท จาก บจก. อินเตอร์โปรเจค เอ็นจิเนียริ่ง



ผู้มอบรางวัล : คุณปรีช บุญเจริญสมบัติ
ผู้โชคดี : คุณเรวัต สหะบริษัท

บัตรกำนัล มูลค่า 5,000 บาท จำนวน 2 รางวัล จาก บจก. แวนด้าแพค



ผู้มอบรางวัล : คุณรัฐจวน เปี้ยโคกสูง
ผู้โชคดี : คุณอนุชา คุณากะวงษ์ และ คุณจิรเสกข์ จิระบุญเคราะห์

เครื่องปรับอากาศ "Carrier" รุ่น 38TSU010/42TSU010 จาก บจก. แครเรีย (ประเทศไทย)



ผู้มอบรางวัล : คุณชัยยุทธ จงศิริ
ผู้โชคดี : คุณก้องวิวัฒน์ ทองใบ

เครื่องปรับอากาศ "Samsung" รุ่น AR13HCFNQWKNT/AR13HCFNQWKXST จาก บจก. ไทยซัมซุงอิเล็กทรอนิกส์



ผู้มอบรางวัล : คุณสังคน ตันประวดี
ผู้โชคดี : คุณสุขวัฒน์ ประเสริฐสุข

พัดลม 3 ขา 18 นิ้ว มูลค่า 5,000 บาท จาก บจก. วอลเตอร์ เวนติเลชั่น



ผู้มอบรางวัล : ดร.เชิดพันธ์ วิฑูรากรณ์
ผู้โชคดี : คุณบุญส่ง สุธรรมโกศล

ถุงกอล์ฟ บจก. ครูเกอร์เวนทีลेशन อินเตอร์ (ไทยแลนด์)



ผู้มอบรางวัล : คุณวันชัย สุขสมบูรณ์
ผู้โชคดี : คุณสมบุญรัตน์ พุ่มพวง



[AAF international \(Thailand\) Co., Ltd.](#)

Company Overview

AAF INTERNATIONAL has over the years been providing solutions to improve the quality of air to ensure environment protection of people, products and processes worldwide. We have operations in sixteen countries and more than 2700 employees worldwide.

AAF offers the most comprehensive global manufacturing capabilities in the air filtration industry, and each facility is specifically designed to manufacture and test the most complex clean air solutions. Additionally, each facility manufactures to the appropriate international quality and performance standards. Our goal is excellence in each product we make. Through 90 years of innovation and leadership in air filtration, our motto – Better Air is Our Business

Today, AAF brands are recognized throughout the world as the most trusted names in clean air and as a symbol of excellence.

Job Vacancy

➤ Sales Engineer / Sale Representative (Air Filter Division)

Qualification

- Minimum sales working experiences or technical support sales experience of 1 -3 years (preferable in Industrial sales such as fan, air compressor, air conditioning, Ventilation, HVAC, clean room ...etc.)
- **New graduate are Welcome !!!!** (preferable Mechanical Engineering)
- Good technical knowledge, customer focus, excellence attitude.

➤ Application Engineer (Air Filter Division)

Qualification

- Bachelor Degree in Mechanical Engineering or relevant experience.
- Minimum 1-3 years' experience in technical support sales, sales and system design in similar industries or knowledge of HVAC, Air conditioning system, Gas Phase & Filtration system etc..
- Confident Microsoft Office ability – Excel etc., AutoCAD.
- Be able to communicate in English and willingness to travel as requested.

➤ Technical Sales Support

Qualification

- Age 21 – 27 years old
- High Vocational degree in Mechanical, Production, Electrical, Production etc.
- Microsoft office is literacy (Knowledge of AutoCAD would be an advantage)
- Experience in Sale support would be an advantage

Please send an application letter stating expected salary together with resume and one recent photo to:

**E-mail : Lapitsara.dan@aafthailand.com
Human Resources Department
AAF International (Thailand) Co., Ltd.**

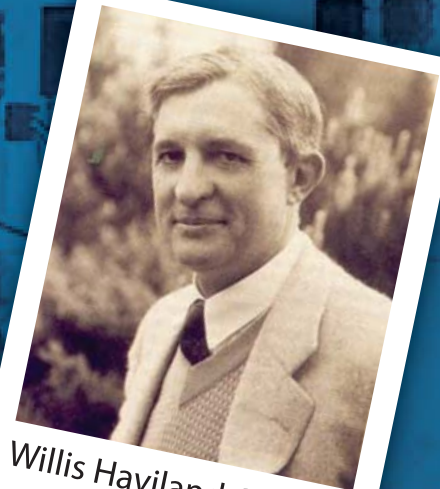
100 Moo 4 Bangkaew, Bangplee, Samutprakarn 10540

Tel 02-738-7788 ext 804

ผู้ประดิษฐ์ เครื่องปรับอากาศ

เครื่องแรกของโลก

เป็นชาวอเมริกันเชื้อ วิลลิสฮาร์วีแลนด์ แครเรียร์



Willis Haviland Carrier

รวบรวม แปลและเรียบเรียง โดยดร. เชิดพันธ์ วิฑูราภรณ์

ก่อนหน้าที่แครเรียร์จะประดิษฐ์เครื่องปรับอากาศ คำว่า **"ปรับอากาศ"** กำเนิดขึ้นและใช้กันแพร่หลายในวงการอุตสาหกรรม สิ่งทอานหลายปีแล้วศัพท์บัญญัติขึ้นโดยนักฟิสิกส์และวิศวกร สิ่งทอชื่อสจ๊วต ดับบลิว แครมเมอร์ ในปี ค.ศ.1907แครมเมอร์ได้เสนอรายงานเรื่องการควบคุมความชื้นในโรงทอต่อสมาคมผู้ผลิตผ้าฝ้ายแห่งสหรัฐอเมริกา เขาเรียกกระบวนการควบคุมปริมาณความชื้นในสิ่งทอโดยการเพิ่มไอน้ำจำนวนที่กำหนดเข้าไปในบรรยากาศว่า **"การปรับอากาศ"** ดังนั้น เมื่อแครเรียร์สร้างเครื่องปรับอากาศรุ่นแรกของเขารขึ้นเพื่อการจำหน่ายเมื่อราว ค.ศ.1914 สิ่งประดิษฐ์ของเขาจึงมีชื่อเรียกอยู่แล้ว

แครเรียร์เกิดเมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน 1876 ที่เมืองอังกิลา รัฐนิวยอร์ก ถึงแม้ว่าแครเรียร์จะมีพื้นเพเป็นเด็กบ้านนอกในรัฐนิวยอร์กแต่ก็สามารถสอบแข่งขันจนได้รับทุนการศึกษาในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ของมหาวิทยาลัยคอร์เนล ขณะที่กำลังศึกษาอยู่นั้น เขามีความหลงใหลในระบบการถ่ายเทอากาศ และการทำความร้อนแครเรียร์สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโททางด้านวิศวกรรมในปี 1901 หลังจากนั้น 1 ปี คือในวันที่ 17 ก.ค.1902 ที่เมืองบัฟเฟอร์โล รัฐนิวยอร์กแครเรียร์ ซึ่งทำงานกับบริษัท Buffalo Forge Company และได้ค่าจ้างสัปดาห์ละ 10 เหรียญได้รับมอบหมายงานการแก้ไขปัญหาคำร้องพิมพ์ภาพสีของโรงพิมพ์ Sackett-Wilhelms Lithographing & Publishing (ตั้งอยู่ในเมืองบรูคลินรัฐนิวยอร์กประเทศสหรัฐอเมริกา) ซึ่งไม่สามารถพิมพ์ภาพสีให้ออกมาได้สีตามที่ต้องการเพราะในโรงพิมพ์มีสภาพอากาศที่มีความชื้นสูงดังนั้นหน้าที่ของแครเรียร์ก็คือจะต้องกำจัดความชื้นนั้นออกไป แครเรียร์พยายามคิดหาวิธีอยู่นานและเขาก็คิดออก เมื่อฮินอยู่ที่สถานีรถไฟในเมือง Pittsburgh ท่ามกลางอากาศหนาวเย็นและหมอกจางจัดในฤดูหนาว **"หมอกก็คือไอน้ำที่จับตัวกัน"** เมื่ออากาศเย็นนั่นเองดังนั้นการจะลดความชื้นหรือลดไอน้ำในอากาศก็ต้องทำให้มันจับตัวกันและกลั่นเป็นน้ำ เมื่อคิดได้ดังนั้น แครเรียร์จึงรู้ว่าจะต้องทำให้อากาศเย็นลงแล้วดึงเอาไอน้ำมาควบแน่นให้เป็นน้ำ และส่งอากาศเย็นที่มีความชื้นที่ลดลงเข้าไปในโรงพิมพ์เพื่อเครื่องพิมพ์จะสามารถพิมพ์ภาพสีออกมาได้ตามสีที่ต้องการ

แครเรียร์จึงวาดแบบร่างเครื่องจักรเพื่อลดความชื้นที่โลกไม่เคยเห็นมาก่อนเรียกว่า **"เครื่องปรับอากาศ"** หรือ **"Air Conditioning"** และสร้างมันขึ้นมาเพื่อการนี้โดยเฉพาะ โดยการทำงานของเครื่องปรับอากาศเครื่องนี้มีพื้นฐานอยู่ 4อย่างที่จะต้องทำให้ได้คือ

1. สามารถควบคุมความชื้นได้ (Control Humidity)
2. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ (Control Temperature)
3. สามารถควบคุมการไหลเวียนและการระบายอากาศได้ (Control Air Circulation and Ventilation)
4. สามารถควบคุมคุณภาพอากาศได้ (Control Air Quality)

ภาพวาดแสดงแครเรียร์
เข้าใจปัญหาเรื่องความชื้น
ขณะกำลังเดินที่สถานีรถไฟ
เมือง Pittsburgh



แครเรียร์ได้ดัดแปลงเครื่องทำความร้อนแบบไอน้ำซึ่งใช้กันอยู่ทั่วไปในเวลานั้น ให้สามารถรับน้ำเย็นได้ทำให้อากาศเย็นไหลหมุนเวียนทั่วโรงพิมพ์การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ซึ่งแสดงความเป็นอัจฉริยะอย่างแท้จริงของแครเรียร์ครั้งนี้อยู่ที่ความสามารถในการคำนวณและจัดสมดุลระหว่างอุณหภูมิกับการไหลของอากาศได้อย่างถูกต้องแม่นยำจนระบบปรับอากาศของแครเรียร์ไม่เพียงแต่ช่วยทำให้อากาศเย็นลงแต่ยังสามารถขจัดความชื้นในอากาศไปพร้อม ๆ กันซึ่งช่วยเร่งให้อุณหภูมิลดต่ำลงเร็วขึ้นความสำเร็จนี้ทำให้แครเรียร์ได้รับการยกย่องว่าเป็น **"บิดาแห่งเครื่องปรับอากาศสมัยใหม่"** ในภายหลัง

หลังจากการติดตั้ง และทดสอบเดินเครื่องปรับอากาศ เครื่องแรกของโลกที่โรงพิมพ์ภาพสี Sackett-Wilhelms Lithographing & Publishing แล้วแครีเรียร์ได้ปรับแต่ง และทดสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศที่เขาประดิษฐ์ขึ้นนานต่อมามากหลายปี จนวันที่ 2 มกราคม 1906 เขาจึงได้รับสิทธิบัตร U.S. Patent 808,897 และได้เรียกชื่อเครื่องที่เขาประดิษฐ์ขึ้นในสิทธิบัตรว่า **"Apparatus for Treating Air"** ซึ่งเป็นเครื่องปรับอากาศ เครื่องแรกของโลกที่ใช้การสเปรย์อากาศทำให้เครื่องดังกล่าวสามารถที่จะเพิ่มหรือลดความชื้นของอากาศโดยการทำให้ไอน้ำร้อนขึ้นหรือน้ำเย็นลง

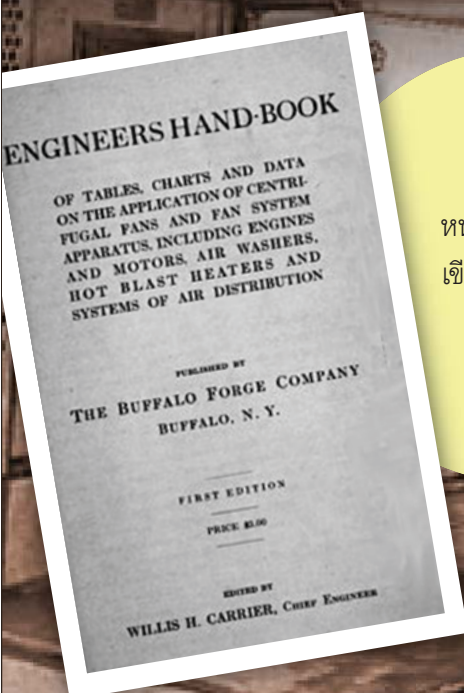
ในปี 1906 แครีเรียร์ค้นพบว่าการลดค่าจุดน้ำค้างลงอย่างคงที่จะทำให้ได้ค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่คงที่ด้วย ซึ่งในภายหลังเป็นที่รู้จักกันดีในหมู่วิศวกรปรับอากาศว่ามันคือกฎการทำให้อุณหภูมิอากาศลดลงอย่างคงที่ และแครีเรียร์ได้อาศัยการค้นพบนี้มาช่วยในการออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติ และได้ยื่นขอสิทธิบัตรในเรื่องนี้เมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 1907 และได้รับสิทธิบัตร U.S. Patent 1,085,971 เมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 1914 หรืออีก 7 ปีต่อมา

เมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 1911 แครีเรียร์ได้นำเสนอบทความที่มีความสำคัญต่อประวัติศาสตร์ของการปรับอากาศตั้งแต่ที่เคยมีมา บทความดังกล่าวคือ "Rational Psychrometric Formulae" ณ สมาคมวิศวกรเครื่องกลแห่งสหรัฐอเมริกา บทความดังกล่าวได้กลายเป็นที่รู้จักกันในชื่อ "Magna Carta of Psychrometrics." บทความดังกล่าวได้รวบรวมแนวคิดเรื่องความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นสมบูรณ์ และจุดน้ำค้าง เข้าด้วยกัน ทำให้การออกแบบระบบปรับอากาศให้ตรงกับความต้องการเป็นไปได้และเกิดขึ้นได้ สูตรต่างๆ ในบทความดังกล่าวยังคงเป็นพื้นฐานที่ใช้ในการคำนวณสำหรับอุตสาหกรรมปรับอากาศมาจนถึงทุกวันนี้

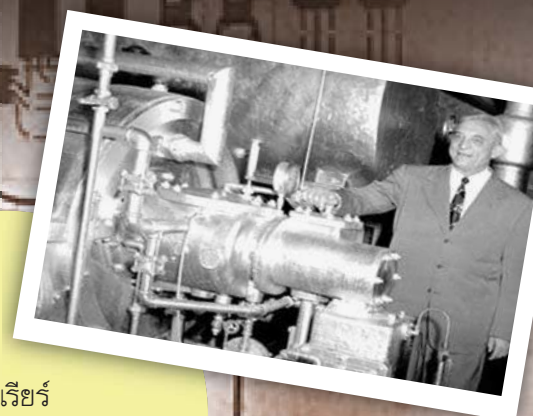
ในปลายปี ค.ศ. 1911 ซึ่งเป็นช่วงเริ่มต้นสงครามโลกครั้งที่ 1 บริษัท Buffalo Forge Company ที่แครีเรียร์ทำงานอยู่ได้ตัดสินใจที่จะเปลี่ยนการทำธุรกิจของตัวเองไปสู่การเป็นผู้ผลิตอย่างเต็มตัว ทำให้แครีเรียร์และเพื่อนวิศวกรรวมทั้งสิ้น 7 คน ตัดสินใจนำเงินที่ออมมาตลอดชีวิตจำนวน 32,000 เหรียญมาจัดตั้งบริษัท Carrier Engineering Corporation ที่เมือง New York ในวันที่ 26 มิถุนายน 1915 และต่อมาได้ย้ายไปอยู่ที่ Frelinghuysen Avenue เมือง Newark รัฐ New Jersey และในปี ค.ศ. 1919 ทางสรรพสินค้า แอบบราฮัม & สเตราส์ ในนิวยอร์กได้กลายเป็นทางสรรพสินค้าแห่งแรกซึ่งติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

ในปี ค.ศ. 192 แครีเรียร์ได้จดสิทธิบัตรเครื่องทำความเย็นแบบ Centrifuge โดยเครื่องทำความเย็นแบบ Centrifuge ถือว่าเป็นวิธีการในทางปฏิบัติของการปรับอากาศในสถานที่ที่มีพื้นที่มากๆ เครื่องทำความเย็นที่มีมาก่อนหน้านี้นี้จะเป็นแบบลูกสูบที่จะปั๊มเอาไอน้ำมาทำความเย็นซึ่งเป็นสารแอมโมเนียวิ่งไปในระบบ แครีเรียร์ออกแบบคอมเพรสเซอร์แบบ Centrifuge ที่คล้ายคลึงกับเครื่องสูบน้ำที่ใช้ใบพัดแบบ Centrifuge ทำให้ได้เครื่องทำน้ำเย็นที่ปลอดภัยและประสิทธิภาพดีกว่า

ต่อมาในปี 1925 แครีเรียร์ได้เปิดตลาดใหม่ซึ่งทำรายได้ให้แก่เขาอย่างมหาศาลโดยเขาได้วางระบบปรับอากาศขนาด 133 ตัน ให้แก่โรงภาพยนตร์ริโวลีในนิวยอร์ก ปรากฏว่าเครื่องปรับอากาศเป็นที่นิยมชมชอบของผู้คนมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูร้อนถึงขนาดที่ว่าเมื่อถึง ปี 1930 โรงภาพยนตร์กว่า 300 โรงทั่วประเทศสหรัฐอเมริกาต่างแข่งกันโฆษณาถึงบรรยากาศอันเย็นฉ่ำภายในด้วยตัวอักษรขนาดใหญ่บนป้ายหน้าโรงใหญ่กว่าชื่อของโรงภาพยนตร์ที่จัดฉายเสียอีก ในวันที่อากาศร้อนอบอ้าวผู้คนพากันหลั่งไหลไปยังโรงภาพยนตร์เพื่อแสวงหาบรรยากาศเย็นฉ่ำมากพอๆ กับที่แสวงหาความบันเทิงจากภาพยนตร์



หนังสือคู่มือวิศวกร
เขียนโดยแครีเรียร์



แครีเรียร์
กับเครื่องทำน้ำเย็นของเขา

ในปี ค.ศ. 1928 แครร์เรียร์ได้พัฒนาเครื่องปรับอากาศ
เครื่องแรกที่ใช้ในบ้านพักอาศัย ชื่อว่า 'Weathermaker'



แสดงเครื่องปรับอากาศ
ในบ้านเครื่องแรกของโลก
ที่ห้องทำงานของแครร์เรียร์
ในเมือง Newark
รัฐ New Jersey

ถึงแม้ว่าจะมีการพัฒนาเครื่องทำความเย็นแบบ Centrifuge
และมีการเติบโตทางด้านธุรกิจทำความเย็นให้กับอาคารในช่วง
ทศวรรษ 1920 แต่บริษัทของแครร์เรียร์ก็ประสบปัญหาทางด้านการ
การเงินซึ่งเป็นผลมาจากการล่มสลายของตลาดหุ้น Wall Street
ในเดือนตุลาคม 1929 (ตรงกับปี พ.ศ. 2472) ในปี ค.ศ. 1930
บริษัท Carrier Engineering Corporation ได้รวมตัวกับบริษัท
Brunswick-Kroeschell Company และ York Heating & Ventilating
Corporation เพื่อจัดตั้งบริษัท Carrier Corporation โดยมีแครร์เรียร์
ทำหน้าที่เป็นประธานของบริษัท และในปี ค.ศ. 1937 บริษัทได้
ย้ายไปอยู่ที่ Syracuse, New York และกลายเป็นหนึ่งในบริษัทที่มี
การจ้างงานมากที่สุดใน Central New York

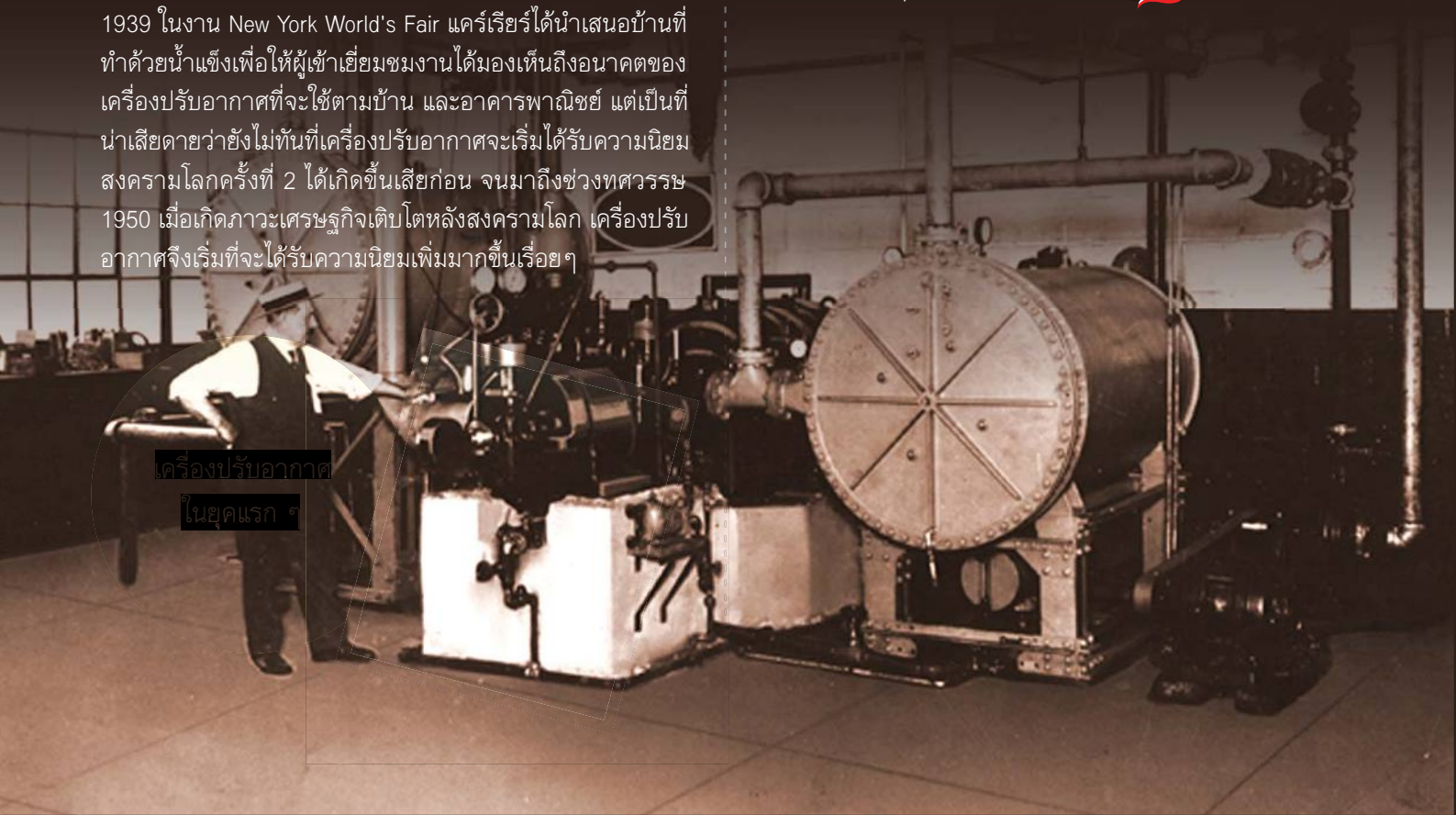
ช่วงภาวะเศรษฐกิจตกต่ำทั่วโลกทำให้การใช้งานเครื่อง
ปรับอากาศในบ้านเรือน และอาคารพาณิชย์มีน้อยมาก ๆ ปี ค.ศ.
1939 ในงาน New York World's Fair แครร์เรียร์ได้นำเสนอบ้านที่
ทำด้วยน้ำแข็งเพื่อให้ผู้เข้าชมงานได้มองเห็นถึงอนาคตของ
เครื่องปรับอากาศที่จะใช้ตามบ้าน และอาคารพาณิชย์ แต่เป็นที่
น่าเสียดายว่ายังไม่ทันที่เครื่องปรับอากาศจะเริ่มได้รับความนิยม
สงครามโลกครั้งที่ 2 ได้เกิดขึ้นเสียก่อน จนมาถึงช่วงทศวรรษ
1950 เมื่อเกิดภาวะเศรษฐกิจเติบโตหลังสงครามโลก เครื่องปรับอากาศ
จึงเริ่มที่จะได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ

อย่างไรก็ตาม สำหรับในสหรัฐอเมริกา ช่วงปี ค.ศ. 1940
-1949 ห้างร้าน และอาคารสำนักงานต่างเห็นพ้องกันว่าเครื่อง
ปรับอากาศได้ช่วยเพิ่มผลผลิตของบรรดาพนักงานมากจนคุ้มกับ
ค่าใช้จ่ายที่เสียไปในการติดตั้งผลผลิตที่เพิ่มขึ้นนั้นส่วนหนึ่งเป็น
ผลมาจากการที่เครื่องปรับอากาศเป็นสิ่งที่กระตุ้นตัวใหม่ให้คน
อยากออกจากบ้านไปทำงาน ไม่ว่าจะเป็นเลขานุการช่างเทคนิค
พนักงานขาย หรือนักบริหาร ต่างสมัครใจที่จะไปทำงานแต่เช้า
และออกจากที่ทำงานตอนค่ำทั้งนี้เพราะเครื่องปรับอากาศตาม
บ้านยังไม่ได้มีใช้กันแพร่หลายอันเนื่องจากสภาวะเศรษฐกิจ และ
ภาวะสงครามโลกครั้งที่ 2 ดังกล่าวข้างต้น

สิ่งต่างๆ ที่แครร์เรียร์ทำให้กับอุตสาหกรรม และวงการ
วิทยาศาสตร์ ทำให้เขาได้รับปริญญาทางด้านวิศวกรรมจาก
Lehigh University ในปี ค.ศ. 1935 และปริญญา Doctor of Letters
กิตติมศักดิ์ ซึ่งถือว่าเป็นปริญญาระดับปริญญาเอกทั่วไป
ไปรวมถึงปริญญาเอกทางด้านวิทยาศาสตร์ด้วย จาก Alfred (NY)
University ในปี ค.ศ. 1942 นอกจากนี้ แครร์เรียร์ยังได้รับเหรียญ
รางวัล Frank P. Brown ในปี ค.ศ. 1942 และได้รับการเสนอชื่อ
เข้าสู่ National Inventors Hall of Fame ในปี ค.ศ. 1985 (35 ปี
ภายหลังจากเสียชีวิต) และ Buffalo Science Museum Hall of
Fame ในปี ค.ศ. 2008 (58 ปีภายหลังจากเสียชีวิต) แครร์เรียร์เสียชีวิต
ในวันที่ 7 ตุลาคม ปี ค.ศ. 1950 วันที่เขาเสียชีวิตได้ถูกตั้งชื่อ
ว่า **"A Cold Day in Hell"**

ขอขอบคุณข้อมูลจาก

1. หนังสือ 108 ของคำถาม / สำนักพิมพ์สารคดี
2. <http://board.postjung.com/675752.html>
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Willis_Carrier
4. <http://www.williscarrier.com> 



เครื่องปรับอากาศ
ในยุคแรก ๆ



Leaders in Dehumidification ... Worldwide



Innovative Air Solutions



Humidity Control Energy Recovery Indoor Air Quality

End to End Solutions

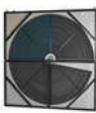


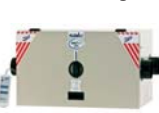
Desiccant Dehumidifiers



**Energy Recovery Wheels (HRW)
Dedicated Outdoor Air System (DOAS)**









DRI Green Building Products help earn substantial **Green Building LEED Points** for

- Energy Saving
- Improved IEQ
- Innovative New Technology

Members of



3V Engineering Solutions Co., Ltd.
Tel.: (66) 2745-0010 • Fax: (66) 2745-0011
Email: sales@3vesco.com, marketing@bryair.com.my
Website: www.bryair.com.my, www.3vesco.com

RE/1504HYC



LEED

Leadership in Energy and Environmental Design



LEED คืออะไร ?
Leadership in Energy and Environment Design (LEED) เป็นระบบของการให้คะแนนสำหรับการออกแบบ ก่อสร้าง การปฏิบัติงาน และการบำรุงรักษาอาคารบ้านพักอาศัย รวมถึงสถานแวดล้อมใกล้เคียงอีกด้วย

ทำไมต้องเป็น LEED ?
หากคุณมีความประสงค์ที่ประหยัดค่าใช้จ่าย ลดการใช้พลังงาน ใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ปรับปรุงคุณภาพอากาศภายในอาคาร ใช้วัสดุในการสร้างอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการพัฒนาระบบที่ประหยัด LEED เป็นตัวเลือกที่สำคัญ

แม้ว่าในประเทศไทยยังไม่ได้มีการบังคับอาคารให้ได้รับการรับรองมาตรฐาน LEED แต่ก็มีโครงการจากบริษัทชั้นนำของประเทศไทย เช่น บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) อาคารสำนักงานใหญ่ของ บริษัท เอสซีซี จำกัด (มหาชน) และโครงการ Park Venture EcoPLEX ของ บริษัท ยูนิเวนเจอร์ จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นศูนย์ EcoPLEX แห่งแรกในประเทศไทยที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน LEED ซึ่งโครงการก่อสร้างบ้านนี้ ส่วนใหญ่ใช้เครื่องปรับอากาศ "ทราน" และที่สำคัญที่สุดคือ สามารถได้คะแนนอยู่ในลำดับขั้น Platinum ซึ่งเป็นลำดับสูงสุดอีกด้วย

LEED Facts
For Existing Buildings
Operation & Maintenance (2008)
Recertification awarded Oct 2012

Category	Score
Platinum	90
Energy Use	15/21
Water Efficiency	8/11
Energy & Atmosphere	23/27
Materials & Resources	3/14
Indoor Environmental Quality	9/17
Location & Transportation	4/8

The points from each category are added to create a final score. The higher the score, the higher the certification level earned.



LEED PLATINUM



โทร...ยื่นใจ ไม่ทอดทิ้ง **0 2704 9999**
www.tranethailand.com



Air - Conditioners

เครื่องปรับอากาศ ที่เย็นไกลไปทั่วโลก



เครื่องปรับอากาศ Gree กับรางวัลคุณภาพระดับโลก
พร้อมยอดขายสูงถึง 34.9 ล้านเครื่องต่อปี เป็นสิ่งยืนยันถึงความนิยมที่ทั่วโลกยอมรับว่า Gree เป็นเครื่องปรับอากาศที่มอบความเย็นไกลไปทั่วโลก

รับประกันทุกชิ้นส่วน 5 ปี

บริษัท Gree อีเลคทริก (ไทยแลนด์) จำกัด
1988 ถนนพัฒนาการ แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250
โทร. 02-722-9661-5, 02-722-7562-3 แฟกซ์. 02-722-7561 e-mail : sales@greethailand.com, service@greethailand.com

ระบบโอโซนบำบัดน้ำ

ไม่ใช้ สารเคมี

ระบบบำบัดน้ำโอโซนอัตโนมัติ คุณสมบัตพิเศษเฉพาะ



Beyond World Class Standard



น้ำดื่มสะอาดไร้สารเคมี



น้ำประปาสะอาดไร้สารเคมี



น้ำในสระว่ายน้ำสะอาดไร้สารเคมี



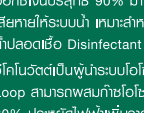
น้ำดื่มสะอาดไร้สารเคมี



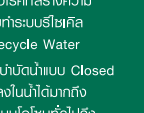
น้ำประปาสะอาดไร้สารเคมี



น้ำในสระว่ายน้ำสะอาดไร้สารเคมี



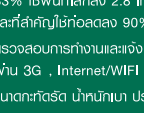
น้ำดื่มสะอาดไร้สารเคมี



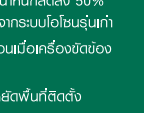
น้ำประปาสะอาดไร้สารเคมี



น้ำในสระว่ายน้ำสะอาดไร้สารเคมี



น้ำดื่มสะอาดไร้สารเคมี



น้ำประปาสะอาดไร้สารเคมี



น้ำในสระว่ายน้ำสะอาดไร้สารเคมี



น้ำดื่มสะอาดไร้สารเคมี



น้ำประปาสะอาดไร้สารเคมี



น้ำในสระว่ายน้ำสะอาดไร้สารเคมี



น้ำดื่มสะอาดไร้สารเคมี



น้ำประปาสะอาดไร้สารเคมี



น้ำในสระว่ายน้ำสะอาดไร้สารเคมี

บริษัท ไทยเอ็นเออร์จี้คอนเซอเวชัน จำกัด **THAI ENERGY CONSERVATION CO., LTD.**
สำนักงานใหญ่ 42 ถนนพหลโยธิน แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10160 โทร 02 809 1601-4 แฟกซ์ 02 809 1605
www.econowatt.co.th email: sales@econowatt.co.th

ENERCOV Expert in Humidity

TOTAL SOLUTION OF SPECIAL HVAC APPLICATION

ENERCOV provides a total solution of climate management system. Airconditioning system is not meaning temperature control only, but could be included the other parameters such as relative humidity, air pressure, dewpoint, moisture content of the air, enthalpy, sensible & latent heat, air flow pattern, wet bulb temperature, saturated temperature, cleanliness class, etc. All of parameters are manageable with ENERCOV's system manageable with ENERCOV's system.



บริษัท เอ็นเนอร์คอฟ (ประเทศไทย) จำกัด



42/40 Moo. 5, Lam Luk Ka, Pathumthani 12150
Tel. 662-199-2611-19
Fax. 662-199-2611-19 press 8
www.enercov.com

AEROFLEX® CLOSED CELL (EPDM) ELASTOMERIC THERMAL INSULATION

สินค้าไทยก้าวไกลสู่มาตรฐานโลก



ฉนวนสมบูรณ์แบบในวิศวกรรมปรับอากาศ
เพื่อการประหยัดพลังงาน ปลอดภัยในชีวิต
เพราะไม่มีก๊าซพิษไฮโดรเจน



AEROFIX-STAND
Polymeric rigid foam pipe
supporter with self-sealing tape



บริษัท แอโรฟเลกซ์ จำกัด
โทร 02 249 3976

www.aeroflex.co.th

ARROW DUCT

www.airduct.co.th

ผู้ผลิต จำหน่าย ท่อวงกลม ท่อวงรี ท่อสี่เหลี่ยม สำหรับงานระบายอากาศ งานส่งลม
งานดูดฝุ่น ไซโล ฯลฯ



Spiral Flat Oval Duct



Round Duct Fitting



Spiral Round Duct



Flat Oval Duct Fitting



Rectangular Duct



บริษัท เจ.เอส.วี. เทคนิคอล จำกัด
3088 หมู่ 10 ถนนสุขุมวิท 107 ตำบลสำโรงเหนือ อำเภอเมือง จ.สมุทรปราการ 10220
โทรศัพท์ : 0-2749-9210 / 081-908-4084 แฟกซ์ : 0-2749-8183

THE WORLD LEADER IN CLEAN AIR SOLUTIONS

AAF Air Filtration Solutions



Cleanroom

Semiconductor
Electronics
Wafer production
Food processing
Laboratory
Pharmaceuticals
Healthcare Facility
Etc.

Industrial

Power Plants
Refinery Plants
Petrochemical Plants
Textile Plants
Automotive
Etc.

Commercial

Office Building
Data Center
Hotels
Shopping Malls
Airport
Museums, Schools
Residence
Waste Water Treatment
Etc.



Fan Unit

Pre-filter

Coarse-Phase

Intermediate Filter

Final Filter

Entering Air Contaminated With Particulates and Gases

Filtered Air Suitable for Clean Environments

www.aafthailand.com

AAF INTERNATIONAL (THAILAND) CO., LTD. / Tel : 0-2738-7788 (Auto 8 lines) / E-mail : aafthailand@aafthailand.com

camfil บริษัท แคมฟิล (ประเทศไทย) จำกัด
โทร: 02-694-1480-4

Small problems quickly become BIG

CITY M
The CITY M provides the most powerful combination of compact and targeted control of gases, odors and chemicals in combination with particulate filtration.

Designed and engineered for Hospitals, of fices and schools, where clean air matters.

Size: 329 x 703 x 338 mm
Air volume: 100-300 m³/h
Air purification area: 75 m

★★★★★
Allergy-friendly
Quality Tested
ECARF
www.ecarf-label.org



DAIKIN โตเกียว

แอร์โตเกียว

ผู้นำแนวคิดความเย็นสบาย
จากญี่ปุ่น

โตเกียว อินเวอร์เตอร์ R32
เป็นมิตร ปลอดภัย ประหยัดพลังงาน

โตเกียว เป็นนวัตกรรมด้านเครื่องปรับอากาศ
จากญี่ปุ่น มีประสิทธิภาพความเย็นที่มากกว่า R32
จึงเย็นเร็ว เย็นจัด ประหยัดพลังงาน
ใช้การกรองคาร์บอนไดออกไซด์ที่กรองอากาศจากภายนอก

บริษัท สยามโตเกียวแอร์ จำกัด 22 ถนนสุขุมวิท 55/1 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10250 โทร. 0-2715-3200 โทรสาร 0-2721-7607-8
www.facebook.com/DaikinSiamThailand www.daikin.co.th



ASCI เอ เอส แอนด์ ดี อุตสาหกรรม บจก.
A S & D INDUSTRY CO., LTD.
AIR DISTRIBUTION PRODUCTS
ผู้ผลิต หัวจ่ายลม วาล์วแบบเปอร์ ท่อดัดกัก ท่อสลิปรีล อุปกรณ์ประกอบท่อดัดกัก

TEL: 02-452-0747 www.asdair.com
FAX: 02-452-0786 e-mail: sale@asdair.com
143 ซอยพระรามที่2 ซอย30 แขวงจวนทอน เขตจวนทอน กรุงเทพฯ 10150

CLASSIFIED R21094
AWTA UNITED
SIRIM
VIPAC
DNV
1996 ASI มาตรฐาน ISO 9002

Masstec Link Co., Ltd.
Valves & Equipment
For HVAC, Sanitary and Fire Protection System
in Commercial Building and Industrial
Tel : 02-942-1433 Fax : 02-942-1320

VALVES AND COPPER TUBE

COPPER - ASTM B88, B280 AND 16.22
VALVES - BS AND MSS-SP STANDARD



VIKING **wilo** **ZERO FIRE**
STI Specified Technologies, Inc. **OCV** Control Valves **VALOR**

www.metadec-ahu.com



BENDIG IM
air handling unit

MARINE & OFFSHORE
LOW HUMIDITY
FOOD & PHARMA
ELECTRONICS
HOSPITAL



TA Fusion P

Pressure independent combined control and balancing valves
With independent EQM characteristics



Adjustable max, flow
Adjustable Kvs technology allows setting to design flow.

Independent, inherent EQM characteristic
Proper EQM valve characteristic and high authority for all settings.

Self-sealing measuring points
Simple and accurate measurement for balancing, trouble shooting and power measurement.

Actuators
Valves and actuators supplied together ensuring optimum control performance and simplified selection.

เครื่องมือวัด
TA Scope

ROJPAIBOON EQUIPMENT CO., Ltd.
303, 305, 307, 309 SIRINTORN RD., BANGBUMRUH, BANGPLAD, BANGKOK 10700
Tel : 0-2434-3747, 0-2424-0939, 0-2881-8511 (Auto 30 Lines)
Fax : 0-2434-3752, 0-2424-6165, 0-2881-8515; BAS Division Fax : 0-2881-8520
http://www.rojpaiboon.co.th E-mail : sales@rojpaiboon.co.th, sales_bas@rojpaiboon.co.th

High Efficiency Solutions.

CAREL



CAREL Solution for Screw Chiller-Heat Pump Units

Designed for managing units equipped with air-cooled and water-cooled screw compressors that feature both step-less and step capacity control.

Full control in integrating the leading brands of compressors available on the market, thus reducing the potential risk of failure while increasing the reliability of the machine.

บริษัท คาร์เรล (ประเทศไทย) จำกัด
444 ซาฮาราลอสมันนีไฮเวย์เวอร์ ซีน 18 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310
โทร: 0-2513-5610 แฟกซ์: 0-2513-5611 www.carel.co.th

carel.com

Next Generation... Air Sterilization System

ก้าวใหม่ของการฆ่าเชื้อโรคและสลายกลิ่นในอากาศ ด้วยพลาสมาคลัสเตอร์ไอออน (Plasmacluster duct)

สามารถติดตั้งวางระบบที่งาน โรงเรียน โรงงานอาคารและโรงพยาบาล



ขนาดอุปกรณ์: 240 mm x 60.5 mm

จุดติดตั้งง่าย - ก่อนและหลังการเดินท่อน้ำแอร์

Plasmacluster duct

การติดตั้งใช้งานง่าย

วิธีปรับระบบคุณภาพอากาศในห้อง

Plasmacluster Air Sterilizer แบบเคลื่อนย้าย ได้รับความไว้วางใจในการใช้งานและโรงพยาบาลกว่า 100 แห่ง ถูกเพิ่มรูปแบบของการใช้งานที่สามารถติดตั้งในท่อนส่วนกลาง ซึ่งประหยัดเนื้อที่ในการวางอุปกรณ์ อีกทั้งประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อโรคที่ไม่ต้องเปลี่ยนแผ่นกรองอีกด้วย

Synchronization, sterilization, a new direction to guide

การเป็นพันธมิตรที่แข็งแกร่งระหว่าง Sharp และ Carel ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ Air Sterilizer ที่ใช้พลาสมาคลัสเตอร์ไอออน (Plasmacluster) เพื่อฆ่าเชื้อโรคและสลายกลิ่นในอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด่วน !!! ทดสอบประสิทธิภาพ "พลาสมาคลัสเตอร์ไอออน" (Plasmacluster duct) ติดต่อได้ที่ คุณเกียรติศักดิ์ บริษัท ชาร์ป ไทย จำกัด โทร 081-622-2257 e-mail : kiatisak.c@stcl.sharp-world.com

Effectiveness proven from 25 International Research Institutes and 2 Medical Institutes in Thailand

SHARP



K CoPper Tube

GDCOPPER

KEMBLA

URS

BEST TUBE

L'ISOLANTE K-FLEX

COPPER FITTING

K-DUCT

ISO 9001:2008

50 ปี

KULTHORN
SINCE 1965

50th ANNIVERSARY

TRUSTED NAME FOR HIGH QUALITY WORLD CLASS PRODUCTS



www.kulthorn.co.th



Armaflex®

ฉนวนยางเซลล์ปิด
ประหยัดพลังงาน, อายุการใช้งานยาวนาน
ไม่ลามไฟ ผ่านมาตรฐาน BS476
เพื่อคุณภาพอากาศในอาคาร ด้วยสาร
ยับยั้งเชื้อรา Microban
ได้รับรองจาก GreenGuard สำหรับงาน
อาคารเขียว







ArmaSound®

ฉนวนยางลดเสียงในห้องลม
ดูดกลืนเสียงในห้องลม ทนต่อแรงลมโดย
ไม่หลุดร่อน ปลอดภัย และเสถียร
เพื่อคุณภาพอากาศในอาคาร ด้วยสาร
ยับยั้งเชื้อรา Microban
ไม่ลามไฟ ผ่านมาตรฐาน BS476



INTERNATIONAL

www.ruamkij.com

จัดจำหน่ายโดย
บริษัท รวมกิจ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
โทรศัพท์ 02-267-3365 - 76
โทรสาร 02-267-3248 - 49

THERMOBREAK® tube

PIPE INSULATION



A preformed closed cell physically crosslinked polyolefin foam tube insulation with reinforced foil facing for steel and copper pipes.







BEYOND SAFETY. BEYOND NORTH AMERICA.

Performance, Energy Efficiency,
Global Market Access

T: +66.2207.2594 or E-mail: sales.sg@ul.com
UL.com/hvacr

UL and the UL logo are trademarks of UL LLC © 2015



SAMSUNG DVM S

ระบบปรับอากาศ เพื่อองค์กรธุรกิจ

DESIGN | CONTROL | SAVING

THAI SAMSUNG ELECTRONICS CO.,LTD.
www.samsung.com/th/systemaircon/dvms
TEL +66-2695-9000



Excel in clean air solutions

FlowCon
FLOWCON COMPANY LIMITED
www.flowcon.co.th

Electrostatic Fan Filter Unit UV lamp Filter Air Handling Unit (AHU) Diffusers Grilles VAV Box

TRION ENVIRCO Ultravation AFPRO AL-KO KRUEGER

sales@flowcon.co.th Tel. 0 2530 2363 7

eco changes for a greener tomorrow www.siamcompressor.com

ROTARY & SCROLL COMPRESSOR FOR AIR-CONDITIONING APPLICATION

AVAILABLE FOR R-22, R-407C, R-410A and R-32

SCI SIAM COMPRESSOR INDUSTRY CO., LTD.

LIANG CHI

Together we cool
ผู้ให้บริการตลาดและมาตรฐานของ Cooling Tower

Correct any problems associated with your Cooling Tower systems, let Liang Chi provide with the best in quality and service at a competitive price.

Correct any problems associated with your Cooling Tower systems, let Liang Chi provide with the best in quality and service at a competitive price.

Call us today!
Tel: 02-171-7988 (24 Lines)
www.liangchi.co.th

Our Solutions

Heating Ventilation & Air Conditioning Controls / VAV Controls / Cleanroom Controls
Refrigeration Controls / Stair Pressurized System / Indoor Air Quality Controls
Building Automation System (BAS) / Energy Management (Electrical, BTU Meter)

AUTO-INFO Automation & Control

Damper Actuator VAV/CAV Controls Room Temp. / Hum Sensor Room Thermostat Controller

Valve&Actuator VSD Diff. Pressure SW. Diff. Pressure Sensor PXC Compact Unitary Equipment Controls

Duct Temp. / Hum Sensor Room Temp. Sensor

EMERSON Climate Technologies

Copeland Scroll

บริษัท อีเมอร์สัน ไซเคิลกริก (ประเทศไทย) จำกัด
ชั้น 34 อาคารเอ็มเอสเคทาวเวอร์ 1858/133
ถนนปิ่นเกล้า-สีลม แขวงปิ่นเกล้า เขตปทุมธานี กรุงเทพฯ 10260
โทร. (02) 716 4700 www.EmersonClimateAsia.com

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.

Soler&Palau Ventilation Group

KRUGER The Specialist AMCA Certified Product ISO 9001:2008 CERTIFIED

Wide product range
-Domestic Fan
-Fan for AHU
-Commercial Fan
-Industrial Fan
-Special Application Fan

Wide product range provide a one-stop service for different operating point & environment application with different type of fans and materials, so to achieve target of energy conservation.

KRUGER VENTILATION INDUSTRIES (THAILAND) CO.,LTD.
Tel:02-105-0399(auto), Fax: 02-105-0370-1, E-mail: mktg@kruger.co.th, www.krugerfan.com

CLINT NOVAIR

CIT Engineering Company Limited
95/3 Suwinthawong Rd, Minburi, Bangkok 10510 Thailand
Tel:(66)02-914-6696, (66)02-914-6626

Huba Control
FOR FINE PRESSURE AND FLOW MEASUREMENT

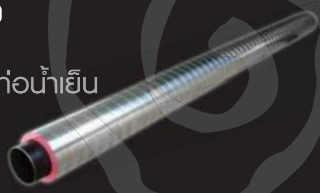
AceZ We care, we provide.

ebmpapst

Q. INTER SUPPLY CO., LTD.
444, 19/F Olympia Thai Tower, Ratchadapisek Rd., Samsenok, Huaykwang, Bangkok 10310
Tel.: +662-513-5928, Fax.: +662-513-5982 E-mail: info@qintersupply.com www.qintersupply.com

GEKKO™
PRE-INSULATED PIPE
ทางออกของปัญหานวนหุ้มท่อน้ำเย็น
ขอเสนอนวัตกรรมใหม่ที่มี

- ประหยัดพลังงาน
- คงทนถาวร
- ปราศจากการเกิดหยดน้ำ ในระบบนวนหุ้มท่อน้ำ




email : info@gekkindustries.net | www.gekkindustries.net | Tel : (662)874-1211, Fax : (662)874-1212

ENGINEERING TOMORROW 

VZH, 2nd generation inverter scroll
Design an HVAC system like no other



Danfoss (Thailand) Co., Ltd.
Tel.: +66 2308 6730
www.danfoss.com/asean

Indoor Air Quality & Cleanroom Specialist

Our following professional services with total customer satisfaction

- Hospital
- Food
- Pharmaceutical
- Laboratory
- Humidity Control








Consult - Design - Turnkey

Natural Green Innovation Co., Ltd.
No. 5, 7 Soi Sukhumvit 60, Sukhumvit Rd, Bangjak, Phrakhanong, Bangkok 10260 Thailand
Tel. 0-2741-4929 Fax. 0-2741-4930



"Your Ventilation Solutions"



For Your Protection



To Save The Earth



For Good Health

Ventilation Engineering Company Limited

Tel: 02-530-9060-2 | E-mail: enquiry.venco@ensys.co.th | www.venco.co.th



The Perfect Insulation for Refrigeration, Air Conditioning, Heating and Plumbing Application.

And wide range of products developed to respond your requirement.



Vandapac Co.,Ltd. T:02-312-4147 www.maxflexinsulation.com

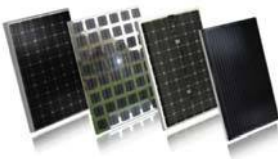


+662-995-4545

Absorption Chiller Specialist
Clean Energy Specialist



 **Absorption Chiller**



 **Electrical Chiller**

 **Solar cell**



HI-FLO TECHNOLOGY CO.,LTD.
บริษัท ไฮ-ฟลว เทคโนโลยี จำกัด

59/42 หมู่ 5 ซอยนวมินทร์ 40 ถนนนวมินทร์
แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240
โทร. 02-375-0112-3 แฟกซ์. 02-375-0114
E-mail : hiflot@truemail.co.th



The Sustainable Energy Efficiency
Renewable Energy
Building Technology Company of Choice



GOLDMARKTECH CO., LTD.
69, 71 Pattanakarn Rd. Proves, Bangkok 10250 Thailand
Tel : +66 2 722 0988-9 Fax : +66 2 722 1364
E-mail: info@goldmarktech.com www.goldmarktech.com

Carrier TOSHIBA
Leading Innovation >>>

ผู้นำด้านเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน

- All Inverter Compressor
- สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง แม้เปิด FCU เพียงตัวเดียว
- 1 Compressor : 1 Mainboard
- แยกกันทำงานอย่างอิสระ



บริษัท แครเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด
www.carrier.co.th

ชั้น 14-15 เลขที่ 1898/63-74 ถนนพหลโยธิน กม.45 บางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร. 0-2762-9222 แฟกซ์ 0-2751-4778

SECCO 35 YEARS OF COMMITMENT
We Construct Your Bright Future

ISO 9001:2008 CERTIFIED



www.secco.co.th

Aircool
www.aircool-thai.com



เย็นจริง เย็นใจ ใช้ Aircool

BEIJER B.GRIMM

บริษัท เบเจอร์ บี.กริม (ประเทศไทย) จำกัด
88 ถนนกรุงเทพกรีฑา แขวงหัวหมาก
เขตบางกะปิ กทม. 10240
Tel. : +66 2 762 7999
Fax. : +66 2 762 7901-2

www.beijerrefthai.com

BANGKOK REFRIGERATION CO.,LTD.

17 SOI PATTANAVEJ 8, SUKHUMVIT 71 RD.,
NORTH PRAKANONG, WATTANA, BKK.10110

TEL : 02-392-7968-9 , 392-2606 , 711-7083-4
FAX : 02-381-8359 , 711-7180
E - mail : coolingman11@gmail.com









CROSSFLOW TYPE COUNTERFLOW TYPE ENCLOSED TYPE YHA SERIES

SANGCHAI GROUP

“ผู้นำด้านอุปกรณ์ทำความเย็นและไฟฟ้าครบวงจร”
Leader in Integrating Refrigeration & Electrical Equipment

www.sangchaigroup.com

Air-conditioning Equipment
Refrigeration Equipment
Electrical Control
Solution Service



สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ **แสงชัยกรุ๊ป** โทร: 02 628 2600

MicroFiber®
Insulation for Thermal and Acoustical Insulation and Energy




Micro Duct Wrap Micro Duct Liner

MicroFiber INDUSTRIES LIMITED
Tel. +66 2315 5500 Fax. +66 2312 4654-5 Email : insulation@microfiber.co.th website



JEC บริษัท จาร์ดีน เอ็นจิเนียริง จำกัด
Jardine Engineering Company Limited
Together we engineer a better Asia

JEC Solutions **Key Sectors**

- Contracting
- Services
- Products & Sourcing
- Buildings
- Transportation & Logistics
- Power & Energy
- Environmental Infrastructure

Jardine Engineering Co., Ltd.
22nd FL, Times Square Building, 246 Sukhumvit Road, Klongtoey, Bangkok 10110
Tel: (66) 2254 0299 Fax: (66) 2254 0218

A member of the Jardine Matheson Group www.jec.com

YORK®
BY JOHNSON CONTROLS

Tel : 0-2794-0101 Fax : 0-2717-1327-8

www.yorkthai.com
facebook.com/YORKThailand



ผู้นำเข้า และ ตัวแทนจัดจำหน่ายท่อทองแดง ข้อต่อ ข้อต่อ
ทองแดง และอุปกรณ์เครื่องเย็น

HANA HANA
NIBCO
Mi FITTINGS

SINSIAM
บริษัท สินสยามอินเตอร์คูลลิ่ง จำกัด
Tel: 0-27119060-5 www.sinsiamintercooling.com
Email: sales@sinsiamintercooling.com



SAHAPIE ENGINEERING CO., LTD.

PACO PUMPS  SMART CENTRIFUGAL PUMPS

CLA-VAL  AUTOMATIC CONTROL VALVES

evapco  HIGH EFFICIENCY COOLING TOWER

CTI  PRESSURE INDEPENDENT CONTROL VALVE

FlowCon International 

664/5 JSP Riverside, Rama 3 Rd., Bangpongpan, Yannawa,
Bangkok 10120 Thailand
TEL. (662) 294-2181-5 FAX. (662) 294-2186
Email: sahapie@sahapie.com <http://www.sahapie.com>

ebmpapst 

ebm-papst (Thailand) Co., Ltd
99/9 Moo 2, Central Chaengwattana Tower, 14th Floor,
Room 1402, Chaengwattana Rd, Bangtarad, Prakkret,
Nonthaburi 11120
Phone: +66 2 8353785-7 , Fax: +66 2 8353788
Email: salesdept@th.ebmpapst.com
Website: www.ebmpapst.com

TAIKI-SHA
TAIKISHA (THAILAND) CO., LTD.

ONE OF THE LEADING DESIGN & BUILD COMPANIES IN
Implementation and Administration of
Construction and Civil Engineering Works,
HVAC, Plumbing, Sanitary, Fire Protection,
Industrial Utility, Electrical, Cleanroom and
Paint Finishing System

Address: 6th Floor, Thaniya Building, 62 Silom Rd,
Suriyawong, Bangrak, Bangkok 10500
Tel : 02 - 236 - 8055 - 9
Fax : 02 - 236 - 3502 - 3
Website : <http://www.taikisha-group.com>

ฉนวนตราช้าง สำหรับระบบปรับอากาศ 



ฉนวนใยแก้วตราช้าง สำหรับงานหุ้มท่อแอร์ ใบในท่อแอร์
ประหยัดพลังงาน รักษาสิ่งแวดล้อม

SCG Contact Center : 0 2586 2222
Email: contact@scg.co.th, www.trachang.co.th

ตราช้าง

บริษัท สุวิศว์ จำกัด บริษัท สุวิศว์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

ผู้รับเหมางานระบบวิศวกรรม เครื่องกล และไฟฟ้า

 ระบบปรับอากาศ AIR-CONDITIONING SYSTEM	 ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ELECTRICAL & COMMUNICATION SYSTEMS
 ระบบสุขาภิบาล PLUMBING & SANITARY SYSTEMS	 บำรุงรักษาระบบภายในอาคาร BUILDING SYSTEM MANAGEMENT & MAINTENANCE
 ระบบดับเพลิง FIRE PROTECTION SYSTEM	

**บริหารและดำเนินงานโดย ทีมงานวิศวกรผู้มีประสบการณ์
นายบรรพต จำรูญโรจน์ กรรมการผู้จัดการ**
เลขที่ 12, 14 ซอยนนท์ 62 ถนนสุขุมวิท 77 สหุภาส กรุงเทพฯ 10250
โทร. 0-2721-0000 E-mail: sales@suvisgroup.com

บริษัท ยูชิ เวนทิลเลเตอร์ จำกัด
โทร 02-530-6633, 02-530-6655
www.yushiventilators.com

Yushi GROUP



จำหน่าย พร้อมให้คำปรึกษาและบริการติดตั้ง
ระบบระบายอากาศทุกชนิด

 Number 1
ระบบระบายอากาศ

DUCT EXCEL 

ผู้นำท่อลม Flexible ของไทย

ALWAYS EXCELLENT! ผู้นำด้านการผลิตและจำหน่ายท่อลม

A2-B ท่อหุ้มฉนวนสีดำ
สำหรับงานที่กันสลาย
ใช้ท่อลม ไม่ต้องปิดฝา

NEW INSULATED DUCT

 SEMI FLEXIBLE ALUMINUM DUCT

 FLEXIBLE DUCT

สอบถาม Hot Line Tel. 086-490-3437

บริษัท ดักท์ เอ็กเซล จำกัด 1622/1 ถนนสุทธิสารวิจิตรชัย แขวงห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310
Tel. 0-2277-8186 Fax: 0-2693-0869 WWW.DUCTEXCEL.CO.TH

UNI-Aire®
ยูนิแอร์ แอร์ฟรินรูอิค



Model : WRH/ARH
ขนาด 9,000-24,000 BTU/H

ความเย็นสบาย แบบเจ็บบสัณท์
ภาพพร้อมเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน

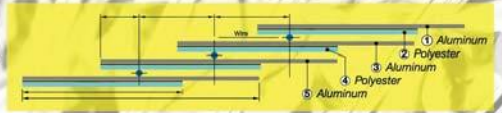
Hydrophilic coil
พื้นผิวขี้ผึ้งเคลือบด้วยฟิล์ม และออกแบบซึ่งยูนิแอร์ช่วยให้ไม่เกาะที่ผิวพื้น
ระบายน้ำได้ดี ลดความอับชื้น ลดการเกิดเชื้อรา ที่ยังช่วยประหยัดไฟ
ลดการสึกกร่อนที่ผิวพื้นและยืดอายุการใช้งาน

www.uni-aire.com 02-312-4500

EUROFLEX
FLEXIBLE DUCT
IS INNOVATION



5 LAYER



29/9 Moo.7 Soi.Suksawat 78 yak 9 Suksawat Rd, Bangjak Phrapradang Samutprakan 10130 (Head Office)
Tel. 0-2463-9004, 0-2463-9341 Fax : 0-2818-1328 Youtube : Euroflex Flexible Duct, Line ID.: 999PALMY

99 PALMY CO., LTD.
CFM Per Cool



New Product

Model Type - FJ
BALL JET DIFFUSER

Model Type - HJ
BALL JET DIFFUSER

Model Type - RD
ROUND CEILING
DIFFUSER

Tel. 0-2463-7590, 0-2463-9341, 0-2463-9004, 0-2818-0182
Fax : 0-2818-1328 e-mail : 999palmy@cfmpercool.com

CENTRAL AIR
FRESH & COOL AIR

TEB
Intelligent Air Moving Technology

Panasonic Ventilating Fan & Air Moving Equipment



บริษัท ไทยเอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ บิสิเนส จำกัด
Thai Engineering and Business Co., Ltd.
Sales: 02-2596450, 086-3427661
Service: 081-9087118
www.teb.co.th E-mail: sales@teb.co.th

ESMAC ASIA CO., LTD

HIGH VOLUME LOW SPEED
HVLS FAN



Centrifugal Pump Jet Fan

EuroVent **HASCON** **walter**
FORAS **ABB** **Schneider**
ITALY WATER PUMP ELECTRIC MOTOR Electric

www.esmacasia.com
E-mail : support@esmacasia.com Tel : +662-107-1099 +662-107-1089

45 MITR
SINCE 1968

MITR ENGINEERING CONSULTING SERVICES

- Design of M&E engineering system
- Supervision of the M&E engineering system
- Energy conservation, training and energy management

MITR Technical Consultant Co., Ltd.
Tel : +66-2679-9079-84 Fax: +66-2679-9085 ; www.mitr.com

TRUWATER® **CTI CERTIFIED**

Cooling Towers
Provide Cooling solution that you can trust...

TRUKOOLING CO., LTD.
464/55 Panya-Indra Rd., Samwatawantok,
Klongsamwa, Bangkok 10510
Tel: 02-509-1147 Fax: 02-509-1146
email: support@trukooling.com

SIAMTEMP

Energy saving & Service Solution



งานสัมมนาเพื่อนำเสนอนวัตกรรมและเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกี่ยวกับระบบปรับอากาศ เน้นความเหมาะสมกับประเภทการใช้งานและการประหยัดพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับผู้สนใจสอบถามรายละเอียดได้ที่ บริษัท สยามเทมปี จำกัด โทร. 081 838 4057, 087 8227042 ทุกวันในเวลาทำการ



Humidity Control System

Our Products and Services

- Humidity Control System (HCS)
- Energy Recovery System (ERS)
- Dry Cool



Field of Services

- Rust protection (Anti-Corrosion)
- Pharmaceutical industries (Drying and Bacteriostatic)
- Drying cold storage room (Seed and food storage)
- Laboratory room (Precision control)
- Freeze drying process (Atemia, Corn seed, vegetable seed, etc.)
- Food production process (Candy, Chocolate, etc.)
- Improve productivity / quality of product in electronics, foods, automotive & automobile, etc.
- Office building for ventilation system
- Paint spray process (recovery fresh air to system)
- Install with burner (Gypsum production process)
- Lacquer coating room (reduce pre cooling size)



UTILE ENGINEERING INTERNATIONAL CO. LTD
81 Soi Akkaphol (Thonglor 17) Sukhumvit 55 Rd., North Klongton, Vadhana, Bangkok 10110 Thailand
Tel: (+662) 185-2831-4, 1820901-1 Fax: (+662) 712-6098, 712-6100
E-mail: info@utile-engineering.com Web site: http://www.utile-engineering.com



The Next **Green Building**

อาคารเขียวหรือ Green Building นั้น กลายเป็นความถวิลหาพื้นฐานของทุกโครงการ ปัจจุบันกระแสโลกร้อน หรือ Global Warming นั้นสะท้อนถึงเรื่องภัยพิบัติต่างๆ จนทำให้คนหันมาตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

• วันพุธที่ 9 กันยายน 2558 • ค่าชม: 3,800 บาท (ราคานี้รวม VAT 7% แล้ว)
ดาวน์โหลดใบสมัครที่ www.eec-academy.com

www.eec-academy.com สถาบันแห่งการเรียนรู้



Midea

PowerMatic™
www.powermatic.co.th

FULL FALLING FILM CENTRIFUGAL CHILLER

COP 7
SUPER HIGH EFFICIENCY

IT'S OUR TURN TO STEP UP

The true leader of 4

MULTI V™ IV

HiPOR™ in Compressor
ACTIVE Refrigerant Control
VARIABLE Heat Exchanger
SMART Oil Return



BEYOND YOUR STANDARD

LG
Life's Good



10,12 ซอยรามคำแหง 118 แขวง 61 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10240 e-mail: info@itc-group.co.th
www.itc-group.co.th Tel: +66-2184-0055

Refrigeration System

Engineering Procurement Contracting (E.P.C.)
ออกแบบ , จัดหา , ติดตั้ง ระบบทำความเย็น

FRONT - RUNNER IN REFRIGERATION
ก้าวล้ำ - วิวัฒนาการ ระบบทำความเย็น

หน่วยงานดีเด่นของชาติ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี พ.ศ. 2551
2550 National Outstanding Achievement Award for Science and Technology Development

First Place "2008 ASHRAE TECHNOLOGY AWARD"
รางวัลอันดับ 1 ของโลก ด้านนวัตกรรมทางเทคโนโลยี ประจำปี พ.ศ. 2551 จาก ASHRAE สหรัฐอเมริกา

รางวัลสภาวิจัยแห่งชาติ สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย ประจำปี พ.ศ. 2558
2015 National Research Council Award - Engineering and Industrial research category

ก่อนอื่นต้องขอออกตัวเสียก่อนว่า เรื่องที่ท่านจะอ่านต่อไปนี้เป็นประสบการณ์ของมนุษย์คนหนึ่ง ที่อยากจะเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับการอยู่ร่วมกัน ให้เพื่อนมนุษย์ด้วยกันฟัง มีผิดบ้างถูกบ้าง และไม่ใช่สูตรสำเร็จในการอยู่กับมนุษย์นะครับ เหตุที่ผมไม่อยากจะใช้คำว่าคน เพราะเคยได้อ่านคำสอนของท่านพุทธทาสภิกขุ ท่านเปรียบเทียบกับมนุษย์กับคนไว้ว่า

เคล็ดไม่ลับ อยู่กับมนุษย์

โดย..ชาญชัย อังศรีวงศ์

“ เป็นมนุษย์เป็นได้เพราะใจสูง
ถ้าใจต่ำเป็นได้แต่เพียงคน
ใจสะอาด ใจสว่าง ใจสงบ
เพราะทำถูก พูดถูก ทุกเวลา

เหมือนนกยูงมีดีที่แววขน
ยอมเสียที่ ที่ตนได้เกิดมา
ใครมีครบ ควรเรียกมนุษย์
เปรมปรีดา ทุกคืนวัน สุขสันต์จริง”

บทกลอนนี้มีอีกครึ่งหนึ่ง ท่านไดสนใจ ขอเชิญเปิดดูเกล้า ทำให้ครบเองนะครับ
เดี๋ยวจะหาว่า เริ่มดันลุงคนนี้แกก็สนทนารธรรมะแล้ว

เหตุที่ผมเลือกเขียนเรื่องนี้ลงวารสาร ACAT ก็เพราะว่า ในบรรดาเรื่องราวทั้งหลายในโลกนี้ ถ้าไม่มีมนุษย์เสียอย่าง เป็นอันจบข่าว ไม่ต้องมาเรียนรู้เรื่อง การออกแบบแอร์ ผลิตภัณฑ์ ขายแอร์ ติดแอร์ ให้ใครที่ไหน ใน พ.ศ. นี้ มนุษย์เป็นส่วนประกอบที่มีอิทธิพลของโลก ดังนั้นถ้าเราไม่รู้จักที่จะอยู่กับมนุษย์ให้มีความสุข เราอาจจะต้องปลีกวิเวกไปอยู่คนเดียว (ซึ่งผมว่าทำไม่ได้ ยาก เพราะท่านจะกินอยู่ยังงี้ โดยไม่ยุ่งเกี่ยวกับมนุษย์) อารมณ์ภาพทเสียฮิดยาว ขอเล่าให้ฟังซะทีว่า มนุษย์ควรอยู่กับมนุษย์อย่างไรนะครับ

1. มนุษย์ควรเชื่อมั่นว่า เรามีความดีเป็นพื้นฐานเดิมทุกคน ที่บางคนกลายเป็นคนไม่ดี อาจเป็นเพราะมีเรื่องทำให้เขาต้องเป็นเช่นนั้น เราจึงควรให้โอกาสคนที่ทำผิดพลาด มีโอกาสแก้ไข และเปลี่ยนแปลง อย่าไปตราหน้าว่า ไอ้มันเลวแบบนี้ไปตลอดชีวิต ตัวผมเองเชื่อว่า มนุษย์ทุกคนสามารถเปลี่ยนจากคนไม่ดีเป็นคนดีได้เสมอ อยู่ที่จังหวะและโอกาสที่ทำให้เขาเปลี่ยนแปลงได้ ไม่เช่นนั้น องค์คุณที่เขาค้นมานับไม่ถ้วน จะสำเร็จเป็นพระอรหันต์ได้อย่างไร บางคนมีลูกน้องที่ทำอะไรไม่ค่อยถูก ผมคิดว่า ท่านควรหาตัวอะไรที่จะทำให้เขาทำถูกได้ การเปลี่ยนคนให้เป็นคนดีนั้น อาจจะทำให้ยาก แต่ทำได้ครับ

2. การทำให้ดู เป็นการสอนที่ให้ผลดีที่สุด คุณพ่อหลายคน ตีแม่เหล้า สับหมูหรี แต่ห้ามลูกๆ ไม่ให้ทำตาม เด็กจะเชื่อหรือครับ หัวหนามาทำงานสาย แต่บอกให้ลูกน้องทำงานตรงเวลา ลูกน้องจะเชื่อฟัง คงเป็นลูกน้องที่ดีมากๆ หรือไม่กี่กั้วผัดกระเปียบเท่านั้น คนเก่งๆหลายๆ คนเกิดจาก การมีหัวหน้าที่ดีเป็นต้นแบบ นักกอล์ฟที่มีวงสวิงสวยๆ ส่วนใหญ่ก็ดูจากคนที่ตีดีๆละครับ ดังนั้น ถ้าเราอยากให้ใครทำอะไรดีๆ เราก็ควรเป็นผู้เริ่มต้นทำเสียก่อน

3. มนุษย์ เป็นสัตว์ที่มีความสามารถในการเรียนรู้สูงที่สุด
ในโลกใบนี้ จึงไม่ควรกลัวที่จะทำอะไรใหม่ๆ เพราะความจริงมีอยู่ว่า

ในบรรดาสัตว์บนโลกใบนี้ มนุษย์เป็นสัตว์ที่มีสัญชาติญาณติดตัวมาน้อยที่สุด มนุษย์จึงต้องมาเรียนรู้ทุกอย่าง ตั้งแต่หัด พลิก หงาย คีบ คลาน ลูกยืน หัดเดิน หัดวิ่ง กว่าที่จะทำได้ใช้เวลาเป็นปี ในขณะที่ลูกสัตว์เกือบทุกชนิด ใช้เวลาสั้นกว่าเรามาก (บางคนอาจเถียงว่า วงจรชีวิตยาวไม่เท่ากัน) แต่การที่มนุษย์ต้องมาเริ่มเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ทำให้มนุษย์ได้ทำซ้ำๆ กับของเดิม แต่มีการพัฒนาสิ่งต่างๆ ให้ดีขึ้นตลอดเวลา เราวิ่งช้ากว่าสัตว์หลายประเภท แต่เรามีความสามารถประดิษฐ์รถยนต์ที่พาเราให้เคลื่อนที่ไปเร็วกว่าสัตว์ทุกชนิด เรามบินไม่ได้เหมือนนก แต่เราสามารถประดิษฐ์อากาศยานที่เคลื่อนที่เร็วกว่านกมากมายนัก

คุณสมบัติในการเรียนรู้ของมนุษย์นี้ไม่มีขีดจำกัดอยู่ที่ใครจะฝึกฝนค้นหาเอามาใส่ตัวไว้ได้

4. ตามธรรมชาติแล้ว มนุษย์มีความกลัวฝังอยู่ในจิตใจ

เนื่องจากความไม่แน่นอนของชีวิต เช่น กลัวไม่มีอาหารจะกิน จึงต้องสะสมไว้ในรูปแบบต่างๆ ในสมัยก่อนก็ปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ ต่อมาก็แปรรูปอาหารเพื่อเก็บไว้ ต่อมาเมื่อมีการใช้ระบบเงินตรา ก็สะสมไว้ในรูปเงินตรา ที่นี้ก็พัฒนาการเก็บเป็นเงิน หุ่น ที่ดิน ฯลฯ ล้วนแล้วแต่เพื่อเป็นหลักประกันว่า จะไม่อดตาย ไม่ลำบาก จนกลายเป็นการสะสมที่ไม่รู้จักพอเสียทีของคนบางคน ถึงขั้นที่ว่า สะสมให้ตัวเองยังไม่พอ ยังเผื่อแผ่ไปถึงลูก หลาน เหลน โหลนเชียว การอยู่ร่วมกันกับคนเหล่านี้ ต้องทราบเสียก่อนว่า ท่านเป็นพวกจนเพราะไม่พอ ไม่ใช่จนเพราะไม่มี อะไรที่ท่านได้เปรียบเราบ้าง ก็เป็นความสุขของท่าน ถ้าไม่เหลือปากว่าแรงนัก ก็ปล่อยๆ ให้ท่านเอาเปรียบไปเถอะครับ

5. ผู้ให้ยอมเป็นที่รักเสมอ มนุษย์เรียนรู้และจดจำผู้ที่ให้สิ่ง

ต่างๆ กับตน และรักบุคคลเหล่านั้น เช่น แม่ พ่อ เลี้ยงลูกๆ ย่อมจะรักพ่อแม่ ครูอาจารย์สอนวิชา ศิษย์ย่อมจะรักครู ถ้าท่านต้องการให้ใครรักชอบ ท่านต้องเป็นผู้ให้ก่อน การให้มีหลายรูปแบบ ไม่จำเป็นต้องเป็นวัตถุเสมอไป ความห่วงใย การสนทนา แววดาที่จริงใจ หัวหน้าที่ดีต้องเอาใจใส่ทุกข์สุขของลูกน้องอย่างสม่ำเสมอ ตั้งแต่การเดินทางมาทำงาน ที่ทำงาน ห้องน้ำ ที่ทานอาหารกลางวัน สุขภาพของเข และปัญหาด้านอื่นๆ ที่เขาอาจจำเป็นต้องพึ่งพาเรา ท่านคงเคยอ่านนิทานหรือเรื่องวรรณคดีเกี่ยวกับเทวดา ยักษ์ หรือผู้มีฤทธิ์ทั้งหลาย ตัวละครบางตัวมีลักษณะกว่ามนุษย์ทั่วๆ ไป เช่น มีพันมือ มีสิบหน้า มีหูทิพย์ มีตาทิพย์ เป็นต้น โดยส่วนตัวผมแล้ว ผมคิดว่าคนโบราณท่านพยายามแสดงลักษณะพิเศษของหัวหน้าเหล่านี้ โดยใช้สิ่งที่อธิบายง่ายๆ ที่จริงแล้วการมี 1000 มือ ก็คือ ท่านมีลูกน้องอีก 499 คน ช่วยท่านทำงาน มีสิบหน้า คือมีลูกน้องอีกหลายคน ดูแลกิจการแทนท่าน เป็นต้น อ่านถึงตรงนี้แล้ว ผู้อ่านอาจจะร้องว่า โอโฮ อย่างท่านเจ้าสัวคนนั้นก็มียอดอยู่หลายแสนมือละสิ ครับ ถ้าท่านมีแสนมือ ท่านก็ต้องดูแลทุกมือ เหมือนมือของท่าน ไม่ปล่อยให้บางมือเหี่ยวเหี่ยว เพราะ อดหยาก หรืออดเก่งไปตีกบาลชาวบ้าน

6. มินิทาน โคลงฉันท์กาพย์กลอนและวรรณคดีมากมาย

สอนให้เรารู้จักใช้คำพูดที่สุภาพแม้กับสัตว์ เพราะผู้ฟังสบายใจ และยินดีที่จะฟังมธุรสวาจา เริ่มตั้งแต่เรื่องโค่นทิวสาล ที่จะทำให้ตามคำสั่งเฉพาะผู้พูดจาดีๆ เท่านั้น หรือเรื่องสุภาสิตสอนหญิงของบรมครูสุนทรภู่ที่สอนการพูดจาในการค้าขายไว้ว่า

“แม้จะเรียนวิชาทางค้าขาย อย่าปากร้ายพูดจาอัชฌาฬย์
จะซื้อขายขายดีมีกำไร ด้วยเขาไม่เคืองจิตระอิระอา
เป็นมนุษย์สุณิยามเพียงลมปาก จะได้ยากโหยหิวเพราะชีวหา
แม้พูดดีมีคนเขาเมตตา จะพูดจาจนพิเคราะห์ให้
เหมาะสม”

ท่านสุนทรภู่ยังตอกย้ำเรื่อง การพูดด้วยวาจาที่ไพเราะไว้ในนิราศภูเขาทองอีกครั้ง ความว่า

“ถึงบางพูดพูดดีเป็นศรีศักดิ์ มีคนรักสรรสัถย์อร่อยจิต
แม้พูดชั่วตัวตายทำลายมิตร จะชอบผิดในมนุษย์เพราะ
พูดจา”



เอาสัก 2-3 ตัวอย่างก็พอจะครับ เดี่ยวจะกลายเป็นหนังสือแบบเรียนภาษาไทยไปซะก่อน มีเกร็ดเล็กๆ น้อยๆ ที่นักพูดระดับโลก เดล คาร์เนกี (Del Carnegie) เจ้าของสถาบันฝึกผู้นำมาหลายสิบปี กล่าวไว้ในหนังสือ “How to win friend and influence People” ซึ่งแบ่งเรื่องย่อยๆ ในเรื่อง “Six Ways to Make People Like You” ข้อหนึ่งซึ่งผมจำได้ตั้งแต่ทำงานใหม่ๆ ว่า “Remember that a person's name is, to that person, the sweetest and most important sound in any language”

มันหมายความว่าอะไรหรือ ซึ่งคนนั้นสำคัญมากมายจริงหรือ มันก็เป็นเพียงสิ่งสมมุติที่ใช้เรียกใครคนหนึ่งแค่นั้นหรือ เปล่าเลย ซึ่งคนๆ หนึ่งนั้น มีความหมายกับคนๆ นั้นมากๆ ถ้าท่านจำชื่อนามสกุล ตัวสะกด และสามารถกล่าวทักทายใครคนใดคนหนึ่ง ผู้ฟังจะมีความประทับใจ ว่าท่านมีความสนใจในตัวเขา ความพิเศษ หรือความแตกต่างของเขา กล่าวกันว่า นโปเลียน จำชื่อทหารได้เกือบทุกคน อาจเป็นเพราะมีจำนวนน้อย? ลองนึกถึงคุณสมชาย ที่มีคนเรียกเป็นคุณสมชาย แล้วคุณสมชายเขาจะรู้สึกอย่างไรครับหรือใครสะกดชื่อคุณอภิชาติเป็นคุณอภิชาติ คงไม่ถูกใจคุณอภิชาติเป็นแน่

โรงแรมชั้นหนึ่งของโลก (ท่านสมนึกรู้จักดี) นอกจากจะจำชื่อ นามสกุล ตัวสะกดของแขกที่เคยมาพักได้อย่างแม่นยำแล้ว ยังจดจำและบันทึกความเป็นตัวตนของลูกค้าคนนั้นไว้อีก เช่น ชอบทานอาหารจานใด มินานอดิเรกอะไร เป็นต้น หรือเอาง่ายๆ อย่าง Starbucks มีวิธีสร้างความประทับใจให้ลูกค้าประจำ เมื่อลูกค้าคนนั้นมาที่หน้า Counter พนักงานจะเอ่ยทักชื่อและถามถึงกาแฟถ้วยโปรด ว่าจะรับเหมือนเดิมหรือไม่

ครับ การอยู่กับมนุษย์ ก็ควรทำให้มนุษย์ด้วยกันรู้สึกเป็นคนพิเศษใช้ไหมครับ....

7. มนุษย์เป็นสัตว์สังคม คำพูดนี้หมายความว่าอย่างไร

ในทัศนะของผม ข้อความนี้หมายความว่า เราจะต้องอยู่ร่วมกับมนุษย์อื่นๆ ด้วย เพราะว่า เราต้องพึ่งพาอาศัยกันมาตั้งแต่เด็ก

คำบรรพ์ การอยู่ร่วมกันเป็นสังคม ย่อมจะต้องมีกฎ กติกา มารยาท เพื่อให้อยู่ด้วยกันอย่างมีความสุข มนุษย์ที่ทำผิดกฎ ก็จะต้องถูกสังคมลงโทษ ถ้าผิดร้ายแรง อาจจะต้องถูกแยกจากสังคม เข้าไปสงบสติอารมณ์และเปลี่ยนนิสัยในเรือนจำ นอกจากกฎแล้ว สังคมแต่ละสังคม จะมีมารยาท ซึ่งอาจจะแตกต่างกันไป เราจะอยู่เป็นสุขก็ควรมีมารยาทตามสังคมที่เราอยู่ ฝรั่งเศสใช้ประโยคที่ว่า “When in Rome (Do as the Romans do)” ไทยเราใช้ว่า “เข้าเมืองตาหลิ่ว ก็หลิ่วตาตาม” มีมารยาทและธรรมเนียมที่ดีหลายๆ อย่าง ที่คนไทยทำจนเป็นนิสัย เช่น การต้อนรับคนแปลกหน้าด้วยใบหน้าที่ยิ้มแย้มแจ่มใส จนฝรั่งกล่าวขานถึงเมืองไทยว่า “Thailand : land of smile” หรือ สยามเมืองยิ้ม คนไทยนั้นผมว่ามีความสามารถพิเศษในการรับเอาวัฒนธรรมต่างๆ มาปรับใช้ให้เหมาะกับความเป็นอยู่ของเรา ยกตัวอย่างเช่น คนไทยแต่เดิมใช้มือเปิบข้าว เหมือนๆ กับเพื่อนบ้านรอบบ้านเรา ต่อมาเราคบกับฝรั่ง ซึ่งทานอาหารด้วยมีด ส้อม ใช้ช้อนตักชุป บรรพบุรุษของเราก็ปรับเอาส้อมมาใช้ร่วมกับช้อน ส่วนมีดไม่เอามาวางบนโต๊ะ ผมไปต่างประเทศหลายแห่ง ไม่เคยเห็นใครใช้ช้อนคู่กับส้อม และเราถือส้อมสลับมือกับฝรั่งเสียด้วย เรื่องเสื้อผ้าเราก็เปลี่ยนมาใส่กางเกง และกระโปรง แทนถุงผ้าขาวม้า ใส่รองเท้ากระเบน ก่อนเพื่อนบ้านเรานานักหนา

ทีนี้ขอพูดเรื่องมารยาทที่คนไทยไม่ทราบว่าเขาทำผิดๆ กันอย่างไรบ้าง ในประเทศญี่ปุ่นนั้น เมื่อเขาใช้รถสาธารณะ เช่น รถไฟฟ้า รถไฟ จะไม่มีการพูดโทรศัพท์มือถือกันเด็ดขาด ต่างกับบ้านเราที่พูดกันเป็นปกติ บางครั้งส่งเสียงจนไม่ได้ยินเสียงประกาศว่าถึงสถานีไหน เรื่องนี้ลามปามเข้าไปในลิฟต์ด้วยสิครับ ลองคิดดูนะครับ ลิฟต์แคบนิดเดียว พูดเสียงดังก็ทรมานมาก บางครั้งเฝ้าท์กันเป็นหมู่แบบไม่เกรงใจคนในลิฟต์เลย มารยาทในการทำธุรกิจก็มีนะครับ ถ้าใครได้เรียนรู้และทำจนเป็นนิสัย จะมีเสน่ห์และได้รับการต้อนรับอย่างดี ขอยกตัวอย่าง ผู้ขายสินค้านะครับ



บางท่านร้อยละพันปี ไม่เคยติดต่อกับลูกค้าหรือ Stakeholder (ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย) ของเขาเลยพอจะมีงานโทรติดต่อเข้ามาเลย มันดูชอบกลนะครับ ทางที่ดีท่านควรจะสื่อสารกับลูกค้าหรือ Stakeholder บ่อยๆ ไม่จำเป็นต้องโทรศัพท์ หรือขอนัดพบ สมัยนี้มีช่องทางสื่อสารมากมาย คงไม่ต้องจาระไนให้ฟังนะครับ แต่ควรจะสื่อสารบอกเรื่องงานบ้างหรือเรื่องเกี่ยวกับกิจการแบบเฉียดๆ บ้าง คนเก่าๆ เข้าสอนภาษาบาลีไว้บทหนึ่ง ผมยังจำได้ ท่านว่า “วิสาสาปรมา ญาติ” แปลว่า “ความคุ้นเคยเป็นญาติอย่างยิ่ง” คนไทยเรานั้นถ้าคุ้นเคยกัน เรื่องยากก็เป็นเรื่องง่ายครับ

หลายๆ ท่านไม่ชอบไปงานสังคม เช่น งานศพ งานแต่งของคนอื่นๆ ถ้าท่านไม่ไปงานสังคม แล้วสังคมจะมากหาท่านหรือครับ วันนี้ขอแค่ 7 ข้อก่อนครับ เก็บไว้ฉบับหน้า ถ้าอ่านแล้วเป็นอย่างไรก็ไลน์มาบอกหน่อยนะครับ จะได้รู้ว่าควรจะเขียนต่อหรือไม่ 

สวัสดีครับ
นายชัยชาญ อังศรีวงศ์





ACAT EDITOR TALK

ACAT NEWS เป็นสารราย 3 เดือน สำหรับสมาชิกของสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย บทความที่ตีพิมพ์ในสารสมาคม ACAT NEWS ขอสงวนสิทธิ์ในการไปใช้คัดลอกดัดแปลง นำไปตีพิมพ์เผยแพร่ข้อความที่ตีพิมพ์เป็นบทความและโฆษณาในสารสมาคมฯ เป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียนหรือลงโฆษณาเอง ซึ่งทางสมาคมฯ ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไปหากบทความใดผู้อ่านเห็นว่าได้มีการคัดลอกเลียนหรือแอบอ้างโดยปราศจากการอ้างอิง หรือทำให้เข้าใจผิดว่าเป็นเอกสารของตนเอง กรุณาแจ้งให้กองบรรณาธิการทราบ จักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง รายละเอียดต่างๆ ที่ปรากฏในสารของสมาคมฯ ได้ผ่านการตรวจทานอย่างถี่ถ้วนเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทางสมาคมฯ ไม่รับประกันความเสียหายอันเกิดจากการนำข้อมูลในสารไปใช้แต่อย่างใดผู้นำเนื้อหาที่ตีพิมพ์ในวารสารฉบับนี้ไปเผยแพร่ ไม่ว่าบางส่วนหรือทั้งหมด จะต้องอ้างชื่อของสมาคมฯ ทุกครั้งในทุกหน้าที่มีเนื้อหาดังกล่าว

สวัสดิ์ท่านสมาชิก ACAT NEWS ทุกท่านค่ะ

กลับมาพบกันอีกครั้งเช่นเคยกับ ACAT NEWS ฉบับที่ 64 ปีที่ 18 โดยหน้าปกฉบับนี้ได้รับเกียรติจากท่านรองศาสตราจารย์ **ดร.ไพฑูริย์ หังสพฤกษ์** ผู้ทรงคุณวุฒิในวงการปรับอากาศ ซึ่งท่านได้รับการยกย่องจากสมาคมฯ ในฐานะวิศวกรปรับอากาศดีเด่น ประจำปี 2548 ซึ่งท่านสมาชิกรู้จักท่านกันเป็นอย่างดีบางท่านก็เป็นลูกศิษย์ของท่านอาจารย์ เราได้รู้จักท่านในมุมมองอื่นๆ จากบทสัมภาษณ์ในเล่มนี้ค่ะ

ในปีนี้เป็นประเทศไทยต้องเผชิญกับภัยแล้งขาดแคลนน้ำ อันเนื่องมาจากปรากฏการณ์เอลนีโญ ที่ส่งผลให้ฤดูฝนมาช้ากว่าทุกปี และทำให้น้ำในเขื่อนมีปริมาณไม่เพียงพอที่จะแจกจ่ายให้แก่ภาคเกษตร และคาดว่าจะส่งผลกระทบต่อหลายภาคส่วนอีกด้วย รวมทั้งแนวโน้มอาจจะส่งผลกระทบต่อพวกเราบ้าง ดังนั้น ท่านสมาชิกควรเตรียมพร้อมรับสถานการณ์และร่วมมือกันใช้น้ำอย่างประหยัด และรู้คุณค่า ก็จะผ่านไปได้อย่างดี

ท้ายนี้หากสมาชิกท่านใด สนใจหรือ ต้องการเผยแพร่ ความรู้ เกิดความรู้ ทั้งในเรื่องวิชาการ ระบบปรับอากาศหรือเรื่องราวดีๆ บทความดีๆ สามารถส่งอีเมลมาได้ที่ acat_pr@hotmail.com, manageracat@gmail.com โทรสาร. 02-318-4120 ซึ่งทุกเนื้อหาที่ส่งมาจะผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการผู้จัดทำ ACAT NEWS และจะส่งพิมพ์ในสารสมาคมฯ ฉบับถัดไปค่ะ

สุขกาย สบายใจ สุขภาพแข็งแรง

จะมีแต่ท่านสมาชิก

ศรีเกษม ชัยปิตินานนท์

กรรมการฝ่ายประชาสัมพันธ์ และทีมงาน ACAT NEWS



บรรณาธิการที่ปรึกษา

สวัสดีครับ ท่านสมาชิก ACAT และท่านผู้อ่านที่รักทุกท่าน ผมเขียนต้นฉบับ ACAT News ฉบับนี้ด้วยความชุ่มชื่นหัวใจ เหมือนกับพี่น้องชาวไทยทั่วประเทศครับ ก็เมื่อคืนดูบอลชิงที่ 1 SeaGames ระหว่างไทยกับพม่า ที่ทีมไทยสามารถชนะได้ 3-0 ทั้งๆ ที่ครั้งแรกยังเสมอกัน 0-0 และยังไม่ออกว่า ครึ่งหลัง จะเป็นอย่างไร ท่านที่ติดตามชม คงจะเห็นได้ว่าเราชนะอย่างขาวสะอาดและเล่นได้ดีมาก เป็นผลลัพธ์จากความพยายามทุ่มเทของหลายๆ คน ทำให้ชื่อ คุณซีโก้ เกียรติศักดิ์ เสนาเมือง เป็นที่รักของแฟนบอลไทย ทำให้ผมดูบอลไทยในระยะหลังๆ ด้วยความสุข และมีความหวังมากขึ้น ความมีน้ำใจ เป็นนักกีฬาของทีมไทยนั้น ชนะใจสื่อของอินโดนีเซีย ทีมที่พลาดท่าแพ้เราไปถึง 5-0 ขนาดเขาเขียนชมหลายๆ ที่ จนได้รับข้อความในไลน์มากมาย

วันนี้มีดีอีกอย่างคือ ฝนเริ่มตกบ่อยขึ้น ช่วยบรรเทาอากาศร้อนให้คลายลง แม้ชาว ACAT หลายคนไม่ชอบหน้าฝน เพราะขายสินค้าได้น้อยลง ปีนี้ต้องบันทึกไว้เลยว่า เป็นปีที่ South East Asia รวมทั้ง South Asia ร้อนเป็นพิเศษ ที่ปากีสถาน อุณหภูมิขึ้นสูงถึง 50°C อยู่นาน รวมทั้งที่อินเดียก็ไม่น้อยหน้า ป่าเข้าไป 45°C ด้วยอิทธิพลของ El Nino ผมยังนึกไม่ออกว่า ถ้าเมืองไทยร้อนขนาดนั้น จะเกิดอะไรขึ้น แต่ขนาดไม่ร้อนเท่าเขา น้ำในเขื่อนของเราก็อยู่ในขั้นวิกฤต เมื่อเช้าอ่านข่าว ฟังว่า กระทรวงเกษตรฯ ทานกลัวว่า เกษตรกรจะทำสงครามแย่งน้ำกัน เลยวางแผนที่จะขอกำลังทหารมาเฝ้าประตูน้ำ ผมเองก็พยายามใช้น้ำและพลังงานอย่างประหยัด รวมทั้งชักชวนแกมบังคับให้ผู้คนที่อยู่รอบข้างให้มาเป็นแนวร่วมด้วย ถ้าเมื่อไหร่มีคนประดิษฐ์เครื่องมือที่แปลงความร้อนแสงแดด มาเป็นความเย็นได้ ประสิทธิภาพและราคาถูกลง เหมือนกับโทรศัพท์มือถือได้ โลกใบนี้คงจะดีขึ้นอีกมากมาย

วกไปเรื่องของชาวโลกกันบ้างครับ ปีนี้ที่บ้านเรามีความวุ่นวายกันไม่น้อย เริ่มตั้งแต่ชาวชาวโรฮิงญา ถูกผลักดันออกมานอกที่อยู่เดิม ต้องมาลอยเรือหางเต่ง ไม่มีใครอยากจะรับภาระ ทั้งไทย มาเลเซีย และอินโด รวมทั้งพม่าด้วย ส่วนในยุโรปคนอิตาลีก็ออกมาโยยเรื่องผู้อพยพจาก Africa ที่ตามสถิติ ปี 2014 มีถึง 140,000 คน อิตาลีก็พยายามผลักดันไปประเทศอื่น เช่น ฝรั่งเศส ประชาชนออกมาบอกว่า “อ้าวก็ถึงแตกแล้ว ลือช่วยรับไปหน่อย” ฝ่าย ฝรั่งเศส ก็อ้างเอา Dublin Regulation มาบอกพี่เลี้ยงว่า ประเทศแรกรับผู้อพยพ ต้องให้ที่พักพิงก่อน ผมได้รับรู้ข่าวสารพวกนี้ ด้วยความสงสารและเห็นใจ ลองนึกดูถ้าไม่ลำบากจริงๆ คงไม่มีใครอยากจากบ้านเกิดเมืองนอนหรอกนะครับ พวกเราใครช่วยคนอื่นที่ด้อยกว่าเราได้ ผมคิดว่าควรช่วยเพื่อนมนุษย์ครับ

ก่อนจะจบการคุยกัน (ข้างเดียว) ในฉบับนี้ ขอฝากพวกเราติดตามกิจกรรมของสมาคม ซึ่งมีทั้ง อบรม สัมมนา กีฬา วิชาการ และขอส่งความปรารถนาดีมายังท่านผู้อ่านทุกท่านครับ

สวัสดีครับ...
ชัยชาญ



GEKKOTM

2 HOURS

FIRE RESISTANCE



ท่อนไฟ 2 ชั่วโมง

ทุกคนสบายใจได้ เมื่อใช้ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปที่สามารถทนไฟได้ 2 ชั่วโมง ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูป **GEKKO**™ ผ่านการทดสอบการทนไฟ 2 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM E119 ระบบฉนวนของเราหยุดยั้งการลามไฟ, ควันไฟ, การแผ่รังสีความร้อน และการนำความร้อนได้ดีกว่าระบบฉนวนแบบเดิมซึ่งไม่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน

อย่าย่อมาตรฐานในด้านความปลอดภัยของท่าน ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูป **GEKKO**™ สำหรับพื้นที่ที่ต้องการความปลอดภัยสูง, ท่อ riser, ท่อที่พาดทางหนีไฟ และบันไดหนีไฟ เพื่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของท่าน และผู้ใช้อาคารทุกคน

* The ASTM e119 is a stringent standard for testing the building members/materials under fire exposure conditions. Performance is defined as the period of resistance (minutes) to the standard fire exposure elapsing before the first critical point in behaviour is observed. This standard is identical or very similar to the following standard test methods: UL263, NFPA 251, UBC 7-1, ANSI A2.1, ULC S101



AEROFLEX®

Closed cell (EPDM) insulation for HVAC&R



AEROFLEX® STANDARD
WIDELY USED TO SAVE ENERGY AND
PREVENT CONDENSATION



AEROFLEX®-EP
FM
APPROVED

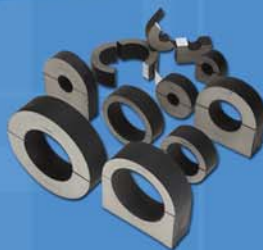
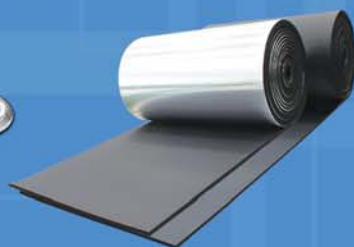


AEROFLEX®-HF
HALOGEN FREE
THERMAL INSULATION

AEROFLEX®-HT
FOR HIGH TEMPERATURE
APPLICATION UP TO +150°C



FAMILY PRODUCT



บริษัท แอร์โฟล็กซ์ จำกัด
AEROFLEX CO., LTD.

สำนักงานขาย : 1179/21-25 ถนนพหลโยธิน 4 แขวงคลองตัน เขตคลองเตย กทม. 10110
โทร. 0 2249 3976 (10 สาย) Fax. 0 2249 4098 www.aeroflex.co.th