AEROFLEX®-HF

Closed cell EPDM

ฉนวนยางที่ผ่านมาตรฐานฉลากเขียวหนึ่งเดียวในประเทศไทย

- Halogen-free
- Nitrosamine-free
- Dioxin-free
- CFC's-free
- PVC-free

AEROFLEX®-HF

The fire-rated halogen-free thermal insulation for the safety standards of the 21st century

สำนักงานขาย :
บริษัท ตะวันออกโปลีเมอร์อุตสาหกรรม จำกัด
1179/21-25 ถนนพระราม 4 แขวงคลองตัน
เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
โทร: 0 2249 3976 แฟกซ์: 0 2249 4098
www.aeroflex.co.th

CAFEO 27 | ISO 9001 / ISO 14001 | QMS 005 / EMS 004 | BS OHSAS 18001 | TIS 18001

สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย Air - Conditioning Engineering Association of Thailand

ACAT NEWS volume 43

สาส์นสำหรับสมาชิกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย ปีที่ 12 ฉบับเดือนเมษายน ปี 53

บทความวิชาการ

- โครงการปรับปรุงระบบ Variable Air Volume (VAV) ทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานระบบ CSP และ VSP
- การใช้งานระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูป เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด

บทความทั่วไป

- การบริหารความขัดแย้งจากมุมมองที่แตกต่าง

- ข่าวฝากประชาสัมพันธ์สปอนเซอร์
- รายชื่อสมาชิกใหม่เดือนธันวาคม 52 - กุมภาพันธ์ 53

เชิญชวนสมาชิกเข้าเว็บบอร์ดของสมาคมฯ ท่านสามารถหาข้อมูลกิจกรรมต่างๆ ของสมาคมฯ ผ่านทางเว็บไซต์สมาคมฯ www.acat.or.th โปรดเยี่ยมชมให้คำแนะนำและติชม ผ่านทาง manager@acat.or.th

KLM COPPER TUBE

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

RK FITTING อุปกรณ์เหล็กดำ และอุปกรณ์ประปา
ASTM A234 / BS-EN 10242
Butt welding fitting ASTM A234
Malleable fitting BS-EN 10242

MUELLER INDUSTRIES, INC.

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

RUAM INTERNATIONAL

www.ruamkij.com

บริษัท รวมกิจ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
138/27 อาคารจูเวลเลอรี่ เซ็นเตอร์
ชั้น 12 C ถนนนเรศ แขวงสี่พระยา
เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500
TEL. 0-2267-3365 - 76
FAX. 0-2267-3248 - 49

NIBCO

อุปกรณ์ทองแดงชนิดไร้ตะเข็บตามมาตรฐาน
ASME B16.22
Seamless Copper Fitting ASME B16.22

FITTING

อุปกรณ์ทองแดงชนิดไร้ตะเข็บตามมาตรฐาน
ASME B16.22
Seamless Copper Fitting ASME B16.22

TKS Tube & Pipe

ท่อเหล็กดำและท่อเหล็กชุบกาวไนซ์ มาตรฐาน
ASTM, API, API 5L, BS-EN Class Medium, Heavy
Black & Galvanized Steel Pipe(Seam, Seamless) For ASTM, BS-EN Standard

armacell engineered foams
Armaflex®

ฉนวนยางป้องกันความร้อน-เย็น **Armaflex**
Close Cell Insulation "Armaflex"
Energy Conservation

KLM PIPE SUPPORT

โฟมรองท่อ PIR/PUR
Insulation Pipe Support

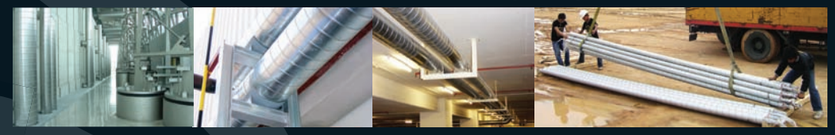
TKS Tube & Pipe · FITTING · KLM COPPER TUBE · MUELLER INDUSTRIES, INC. · KLM PIPE SUPPORT · armacell engineered foams Armaflex® · NIBCO · RK FITTING

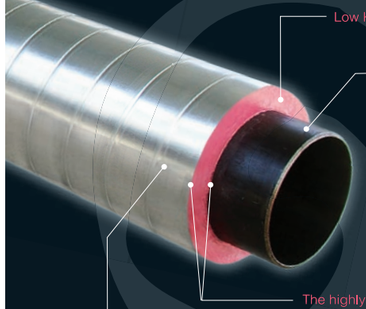
GEKKO™ PRE-INSULATED PIPE

“ ในที่สุด ระบบฉนวนที่ใช้ในโครงการชั้นนำของโลก

ได้มาถึงประเทศไทยแล้ว ”

ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูป เก็คโค คลาส ‘0’ กำลังเป็นเทรนด์ใหม่ที่ผู้ออกแบบงานระบบนิยมเลือกใช้ สำหรับงานออกแบบอาคารยุคใหม่ ที่ใช้คอนเซ็ปท์การออกแบบอาคารแบบยั่งยืน (Sustainable building design)





ตำแหน่งที่เหมาะสมให้ติดตั้งระบบนี้ :

ผู้ออกแบบที่มีวิสัยทัศน์ในประเทศไทยหลายท่านได้เลือกใช้ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปในห้องเครื่องชิลเลอร์, ท่อMain ที่ใช้จ่ายน้ำเย็นในอาคาร และท่อRisers การเลือกใช้ที่เหมาะสมในจุดต่างๆ เหล่านี้ มีความสำคัญมาก เนื่องจากการซ่อมแซมฉนวนตรงจุดหลักๆ เหล่านี้มีค่าใช้จ่ายสูงมาก และมีผลกระทบต่อการใช้งานของระบบปรับอากาศของอาคาร ซึ่งหากใช้ระบบฉนวนทั่วไป จะต้องมีการซ่อมแซมในเวลาไม่นานหลังจากติดตั้งเสร็จ

ปัญหาที่พบในระบบฉนวนทั่วไปในปัจจุบัน :

เป็นที่ทราบกันดีสำหรับวิศวกรที่มีประสบการณ์ว่าระบบฉนวนทั่วไปที่ใช้ในปัจจุบันมีจุดอ่อนอยู่หลายประการ เช่น ต้องทำการติดตั้งที่หน้างานทั้งหมด 100% ซึ่งการควบคุมคุณภาพของงานทำได้ยากมาก เพราะขึ้นอยู่กับทักษะความชำนาญส่วนตัวของช่างที่หน้างาน, บริเวณรอยต่อระหว่างชิ้นของฉนวนมักเสื่อมสภาพภายในระยะเวลาไม่กี่ปี หลังจากเริ่มใช้งานนำมาซึ่งปัญหาการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ และปัญหาการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ตรงรอยต่อฉนวนเหล่านี้เป็นสาเหตุหลักของปัญหาการสูญเสียพลังงานอย่างมาก ปัญหาการต้องเปลี่ยนฉนวน และสร้างความเสียหายต่อระบบการทำงานในอาคาร ซึ่งจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการอาคารสูงขึ้นมากในเวลาเพียงไม่กี่ปี

ประโยชน์ที่จะได้รับจากระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูป “เก็คโค”:

ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูป ผลิตและควบคุมคุณภาพจากโรงงาน เป็นท่อพร้อมฉนวนสำเร็จ สามารถนำไปติดตั้งที่หน้างานได้ทันที งานติดตั้งฉนวนที่หน้างานลดลงเหลือเพียงไม่เกิน10% ของงานฉนวนทั้งหมด ทำให้งานฉนวนในโครงการเสร็จเร็วขึ้นและได้คุณภาพงานที่ดีมีมาตรฐาน สิ่งที่เจ้าของโครงการจะได้รับคือ ระบบฉนวนแบบปิด (ระบบฉนวนแบบไร้รอยต่อ) ตัดโอกาสในการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำของระบบฉนวนและท่อโดยสิ้นเชิง และยังได้รับระบบฉนวนที่มีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนต่ำ (K-value 0.022 W/m.K) ซึ่งไม่เพียงช่วยประหยัดพลังงานของระบบในภาพรวม ยังช่วยลดสภาวะโลกร้อนได้อีกด้วย ในที่สุดเจ้าของโครงการจะได้รับความพอใจกับระบบที่แทบไม่มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงฉนวนตลอดอายุการใช้งานของระบบท่อ

ท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูป “เก็คโค” ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน BS476 part6 และ part7 ได้รับการจัดอยู่ใน คลาส ‘0’ ซึ่งเป็นมาตรฐาน สูงสุดของข้อกำหนดทางด้านงานอัคคีภัยในอาคารของ British Standard ทำให้ระบบดังกล่าวมีการใช้อย่างแพร่หลาย ในสหภาพยุโรป รวมทั้งประเทศเพื่อนบ้านของเราเช่น ออสเตรเลีย, มาเลเซีย และสิงคโปร์

For more detail please contact our representative. **Gekko Industries Co.,Ltd**
50 Puthabucha Road, Bangmod, Jomthong, Bangkok 10150 Thailand
email : info@gekkoindustires.net www.gekkoindustries.net Tel : (662)874-1211, Fax : (662)874-1212

สาส์นจากนายกสมาคมฯ

รศ. ดร. วิทยา ยงเจริญ
นายกสมาคม
วิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

สวัสดีครับสมาชิกทุกท่าน พบกันอีกครั้งในสาส์นสำหรับสมาชิกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทยประจำเดือน เมษายน ฉบับที่ 43 ในปีนี้ราคาน้ำมันดิบแตะระดับ $80 ต่อบาเรลและมีทีท่าว่าที่จะเพิ่มสูงขึ้นอีก การประหยัดพลังงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นการออกแบบ การติดตั้ง และการใช้งานในระบบปรับอากาศในอาคารจึงต้องคำนึงถึงการประหยัดพลังงานเป็นอย่างยิ่ง รวมทั้งต้องเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมซึ่งจะสอดคล้องกับข้อกำหนดของอาคารเขียว (Green Building) ที่กำลังมาแรงในปัจจุบัน จึงขอเชิญชวนท่านสมาชิกให้ความสนใจและสนับสนุนอาคารเขียวด้วย สมาคมฯ กำลังจัดทำวิดีโอการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ถูกต้องตามหลักวิชาการให้กับช่างทั่วไปที่รับติดตั้งเครื่องปรับอากาศ โดยคาดว่าจะเสร็จในเดือนพฤษภาคม 2553 นี้ ท่านใดสนใจโปรดติดตามครับ

รศ. ดร. วิทยา ยงเจริญ
นายกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

ACAT NEWS Vol.43

สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

ASHRAE Thailand Chapter

เมื่อวันศุกร์ที่ 15 มกราคม 2553 ที่ผ่านมา สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย ร่วมกับ ASHRAE Thailand Chapter จัดพิธีทำบุญเลี้ยงพระเนื่องในโอกาสครบรอบ 12 ปี การจดทะเบียนก่อตั้งสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย ณ ที่ทำการสมาคม

รศ.ดร.วิทยา ยงเจริญ นายกสมาคมฯ เป็นประธานจุดธูป เทียน บูชาพระรัตนตรัย

พระสงฆ์จากวัดเทพลีลา เจริญพระพุทธมนต์

พระสงฆ์ฉันท์ภัตตาหาร

กรรมการถวายเครื่องไทยทานแด่พระสงฆ์และกรวดน้ำ

พระสงฆ์เจิมที่ทำการสมาคมพร้อมพรมน้ำมนต์เพื่อเป็นสิริมงคลกับสมาคม

กรรมการ และผู้แทน ตลอดจนเจ้าหน้าที่สมาคมวิชาชีพต่างๆ รับประทานอาหารกลางวันร่วมกัน

ตัวแทนสมาคมวิชาชีพต่างๆ (จากภาพด้านขวามือ) มอบดอกไม้แสดงความยินดี โดยมี รศ.ดร.วิทยา ยงเจริญ นายกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย และ คุณนิรัญ ชยางศุ President ASHRAE Thailand Chapter (จากภาพด้านซ้ายมือ) เป็นผู้แทนรับมอบ

คุณเชิดศักดิ์ วิทูราภรณ์
อุปนายก สมาคมช่างเหมา
ไฟฟ้าและเครื่องกลไทย

คุณทองติก เถกิงวิทย์
ผู้จัดการ
วิศวกรรมสถาน
แห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์

ศาสตราภิชาน ทวี เวชพฤติ
และ ดร.เชิดพันธ์ วิทูราภรณ์
ตัวแทนจากอาจารย์
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้แทนจาก สมาคมคอนกรีต
แห่งประเทศไทย

ผู้แทนจาก สมาคมไฟฟ้า
แสงสว่างแห่งประเทศไทย

ผู้แทนจากสมาคม
ผู้ตรวจสอบและ
บริหารความปลอดภัยอาคาร

รศ.ดร.วิทยา ยงเจริญ นายกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย และคุณนิรัญ ชยางศุ President ASHRAE Thailand Chapter ร่วมงานประชุมใหญ่สามัญประจำปี 2552 และงานเลี้ยงสังสรรค์

ภาพยืนจากซ้าย ศาสตราภิชานทวี เวชพฤติ, คุณอานนท์ สิมะกุลธร, คุณจินตนา ศิริสันธนะ และคุณไพรัตน์ เอื้อชูยศ (ภาพนั่งจากซ้าย) รศ.ดร.วิทยา ยงเจริญ, คุณเกชา ธีระโกเมน, คุณนิรัญ ชยางศุ และคุณวิชัย ลักษณากร

เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2553 ที่ผ่านมา รศ.ดร.วิทยา ยงเจริญ นายกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย (จากภาพคนที่นั่งซ้ายสุด) และคุณนิรัญ ชยางศุ President ASHRAE Thailand Chapter (จากภาพคนที่นั่งคนที่ 2 นับจากขวามือ) ร่วมงานประชุมใหญ่สามัญประจำปี 2552 และงานเลี้ยงสังสรรค์ ของกลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็นสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ณ โรงแรม เรดิสัน ถนนพระราม 9

คุณจินตนา ศิริสันธนะ (คนซ้าย) มอบกระเช้าอวยพรเนื่องในโอกาสครบรอบวันเกิด ศาสตราภิชาน ทวี เวชพฤติ

รศ.ดร.วิทยา ยงเจริญ นายกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย เป็นวิทยากรร่วมแสดงความคิดเห็น

เมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2553 ที่ผ่านมา รศ.ดร.วิทยา ยงเจริญ นายกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย (จากภาพคนที่นั่งซ้ายสุด) เป็นวิทยากรร่วมแสดงความคิดเห็นในการจัดประชุมสัมมนาผู้ประกอบธุรกิจเครื่องปรับอากาศ ผู้ประกอบกิจการโฆษณา และเจ้าของสื่อโฆษณา เรื่อง “แนวทางการโฆษณาสินค้าหรือบริการตามพระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ. 2552 กรณี การโฆษณาเครื่องปรับอากาศ” ณ ห้องประชุมส่วนกลาง อาคารบี ชั้น 4 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา จัดโดย สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค

ประมวลภาพการแข่งขันกอล์ฟ ครั้งที่ 1/2553 สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

สมาคมฯ จัดการแข่งขันกอล์ฟ ครั้งที่ 1 เมื่อวันอังคาร ที่ 23 กุมภาพันธ์ 2553 ที่ผ่านมา ณ สนามบางปู กอล์ฟ แอนด์ สปอร์ต คลับ Shot Gun 12:00 น. มีสมาชิกเข้าร่วมการแข่งขัน จำนวน 166 คน

ลงทะเบียนก่อนการแข่งขัน

ป้ายผู้สนับสนุนรางวัล Hole In One จำนวน 29 ราย

ถ้วยรางวัลการแข่งขัน

บรรยากาศนักกอล์ฟในสนาม

บรรยากาศงานเลี้ยงตอนเย็น

ป้ายเวที
ผู้ให้การสนับสนุน
จำนวน 29 ราย

ถ้วยรางวัล
การแข่งขัน

นักร้องและ
ผู้ช่วยพิธีกร
ในงานเลี้ยง

น้องๆ พริ๊ตตี้น่ารักๆ
ช่วยแจกของรางวัล

บรรยากาศภายใน
งานเลี้ยงโต๊ะจีนจาก
จังหวัดนครปฐม

คุณสมนึก ชีพพันธุ์สุทธิ์
ประธานกิจกรรมสันทนาการ กล่าวต้อนรับนักกอล์ฟ

คุณธานินทร์ ตันประวัติ กรรมการสันทนาการเป็นพิธีกรภายในงาน

ผศ.ดร.พิชัย กฤชไมตรี กรรมการบริหารสมาคมฯ (คนขวา) มอบรางวัลใกล้เส้นกลาง ผู้ได้รางวัล ได้แก่

คุณสมบูรณ์ พุ่มพวง

คุณโยธิน พานธงรักษ์

คุณอังกูร โชตินิสากรณ์ รองประธานกิจกรรมสันทนาการ (คนขวา) มอบรางวัลใกล้ธง ผู้ได้รางวัลได้แก่

คุณบุญทอง ชูชัยศรี

คุณวรพงศ์ กียปัจน์

คุณสมชาย งามเฉลียว

คุณจารุวัตร รัตนวลี

คุณชัชวาลย์ คุณค้ำชู กรรมการที่ปรึกษาสมาคมฯ มอบรางวัล Overall Low Gross และ รางวัล Flight : A

รางวัล Overall Low Gross ได้แก่

คุณเผชิญ เปรมปรีดา

รางวัลชนะเลิศ Flight : A ได้แก่

คุณบุญสิทธิ์ แสงอำนาจเจริญ

รางวัลรองชนะเลิศ Flight : B ได้แก่

คุณธเนศ วิชชุไตรภพ

คุณสมนึก ชีพพันธุ์สุทธิ์ ประธานกิจกรรมสันทนาการ มอบรางวัล Flight : B

รางวัลชนะเลิศ Flight : B ได้แก่

คุณเกียรติชัย ชัยเรืองยศ

รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 Flight : B ได้แก่

คุณสำเร็จ อรุณรักษ์วัตนะ

รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 2 Flight : B ได้แก่

คุณปริญวุฒิ บัณฑิตยานนท์

คุณเรืองพันธ์ ศรีอ่อน กรรมการที่ปรึกษาสมาคมฯ มอบรางวัล Flight : A

รางวัลชนะเลิศ Flight : C ได้แก่

คุณวิชัย ปฏิยัตติโยธิน

รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 Flight : C ได้แก่

คุณอนันต์ ตันยา

รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 2 Flight : C ได้แก่

คุณสมพงษ์ หาญสมบูรณ์เดช

ผศ.ดร.พิชัย กฤชไมตรี กรรมการบริหารสมาคมฯ (ขวามือ) คุณบัลลังก์ สาธร นายทะเบียนสมาคมฯ (คนขวามือ)

มอบรางวัลชนะเลิศ Flight ทดสอบ ได้แก่

คุณสมชาย งามเฉลียว

มอบรางวัลบู้บี้ ได้แก่

คุณทัณจิตร สุวรรณเสรีรักษ์

ผู้โชคดีได้รับรางวัลจับสลากภายในงาน
คุณเจฐ กาแสน (คนขวา)
บริษัท ลาโก้ มาร์เก็ตติ้ง จำกัด
มอบเช็คธนาคาร มูลค่า 12,000 บาท

ผู้โชคดี ได้แก่ คุณปริญวุฒิ บัณฑิตยานนท์

คุณกิตติธรรม วงษ์วุฒิพงษ์ (คนขวา)
บริษัท เหลียงชิอุตสาหกรรม(ประเทศไทย) จำกัด
มอบเครื่องปรับอากาศ “AMENA” รุ่น 13,877 BTU/Hr.
รุ่น WY14 MNVGE

ผู้โชคดี ได้แก่ คุณตรรกวิทย์ บ่ายคล้อย

คุณสุพจน์ วิรัตน์โยสินทร์ (คนขวา)
บริษัท ซันโย (ไทยแลนด์) จำกัด
มอบกล้องถ่ายรูป Duo Camara Movie
Model CG-10 Golden มูลค่า 13,000 บาท

ผู้โชคดี ได้แก่ คุณมณฑล สิริวัฒนชัย

คุณเฉลิมชัย เหล่าบุญชัย (คนขวา)
บริษัท เฉลิมชัยมาร์เก็ตติ้ง จำกัด
มอบเช็คธนาคาร มูลค่า 12,000 บาท

ผู้โชคดี ได้แก่ คุณพัชรินทร์ สิริวัฒนชัย

รศ.ดร.วิทยา ยงเจริญ นายกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย เข้าร่วมงานแสดงความยินดี ในโอกาสครบรอบ 25 ปี สมาคมช่างเหมาไฟฟ้าและเครื่องกลไทย

เมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2553 ที่ผ่านมา รศ.ดร.วิทยา ยงเจริญ นายกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย เข้าร่วมงานแสดงความยินดี ในโอกาสครบรอบ 25 ปี สมาคมช่างเหมาไฟฟ้าและเครื่องกลไทย ณ ศูนย์แสดงสินค้าและนิทรรศการไบเทค บางนา โดยมีคุณอำนวย กาญจโนภาส นายกสมาคมช่างเหมาไฟฟ้าและเครื่องกลไทย วาระปัจจุบันรับมอบกระเช้าดอกไม้

คุณอำนวย กาญจโนภาส นายกสมาคมช่างเหมาไฟฟ้าและเครื่องกลไทย (คนซ้าย) รับมอบกระเช้าดอกไม้แสดงความยินดีจาก รศ.ดร.วิทยา ยงเจริญ นายกสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย (คนขวา)

สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

ASHRAE Thailand Chapter

เมื่อวันอังคาร ที่ 16 มีนาคม 2553 ที่ผ่านมา “สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย” ร่วมกับ “ASHRAE Thailand Chapter” จัดเยี่ยมชมดูงาน ครั้งที่ 3/2552 โดยเยี่ยมชมการผลิตและห้องคลีนรูม ณ โรงงาน ซีเกท โคราช (จ.นครราชสีมา)

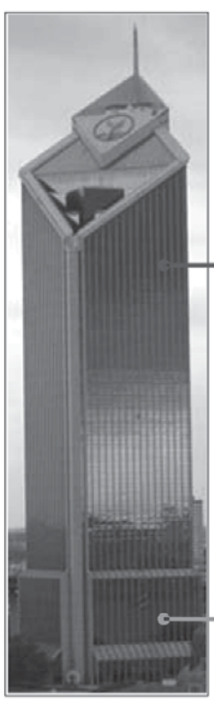
คุณชาติชาย พิสุทธิบริบูรณ์ กรรมการบริหารสมาคมฯ (จากภาพซ้ายมือ) มอบโล่ขอบคุณทาง คุณวิจักษณ์ พิชัยสนิธ ผู้อำนวยการอาวุโสฝ่ายผลิต บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ที่อนุเคราะห์ให้สมาชิกสมาคมฯเข้าเยี่ยมชมดูงานในครั้งนี้

สมาชิกที่เดินทางไปดูงานในครั้งนี้ถ่ายภาพร่วมกัน

โครงการปรับปรุงระบบ Variable Air Volume (VAV)

ทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานระบบ CSP และ VSP

นัฐพงษ์ สวยกระโทก
บจก.ไทยแอร์มูฟเมนต์แอนด์คอนโทรล



ความร่วมมือในการทดสอบ

ในการศึกษาการใช้งานระบบปรับอากาศของอาคารส่วนใหญ่ของประเทศไทยนั้นจะใช้ระบบ CONSTANT STATIC PRESSURE (CSP) เพื่อควบคุมปริมาณการจ่ายลมของพัดลม แต่เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของโหลดทางความเย็นทั้งภายในและนอกของอาคารอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วนั้น ทำให้พัดลมต้องทำงานหนักตลอดเพื่อส่งปริมาณลมไปที่หัวจ่ายลมที่ไกลสุดได้เพียงพอ ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพของระบบ VAV ลดลงด้วยตามวัตถุประสงค์การติดตั้งของระบบ VAV เพื่อให้ประหยัดพลังงาน แต่จากการศึกษาเมื่อเปลี่ยนระบบปรับอากาศเป็นระบบ VARIBLE STATIC PRESSURE (VSP) ทำให้สามารถประหยัดพลังงานลดลงได้ไม่ต่ำกว่า 30% ซึ่งสามารถพัฒนาให้เป็นอาคารประหยัดพลังงานได้ในอนาคตตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ของกระทรวงพลังงาน

BANGKOK REFRIGERATION CO., LTD.
COOLING MAN INDUSTRAIL CO., LTD.
OFFICE : 17 SOI PATTANAVEJ 8, SUKHUMVIT 71RD., NORTH PRAKANONG, WATTANA, BANGKOK 10110, THAILAND.
TEL : 0-2392-7968, 0-2711-7082-4, 0-2390-2606, 0-2390-2610 FAX : 0-2381-8359
FACTORY : 107 MOO 5,TUMBOL BANGSAMAK, AUMPHER BANGPAKONG, (WELLGROW IND. PARK)
CHACHOENGSAO, THAILAND TEL : (038) 570454-7 FAX : (038) 570458 E-mail : cooling_cm@yahoo.com
COOLING TOWER
• C.T.I. RATED TOWER . • EVAPORATIVE CONDENSER.
• CROSSFLOW TYPE. • SQUARE DESIGN.
• COUNTERFLOW TYPE. • LOW NOISE LEVEL.
• FLUID COOLER. • ENERGY SAVING
WATER PUMP
CTI MEMBER CTI MEMBER

อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงมีขนาดพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องออกแบบให้อนุรักษ์พลังงานซึ่งมีผลบังคับใช้เมื่อ มิถุนายน 2552 เป็นต้นไป

<u>วัตถุประสงค์ของการปรับปรุง</u>

1. ตรวจสอบการสูญเสียพลังงานช่วงที่ระบบปรับอากาศทำงานเต็มประสิทธิภาพ แต่ความต้องการของโหลดภายในอาคาร น้อยและโหลดภายนอกอาคารสูง
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานระหว่างระบบ CSP และ VSP
3. เพื่อนำผลการทดสอบใช้อ้างอิงในการพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ VAV ในประเทศไทยต่อไป
4. ศึกษาแนวทางการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศให้มากขึ้นเพื่อนำไปสู่อาคารประหยัดพลังงานตาม พรบ. การอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535
5. ศึกษาและเตรียมแนวปรับปรุงระบบปรับอากาศของอาคารให้เพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานเพิ่มขึ้นต่อไป

NOTE CSP : CONSTANT STATIC PRESSURE
VSP : VARIABLE STATIC PRESSURE

<u>ขอบเขตของการทดสอบ</u>

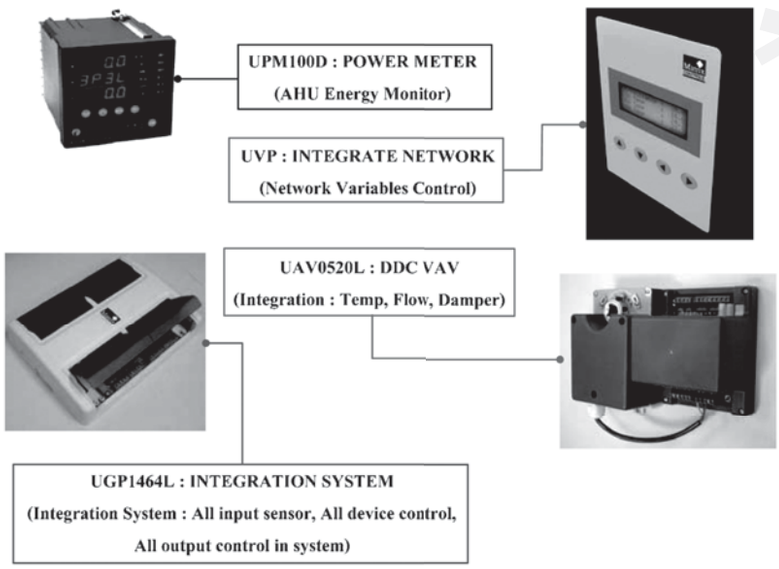
1. สถานที่ใช้ทดสอบ : ธนาคารกสิกรไทย ชั้น 22 (สำนักงานใหญ่)
2. ขนาดของ AHU : AHU No.1 ขนาด 15 Hp และ AHU No.2 ขนาด 20 Hp
3. ช่วงระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ 2 สัปดาห์ก่อนการปรับปรุง และ 2 สัปดาห์หลังการปรับปรุง
4. อุณหภูมิภายใน : ก่อนการปรับปรุง 25°C - 26°C และหลังการปรับปรุง 23°C - 24°C

NOTE : MEETING ROOM 22.5°C - 23°C

<u>ความคาดหวังในการทดสอบ</u>

1. สามารถประหยัดพลังงานที่ใช้ขับพัดลม AHU ได้ไม่ต่ำกว่า 30%
2. ช่วยประชาสัมพันธ์ชื่อเสียงของธนาคารฯ ในการเป็นผู้นำการอนุรักษ์พลังงาน ฯลฯ
3. เพิ่มความสะดวกแก่พนักงาน ในการควบคุมและใช้งานระบบ VAV System
4. ทำให้เกิดความเย็นสบาย (Comfort) และมีอุณหภูมิเฉลี่ยเท่าๆ กัน ประมาณ 23-24°C
5. ได้สิทธิประโยชน์ด้านภาษีตามผลการประหยัดพลังงานเพิ่มขึ้น (Performance Base) โดยนำผลประหยัด 100% มาหักเป็นค่าใช้จ่าย (ลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคลตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ของกระทรวงพลังงาน)
6. สามารถพัฒนาให้เป็นอาคารประหยัดพลังงานได้ในอนาคต

อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง



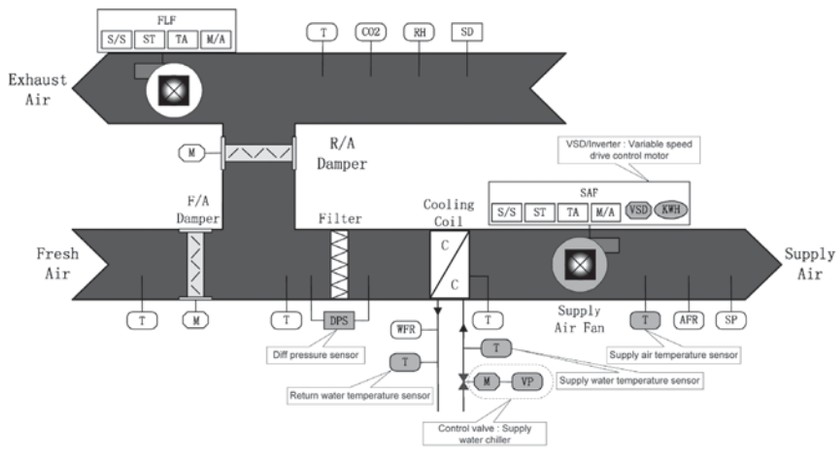
ภาพที่ 1 อุปกรณ์ตรวจวัดค่าและควบคุมของระบบ VSP

การทำงานของระบบ VSP นั้นจะต้องมีอุปกรณ์ตรวจวัดค่าและควบคุมที่จุดต่างๆ ของระบบเพื่อให้ระบบทำงานได้สัมพันธ์กับสภาวะความต้องการของโหลดจริงขณะนั้น ซึ่งอุปกรณ์ตรวจวัดค่าและควบคุมนี้จะทำหน้าที่ต่างๆ กันดังนี้

- UPM100D : POWER METER ทำหน้าที่แสดงผลและเก็บค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้กับ AHU ทั้งสองตัว คือ voltage, current, active power, reactive power, power factor, active energy, reactive energy, frequency เพื่อส่งค่าไปแสดงในโปรแกรม IServer
- UVP : INTEGRATE NETWORK ทำหน้าที่รับค่าสถานะ อุณหภูมิ ปริมาณลมและตำแหน่งแดมเปอร์ของ VAV Controller ทุกตัวเพื่อประมวลผลและควบคุมให้ VAV Controller แต่ละตัวให้มีสถานะการทำงานที่สอดคล้องกัน
- UAV0520L : VAV DDC CONTROLLER AND ACTUATOR ทำหน้าที่ประมวลผมเพื่อปรับปริมาณลมตามอุณหภูมิจาก Temperature Sensor ควบคุมปริมาณลมเพื่อรักษาสมดุลของอุณหภูมิให้คงที่

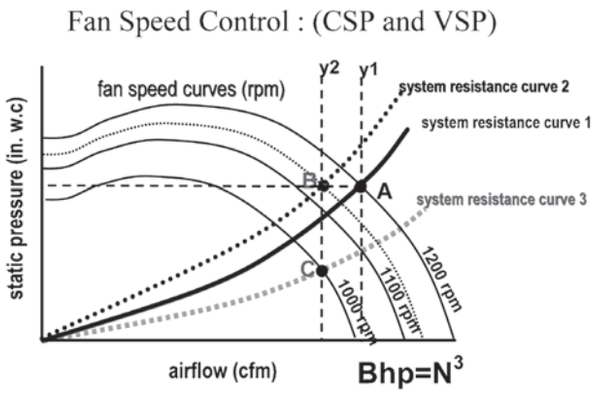
UGP1464L : INEGRATION SYSTEM ทำหน้าที่รับค่า 4-20 mA, 0-10 V จาก Supply Air Temperature Sensor, Supply Water Temperature Sensor, Return Water Temperature Sensor, Frequency VSD, Outside Air Temperature Sensor, Diff Pressure Sensor, AHU on/off command และนำค่าทั้งหมดมาประมวลผลเพื่อส่ง 0-10 V ไปควบคุมความเร็วพัดลมของ AHU

ตำแหน่งเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ควบคุม



ภาพที่ 2 ตำแหน่งติดตั้งของเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ควบคุม

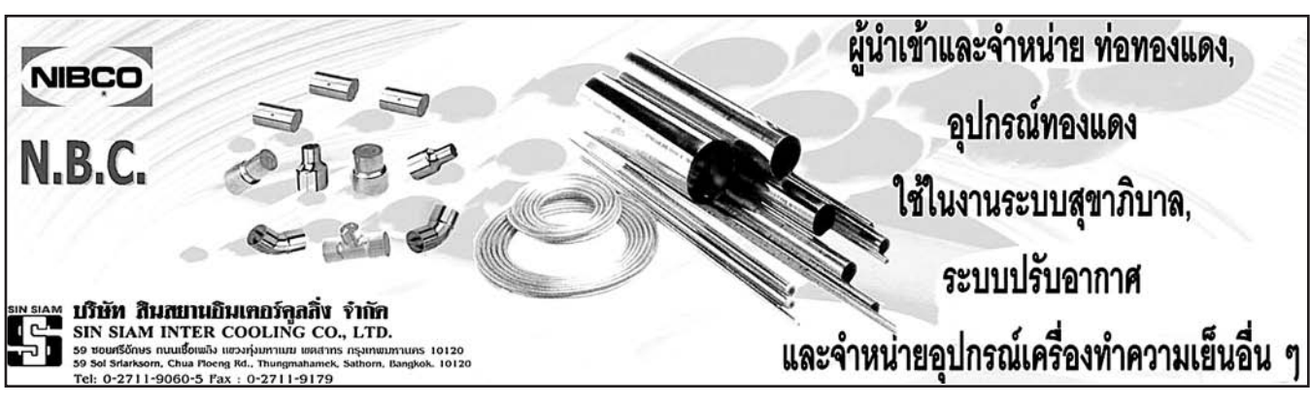
เพื่อให้ระบบ VSP ทำงานได้ครบทั้งระบบนั้นจะต้องติดตั้งเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมหลักดังในภาพ ตำแหน่งเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ควบคุม (สีชมพู) ข้างบน ซึ่งการทดสอบครั้งนี้เพื่อให้เห็นการประสิทธิภาพและข้อแตกต่างของระบบ CSP และระบบ VSP ที่ชัดเจนจึงต้องตัด Static pressure sensor ของระบบ CSP เดิมออกเพื่อไม่ให้เกิดการควบคุม Duct Pressure ที่ซ้ำซ้อนขึ้น ซึ่งจะทำให้ VSD ไม่สามารถทำงานได้ตามสถานะการควบคุมจาก UGP ได้จริง แต่ถ้าในการออกแบบเพื่อประสิทธิภาพเพิ่มความปลอดภัยให้กับระบบนั้นสามารถนำ Static pressure sensor มาใช้ร่วมกับระบบ VSP ได้ซึ่งในปัจจุบัน VSD หลายรุ่นสามารถตั้งค่าการควบคุมเพื่อให้สามารถรับค่า 2 Input ได้โดยไม่รบกวนการทำงานของระบบที่ได้ออกแบบไว้



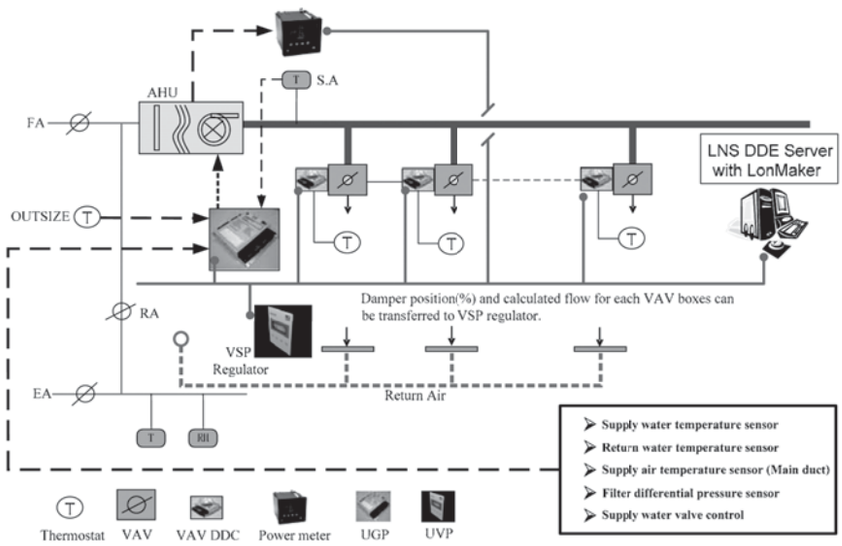
ภาพที่ 3 กราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบ CSP กับ ระบบ VSP

หลักการทำงานของระบบ

จากภาพที่ 3 เมื่อระบบปรับอากาศได้ถูกออกแบบให้สามารถจ่ายปริมาณลมได้สูงสุดและเพียงพอกับความต้องการของโหลดสูงสุด เช่นประมาณคนมีจำนวนมากเต็มพื้นที่ใช้งาน และอุณหภูมิภายนอกอาคารสูง ทำให้ AHU ทำงานด้วยความเร็วสูงสุดที่จุด A แต่เมื่อปริมาณโหลดลดลงอาจจะเนื่องมาจากจำนวนคนลดลง การปรับระดับอุณหภูมิที่สูงขึ้นของผู้ใช้งาน หรืออุณหภูมิภายนอกอาคารลดลงมาก เช่น ฝนตกหรือฤดูหนาว ทำให้ปริมาณการจ่ายลมของ VAV ลดลงด้วยดังนั้นความเร็วของ AHU จะลดลงด้วย แต่เมื่อความเร็วของ AHU ลดลงนี้เองจะมีผลทำให้ปริมาณลมที่ VAVตำแหน่งไกลสุดของระบบมีปริมาณลมไม่เพียงพอ ซึ่งผู้ควบคุมจะต้องกำหนดให้ AHU ทำงานด้วยความเร็วรอบต่ำสุดไว้ที่จุด B เช่นปรับให้ AHU ทำงานต่ำสุดที่ 40 Hz เพื่อทำให้มีปริมาณลมเพียงพอกับตำแหน่งไกลสุดของระบบ จากสาเหตุนี้จะต้องทำให้สิ้นเปลืองพลังงานจาก AHU มากเพื่อรักษาปริมาณการจ่ายลมที่ตำแหน่งไกลสุดเท่านั้น ซึ่งนี่คือการทำงานของระบบ CSP ซึ่งแตกต่างกับระบบ VSP ตรงที่ระบบ VSP เมื่อปริมาณโหลดลดลงเช่นเดียวกัน VAV แต่ละตัวจะส่งค่าอุณหภูมิภายในพื้นที่ใช้งาน ปริมาณลมที่จ่ายออกไป และตำแหน่งของแดมเปอร์ปัจจุบันไปที่ UVP เพื่อประมวลผลค่าความต้องการของโหลดที่แท้จริงและควบคุมให้ VAV แต่ละตัวปรับปริมาณลมให้ลดลงตามความเหมาะสมของอุณหภูมิที่ตำแหน่งนั้นแต่จะยังคงรักษาระดับของอุณหภูมิที่จุดต่างๆ ของ VAV ให้มีค่าใกล้เคียงกันมากที่สุดจากการควบคุมของ UVP นั่นเอง และ UVP จะส่งค่าการปรับลดปริมาณลมที่จ่ายออกไปของ VAV ไปที่ UGP หรือชุดประมวลผลกลางของระบบซึ่ง UGP จะรับค่าจาก Supply Air Temperature Sensor, Supply Water Temperature Sensor, Return Water Temperature Sensor, Frequency VSD, Diff Pressure Sensor เข้ามาประมวลผลร่วมกันทั้งหมดเพื่อปรับปริมาณน้ำเข้าคอยล์ (Control Valve)ให้มีปริมาณพอเหมาะและปรับความเร็วของ AHU ให้ลดลงสอดคล้องกับความต้องการของโหลดที่แท้จริง ที่จุด C แต่จะไม่มีผลกับปริมาณการจ่ายลมของ VAV ที่ตำแหน่งไกลสุดเพราะ VAV เริ่มจากตำแหน่งใกล้สุดออกไปจะลดปริมาณการจ่ายลมลงตามความต้องการของโหลด ซึ่งจะทำให้ปริมาณลมในท่อมีเหลือพอที่จะส่งไปยังตำแหน่งไกลสุดเพียงพอ จากการทำงานของระบบ VSP นี้จะทำให้ AHU ลดความเร็วลงไปที่ต่ำสุดที่ 25-30 Hz ทำให้ประหยัดพลังงานไปได้ประมาณ 30-40% จากการทำงานของระบบนี้จะแสดงดังภาพ ตำแหน่งติดตั้งและการเชื่อมต่อระบบ VSP ข้างล่างนี้



ตำแหน่งติดตั้งและการเชื่อมต่อระบบ VSP



ภาพที่ 4 แสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุม

ขั้นตอนการทดสอบ

ในการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบระบบ CSP และระบบ VSP จะใช้ VAV DDC Controller จำนวน 23 ตัว โดยแบ่งการควบคุมการทำงานออกเป็น 2 ชุดคือ

ชุดที่ 1 : Inegrate System (UGP) No.1 จะควบคุม AHU No.1 ขนาด 15 Hp Inegrate Network(UVP) No.1 จะควบคุม VAV DDC Controller ตัวที่ 1 ถึง 11 และ Power Meter(UPM100D) No.1 วัดพลังงานไฟฟ้าของ AHU No.1

ชุดที่ 2 : Inegrate System (UGP) No.2 จะควบคุม AHU No.2 ขนาด 20 Hp Inegrate Network (UVP) No.2 จะควบคุม VAV DDC Controller ตัวที่ 12 ถึง 23 และ Power Meter (UPM100D) No.2 วัดพลังงานไฟฟ้าของ AHU No.2

เพื่อให้การทดสอบได้ผลออกมามีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้นจึงต้องแบ่งการติดตั้งอุปกรณ์และการทดสอบออกเป็น 2 ช่วงคือ “ก่อน” การปรับปรุง (ระบบ CSP) และ”หลัง” การปรับปรุง (ระบบ VSP) ดังนี้

1. ***“ก่อน”*** การปรับปรุง (ระบบ CSP)
   1.1 ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดพลังงาน

POWER METER of AHU No.1 ขนาด 15 Hp

POWER METER of AHU No.2 ขนาด 20 Hp

1.2 ติดตั้งโปรแกรมตรวจวัดพลังงาน

LonMaker : Power meter control

IServer : Condition usage energy record

1.3 ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด

Outsize temperature sensor (Outsize Building)

2. ***"หลัง"*** การปรับปรุง (ระบบ VSP)

2.1 ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุม

- UGP1464L : Integration System Controller
- UVP-LD : Network Variables Control
- UAV0520L : Integration : Temp, Flow, Damper
- Control Valve : Supply water Chiller

2.2 ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด

- SAV2LD : Temperature sensor in office
- IServer : Condition usage energy record
- SAV2LD : Temperature sensor in office
- Supply water temperature sensor
- Return water temperature sensor
- Filter Diffpressure sensor

2.3 ติดตั้งโปรแกรมควบคุมระบบ

- LonMaker : Monitering and control system

2.4 ตั้งค่าการรับ - ส่งข้อมูลสถานะระหว่าง VSD กับ UGP1464L (Integration System Controller)

- AHU on/off command
- VSD Feedback
- VSD Trip
- AHU Fan on/off status

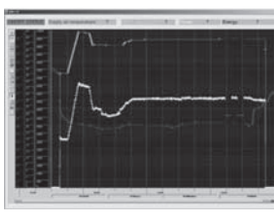
การทดสอบเปรียบเทียบระบบ CSP กับ VSP

การทดสอบใช้ระยะเวลา 2 สัปดาห์ "ก่อน" การปรับปรุง และ 2 สัปดาห์ "หลัง" การปรับปรุง

"ก่อน" การปรับปรุง (ระบบ CSP)

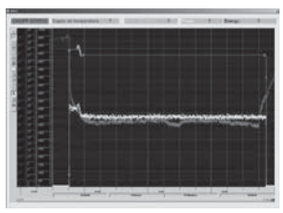
วันที่ 10 สิงหาคม 2552

AHU No.1 : 15 Hp



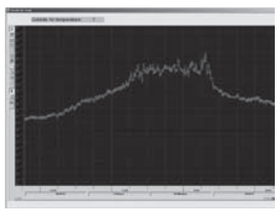
Set point 40-50 Hz Max.
VSD Speed Runing Range
45-50 Hz
Outside Air Temperature

AHU No.2 : 20 Hp



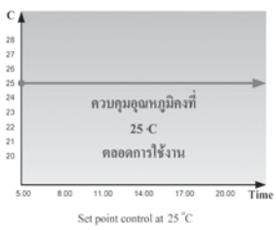
Set point 40-50 Hz Max.
VSD Speed Runing Range
42 Hz

AHU No.1 : 15 Hp



Temperature 38°C Max.

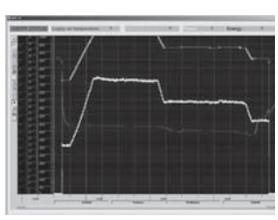
AHU No.1 : 15 Hp



Set point control at 25°C

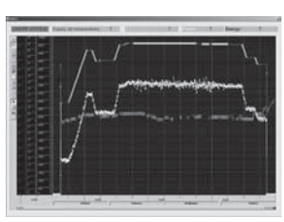
วันที่ 17 สิงหาคม 2552

AHU No.1 : 15 Hp



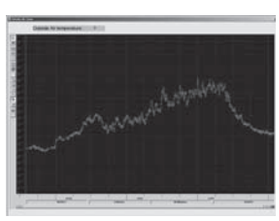
Set point 40-50 Hz Max.
VSD Speed Runing Range
47-50 Hz
Outside Air Temperature

AHU No.2 : 20 Hp



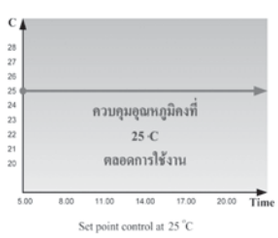
Set point 40-50 Hz Max.
VSD Speed Runing Range
43-48 Hz

AHU No.1 : 15 Hp

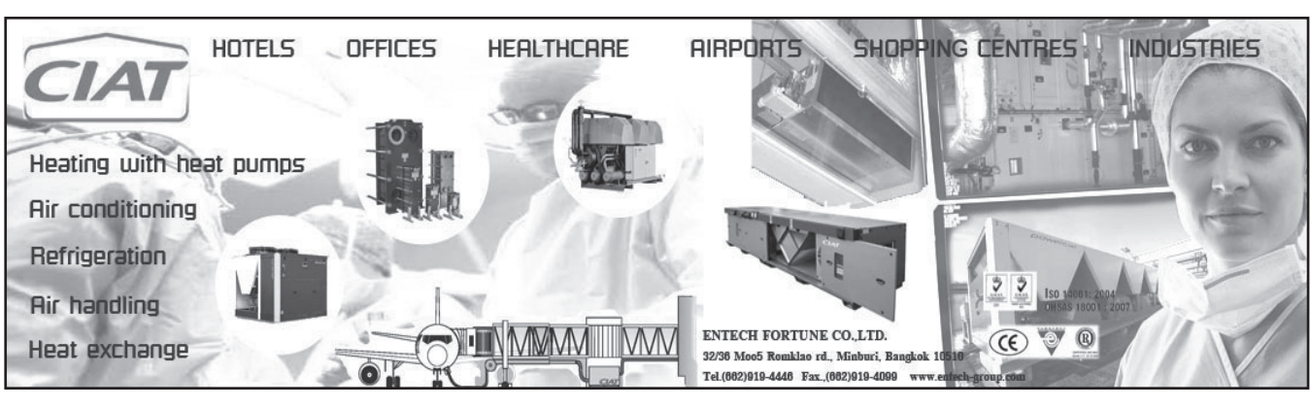


Temperature 38°C Max.

AHU No.1 : 15 Hp



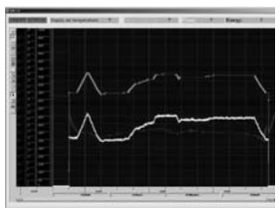
Set point control at 25°C



"หลัง" การปรับปรุง *(ระบบ VSP)*

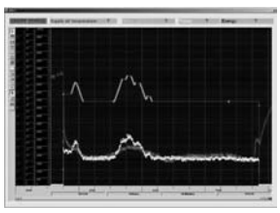
วันที่ 7 กันยายน 2552

AHU No.1 : 15 Hp



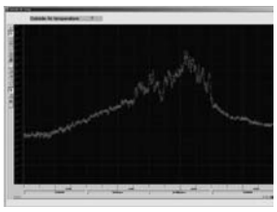
Set point 25-50 Hz Max.
VSD Speed Runing Range
29-35 Hz
Outside Air Temperature

AHU No.2 : 20 Hp



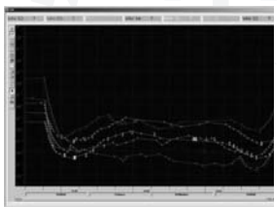
Set point 25-50 Hz Max.
VSD Speed Runing Range
26-35 Hz
Spec Air Temperature

AHU No.1 : 15 Hp



Temperature 40°C Max.

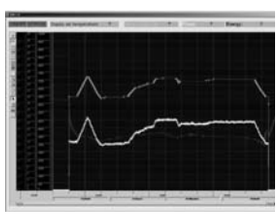
AHU No.1 : 15 Hp



- อุณหภูมิภายในพื้นที่ใช้งาน ตั้งค่าที่ 23-24°C
- อุณหภูมิภายในห้องประชุม ตั้งค่าที่ 22-24°C

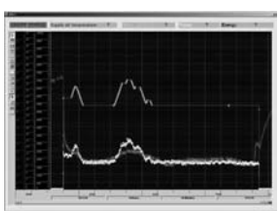
วันที่ 14 กันยายน 2552

AHU No.1 : 15 Hp



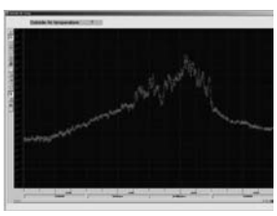
Set point 25-50 Hz Max.
VSD Speed Runing Range
25-36 Hz
Outside Air Temperature

AHU No.2 : 20 Hp



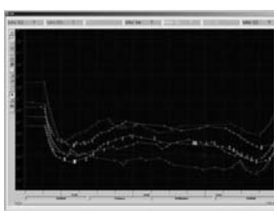
Set point 25-50 Hz Max.
VSD Speed Runing Range
26.6-32.5 Hz
Spec Air Temperature

AHU No.1 : 15 Hp



Temperature 40°C Max.

AHU No.1 : 15 Hp



- อุณหภูมิภายในพื้นที่ใช้งาน ตั้งค่าที่ 23-24°C
- อุณหภูมิภายในห้องประชุม ตั้งค่าที่ 22-24°C

<u>ระบบการควบคุมการทำงาน : ระบบ CSP</u>

- การทำงานเป็นแบบ Stand-alone ไม่สามารถนำ DDC VAV แต่ละจุดมาประมวลผลร่วมกันทั้งระบบได้
- ไม่สามารถความควบคุมความเร็วของพัดลมได้จากสถานะการทำงานของระบบ VAV ได้โดยตรง
- การควบคุมอุณหภูมิภายในพื้นที่ใช้งานทำได้เฉพาะจุด ไม่สามารถนำมาประมวลผลร่วมกันเพื่อหาค่าที่สมดุลของอุณหภูมิภายในพื้นที่ใช้งานทั้งหมดได้
- ประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานของระบบสามารถทำได้ที่ 10-15%
- เมื่ออุณหภูมิภายนอกอาคารลดลงไม่สามารถลดความเร็วของพัดลมลงได้เองอัตโนมัติ

- ไม่สามารถปรับสมดุลของอุณหภูมิภายในพื้นที่ใช้งานให้มีอุณหภูมิที่ใกล้เคียงกันทั้งพื้นที่ได้อัตโนมัติ เนื่องจากการทำงานเป็นแบบควบคุมอุณหภูมิเฉพาะจุด
- ไม่สามารถนำอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ VAV มาประมวลผลร่วมกันได้
- ไม่สามารถพัฒนาระบบให้ประหยัดพลังงานได้เพิ่มขึ้นกว่าเดิมได้เนื่องจากระบบไม่รองรับเทคโนโลยีใหม่ที่พัฒนาขึ้นมาอย่างต่อเนื่องได้

ระบบการควบคุมการทำงาน : ระบบ VSP

- ระบบ LonMake Network ซึ่งเป็นระบบที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศทั้งยุโรป อเมริกา และเอเชีย
- ปรับอุณหภูมิตามจำนวนผู้ใช้งานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง
- ควบคุมความเร็วของพัดลมตามปริมาณลมในท่อ
- ควบคุมปริมาณน้ำเข้าคอยล์ตามสถานะอุณหภูมิในพื้นที่ใช้งาน
- รับค่าจากอุปกรณ์ต่างๆ ที่ห้อง AHU มาประมวลผลตามสถานะความต้องการอุณหภูมิใช้งานจริง
- ตรวจสอบประสิทธิภาพของ Filter จากผลต่างของความดัน
- เพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานของระบบ VAV ให้มากขึ้นไม่น้อยกว่า 30% แปรผันตรงตามอุณหภูมิภายนอกอาคาร และจำนวนผู้ใช้งานในพื้นที่นั้น
- สามารถตรวจอบสถานะ การทำงานย้อนหลังเพื่อใช้วิเคราะห์ในการแก้ไขหรือปรับปรุงต่อไป
- สามารถตรวจสอบสถานะและควบคุมการทำงานผ่าน Work station จากห้อง BAS ได้
- สามารถตรวจสอบการรั่วไหลของอากาศในท่อลมได้โดยการเปรียบปริมาณลมที่จ่ายออกไปในระบบ

การเพิ่มประสิทธิภาพระบบ VAV แบบ VSP ในอนาคต

ความสามารถของระบบ VAV แบบ VSP ยังจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้นเมื่อติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับและอุปกรณ์ควบคุมเพิ่มเข้าไปในระบบโดยไม่ต้องเปลี่ยนระบบใหม่โดยจะนำอุปกรณ์ทุกอย่างมาประมวลผลร่วมกันจะช่วยให้การทำงานของระบบเต็มประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยจะสามารถติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มได้ดังต่อไปนี้

- CO2 Sensor
- Humidity Sensor
- Fresh air damper control
- Return air damper control
- Communication BMS network and SCADA network in building group
- Connection to chiller plant in order that save energy of chiller plant

ปริมาณการใช้พลังงาน

ประมาณการใช้ไฟฟ้าเปรียบเทียบระบบ CSP และ VSP ตามการใช้งานจริงของระบบปรับอากาศของชั้น 22 ธนาคารกสิกรไทย สำนักงานใหญ่ช่วงเวลาการใช้งาน AHU ตามช่วงเวลาเริ่มใช้งาน 05.30 - 20.30 น. ดังนี้

On Peak	18.30 - 21.30	รวม 2.00 ชม.
Partial Peak	8.00 - 18.30	รวม 10.30 ชม.
Off Peak	21.30 - 8.00	รวม 2.30 ชม.

การคำนวณผลต่างปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้เมื่อเปลี่ยนจากระบบ CSP ไปเป็นระบบ VSP จะใช้การคำนวณตามระบบของการใช้จริงจากการไฟฟ้านครหลวง ซึ่งอาคารหลังนี้ใช้ระบบ TOD ระดับแรงดัน 12-24 kV ดังนี้

MOTOR 35 Hp.

ประมาณการค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้"ก่อน"การปรับปรุง ระบบทำงาน 100 %

รหัสแรงดันไฟฟ้า	2	2=แรงดัน12-24kV
ความต้องการพลังไฟฟ้าช่วง On Peak	52.22	กิโลวัตต์
ความต้องการพลังไฟฟ้าช่วง Partial Peak	274.16	กิโลวัตต์
ความต้องการพลังไฟฟ้าช่วง Off Peak	65.28	กิโลวัตต์
พลังงานไฟฟ้า	11,750	กิโลวัตต์-ชั่วโมง
ความต้องการพลังไฟฟ้ารีแอคตีฟ	365.54	กิโลวาร์
การปรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ (Ft)	92.55	สตางค์/หน่วย

ส่วนที่ 1 ค่าไฟฟ้าฐาน			
1. ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า	= (ความต้องการพลังไฟฟ้าช่วง On Peak x อัตราช่วง On Peak) + (ความต้องการพลังไฟฟ้าช่วง Partial Peak เฉพาะส่วนที่เกินจาก On Peak x อัตราค่าความต้องการพลังไฟฟ้าช่วง Partial Peak)		
	= (52.22 x 285.05)+((274.155-52.22) x 58.88)	27,953.00	บาท
2. ค่าพลังงานไฟฟ้า	= จำนวนพลังงานไฟฟ้า x อัตราค่าพลังงานไฟฟ้า		
	= (11749.5 x 1.7034)	20,014.10	บาท
3. ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์	= จำนวน kVar ที่เกินกว่าร้อยละ 61.97 ของ kW		
จำนวนกิโลวาร์ที่คิดเงิน	= 365.54 - (274.155 x 0.6197)	196	กิโลวาร์
จำนวนเงิน	= 196 x 14.02	2,748.00	บาท
รวมค่าไฟฟ้าฐาน	**= 27953 + 20014.1 + 2748**	**50,715.10**	**บาท**
ส่วนที่ 2 ค่าไฟฟ้าผันแปร (Ft)			
จำนวนพลังงานไฟฟ้า x ค่า Ft	= 11749.5 x 0.9255	10,874.16	บาท
ส่วนที่ 3 ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%			
(ค่าไฟฟ้าฐาน + ค่า Ft) x 7/100	= (50715.1 + 10874.16) x 7/100	4,311.25	บาท
รวมเงินค่าไฟฟ้า	**= 50715.1+10874.16+4311.25**	**65,900.51**	**บาท**

ประมาณการค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้"หลัง"การปรับปรุง ระบบทำงานลดลง 40%

รหัสแรงดันไฟฟ้า	2	2 = แรงดัน12-24kV
ความต้องการพลังไฟฟ้าช่วง On Peak	31.33	กิโลวัตต์
ความต้องการพลังไฟฟ้าช่วง Partial Peak	164.49	กิโลวัตต์
ความต้องการพลังไฟฟ้าช่วง Off Peak	39.17	กิโลวัตต์
พลังงานไฟฟ้า	7,050	กิโลวัตต์-ชั่วโมง
ความต้องการพลังไฟฟ้ารีแอคตีฟ	219.32	กิโลวาร์
การปรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ (Ft)	92.55	สตางค์/หน่วย

ส่วนที่ 1 ค่าไฟฟ้าฐาน			
1. ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า	= (ความต้องการพลังไฟฟ้าช่วง On Peak x อัตราช่วง On Peak) + (ความต้องการพลังไฟฟ้าช่วง Partial Peak เฉพาะส่วนที่เกินจาก On Peak x อัตราค่าความต้องการพลังไฟฟ้าช่วง Partial Peak) = (31.332 x 285.05)+((164.493-31.332) x 58.88)16,772.00 บาท		
2. ค่าพลังงานไฟฟ้า =	= จำนวนพลังงานไฟฟ้า x อัตราค่าพลังงานไฟฟ้า (7049.7 x 1.7034)	12,008.46	บาท
3. ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์	= จำนวน kVar ที่เกินกว่าร้อยละ 61.97 ของ kW		
จำนวนกิโลวาร์ที่คิดเงิน	= 219.324 - (164.493 x 0.6197)	117	กิโลวาร์
จำนวนเงิน	= 117 x 14.02	1,640.00	บาท
รวมค่าไฟฟ้าฐาน	= 16772 + 12008.46 + 1640	30,420.46	บาท
ส่วนที่ 2 ค่าไฟฟ้าผันแปร (Ft)			
จำนวนพลังงานไฟฟ้า x ค่า Ft	= 11749.5 x 0.9255	10,874.16	บาท
ส่วนที่ 3 ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%			
(ค่าไฟฟ้าฐาน + ค่า Ft) x 7/100	= (30420.46 + 10874.16) x 7/100	2,890.62	บาท
รวมเงินค่าไฟฟ้า	**= 30420.46+10874.16+2890.62**	**44,185.24**	**บาท**
ผลต่างการติดตั้ง	ก่อนปรับปรุง - หลังปรับปรุง	21,715.27	บาท/เดือน
	21,715.27 บาท/เดือน x 12 เดือน	260,583.2	บาท/ปี
ค่าใช้จ่ายการลงทุน	400,000.00	บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	400000 / 260583.2	1.5	**ปี**

หมายเหตุ : - ค่าไฟฟ้าผันแปร (Ft) ที่นำมาใช้นี้ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตประกาศใช้ของปี พ.ศ. 2552
- สูตรที่ใช้การประมาณค่าไฟฟ้านี้อ้างอิงจากการไฟฟ้านครหลวง

สรุปผลการศึกษา

เมื่อเปรียบเทียบการทำงานของระบบ CSP และระบบ VSP ซึ่งได้ผลต่างของการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศมากโดยเมื่อหลังจากเปลี่ยนเป็นระบบ VSP แล้วจะสามารถลดการใช้พลังงานลงจากเดิมประมาณ 40% ซึ่งในอาคารโดยทั่วไปแล้วปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า 70% จะอยู่ที่เครื่องปรับอากาศ และในการศึกษานี้จะใช้งบประมาณการปรับปรุง 400,000 บาท ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลต่างที่ได้รับจากการลดการใช้พลังงานแล้วจะทำให้สามารถคืนทุนในระยะเวลาเพียง 1 ปีครึ่ง และยังเป็นอาคารประหยัดพลังงานอย่างแท้จริงอีกด้วย

การใช้งานระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูป เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด

วีรพล สิวะลีพิทักษ์
วุฒิวิศวกรเครื่องกล วก.826

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมานี้ ผู้ออกแบบงานระบบที่มีประสบการณ์ และต้องการออกแบบอาคารสมัยใหม่ รวมทั้งอาคารที่มีแนวคิดในการออกแบบอาคารแบบยั่งยืน (Sustainable building design) มักจะได้ยิน ได้รู้จักกับระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูป (Pre-insulated Pipes)กันไม่มากก็น้อย แต่ผู้ออกแบบส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจว่า ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปนี้ เหมาะสมกับงานระบบท่อน้ำเย็นหรือท่อน้ำยาภายนอกอาคาร หรือใต้ดินเท่านั้น ทั้งๆ ที่ในความเป็นจริง การใช้ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปในตำแหน่งที่เหมาะสมภายในอาคาร จะช่วยให้ระบบปรับอากาศทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดกับระบบปรับอากาศภายในอาคารได้เป็นอย่างมาก

ภาพที่ 1

ภาพที่ 2

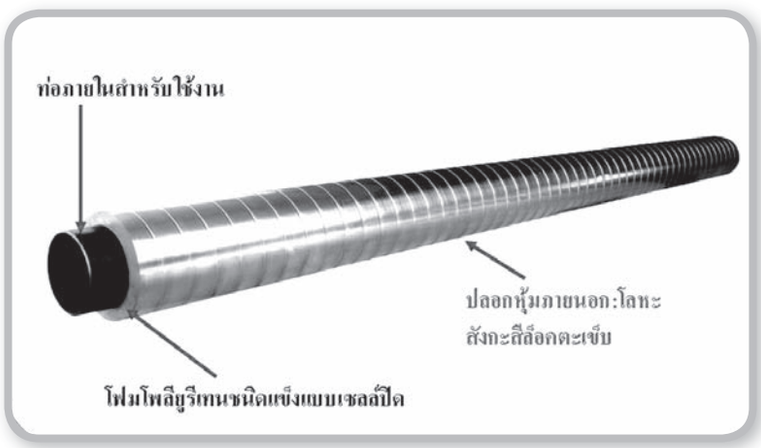
ภาพที่ 3

ภาพที่ 1-3 : ภาพแสดงตำแหน่งต่างๆ ของอาคารที่ใช้ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูป(Pre-insulated Pipes)

ท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปคืออะไร

ช่วงทศวรรษที่ 60 (ปี ค.ศ. 1960-1969) ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปถูกพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกในยุโรป เพื่อใช้กับระบบทำความร้อนและทำความเย็นแบบส่วนกลาง (District Hea ting and Cooling) Mr.Knud Henriksen ช่างทำทองแดงชาวเดนิช (Coppersmith) กับทีมงานได้ประดิษฐ์ท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปที่ทำจากโฟมของบริษัทสัญชาติเยอรมัน Bayer จุดประสงค์ของการประดิษฐ์นี้คือ ต้องการทำท่อ (สำหรับอุณหภูมิ 140˚C) ที่ใช้งานได้นาน 20-25 ปี อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน ระบบท่อที่ผลิตขึ้นในช่วงเวลานั้นในหลายๆ แห่ง เช่น Mannheim ของประเทศเยอรมนียังสามารถใช้งานได้อยู่ แม้ว่าระบบท่อมีอายุมากกว่า 40 ปีแล้วก็ตาม

ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปที่ใช้กัน อย่างแพร่หลายในขณะนี้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาคุณภาพ และประสิทธิภาพมาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันท่อลำเลียงสารจะถูกหุ้มด้วยฉนวนโฟมโพลียูรีเทน ณ โรงงานผู้ผลิตฉนวน และหุ้มอีกชั้นด้วย สังกะสี อะลูซิงค์ หรือ สแตนเลส ส่วนในงานระบบท่อใต้ดิน ปลอกหุ้มภายนอกจะใช้ HDPE เพื่อป้องกันการกัดกร่อน ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปเป็นท่อพร้อมฉนวนสำเร็จจากโรงงาน สามารถนำไปติดตั้งที่หน้างานได้ทันที งานติดตั้งฉนวนที่หน้างานลดลงเหลือเพียงไม่เกิน15%ของงานฉนวนทั้งหมด ทำให้งานฉนวนในโครงการเสร็จเร็วขึ้น ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปเป็นระบบฉนวนแบบปิด 100% (ระบบฉนวนแบบไร้รอยต่อ 100%) จึงได้คุณภาพงานที่ดีมีมาตรฐาน



ภาพที่ 4 : ลักษณะทางกายภาพของ ท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูป (Pre-insulated Pipes)

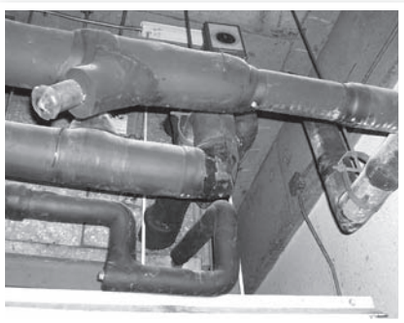
ลักษณะการทำงานระบบท่อ และฉนวน ภายในอาคารรูปแบบเดิม

ในการทำงานรูปแบบเดิม เมื่อมีการติดตั้งระบบท่อน้ำเย็น ท่อน้ำร้อน ที่ต้องมีการหุ้มฉนวนภายในอาคาร ผู้ติดตั้งจะทำการเดินท่อน้ำเย็นหรือท่อน้ำร้อนให้เรียบร้อยก่อน แล้วค่อยมาหุ้มฉนวน อาจจะเป็นฉนวนยางอิลาสโตเมอริกสำหรับงานท่อน้ำเย็น ฉนวนไฟเบอร์กลาส หรือใยหินสำหรับงานท่อน้ำร้อน ซึ่งการหุ้มฉนวนภายหลังจากติดตั้งท่อนั้น ทำให้ระบบฉนวนมีรอยต่อมากมาย แม้จะมีการติดกาวเป็นอย่างดี ก็มีความเสี่ยงในเรื่องคุณภาพ แม้ว่าจะมีการเพิ่มอุปกรณ์ป้องกันขึ้น เช่น นำเทปพีวีซีมาพันรอบฉนวน หรือแม้แต่ทำปลอกโลหะเพื่อมาหุ้มฉนวนในบางส่วน ระบบท่อภายในอาคารก็ยังมีปัญหาต่างๆ ตามมามากมาย

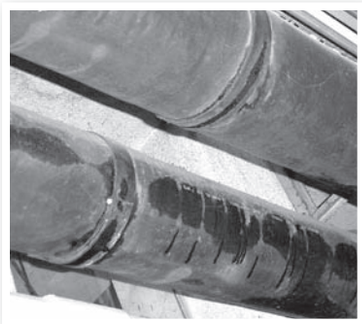
ภาพที่ 5 : ภาพแสดงการติดตั้งฉนวนภายในอาคารในรูปแบบเดิม

ปัญหาที่เกิดจากการใช้วิธีเดิม

การหุ้มฉนวนหลังจากการติดตั้งท่อเรียบร้อย จะทำให้มีรอยต่อมากมาย ทั้งรอยต่อในแนวยาว รอยต่อของแต่ละชิ้นของฉนวน และ รอยต่อตรงจุดรองรับท่อ รอยต่อที่ใช้กาวทาเหล่านี้ เป็นจุดที่มีความเสี่ยงให้ความชื้นและไอน้ำแทรกซึมเข้าไปสัมผัสท่อน้ำเย็นที่อยู่ภายใน ทำให้เกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ สร้างความเสียหายให้กับระบบฉนวนและท่อ เกิดการสูญเสียความเย็นเป็นอย่างมาก ในกรณีท่อน้ำร้อน ก็จะเกิดรอยแยกที่ฉนวนทำให้สูญเสียความร้อนออกไปจากระบบ จากการที่ผู้เขียนได้เห็นปัญหาที่หน้างานจริงเป็นจำนวนมาก พบว่า การใช้เทปพีวีซีพันทับ หรือการหุ้มปลอกโลหะทับอีกชั้นหนึ่ง หรือแม้แต่ 2 ชั้น ก็ไม่สามารถช่วยแก้ปัญหาได้ ยังคงมีการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำจากท่อน้ำเย็นเป็นจำนวนมาก เจ้าของอาคารต้องเสียค่าใช้จ่ายจากการสูญเสียพลังงานทุกวินาทีที่เครื่องปรับอากาศทำงาน

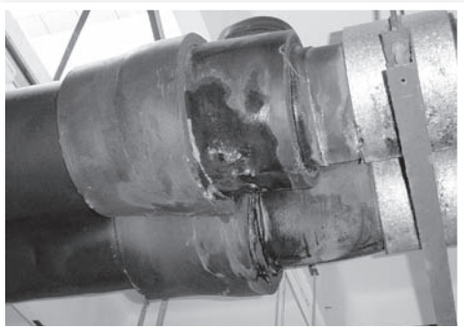


ภาพที่ 6



ภาพที่ 7

ภาพที่ 8



ภาพที่ 9

ภาพที่ 6-9 : ภาพแสดงการเกิดปัญหาต่างๆ จากการใช้ฉนวนแบบเดิม
โดยเฉพาะการเกิดปัญหาจากรอยต่อที่ต้องใช้กาวทา

เมื่อระบบท่อน้ำเย็นหรือน้ำร้อนในอาคารเกิดปัญหาสิ่งที่จะเกิดต่อมาก็คือ ความยากในการเข้าไปดูแลและซ่อมแซม ซึ่งต้องมีการปิดระบบปรับอากาศตรงส่วนที่มีปัญหา หากเป็นท่อ Branch ย่อยๆ ครอบคลุมพื้นที่ไม่มาก ก็ยุ่งยากน้อยลง แต่หากเป็นส่วนที่เป็นท่อ Main ของระบบ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่เป็นจำนวนมาก การปิดระบบปรับอากาศ และปิดพื้นที่ เพื่อทำการซ่อมแซมก็จะมีความยุ่งยากมาก และหลังจากซ่อมแซมด้วยวิธีเดิม ใช้ฉนวนแบบเดิมๆ มาหุ้มใหม่ อีกไม่นาน ก็จะเกิดปัญหาของระบบฉนวนตามตำแหน่งที่ซ่อมแซม เนื่องจากสภาพการทำงานซ่อมแซม เป็นไปอย่างยากลำบาก และไม่สามารถทำการติดตั้งได้เต็มที่เหมือนขณะที่ทำงานติดตั้งใหม่ สภาพความชื้น และสภาพพื้นที่ของระบบที่เปิดใช้งานแล้ว ล้วนเป็นความเสี่ยงให้การทำงานฉนวนแบบเดิมเกิดปัญหาในระยะเวลาอันสั้นทั้งสิ้น

ตำแหน่งที่ควรใช้ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูป

แม้ว่าผู้ออกแบบที่มีวิสัยทัศน์ในประเทศไทยหลายท่านได้เลือกใช้ระบบท่อทั้งหมดภายในอาคารเป็นระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปเนื่องจากเป็นระบบฉนวนที่คงทนถาวร เพราะมีปลอกโลหะหุ้มสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิตอย่างเรียบร้อยและแน่นหนา แต่อาจจะมีบางโครงการที่ยังไม่พร้อมจะเลือกใช้เป็นระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปทั้งหมด ผู้ออกแบบที่มีประสบการณ์มักจะเลือกใช้ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปในห้องเครื่อง Chiller, ท่อ Main ที่ใช้จ่ายน้ำเย็นในอาคาร และท่อ Risers การเลือกใช้ที่เหมาะสมในจุดต่างๆ เหล่านี้ มีความสำคัญมาก เนื่องจากการซ่อมแซมฉนวนตรงจุดหลักๆ เหล่านี้ ทำงานได้ยากมาก มีค่าใช้จ่ายสูงมาก และการซ่อมแซมจะมีผลกระทบต่อระบบการทำงานของอาคาร ซึ่งหากใช้ระบบฉนวนทั่วไป จะต้องใช้เวลานาน และยุ่งยากในการซ่อมแซม

- **ห้องเครื่อง** Chiller : เนื่องจากเป็นจุดที่มีช่างเข้าไปทำงานบ่อยครั้ง มีการกระทบกระแทกจากการทำงานมาก และเป็นจุดที่มีท่อหลักขนาดใหญ่ๆ อยู่เป็นจำนวนมาก ฉนวนที่ใช้ในห้องเครื่อง Chiller นี้ ต้องมีความคงทนถาวรสูงหากใช้ฉนวนแบบเดิม จะเกิดการกระทบกระแทกเสียหายได้ง่าย และการซ่อมแซมด้วยการใช้ฉนวนแบบเดิมซึ่งต้องทำงานขณะที่ระบบท่อไม่มีความเย็นและแห้ง จะต้องทำการหยุดเดินเครื่อง Chiller หมายความว่าระบบปรับอากาศภายในอาคารจะต้องถูกปิด ซึ่งจะเป็นปัญหาอย่างมากกับอาคารที่จำเป็นต้องมีระบบปรับอากาศตลอด 24 ชั่วโมง เช่น โรงแรม โรงพยาบาล เป็นต้น

ภาพที่ 10

ภาพที่ 11

ภาพที่ 10-11 : ภาพแสดงการติดตั้งระบบฉนวนสำเร็จรูปในห้องเครื่อง Chiller

- **ท่อ Main ที่ใช้จ่ายน้ำเย็นในอาคาร** : ท่อ Main หลักๆ เหล่านี้ ครอบคลุมพื้นที่ในการจ่ายน้ำเย็น หรือน้ำร้อนเป็นจำนวนมาก ดังนั้น การทำให้ท่อ Main ไม่มีความเย็น และแห้ง เพื่อทำการซ่อมแซมด้วยการใช้ฉนวนแบบเดิม จึงต้องทำด้วยการหยุดเดินเครื่อง Chiller ทำให้ส่วนอื่นๆ ของอาคารที่ยังไม่ได้ต้องการซ่อมแซมต้องขาดระบบปรับอากาศไปด้วย แม้ในบางโครงการมีการออกแบบให้มีวาล์วปิดท่อ Main ก็ตาม แต่การปิดวาล์วท่อ Main จ่ายน้ำเย็น จะทำให้มีพื้นที่ที่ขาดระบบปรับอากาศเป็นจำนวนมาก สร้างความเดือดร้อน หรือทำให้เจ้าของโครงการสูญเสียโอกาสในการทำรายได้จากพื้นที่ดังกล่าวไปอย่างน่าเสียดาย

ภาพที่ 12 : ภาพแสดงการติดตั้ง ระบบฉนวนสำเร็จรูปที่ท่อ Main

ภาพที่ 13 : ภาพแสดงการติดตั้ง ระบบฉนวนสำเร็จรูปที่ท่อ Main

ภาพที่ 14 : ภาพแสดงการติดตั้ง ระบบฉนวนสำเร็จรูปที่ท่อ Risers

- **ท่อRisers :** ท่อ Risers ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่อง Shaft ซึ่งเป็นพื้นที่แคบๆ การเข้าไปทำการซ่อมแซมระบบท่อต่างๆ ทำได้อย่างยากลำบากมาก ระบบฉนวนที่ใช้ควรมีความคงทนถาวร เพื่อให้มีการซ่อมแซมน้อยที่สุดเท่าที่ทำได้ หากใช้ฉนวนแบบเดิม จะเกิดปัญหาในเวลาไม่นาน และด้วยความยากลำบากในการเข้าซ่อมแซมทำให้ฝ่ายซ่อมบำรุงเพิกเฉยไม่ทำการซ่อมแซม ระบบท่อจึงสูญเสียพลังงาน ทำให้มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานสูง และมีปัญหาที่เกิดจากหยดน้ำตรงท่อ Risers ตลอดเวลา

แม้ว่าในปัจจุบัน มีการใช้วิธีการเก็บงานหุ้มฉนวนสำเร็จรูปตรงส่วนข้อต่อ ข้องอ วาล์ว ที่หน้างาน มาประยุกต์ใช้ในการซ่อมแซมฉนวนในห้องเครื่อง Chiller, ท่อ Main ที่ใช้จ่ายน้ำเย็นในอาคาร และ ท่อRisers เพื่อเป็นการลดความยุ่งยากในการต้องปิดระบบปรับอากาศ (เพราะวิธีนี้สามารถทำการหุ้มฉนวนแบบเทโฟมหน้างาน หรือที่เรียกว่า Site Foaming โดยที่ไม่ต้องหยุดเดินเครื่อง Chiller) หากมีโอกาสได้ออกแบบโครงการใหม่ ผู้ออกแบบที่มีวิสัยทัศน์ควรเลือกใช้ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปในจุดสำคัญหลักๆ เหล่านี้ เพราะถือเป็นการลงทุนครั้งเดียว และเป็นการลงทุนที่ไม่มาก เนื่องจากมูลค่าของระบบฉนวน เป็นสัดส่วนที่น้อยมาก เมื่อเทียบกับมูลค่าของงานระบบปรับอากาศทั้งหมด แต่สามารถป้องกันปัญหาความสูญเสียในระบบปรับอากาศได้เป็นอย่างมาก

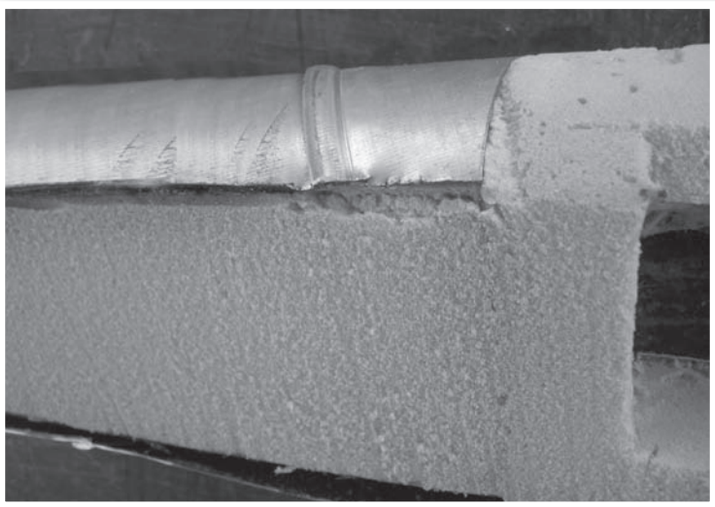
ประโยชน์จากการใช้ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปกับงานในอาคาร

1. ***ประหยัดพลังงาน*** ฉนวนที่ใช้กับท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปเป็นฉนวนโฟมโพลียูรีเทนชนิดแข็งที่มีค่า K ต่ำมาก ปกติแล้วจะต่ำกว่าค่า K ของฉนวนชนิดอื่นๆ ทั่วไปมากกว่า 40% ค่า K ที่ยิ่งต่ำ ยิ่งนำอุณหภูมิได้น้อย หมายความว่าเป็นฉนวนที่ดียิ่งขึ้นนั่นเอง

2. ***ติดตั้งได้สะดวกรวดเร็ว ประหยัดเวลาและค่าแรง*** การใช้ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปช่วยให้ผู้ติดตั้งงานระบบประหยัดเวลา และค่าแรงในการหุ้มฉนวนที่หน้างาน เพราะการหุ้มฉนวนได้ทำสำเร็จรูปมาจากโรงงานผู้ผลิตแล้ว

ภาพที่ 15 : ภาพแสดงการติดตั้งท่อหุ้มฉนวนที่สามารถทำได้รวดเร็ว โดยเฉพาะในช่วงท่อตรงในระยะยาวๆ

3. ***ไม่เกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ (ไม่เกิด Condensation)*** เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อย ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปจะไม่มีรอยต่อของฉนวน เพราะฉนวนโฟมที่เทในช่วงข้อต่อที่หน้างานสามารถทำปฏิกิริยาเคมี และยึดเหนี่ยวกับฉนวนโฟมที่ผลิตจากโรงงานจนเป็นเนื้อเดียวกันทั้งระบบ ประกอบกับฉนวนโฟมนี้มีคุณสมบัติเป็นเซลล์ปิด (Close Cell) เกิน 90% ฉะนั้น ปัญหาการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำที่มักจะเกิดจากรอยต่อต่างๆ ของฉนวนรูปแบบเดิมก็จะไม่เกิดกับระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปนี้

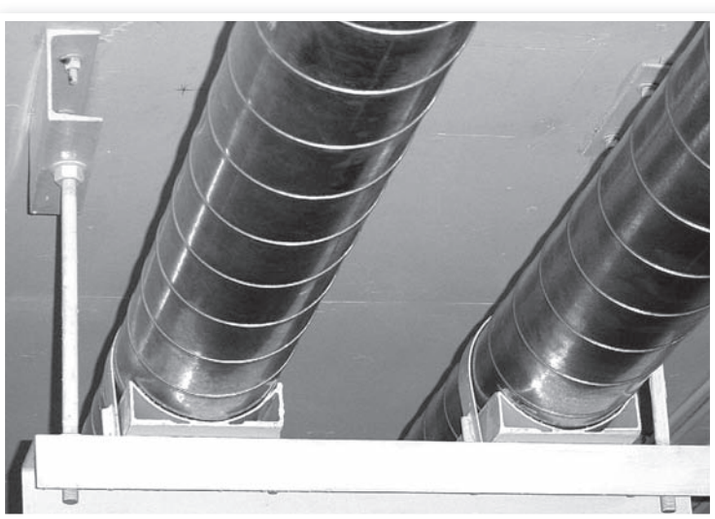


ภาพที่ 16 : ภาพแสดงรอยต่อระหว่างเนื้อฉนวนสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงาน และ ฉนวนที่ทำการเทที่หน้างาน

4. ***มีความคงทนถาวร อายุการใช้งานยาวนาน*** ข้อมูลที่ได้ จากการใช้ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปแบบนี้ในต่างประเทศ ซึ่งเริ่มมีการคิดค้นตั้งแต่ช่วงทศวรรษที่ 60 (ปี ค.ศ. 1960-1969) แสดงให้เห็นว่าระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปมีอายุการใช้งานมากกว่า 40 ปี เนื่องจากมีปลอกหุ้มภายนอกที่แข็งแกร่ง ตัวโฟมที่เป็นเซลล์ปิด และมีแรงยึดเหนี่ยวสูงช่วยรักษาผิวท่อเสมือนเป็นการเคลือบด้วยโพลียูรีเทนแบบหนาช่วยยืดอายุการใช้งานของตัวท่อได้อีกด้วย

5. ***สามารถควบคุมคุณภาพได้ง่าย*** เนื่องจากการหุ้มฉนวนสำเร็จรูปทำที่โรงงานผู้ผลิต จึงสามารถควบคุมคุณภาพได้ง่ายกว่าการควบคุมคุณภาพการหุ้มฉนวนที่หน้างาน และลักษณะภายนอกของฉนวนที่แข็งแรงทนทาน ทำให้ที่ปรึกษา(Consultant) ที่ควบคุมงานสามารถตรวจงานได้ง่าย

6. ***สามารถรองรับด้วยการยึดกับปลอกที่อยู่ภายนอกได้โดยตรง*** การรองรับ และการยึดท่อสามารถติดตั้งบนปลอกท่อภายนอกได้โดยตรง ไม่ต้องใช้ฉนวนแข็งพิเศษมารองค้ำตรงจุดรองรับ และไม่ต้องเชื่อมโลหะมารองรับจากท่อภายใน ทำให้ไม่มีความเสี่ยงจากการสูญเสียอุณหภูมิ หรือความเสี่ยงจากการถูกกัดกร่อน ณ จุดรองรับท่อ



ภาพที่ 17 : ภาพแสดงความสะดวกในการรองรับท่อและฉนวนโดยสามารถรองรับจากภายนอกได้

7. ***สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย และสะดวก*** จากความคงทนเป็นอย่างมากของระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูป ทำให้ไม่มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงระบบฉนวนเลย หากมีความจำเป็นต้องทำความสะอาดระบบท่อ ก็สามารถทำได้ เพราะพื้นผิวที่ปลอกเป็นวัสดุที่แข็งแรง เช็ดล้างทำความสะอาดได้

สภาพการไหม้ไฟ (Fire Behavior)

ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูปที่ดีควรจะมีคุณสมบัติไม่ลามไฟ (ซึ่งขึ้นอยู่กับสูตรของเคมีที่ผู้ผลิตคิดค้นขึ้น) และระบบท่อหุ้มฉนวนนี้ควรผ่าน Class O ของ BS 476 Part 6 และ Part 7 (Class O คือระดับที่ดีที่สุดของมาตรฐานด้านการเผาไหม้ที่ระบุไว้ในระบบอาคารของประเทศอังกฤษ) ระบบการจัด Classนี้ได้รับการยอมรับในยุโรป, ออสเตรเลีย แม้กระทั่งประเทศเพื่อนบ้านเรา เช่น มาเลเซีย สิงค์โปร์ และควรผ่านการทดสอบการทนไฟ 2 ชั่วโมง (2 Hours Fire Rating) จากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากทั่วโลก

ข้อมูลอ้างอิง :

1. D.A Austin. “Chilled Water Pipes in Tropical Regions - Perfomance and Life Cycles”, Insapipe Industries Ltd, www.insapipe.com
2. Wilfried Hoppe. “Changing Times for Pipe Insulation” Jabitherm Rohrsysteme AG. www.jabitherm.com
3. Claus Frank Sorensen. “The Development of Pre-insulated Pipes” News from DBDH 2/2001. Logstor Ror A/S. www.dbdh.dk/pdf/distribution-pdf/Dvlp-of-preinsulatedpipes.pdf

_10-0409 (01-40).indd 30 4/22/10 9:09:22 AM

การบริหารความขัดแย้งจากมุมมองที่แตกต่าง

โดย คุณพิสิฐชัย ปัญญาพลังกูล

ประธานกิจกรรมพิเศษ

สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

E-Mail Address : pisitchai@ritta.co.th Mobile : 086-026-2882

เมื่อเร็วๆ นี้ ผมได้อ่านข่าวจากหน้าหนังสือพิมพ์ จะมีเสียงเรียกร้องจากกลุ่มคนที่มีความคิดแตกต่างกัน มาเรียกร้องในสิ่งที่กลุ่มของตนต้องการ ลูกสาวคนเก่งของผมซึ่งอายุ 14 ปี ก็มีคำถามถึงเหตุการณ์ที่เกิด **"ความขัดแย้งและมีความคิดแตกต่างกัน"** ในขณะนี้ เขาเกิดความรู้สึกว่า บ้านเมืองเกิดความวุ่นวายและสับสน เขาถามผมว่าเป็นเพราะสาเหตุใด และจะมีหนทางใดหรือวิธีใดบ้างไหม จะทำให้กลุ่มต่างๆ ตกลงกันได้ เพื่อให้บ้านเมืองหรือประเทศชาติเกิดความสงบสุข ผมได้บอกกับลูกสาวว่า กลุ่มคนเหล่านั้น เราสามารถแบ่งได้ 4 ประเภท กล่าวคือ

1. **กลุ่มคนที่ต้องการเรียกร้องประชาธิปไตยและต้องการเรียกร้องความเป็นธรรม โดยมีอุดมการณ์ที่ดี**
2. **กลุ่มคนที่มีผลประโยชน์และได้รับผลประโยชน์จากการเรียกร้อง**
3. **กลุ่มคนที่เข้าร่วมเพราะอยากรู้อยากเห็น หรือ ถูกชักจูงมา**
4. **กลุ่มพลังเงียบที่ทำมาหากินเลี้ยงตัวเอง โดยไม่แสดงออกถึงความคิดทางการเมืองหรือแสดงตนอย่างเด่นชัด**

ดังนั้นเมื่อแต่ละกลุ่มมาด้วยวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันและมีมุมมองที่ต่างกัน ก็ทำให้มีความคิดเห็นและความต้องการที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งการที่มีความคิดเห็นและมุมมองที่แตกต่างก็จะนำไปสู่ความขัดแย้งกัน การที่จะทำให้แต่ละฝ่ายยอมรับเงื่อนไขหรือหาทางออกร่วมกันนั้น เป็นสิ่งที่ผู้ใหญ่ในบ้านเมืองหรือผู้มีความรู้และเป็นที่ยอมรับของคนในสังคมเมืองไทยต้องออกมาช่วยกันระดมสมองและความรู้ประสบการณ์เพื่อช่วยกันหาทางออกที่ร่วมกันในสังคม

เพื่อจะได้ช่วยกัน “**ลดความขัดแย้ง**” ระหว่างกัน และเพื่อคนทุกกลุ่มจะสามารถอยู่ร่วมกันได้โดยสันติและสงบสุข

สำหรับกลุ่มคนที่มีผลประโยชน์และได้รับผลประโยชน์จากการออกมาเรียกร้อง ผมจะขอไม่กล่าวถึงมาในที่นี้ แต่อยากจะกล่าวถึง กลุ่มคนที่มีความต้องการเรียกร้องความเป็นธรรม หรือมีอุดมการณ์ที่แตกต่างกัน เพราะมีมุมมองที่แตกต่างกัน ซึ่งผมอยากจะนำมา “**วิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาหาเหตุผลและเข้าใจคนเหล่านั้น**” เพราะถ้าเราต้องการที่จะช่วยกัน “ลดความขัดแย้ง”หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ “**การบริหารความขัดแย้ง**” **เราจะต้องเข้าใจความคิดและ** “**ปัจจัยที่มีผลต่อความคิดและมุมมองของคน**” เสียก่อน

ดังนั้นเราลองมาพิจารณาว่ามี “**ปัจจัยอะไรที่มีผลต่อความคิดและมุมมองของแต่ละคน**” ซึ่งจะส่งผลต่อการตัดสินใจและอุดมการณ์ของแต่ละคน คนเราจะมีการฝึกฝนทักษะความคิดต่างๆ จากประสบการณ์และหลากหลายสถานการณ์ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่จะได้คุณภาพทางความคิดที่ดี และทำให้คนเรามีความยืดหยุ่นประนีประนอมมากขึ้น

ปัจจัยที่ส่งผลทางความคิดของคน ได้แก่

1. **พื้นฐานทางครอบครัว** (FAMILY BACKGROUND)

พื้นฐานทางครอบครัวถือว่าเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญต่อการพัฒนาความคิด ซึ่งจะได้รับอิทธิพลจากวิธีการเลี้ยงดูจากพ่อแม่ผู้ปกครอง คนบางคนอาจจะกลัวที่จะคิด กล้าที่จะคิดและทำมีความเชื่อมั่นมากน้อยขึ้นอยู่กับพื้นฐานการเลี้ยงดูจากครอบครัว

2. **พื้นฐานความรู้** (BACK GROUND OF KNOWLEDGE)

การเรียนรู้ที่ได้จากการกลั่นกรองและเก็บในรูปความรู้ด้านต่างๆ ซึ่งจะมีผลต่อวิธีคิด วิธีปฏิบัติ ความเชื่อ บุคลิกภาพทางความคิด ตลอดจนแนวทางแก้ปัญหาด้านต่างๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคนๆ นั้น จะได้รับฝึกฝนในแต่ละสาขาวิชา เช่น สาขาวิศวกรรมศาสตร์ แพทย์ศาสตร์ นิติศาสตร์ พาณิชยศาสตร์ และบัญชี หรือสถาปัตยกรรม

3. **ประสบการณ์ชีวิต** (EXPERIENCE OF LIFE)

ประสบการณ์ต่างๆ ในชีวิตแต่ละคนที่ได้รับแตกต่างกัน ดังนั้นคนเราจะมีวิธีการคิดที่หลากหลายและมีข้อมูลที่นำมาใช้ในชีวิตจริงที่แตกต่างกัน

4. **วัฒนธรรม** (CULTURE)

วัฒนธรรมในองค์กรและสิ่งแวดล้อมของคนๆ นั้น จะมีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตและความคิด ความเชื่อ ของคนนั้น จึงถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญด้านหนึ่ง

5. **จริยธรรม** (MORALITY)

คนที่มีจริยธรรมสูง จะมีกรอบในการคิด การตัดสินใจ และแนวทางการแก้ปัญหาแตกต่างกันกับผู้ที่ขาดจริยธรรม ดังนั้นประมวลความคิดจะแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง

6. **การรับรู้** (PERCEPTION)

การรับรู้เป็นสภาวะที่คนเราจะตอบสนองต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดภายใต้การทำงานของ สมอง และจิตใจ ซึ่งจะมีผลต่อวิธีการคิดของคนเราเป็นอย่างมาก

7. **สภาพแวดล้อม** (ENVIRONMENT)

สภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยที่สำคัญหนึ่งที่มีผลต่อความคิดและการเรียนรู้ของคนเรา

8. **การทำงานของสมอง และประสาทการรับรู้ สมอง**

แต่ละคนที่เกิดมามีเอกลักษณ์และลักษณะที่เฉพาะตัวที่แตกต่างกัน ดังนั้นความรู้สึกนึกคิดจะแตกต่างกันตั้งแต่เกิด สำหรับประสาทการรับรู้ ก็จะมีผลมากต่อการรับรู้และวิธีคิดของเด็กทั่วไป เด็กที่มีประสบการณ์รับรู้ที่ฉับไวจะมีความสามารถรับรู้ข้อมูลได้เร็วกว่าเด็กทั่วไป

ดังนั้นคุณภาพของวิธีคิดของคนและอุดมการณ์ จึงขึ้นอยู่กับปัจจัยดังที่กล่าวมาแล้ว การที่คนเรามีวิธีคิดและอุดมการณ์ที่ต่างกัน ทำให้มีมุมมองที่ต่างกัน นอกจากที่กล่าวมาแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆ อีกหลายข้อที่มีผลต่อมุมมองที่แตกต่างกัน กล่าวคือ

1. อายุของคนและวุฒิภาวะของคน
2. อาชีพและหน้าที่การงานที่ต้องรับผิดชอบ
3. สถานะภาพของคนในสังคม

1. **อายุและวุฒิภาวะของคน**

อายุ และวุฒิภาวะของคนเรา มีส่วนทำให้คนเรามีมุมมองที่แตกต่างกัน

สำหรับ เด็กเล็กที่เรียนชั้นอนุบาลและประถม จะมีมุมมองในการเรียนและการฝึกฝนที่แตกต่างจากเด็กมัธยม เพราะทางการแพทย์ระบุว่า การพัฒนาด้านสมองส่วนที่ควบคุมการใช้เหตุผล ยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ ทำให้สมองส่วนควบคุมอารมณ์ (ความอยากได้) จะมีอิทธิพลมากกว่า ดังนั้นเด็กเล็กชั้นอนุบาลและประถม จะชอบเอาแต่ใจตนเอง ไม่ค่อยใช้เหตุผลเท่าไร ใช้แต่อารมณ์ความรู้สึกโดยส่วนใหญ่

ดังนั้นเด็กเล็กชั้นอนุบาลและประถม คุณครู จะเน้นการเรียนการสอนให้เด็กๆ มีความสนุกกับการเรียน โดยจะสอดแทรกการร้อง รำทำ เพลง และการวาดรูป เข้าไปในบทเรียน เด็กๆ จะชอบการเรียนแบบนี้มาก เด็กๆ จะรักความสะดวกสบาย การบ้านที่เด็กๆ ทำส่ง จะต้องทำงานร่วมกับพ่อแม่ เพราะโจทย์ที่คุณครูให้ ต้องให้พ่อแม่เป็นคนบอกและตรวจ และการบ้านส่วนใหญ่มักจะมีการวาดรูปและงานประดิษฐ์เสมอ

สำหรับเด็กมัธยม การพัฒนาด้านสมองส่วนใช้เหตุผลเริ่มเจริญเติบโตขึ้นมาก จึงมีการใช้เหตุผลได้มากขึ้น จะเห็นได้ว่าในโรงเรียน คุณครูจะมอบหมายการบ้านมาให้และให้นักเรียนรับผิดชอบตนเองได้ โดยให้นำมาส่งที่โต๊ะทำงานคุณครู ซึ่งถ้าเด็กบางคนไม่สนใจ ก็จะไม่ได้ส่งการบ้านและจะถูกหักคะแนน ระบบการเรียนการสอนให้ความอิสระกับเด็กๆ พอสมควร ตามประสบการณ์ที่ผมได้พบเห็น เด็กที่เรียนโรงเรียนสาธิตจะมีนิสัยเป็นเด็กที่มีความคิดอิสระและเรียนหนังสือชอบสบายๆ ไม่ค่อยซีเรียสเรื่องการเรียนสักเท่าไร และเป็นเด็กชอบถามหาเหตุผลเวลาถูกสั่งให้ทำอะไรบางอย่าง ซึ่ง แตกต่างจากเด็กที่เรียนจากโรงเรียนในเครือคาทอริกที่เรียนหนักกว่ามาก คุณครูจะให้การบ้านมากและเข้มงวดเรื่องระเบียบวินัย เด็กๆ จะถูกฝึกให้คิดอยู่ในกรอบมากกว่า การเรียนการสอนที่ต่างกันโดยมีวัยที่แตกต่างกันและวุฒิภาวะต่างกัน ก็จะทำให้มีการพัฒนาความคิดและมุมมองที่แตกต่างกัน

2. อาชีพและหน้าที่การงานที่รับผิดชอบ

เมื่อคนเรามีอายุมากขึ้น ได้เรียนรู้และได้รับประสบการณ์มากขึ้น ก็จะมีการ **“พัฒนาความคิดอ่านและมีมุมมองที่เปลี่ยนไปตามวัยตามหน้าที่ที่รับผิดชอบ” “อาชีพ”** ของแต่ละคน ก็จะมีผล ต่อความคิดอ่านและมุมมองที่แตกต่างเช่นกัน ครั้งหนึ่งผมเคยคิดอยากจะเป็นทนายความช่วยว่าความให้กับคนจนที่ไม่ได้รับความเป็นธรรม แต่เมื่อโตขึ้นมาหน่อยอยากจะเรียน สถาปัตยกรรม สร้างสรรค์งานสร้างบ้าน แต่ตอนเรียนมัธยมปลายเพื่อนๆ เลือกเรียนหมอ เราก็เลือกเรียนด้วยเพราะรู้สึกว่าเป็นอาชีพที่มั่นคงและได้ช่วยเหลือผู้คน ความต้องการและมุมมองของเราจะเปลี่ยนไปตามอายุและประสบการณ์ของแต่ละคน ซึ่งจะมีการพัฒนาความคิดและวุฒิภาวะมากขึ้นตามเช่นกัน

เมื่อคนเรามีอายุมากขึ้นเริ่มต้นทำงาน คนส่วนใหญ่จะพยายามหางานทำที่บริษัทใหญ่ๆ และมีความมั่นคงเข้าทำงานด้วย โดยพิจารณาถึงเงินเดือนที่สูงกว่าและสวัสดิการที่ดีกว่า มากกว่าเลือกทำงานที่บริษัทเล็ก แต่ในข้อเท็จจริงแล้ว คนที่ทำงานงานในบริษัทที่เล็กจะเรียนรู้งานรอบด้านมากกว่าทำงานบริษัทใหญ่ ต้องมีความอดทนและความยืดหยุ่นสูงกว่า เพราะจะถูกมอบหมายให้ดูแลงานหลายด้าน เช่น ทำงานด้านประเมินราคา ทำงานด้านติดตั้งงานรวมทั้งเป็นทีมที่ทดสอบระบบเพื่อส่งมอบงาน,ตามเก็บงาน รวมทั้งตามเก็บเงินให้บริษัทอีกต่างหาก ดังนั้นมุมมองในการทำงานก็จะมีความแตกต่างกันไป ในบริษัทใหญ่ๆ นั้นจะมีโครงสร้างใหญ่และเป็นระบบมากขึ้น การทำงานก็เน้นการเรียนรู้และทำงานเฉพาะด้านเพราะใช้คนมากในบริษัทใหญ่ ดังนั้นหากใครที่คิดจะออกมาทำธุรกิจส่วนตัว คนที่เคยทำงานในบริษัทที่เล็กกว่า จะมีความรอบรู้งานรอบด้านเพราะมีโอกาสทำงานหลายด้าน มากกว่า **“ความคิด และมุมมองในการทำงาน”** จะมีความรู้และประสบการณ์รอบด้านมากกว่าทำให้มีมุมมองที่แตกต่างกับคนที่ทำงานบริษัทใหญ่

ผมอยากเล่าประสบการณ์ในการทำงานก่อสร้างงานระบบประกอบอาคาร ผมเคยเป็นวิศวกรภาคสนามที่ควบคุมงานที่คณะแพทย์มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ผมได้ติดตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศเสร็จเรียบร้อย และทำการส่งมอบงาน มีคณะกรรมการตรวจรับงานส่วนหนึ่งเป็นแพทย์และทันตแพทย์ ท่านจะตรวจรับงานละเอียดมาก ระยะการติดตั้ง

ให้ความผิดพลาดได้เป็นมิลลิเมตร ผมมาทราบตอนหลังว่าเวลาท่านทำฟันให้กับคนไข้ที่มารักษาฟันและใส่ฟัน ความผิดพลาดคิดเป็นมิลลิเมตร ท่านผู้อ่านจะเห็นได้ว่า "**คนที่ประกอบอาชีพที่ต้องอยู่กับความละเอียด และจะมีความผิดพลาดได้น้อยมาก**" ก็จะให้ความสำคัญกับชีวิตคนและจะมี "**ความคิด และมุมมองที่ระมัดระวังและละเอียดถี่ถ้วนมากกว่าคนธรรมดา**"

อีกเรื่องหนึ่งที่อยากเล่าให้ฟัง ซึ่งเป็นเรื่องที่กลุ่มวิศวกรงานระบบประกอบอาคารจะพบเสมอ ก็คือ จะมี "**ปัญหาเรื่องการขอใช้ พื้นที่ในอาคารสำหรับห้องเครื่องและพื้นที่เหนือฝ้าเพดาน**" เพื่อใช้สำหรับการติดตั้งและการบำรุงรักษาหลังการติดตั้งที่ต้องซ่อมในอนาคต การขออนุมัติใช้พื้นที่ดังกล่าวมักจะไม่ได้รับการอนุมัติหรือให้พื้นที่จำกัดเพราะติดที่สถาปนิกและช่างตบแต่งภายในไม่ย่อมให้พื้นที่ เพราะเป็นห่วงเรื่องความสวยงาม ดังนั้น "**ด้วยเหตุผลที่แตกต่าง และด้วยมุมมองที่แตกต่าง ก็มักจะนำไปสู่ความขัดแย้งกัน**" ในการทำงานอยู่เสมอ การใช้พื้นที่หลายๆ ครั้งต้องขอ "**ความคิดเห็น และการตัดสินใจจากผู้ควบคุมงานและเจ้าของโครงการ**" ว่า จะเลือกความสวยงามหรือ จะเลือกการซ่อมบำรุงรักษาได้สะดวกในอนาคต

3. **สถานภาพของคน**

สถานภาพของคนในที่นี้หมายถึง สถานะภาพของคนที่ต้องตัดสินใจในการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งในเวลาเดียวกัน แต่ต่างกันที่หน้าที่ เช่น เจ้าของบริษัท ,ผู้บริหารระดับสูง,ผู้บริหารระดับปานกลางและพนักงานบริษัท จะมีความคิดและมุมมองในการแก้ปัญหาหรือร่วมกันคิดอย่างใดอย่างหนึ่ง มักจะแตกต่างและสวนทางกันเสมอ เจ้าของบริษัทต้องการกำไรสูงสุด โดยอยากให้พนักงานทำงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุดและเงินเดือนประหยัดที่สุด โบนัสจ่ายน้อยที่สุดที่จะทำได้ แต่พนักงานอยาก ให้บริษัทจ่ายเงินเดือนและปรับเงินเดือนให้มากที่สุดที่จะทำได้ โดยมีสวัสดิการแก่พนักงานมากที่สุด

ดังนั้นเมื่อเจ้าของบริษัทและพนักงานมีความต้องการ และมุมมองที่แตกต่างกัน เราในฐานะผู้บริหารซึ่งอยู่ระหว่างกลาง จะเป็น "ผู้บริหารความต้องการ และความขัดแย้ง" ให้ได้ใน "ปริมาณที่เหมาะสม และเป็นธรรมมากที่สุด"

ผมอยากจะเล่าประสบการณ์การทำงานเป็นที่ปรึกษาบริษัทก่อสร้างที่มีชื่อเสียงบริษัทหนึ่ง บริษัทนี้ได้เปิดดำเนินการมาเป็นเวลาเกือบ 20 ปี ที่ผ่านมาบริษัทนี้จะมีการพิจารณาปรับเงินเดือนและจ่ายโบนัส โดยวิธีเรียกประชุมผู้จัดการโครงการต่างๆ มาประชุมร่วมกัน

โดยที่บริษัทนี้มีงานก่อสร้างและงานระบบไฟฟ้าประปาและระบบปรับอากาศด้วย ดังนั้นลักษณะการก่อสร้างภาคสนาม มักจะมีความขัดแย้งเสมอระหว่างวิศวกรก่อสร้างงานโยธากับวิศวกรงานระบบไฟฟ้าประปาและระบบปรับอากาศ ดังนั้นเวลาเข้าที่ประชุมเพื่อร่วมพิจารณาปรับเงินเดือน วิศวกรงานระบบ ไฟฟ้า ประปาและระบบปรับอากาศจะถูกวิจารณ์และบ่นอยู่เสมอว่าทำงานช้าและไม่เรียบร้อย ซึ่งผลดังกล่าวจะส่งผลต่อการยกมือให้คะแนน

ซึ่งมักจะไม่เป็นที่ยอมรับผลการตัดสินที่ไม่เป็นธรรมอยู่เสมอ วิศวกรงานระบบจะได้คะแนนต่ำและบางคนไม่ได้รับการพิจารณาปรับตำแหน่งเพราะมีความรู้สึกส่วนตัวและความไม่ชอบและมีความขัดแย้งมาร่วมพิจารณาด้วย ผู้บริหารสูงสุดได้เห็นประเด็นนี้ จึงได้มีความคิดที่จะพัฒนาระบบการประเมินผลงานใหม่ โดยใช้ระบบ KPI (Key performance index) เป็นปัจจัยพิจารณาผลงานของบุคคล โดย "**ลดน้ำหนักการให้คะแนนของผู้บังคับบัญชาลงและให้น้ำหนักที่ผลงานแต่ละคนมากขึ้น**" โดยร่วมกันคิดวิธีประเมินที่เป็นธรรมและเป็นที่ยอมรับของผู้ที่ถูกประเมิน

ซึ่งปัจจัยที่นำมาประเมินเกิดจากการทำงานและควบคุมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นที่หน่วยงานก่อสร้างเอง เช่น

- การควบคุมค่าใช้จ่ายในหน่วยงาน ค่าใช้ไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์ และอื่นๆ
- การควบคุมค่าแรงจ้างเหมา
- การควบคุมวัสดุสูญเสีย
- การควบคุมการทำงานให้ได้ตามแผนงาน
- การควบคุมงานที่มีคุณภาพ โดยให้ได้รับการประเมินจากเจ้าของงานและผู้ควบคุมงาน
- การควบคุมความปลอดภัยและความสะอาดในหน่วยงานก่อสร้างเป็นต้น

จากมาตรการดังกล่าว ทำให้เกิดการยอมรับทุกฝ่าย เพราะการประเมินผลงานเกิดจากการควบคุมงานของวิศวกรที่หน่วยงานและทีมงานที่หน่วยงานเอง ดังนั้นถ้าควบคุมดีก็จะได้คะแนนการประเมินดี ซึ่งส่งผลต่อการพิจารณาปรับเงินเดือนและให้โบนัสที่ดีเช่นกัน

จากที่ผมได้ยกตัวอย่างมาประกอบการพิจารณาจะเห็นได้ว่า ทุกฝ่ายได้ประโยชน์

ฝ่ายนายจ้าง ได้ผลของงานและคุณภาพที่ดีขึ้น วัสดุมีการสูญ เสียน้อยลง กำไรมากขึ้น

ฝ่ายพนักงาน ได้รับผลประเมินตรงตามความเป็นจริงมากขึ้น ผลเกิดจาการควบคุมงานของเขาโดยตรง เพราะถ้าควบคุมต้นทุนและคุณภาพดี ก็จะได้กำไรมากขึ้น โบนัสก็มากขึ้น

ดังนั้นการที่เราเป็นผู้บริหารที่อยู่ระหว่างกลาง ระหว่างเจ้าของบริษัท กับพนักงาน

ซึ่งโดยธรรมชาติของการทำงานและผลประโยชน์ของแต่ละฝ่าย มักจะสวนทางและขัดแย้งกันเสมอ หากเราเข้าใจ “**ความคิดของแต่ละคน มุมมองของคนที่แตกต่างกัน**” เราก็จะสามารถ “**แสวงหาผลประโยชน์และความคิดเห็นร่วมกันของทุกฝ่าย**”

“**ความขัดแย้งที่มีก็จะลดลงและอยู่ในจุดสมดุล**” ซึ่งเป็นที่ยอมรับของคนส่วนใหญ่

บทความนี้เป็นแนวความคิดที่อยากนำเสนอให้ท่านผู้อ่านได้ เข้าใจ ในความแตกต่างของ “**ความคิด**” และ “**มุมมอง**” ของคนเรา ซึ่งอาจจะแตกต่างกันได้ ซึ่งเป็นธรรมดาที่คนเรา จะ มี “**ความคิดที่แตกต่าง**” และมี “**มุมมองที่แตกต่าง**” แต่ที่สำคัญ ก็คือ **เราจะเข้าใจคนอื่น ถึงความแตกต่าง หรือไม่** เราเข้าใจ “**ปัจจัยเบื้องต้น**” ที่ทำให้คนแตกต่าง หรือไม่

เราจะ “**ยอมรับ**” ถึง “**ความแตกต่างของคน**” ได้หรือไม่ หากเราจำเป็นต้องอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยกัน ไม่ว่าในโรงเรียนเดียวกัน ไม่ว่าในบริษัทเดียวกัน หรือในประเทศเดียวกัน “**การปลูกฝังความคิดที่จะทำประโยชน์เพื่อส่วนรวมตั้งแต่เด็กเล็ก**” การสอนให้ลูก **มี** “**จิตสาธารณะ**” มีความคิดที่จะทำประโยชน์เพื่อสังคมส่วนรวม จะเป็นแนวทางที่ดีที่พวกเราจะช่วย สั่งสอนลูกหลานของเรา ให้คิดถึงส่วนรวม ก่อนประโยชน์ส่วนตัว สังคมของเราจะเป็นสังคมที่มีคนที่มีความแตกต่างด้าน “**ความคิด**” และ “**มุมมอง**” แต่ “**อยู่ร่วมกันอย่างสันติและสงบสุข**” **ได้ เพราะพวกเราเห็นแก่ส่วนรวมและประเทศชาติเป็นใหญ่** แล้วท่านผู้อ่านมีความคิดที่จะสอนลูกหลานท่านอย่างไร ที่จะช่วยกันสร้างให้สังคมที่เราอยู่นี้ มีความสงบสุขและเป็นสังคมที่น่าอยู่ เพราะมีความขัดแย้งน้อยลง หากคนเราคิดถึงประโยชน์ส่วนรวมและประเทศชาติมากกว่าประโยชน์ส่วนตัว **ท่านก็จะเป็นผู้หนึ่งที่จะกำหนด** “**ชะตาของประเทศชาติของพวกเรา**”

ยูนิแอร์ ร่วมสนับสนุน มูลนิธิสัมมาชีพ

มูลนิธิสัมมาชีพ เปิดบ้านต้อนรับ คุณอธิษฐ์ เธียรลิขิต ผู้จัดการส่วนการตลาด บริษัท ยูนิแอร์ เข้าเยี่ยมเยียนสำนักงานใหม่ และแสดงความขอบคุณในโอกาสที่ บ.ยูนิแอร์ ได้มอบเครื่องปรับอากาศเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของมูลนิธิสัมมาชีพ โดย ดร.สำราญ ภูอนันตานนท์ ประธานกรรมการ และ คุณสมใจ วิระยะบัณฑิตกุบ รองประธานกรรมการ ให้การต้อนรับ ณ อาคารมูลนิธิสัมมาชีพ เมื่อเดือนธันวาคมที่ผ่านมา

• รายชื่อสมาชิกใหม่ ธันวาคม 2552 - กุมภาพันธ์ 2553

สมาชิกเดือนธันวาคม 2552

ลำดับ	ชื่อ - สกุล		หมายเลขสมาชิก	หน่วยงาน
1	ประสิทธิ์	พรหมศิริไพบูลย์	2913	กองแบบแผนกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
2	โกวิทย์	สันติราษฎร์ภักดี	2914	บริษัท อินเตอร์ เอเชีย ซิสเต็มส์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
3	ไกรฤกษ์	เชาว์กุลจรัสศิริ	2915	Thai Takenaka
4	เสรี	มีสวัสดิ์	2916	บริษัท เอ็นเทค รีฟริกเจอเรชั่น แอนด์ พาร์ท จำกัด
5	ศักดิ์ศิธร	ก้อนคำ	2917	บริษัท เอ็นเทค รีฟริกเจอเรชั่น แอนด์ พาร์ท จำกัด
6	ชาญวิทย์	ธีรวัฒนวงศ์	2918	บริษัท เอส ที คอนโทรล จำกัด

สมาชิกเดือนมกราคม 2553

ลำดับ	ชื่อ - สกุล		หมายเลขสมาชิก	หน่วยงาน
1	ปราโมทย์	ฉิมปลอด	2919	บริษัท อินโนเวชั่น เทคโนโลยี จำกัด

สมาชิกเดือนกุมภาพันธ์ 2553

ลำดับ	ชื่อ - สกุล		หมายเลขสมาชิก	หน่วยงาน
1	ธนพงศ์	กลั่นอุทัย	2920	
2	กฤษฎา	เพชรสุขศิริ	2921	วาคอน โอวายเจ จำกัด
3	LEE	CHEW LIANG	2922	ไอ เอ เอส เทคโนโลยี จำกัด
4	นพ	อัศวพัฒนากูล	2923	ไมน์ฮาร์ท(ปท) จำกัด
5	วุฒิรัตน์	ตันวิริช	2924	
6	สุพจน์	บุญทองเนียม	2925	การประปาส่วนภูมิภาค
7	ธนภัทร	จันทร์เรือง	2926	เนเซอรัล กรีน อินโนเวชั่น จำกัด
8	ประกิต	ชาตะนาวิน	2927	เชียงใหม่อุปกรณ์เครื่องเย็น จำกัด
9	กนกศิริมา		2928	ไทยเอ็นจิเนียริ่ง แอนด์บิสเนส จำกัด
10	ณรงค์	รุ่งศรีทอง	2929	ไทยเอ็นจิเนียริ่ง แอนด์บิสซิเนส จำกัด
11	ธนารินี	ศลโกสุม	2930	
12	บุญชัย	เสลาโชติ	2931	แมคทริค จำกัด
13	วุฒิพงศ์	มหาคุณวงศ์	2933	เชียงใหม่ วี วี แอร์ แอนด์เซอรวิส หจก.
14	บรรเจิด	แจ่มจำรัส	2934	
15	ไกร	แสงอ่วม	2935	เทศเมือง บางศรีเมือง
16	สุคนธ์	สืบสงวนวงศ์	2936	เอส เค แอร์
17	สราวุฒิ	ช้างแย้ม	2937	เอ็นเทค อินเตอร์เนชั่นแนล
18	ศรีนคร	พิมพ์ภักดิ์	2938	เอสพี.เทคนิคคอล เอ็นจิเนียริ่ง
19	อนุชา	โพธิ์ศรี	2939	เอ พี อี เซอร์วิส
20	ณัฐวัฒน์	ไพบูลย์ศิริจิต	2940	โปรเทคนิคเซียน แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
21	สุทธิชัย	สิทธิเวคิน	2941	
22	ฉัตรชัย	ธนะพาสุข	2942	
23	สุรินทร์	ตันติเจริญวิวัฒน์	2943	ซีดี แอดวานซ์ จำกัด
24	บุญทอง	ชูชัยศรี	2944	
25	ภริดา	โชติยเวชวัฒน์	2945	
26	ตรรกวิทย์	บ่ายคล้อย	2946	
27	ทักษพล	ทองดี	2947	
28	เอกชัย	เหมะวัฒนะชัย	2948	ตะวันออก ชินเทค จำกัด
29	ปภาวดี	อินทรา	2949	ตะวันออกโปลีเมอร์ อุตสาหกรรม จำกัด
30	พีรศักดิ์	แซ่เตียว	2950	ตะวันออกโปลีเมอร์ อุตสาหกรรม จำกัด
31	สิริพร	ปิ่นชุมพลแสง	2951	ตะวันออกโปลีเมอร์ อุตสาหกรรม จำกัด
32	วรวรรณ	ประยุทธนากุล	2952	ตะวันออกโปลีเมอร์ อุตสาหกรรม จำกัด
33	พิมพ์ชยา	วงศ์ชัยเกษม	2953	ตะวันออกโปลีเมอร์ อุตสาหกรรม จำกัด
34	ธีรญาภัทร	หวังวิชา	2954	ตะวันออกโปลีเมอร์ อุตสาหกรรม จำกัด
35	ณัฐพัชร์	ชัยถาวรทรัพย์	2955	ตะวันออกโปลีเมอร์ อุตสาหกรรม จำกัด
36	ตรรกวิทย์	บ่ายคล้อย	2956	แอดวานซ์เทอร์โมโซลูชั่น จำกัด

FAULT & FIX

การวางเครื่องระบายความร้อน

ปัญหา

- การวางเครื่องระบายความร้อน
- ใช้ตัวรองรับเครื่องระบายความร้อนที่ไม่เหมาะสม (ใช้ท่อนไม้เป็นตัวรองรับ)
- ตำแหน่งการวางเครื่องระบายความร้อนไม่เหมาะสม (อยู่เหนือรางน้ำ)

ผลที่เกิดขึ้น

- เกิดการสั่นสะเทือนของเครื่องระบายความร้อนขณะทำงาน ส่งผลกระทบโดยอ้อมต่อระบบท่อน้ำยา ทำให้ท่อน้ำยาเสียหายหรือรั่วได้
- การวางเครื่องระบายความร้อนอยู่เหนือรางน้ำ ทำให้การผุกร่อนของตัวเครื่องเร็วกว่าอายุการใช้งานจริง อันเนื่องจากความชื้น

การแก้ไข

- จัดวางตำแหน่งของเครื่องระบายความร้อนใหม่ (เช่น แขวนยึดติดกับผนังอาคาร หรือทำแท่นติดตั้งเพื่อยกตัวเครื่องให้สูงขึ้น)
- ใช้ตัวรองรับที่ถูกต้อง เช่น ยางรองแท่นเครื่อง

ACAT NEWS Vol.43

บก.แถลง

ธวัชชัย เสถียรรัตนกุล
กองบรรณาธิการและทีมงาน

ACAT News เป็นสาส์นราย 3 เดือน สำหรับสมาชิกของสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย บทความที่ตีพิมพ์ในสาส์นมาคม ACAT News ขอสงวนสิทธิ์ในการไปใช้ คัดลอก ดัดแปลง นำไปรวมตีพิมพ์ เผยแพร่ข้อความที่ตีพิมพ์ในบทความและโฆษณาในสาส์นสมาคมฯ เป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียนหรือผู้ลงโฆษณาเอง ซึ่งทางสมาคมฯ ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป หากบทความใดผู้อ่านเห็นว่าได้มีการลอกเลียนหรือแอบอ้างโดยปราศจากการอ้างอิง หรือทำให้เข้าใจผิดว่าเป็นเอกสารของตนเอง กรุณาแจ้งให้กองบรรณาธิการทราบ จักเป็นพระคุณอย่างดี รายละเอียดต่างๆ ที่ปรากฏในสาส์นของสมาคมฯ ได้ผ่านการตรวจทานอย่างถี่ถ้วนเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทางสมาคมฯ ไม่รับประกันความเสียหายอันเกิดขึ้นจากการนำข้อมูลในสาส์นไปใช้แต่อย่างใด ผู้นำเนื้อหาที่ตีพิมพ์ในวารสารฉบับนี้ไปเผยแพร่ไม่ว่าบางส่วนหรือทั้งหมด จะต้องอ้างชื่อของสาส์นสมาคมฯ ทุกครั้งในทุกหน้าที่มีเนื้อหาดังกล่าว

สวัสดีครับท่านสมาชิกสมาคมฯ พบกันอีกแล้วสำหรับสาส์นสมาคมฯ ฉบับนี้เป็นฉบับที่ 43 ในฉบับที่แล้วเราได้นำเสนอบทความที่น่าสนใจมากมาย อาทิเช่น บทความการเลือกแผ่นกรองอากาศอย่างไรจึงจะเหมาะสม ข้อมูลอุณหภูมิอากาศของประเทศไทยสำหรับการออกแบบระบบปรับอากาศ นวัตกรรมระบบผลิตน้ำเย็นสำหรับผู้ประกอบการ ผู้รับเหมา ผู้ออกแบบ และบทความบริหารที่มีข้อคิดดีๆ ในเรื่องการแสวงหาสิ่งใหม่ที่แตกต่างและมีคุณค่าตอน การสร้างธรรมะในใจของลูกชาย ซึ่งได้มาจากประสบการณ์ตรงของท่านผู้เขียนพี่พิสิฐชัย ท่านกรรมการบริหารสมาคมฯ ประธานกิจกรรมพิเศษของเรานี่เอง ซึ่ง บ.ก. เองก็อ่านแล้วรู้สึกดีครับมีประโยชน์ได้เปิดมุมมองใหม่ๆ ที่เราไม่เคยรับทราบ หรือทราบแต่ไม่เคยคิดอย่างจริงจัง ในฉบับนี้ก็ไม่น้อยหน้าครับอัดแน่นด้วยบทความในด้านวิศวกรรมดีๆ มากมายอีกเช่นเคยโครงการปรับปรุงระบบ VAV ทดสอบเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพการทำงานระบบ CHP และ VSP, การใช้งานระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด และการบริหารความขัดแย้งจากมุมมองที่แตกต่าง กองบรรณาธิการ ฝ่ายประชาสัมพันธ์สมาคมฯ หวังว่าท่านสมาชิกคงจะได้รับความรู้ ข้อคิดดีๆ จากการอ่าน และสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวันหรืออาจเป็นประโยชน์ในงานการของท่านสมาชิกเอง

ท้ายสุดฝ่ายประชาสัมพันธ์ จากเหตุการณ์บ้านเมืองที่ไม่สงบนี้ ต้องขอให้คนไทยรักกันมากๆ หันหน้าเข้าหากัน ไม่แบ่งแยกสี เพื่อประเทศไทยของเราจะได้เติบโต แข่งขันกับนานาประเทศได้ และต้องขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้เอื้อเฟื้อสาระและข้อมูลต่างๆ ส่งบทความดีๆ เผยแพร่ให้กับสมาชิกอ่านกัน หากท่านสมาชิกท่านใดสนใจส่งบทความด้านวิชาการ ด้านบริหาร เรื่องทั่วๆ ไปที่ท่านคิดว่ามีประโยชน์และอยากเผยแพร่เป็นวิทยาทานกับสมาชิกท่านอื่นๆ กรุณาส่งบทความของท่านมาได้ที่ manager@acat.or.th หรือ kanittha10@gmail.com สมาคมฯ จะพิจารณาเพื่อลงในสาส์นฉบับหน้า ส่วนถ้าท่านสมาชิกท่านใดอยากแสดงความเห็น มีข้อเสนอแนะหรือติชม เพิ่มเติม เกี่ยวกับสมาคมฯ หรืออยากให้สมาคมฯ จัดกิจกรรมอะไร อยากรู้เกี่ยวกับเรื่องอะไร ก็สามารถส่งอีเมล์มาถึงสมาคมฯ ได้ตามอีเมล์ข้างต้นเช่นกัน พบกันอีกครั้งในสาสน์สมาคมฯ ฉบับหน้าครับ