

- การควบคุมสภาวะอากาศ
และสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพในอาคาร
- การเดินเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม
โดยใช้ความร้อนที่ดึงกลับมาใช้ใหม่

คุณสุเมธ สิมะกุลธร

บุคลากรปรับอากาศดีเด่น ประจำปี ๒๕๕๓



**TRANE®**

เครื่องปรับอากาศ 'ทรู'®

TVRIV
All DC INVERTER

Ultimate VRF System



High-wall Unit



Cassette Unit



Convertible Unit



Concealed Unit



Ultimate Smart Control

*Option

- มีขนาดทำความเย็น 7 - 57 ตัน
- คอมเพรสเซอร์แบบ All DC inverter ให้ความเย็นต่ำสม่ำเสมอ และประหยัดพลังงาน
- ประหยัดพลังงาน ด้วยค่า EER สูงสุด 14.6 BTU/hr/W*
- ทำงานเงียบด้วย ที่ระดับเสียงเพียง 45 dBA*
- ประหยัดพื้นที่ติดตั้ง Outdoor Unit ได้สูงสุด 25%**
- มีระบบป้องกันความเสียหายเครื่องระดับสูง เมื่อเกิดจากการใช้งานในสภาวะที่ผิดปกติ
- เดินท่อน้ำยาที่ความยาวรวมได้ถึง 1 กิโลเมตร และวางระยะแนวตั้งได้สูงสุด 110 เมตร
- ควบคุมการทำงานได้หลากหลายช่องทาง อาทิ smart phone, tablet, web-base, centralize control, remote control (มีสายและไร้สาย)

* ผลการทดสอบในห้องทดสอบ ขึ้นอยู่กับสภาพการใช้งานจริง

** เมื่อเทียบกับเครื่องรุ่นเดิม

**ULTIMATE
MONEY SAVING****ULTIMATE
SPACE SAVING****ULTIMATE
SMART CONTROL**

*Option

ทรู...เย็นใจ ไม่ทอดทิ้ง

0 2704 9999
www.tranethailand.com

ดร.เฑียรพันธ์ วิฑูรากรณ์ นายกสมาคมฯ

สวัสดีครับ ท่านสมาชิกชาว ACAT ทุกท่าน

จดหมายข่าวฉบับนี้ก็จะเป็นฉบับที่ 2 แล้วนะครับ สำหรับฉบับแรก อาจจะออกช้ากว่ากำหนดบ้างเล็กน้อย ก็ต้องขอประทานโทษมา ณ ที่นี้ ด้วย เนื่องจากมีข้อติดขัดเล็ก ๆ น้อย ๆ หวังว่าฉบับต่อไป ก็คงจะพยายาม ออกให้ได้ตามกำหนดให้มากที่สุดครับ



การจัดอบรมวิศวกรระดับต้นที่ผ่านมา ซึ่งปีนี้ต้องจัดถึง 2 ครั้ง เนื่องจากมีผู้สนใจเข้ามามาก ก็ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี ต้องขอขอบคุณทีมงานจัดอบรมทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพี่พิสิฐชัย ซึ่งเป็นหัวหน้าทีมในการจัดอบรมมาทุกครั้งและมีความเสียสละเป็นอย่างสูง เพราะจะต้องมาอยู่กับน้อง ๆ ที่มาอบรมทุกเสาร์ รวมแล้ว ก็ 12 เสาร์ด้วยกัน ไม่ทราบเหมือนกันว่าทางบ้านจะคิดอะไรหรือเปล่า เหมือนกันนะครับที่ ตอนช่วงที่เขียนสารจากนายกให้กับจดหมายข่าว ฉบับนี้ ก็อยู่ในช่วงของการอบรมวิศวกรระดับกลาง ซึ่งมีผู้สมัครครบ ตามจำนวนที่เปิดรับ ต้องขอชี้แจงนิดหนึ่งว่า การอบรมระดับกลางจะ เน้นที่การทำ workshop จากงานจริง ดังนั้น จึงต้องมีการเอาใจใส่ต่อ ผู้เข้าอบรมมากขึ้น เพื่อให้ workshop ที่ทำออกมา อย่างน้อยก็ ต้อง สามารถใช้งานได้จริง แต่ใครจะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามโจทย์ ที่ตั้งไว้ได้มากน้อยแค่ไหนก็จะเป็นอีกเรื่องหนึ่ง ดังนั้น จึงจำเป็นต้อง ควบคุมจำนวนผู้สมัครเพื่อเน้นคุณภาพการอบรม แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับ ว่าเราจะสามารถหาผู้เชี่ยวชาญได้มากน้อยแค่ไหน ซึ่งในปีที่เราได้ มาทั้งสิ้น 8 คนแล้วแต่เป็นรุ่นที่จบการอบรมในปีก่อน ๆ ทำให้ เราสามารถรับผู้สมัครในจำนวนที่มากขึ้นได้ ผมต้องขอขอบคุณเหล่าผู้ช่วย วิทยากรมา ณ ที่นี้ด้วย ที่ได้เสียสละเวลา มาทำหน้าที่ที่เป็นเรื่องของการ คำนึงถึงผู้ส่ง และหวังว่าผู้เชี่ยวชาญเหล่านี้จะเป็นกำลังที่ สำคัญของสมาคมในการจัดอบรมปีต่อ ๆ ไป รวมถึงสามารถพัฒนา ตนเองขึ้นมาทำหน้าที่เป็นวิทยากร เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของการ ทำกิจกรรมอบรมนี้

ในส่วนของการสัมมนาครั้งที่ 2 หัวข้อ “การปรับยกระดับ ขึ้นห้องสะอาด และการประหยัดพลังงานสำหรับห้องสะอาด” ซึ่งจัดไปเมื่อวันที่ 18 พฤษภาคมที่ผ่านมา ก็ได้รับความสนใจจากสมาชิก และบุคคลทั่วไปเข้าร่วมเป็นจำนวนมาก ส่วนการจัดสัมมนา ครั้งที่ 3 จะจัดในวันที่ 29 กรกฎาคม หัวข้อ “ประเทศไทยกับมาตรการ การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ อดีต ปัจจุบัน และอนาคต” ซึ่งเราได้วิทยากรจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน และคุณกมล ตันพิพัฒน์ ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการ Bright Management Consulting Co., Ltd. รวมทั้งตัวแทนจากผู้ประกอบการและที่ปรึกษา ด้านการอนุรักษ์พลังงานมาร่วมเป็นวิทยากรให้ความรู้และ ความ เป็นมาทางด้านการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ ก็ขอเชิญ

ชวนทุกท่านที่สนใจเข้าร่วมรับฟังด้วยครับ นอกจากนี้ ในวันที่ 28 มิถุนายนนี้ สมาคมได้จัดสัมมนากลางปีซึ่งเปิดฟรีสำหรับสมาชิก และรับจำนวน 100 คนเท่านั้น ในหัวข้อ “เมื่อถึงคราวต้องปรับปรุง Chiller Plant” โดยเป็นการระดมผู้เชี่ยวชาญในแวดวงการทำ ห้องเครื่องเครื่องทำน้ำเย็น ทั้งผู้ติดตั้ง ผู้ขาย และผู้ออกแบบ มา นั่ง คุยกันว่าจะทำอย่างไรกับห้องเครื่องเก่า ๆ ที่ใช้งานมานานและมี ประสิทธิภาพต่ำ

โดยรวมแล้ว การจัดสัมมนา การจัดอบรมและการจัด เยี่ยมชมดูงานในปีนี้ก็ยิ่งเข้มข้นเหมือนเดิม ก็ต้องขอความกรุณาทั้ง ท่านสมาชิกและท่านสปอนเซอร์ทุกท่าน โปรดติดตามข่าวสารความ เคลื่อนไหวทางด้านกิจกรรมของสมาคมผ่านทางเว็บไซต์ของสมาคม (www.acat.or.th) ด้วยเพื่อมิให้ตกข่าว เนื่องจากปีนี้ ทุกกิจกรรม ที่ผ่านมามีได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก จึงขอให้ท่านมาสมัครหรือ ใช้สิทธิจากแพ็คเกจสปอนเซอร์แต่เนิ่น ๆ ครับ

ปีนี้เป็นปีที่พิเศษอีกอย่างหนึ่งของทาง ASHRAE Thailand Chapter ซึ่งเป็นองค์กรที่ทำงานร่วมกับสมาคมมานาน 15 ปี โดย ในปีนี้ ทาง ASHRAE Thailand Chapter ได้รับเกียรติเป็นอย่างสูง จากทางสำนักงานใหญ่ของ ASHRAE ที่สหรัฐอเมริกามอบความไว้วางใจ ให้จัดงานประชุมในระดับภูมิภาคที่ยิ่งใหญ่และเป็นครั้งแรกตั้งแต่มีการ ก่อตั้ง ASHRAE สำหรับอเมริกาเป็นต้นมา โดยเป็นการจัดประชุมร่วม ระหว่างภูมิภาคที่ 13 ซึ่งประกอบไปด้วย chapter ในไทย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ไต้หวัน ฮองกง สิงคโปร์ อินโดนีเซีย เกาหลีใต้ และญี่ปุ่น และภูมิภาคร่วมของ Chapter ในยุโรป เอเชียใต้และตะวันออกกลาง รวมทั้งหมดอีก 25 chapter นอกจากนี้ ทางผู้บริหารของ ASHRAE ก็จะมาจัดประชุมคณะกรรมการบริหารนอกทวีปอเมริกาเหนือเป็น ครั้งแรกที่ประเทศไทยอีกด้วย โดยงานจะจัดในระหว่างวันที่ 30 กันยายน ถึง 5 ตุลาคม นี้ จึงขอประชาสัมพันธ์มาให้สมาชิกและผู้สนใจ ได้ทราบ ในงานมีการจัด Technical Seminar ในวันที่ 30 กันยายน โดยได้วิทยากรระดับแนวหน้าของโลกจาก ASHRAE มาพูดในหัวข้อที่ น่าสนใจทางด้าน HVAC จำนวน 7 หัวข้อด้วยกัน จึงขอเรียนเชิญสมาชิก และผู้สนใจทุกท่านมา ณ ที่นี้ด้วย ทั้งนี้ข่าวสารในเรื่องนี้สามารถติดตาม ได้จาก www.ashraethailand.org ครับ





สำหรับสมาคมนักวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
Air Conditioning Engineering Association of Thailand
www.acat.or.th

บทสัมภาษณ์

ถ้ากล่าวถึงบุคคลผู้มีบทบาทต่อวงการวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย คุณสุเมธ สิมะกุลธร ถือว่าเป็นผู้มีส่วนร่วมในการขับเคลื่อนสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย มาตั้งแต่เป็นชมรมจนเป็นสมาคมในปัจจุบัน โดยให้ความร่วมมือทั้งกำลังกายและกำลังทรัพย์มาเป็นอย่างดีด้วยความมุ่งมั่นและทุ่มเทในฐานะเป็นบุคลากรทางด้านอุตสาหกรรม และบุคคลผู้มีความรู้ทางด้านบริหารซึ่งเป็นแบบอย่างอันดี คุณสุเมธนั้นถือเป็นบุคลากรที่เป็นที่ยอมรับของภาครัฐและเอกชนทางด้านอุตสาหกรรมปรับอากาศและเครื่องทำความเย็น

คุณสุเมธ สิมะกุลธร

บุคลากรปรับอากาศดีเด่น ประจำปี 2553

ปัจจุบันดำรงตำแหน่งประธานกรรมการ
กลุ่มบริษัท กุลธร และประธานที่ปรึกษา



■ อยากให้เข้าถึงชีวิตการทำงาน เริ่มต้นธุรกิจได้อย่างไร

ชีวิตการทำงานเริ่มจากธุรกิจครอบครัวขนาดเล็กแบบซื้อมาขายไป และเริ่มนำเข้าอะไหล่เครื่องทำความเย็น และเครื่องปรับอากาศจนเป็นผู้นำเข้ารายใหญ่ของคอมเพรสเซอร์ เทคมโซอเมริกา และเทคมเซได้แต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยและ ASEAN รวม 10 ประเทศ จากนั้นธุรกิจก็ได้ขยายตัวอย่างรวดเร็วเป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง โดยนำเข้าสินค้าอื่น ๆ จากอเมริกา ยุโรป ญี่ปุ่น และยังได้ขยายธุรกิจไปด้านนิวเมติกส์ ไฮดรอลิกส์ ปั๊มน้ำ รถตัดหญ้า และอุปกรณ์การเกษตร

"จากประสบการณ์ล้มเหลวกับตนเองตั้งแต่ช่วง ทาง ลังซื่อ และออกทอง (Shipping) เอง ทำให้ได้จริง ทำให้ได้จริงทุกขั้นตอนภูมิคุ้มกัน"

■ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) เริ่มเป็นมาอย่างไร

ในขณะนั้นไม่มีผู้ผลิตตู้เย็นหรือเครื่องปรับอากาศในประเทศไทย เมื่อเริ่มนำเข้าอะไหล่แอร์ ตู้เย็น ก็ได้ทำหน้าที่เป็น Shipping ออกของเอง จึงได้มีโอกาสเรียนรู้หลักการทำงานของ Shipping ต้องเรียนรู้พิถีพิถันอัตราภาษีศุลกากรของสินค้าที่นำเข้า และคุณสมบัติการใช้งานของตู้เย็น ตู้แช่ ห้องเย็น และเครื่องปรับอากาศ (air conditioner) คนไทยเริ่มรู้จักแอร์มากขึ้น จากแอร์ขนาดใหญ่ที่ใช้กันตามโรงแรม โรงงาน อาคารขนาดใหญ่ แต่เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) ยังไม่เป็นที่รู้จัก รู้จักแต่เครื่องปรับอากาศที่ใช้ในบ้านเรือนชนิดติดหน้าต่าง (RAC) เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีเครื่องครบชุดในตัว มีคอมเพรสเซอร์ คอยล์ร้อน คอยล์เย็น และมอเตอร์ไฟฟ้าขับใบพัดระบายความร้อนความเย็นตั้งอยู่บนฐานเดียวกัน (SELF CONTAINED) จัดว่าเป็นสินค้าฟุ่มเฟือย เมื่อนำเข้าต้องมีการเสียภาษีในอัตราสูง พิกัด 84.12 อัตราภาษี 60% และภาษีภกณท์อีก 20% ขณะเดียวกันนำเข้าเครื่องทำความเย็นสำหรับห้องเย็นเก็บผักผลไม้ นม พืชผลทางการเกษตร ห้องเก็บอาหาร เป็นต้น คอนเดนซิงยูนิตจัดเป็นเครื่องทำความเย็นอื่นๆ ต้องเสียภาษี 84.15 เสียภาษีนำเข้า 15% และภาษีการค้า 3% เมื่อนำคอนเดนซิงยูนิต (Condensing Unit) ไปท่ดลองกับแฟนคอยล์เย็นของเครื่องปรับอากาศ (FAN COIL UNIT) ปรากฏว่าใช้ได้ผลดีมาก ประหยัดไฟกว่าเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง เครื่องเดินเงียบ ทนทาน ดูแลรักษาง่าย เราจึงมุ่งไปทางนำเข้าอุปกรณ์ห้องเย็นประเภทนี้ ซึ่งผู้ซื้อนำไปประกอบ เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน ต่อมาระยะหลังได้สั่งซื้อชิ้นส่วนมาประกอบภายในประเทศ ทำให้เครื่องปรับอากาศมีราคาถูกลง เสียภาษีอัตราที่ต่ำลง ทำให้เป็นที่นิยมแพร่หลายมากขึ้น

■ ทราบว่าป็นผู้ผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญของอุตสาหกรรมไทยได้อย่างไร

ด้านเครื่องปรับอากาศ ในปี 2535 รัฐบาลได้มีการปรับโครงสร้างภาษีใหม่ ภาษีการค้าเปลี่ยนเป็นภาษีมูลค่าเพิ่ม และจัดให้เครื่องปรับอากาศขนาดไม่เกิน 72000 BTU/ชม. ต้องเสีย

ภาษีสรรพสามิต 15% ทำให้ผู้ประกอบการเกิดความยุ่งยากซับซ้อน เป็นอุปสรรคเกิดความไม่คล่องตัว ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตเครื่องปรับอากาศรายใหญ่อันดับต้น ๆ ของโลก ขายทั้งส่งออกและภายในประเทศ การส่งออกยุ่งยากมาก สภาอุตสาหกรรมจึงมอบหมายให้ผมเป็นหัวหน้าคณะทำงานโดยเสนอผ่าน กรอ.ใช้เวลานานอยู่หลายปี ในที่สุดเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2552 รัฐบาลมีมติให้ยกเว้น / ยกเลิกการจัดเก็บภาษีสรรพสามิตเครื่องปรับอากาศชนิดขนาดไม่เกิน 72000 BTU/ชม.และกระทรวงการคลังได้ออกประกาศฉบับที่ 86 ลงวันที่ 2 กันยายน 2552 ยกเว้นเป็นต้นไป ทำให้อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศขายทั้งในประเทศและการส่งออกต่างประเทศ สะดวกคล่องตัวมาก ส่งผลให้ขยายตัวมากอย่างต่อเนื่อง เป็นผลดีต่อเศรษฐกิจของประเทศโดยรวม

ด้านตู้เย็น ตู้แช่ ในอดีตรัฐบาลจัดว่าเป็นสินค้าฟุ่มเฟือย การนำเข้ามีปริมาณน้อย เพราะเสียภาษีการนำเข้า และภกณท์อัตราสูง ทำให้มีราคาแพง ระยะหลังช่วงซ่อมพายุมาดัดแปลงตู้เย็นเก่ามาทำเป็นตู้แช่ เมื่อตู้เย็นเก่าหายากขึ้น จึงมีผู้คิดทำเป็นตู้ขึ้นรูปพ่นสี ตู้สแตนเลส หรือตู้เย็นไม้ขนาดใหญ่ด้วยโฟมเก่าแทน ซึ่งมีราคาถูกกว่า ปรากฏว่าได้ผลดีมาก มีคนนิยมใช้แพร่หลายมากขึ้น ทดแทนการนำเข้า ทำให้การผลิตตู้เย็น ตู้แช่ขยายตัวเพิ่มขึ้นมาอย่างรวดเร็ว

■ รัฐบาลให้การสนับสนุนและมีบทบาทอย่างไรบ้าง

เมื่อการผลิตตู้เย็น ตู้แช่ได้เพิ่มปริมาณขึ้นมาก เพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็น ในปี 2516 มีการเปลี่ยนแปลงรัฐบาล โดยมีรัฐบาลของท่าน ศ.สัญญา ธรรมศักดิ์เข้ามาบริหารประเทศ ในปี 2517 รัฐบาลได้ออกประกาศเป็นนโยบายให้การส่งเสริม ได้เร่งรัดให้คัดเลือกจัดตั้งโรงงานผลิตคอมเพรสเซอร์ ตู้เย็นเครื่องปรับอากาศ แต่ไม่มีมาตรการควบคุมบังคับจึงไม่มีผู้ใดสนใจ รัฐบาลขณะนั้นจึงได้ว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษา SGV (ยูก ฌ ฌกลาง) ให้ศึกษาโครงการความเป็นไปได้ในการผลิตอุตสาหกรรมคอมเพรสเซอร์ จึงมีประกาศโดยคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนฉบับที่ 4/2521 ลงวันที่ 1 มิถุนายน 2521 เชิญชวนให้มีการส่งเสริมให้ผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ขึ้นในประเทศไทย โดยมีประกาศส่งเสริมไปทั่วโลกและจะคัดเลือกผู้เหมาะสมจัดตั้งบริษัทเป็นกลางเพื่อดำเนินการจัดตั้งโรงงานผลิตเพียง 1 รายเท่านั้น รัฐบาลจึงกำหนดเงื่อนไขว่าผู้ได้รับคัดเลือกจะถูกจำกัดการถือหุ้นได้ไม่เกิน 40% และกำหนดให้โรงงานผลิตตู้เย็น แอร์ ซึ่งเป็นผู้ซื้อคอมเพรสเซอร์ (ลูกค้า) ทุกราย เข้ามาเป็นผู้ถือหุ้นใหญ่ 60% เพื่อร่วมกันควบคุมการบริหารจัดการบริษัท โดยจะต้องผลิตให้ได้อย่างเพียงพอ และจะให้ความคุ้มครองตามความจำเป็นและเหมาะสม มีผู้ที่สนใจเสนอโครงการผลิตคอมเพรสเซอร์มี 5 ราย เป็นต่างชาติ 4 ราย มีโครงการของคนไทยเพียง 1 ราย ผมใช้เทคโนโลยีจากเทคมโซอเมริกา ซึ่งเป็นผู้ผลิตมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ที่แพร่หลายมากที่สุดในโลก จึงได้รับการพิจารณาคัดเลือกให้เป็นโครงการที่เหมาะสมที่สุดที่จัดตั้งเป็นบริษัทกลาง คือ บริษัทกุลธรเคอร์บี จำกัด (มหาชน) เพื่อผลิตขายไปยังโรงงานผู้ผลิตตู้เย็น ตู้แช่ เครื่องปรับอากาศ ก่อตั้งเมื่อปี 1980 (2523) เปิดดำเนินการ 13 มกราคม 2525

ปัจจุบันบริษัทได้จัดตั้งศูนย์วิจัยค้นคว้าและพัฒนา โดยจ้างผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์จากสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และไทย ร่วมกันพัฒนาต่อยอดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และคุณภาพ ประหยัดพลังงานของคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง ตลอดระยะเวลาบริษัท กุลธรคอร์ป จำกัด (มหาชน) มีกำลังการผลิตประมาณ 5 ล้าน ยูนิต / ปี และบริษัท กุลธรพรีเมียร์ จำกัด อีก 5 ล้านยูนิต รวมทั้งสิ้น 10 ล้านยูนิต / ปี ขนาดตั้งแต่ 1/20 แรงม้า จนถึง 10 แรงม้า จะเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ เครื่องทำความเย็นของประเทศไทย ผลิตโดยคนไทย นำเงินตราต่างประเทศเข้ามาเป็นจำนวนไม่น้อยในแต่ละปี

■ มีส่วนร่วมในการพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็นอย่างไรบ้าง

กุลธรมีส่วนร่วมในการพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็น ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศมา 50 ปีแล้ว และยังได้ร่วมกับธนาคารโลก และกรมโรงงานอุตสาหกรรมในการทำโครงการ Umbrella Project ช่วยเหลือผู้ประกอบการตู้เย็น ตั้งแต่ SME ในการมอบเครื่องมือ แนะนำ และอบรมในการเลือกใช้น้ำยา R-12 ในการผลิตตู้เย็น ตู้แช่ เพื่อช่วยลดการทำลายชั้นบรรยากาศของโลก (ลดภาวะโลกร้อน) มีประสบการณ์ในการพัฒนาธุรกิจทั้งในด้านการตลาด การขาย และการผลิตคอมพิวเตอร์ทุกตัว ได้ออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพดินฟ้าอากาศ สำหรับประเทศที่กำลังพัฒนา กำลังไฟฟ้าอาจจะไม่คงที่มีสูงต่ำ จึงได้คิดค้นออกแบบคอมพิวเตอร์เพื่อการใช้งานเป็นพิเศษ คือไฟฟ้า Voltage 220V 50HZ + - 15 - 20 % เพื่อใช้ในประเทศที่กำลังพัฒนา และประเทศที่พัฒนาแล้วคือ กำลังไฟฟ้า 220 / 240 V 50HZ (187 / 253V + - 15 - 20%) ซึ่งตามมาตรฐานสากลจะผลิตเพียง + - 10% ทำให้กุลธรคอมพิวเตอร์ที่ผลิตออกมามีคุณภาพ เป็นที่ยอมรับในคุณภาพและประสิทธิภาพแพร่หลายไปทั่วโลก ตั้งแต่เริ่มผลิตปี 2524 (1981) จนถึงปัจจุบันได้มากกว่า 86,000,000 ยูนิต

■ บทบาทในสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย ในการส่งเสริม และสนับสนุนอย่างไรบ้าง

ปี 2553 ได้รับการคัดเลือกจากคณะกรรมการคัดเลือกวิศวกรปรับอากาศให้เป็นบุคลากรปรับอากาศดีเด่นประจำปี 2553 และเป็นผู้ร่วมก่อตั้งสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย และ ASHRAE THAILAND CHAPTER เมื่อปี ค.ศ.2000 เป็นสมาชิกเลขที่ 53 ขณะนั้นยังเป็นชมรมฯ และได้เปลี่ยนเป็นสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทยมาจนถึงปัจจุบัน ในนามบริษัทและส่วนตัวผมเองได้ให้การสนับสนุนสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทยมาโดยตลอด ในการให้ Sponsor ในงานต่าง ๆ สนับสนุนกิจกรรม และร่วมงานกิจกรรมต่าง ๆ ของสมาคมฯ เช่นงานดินเนอร์ทอล์ค งานประชุมใหญ่สามัญประจำปี งานประชุมสัมมนาและงานเลี้ยงสังสรรค์ในโอกาสต่าง ๆ รวมถึงการเป็นกรรมการที่ปรึกษาให้กับสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

■ บทบาททางสังคมที่เป็นประโยชน์แก่ประเทศไทย และการให้ความสำคัญของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศต่อสิ่งแวดล้อมโลกอย่างไรบ้างคะ

นอกจากบทบาทและหน้าที่ของผู้ผลิตและจำหน่าย แล้วนั้นยังเป็นผู้ผลักดันคนหนึ่งให้เกิด SME การผลิตตู้แช่ โดยเริ่มจากการแนะนำการดัดแปลงสินค้าตลอดถึงการพัฒนาตัว SME อย่างต่อเนื่องจนปัจจุบันนี้ประเทศไทยเป็นผู้ผลิต และส่งออกตู้แช่ รายใหญ่รายหนึ่งของโลก

ผมเป็นผู้ได้รับเลือกให้ดำเนินโครงการ ลด เลิก การใช้สารทำความเย็นที่ทำลายชั้นโอโซน ของสำนักงานควบคุมวัตถุอันตราย กรมโรงงานอุตสาหกรรม ร่วมกับหน่วยงานสิ่งแวดล้อมขององค์การสหประชาชาติ (UNEP) มูลค่า 2.6 ล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยการให้คำแนะนำต่อโรงงานขนาดเล็ก และขนาดกลางทั่วประเทศ จำนวน

"การดำเนินธุรกิจของบริษัทตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา จึงเน้นหนักในด้านการให้บริการลูกค้า ด้วยสินค้าคุณภาพสูง ในราคายุติธรรม และที่สำคัญคือ ความรับผิดชอบต่อสินค้าที่จำหน่ายแก่ลูกค้าด้วยการบริการหลังการขาย การให้คำปรึกษาแนะนำ และการช่วยแก้ไขปัญหามาตามลูกค้าต้องการ"





“ลูกค้าผู้มีอุปการคุณเป็นผู้กำหนดวิถีทางแห่งความสำเร็จของธุรกิจ”

ประมาณ 230 ราย ในการจัดโครงสร้างทางการผลิต ให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิค ให้ความรู้เรื่องการเลิกใช้สารทำความเย็น R - 12 และเปลี่ยนมาเป็น R - 134a และเลิกใช้ R - 11 ที่ใช้เป็นตัวเป่าโฟมสำหรับผลิตตู้เย็นชนิดต่าง ๆ มาใช้ R - 141b แทน ผลจากการดำเนินโครงการนี้ สามารถลดปริมาณการใช้ CFC R - 11 และ R - 12 รวมกัน 173 เมตริกตันไอน์ดีฟี่ต่อปีเลยทีเดียว ซึ่งสารประกอบคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC) หรือชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ฟรีออน (Freon) มีองค์ประกอบเป็นคลอรีน ฟลูออไรด์ และโบรมีน ซึ่งจะทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ ในภาวะปัจจุบันผลกระทบจาก “ภาวะโลกร้อน” เป็นสิ่งที่ต้องตระหนักถึงและให้ความสำคัญทั่วโลก เพราะส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงต่อมวลมนุษยชาติ

■ ปรัชญาการบริหารธุรกิจคืออะไร:

กลุ่มบริษัทกุลธรตระหนักอยู่เสมอว่า ลูกค้าผู้มีอุปการคุณเป็นผู้กำหนดวิถีทางแห่งความสำเร็จของธุรกิจ ฉะนั้นการดำเนินธุรกิจของบริษัทตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา จึงเน้นหนักในด้านการให้บริการลูกค้า ด้วยสินค้าคุณภาพสูง ในราคายุติธรรม และที่สำคัญคือ ความรับผิดชอบต่อสินค้าที่จำหน่ายแก่ลูกค้า ด้วยการบริการหลังการขาย การให้คำปรึกษาแนะนำ และการช่วยแก้ไขปัญหาตามที่ลูกค้าต้องการ

■ ถ้ายกย่องให้ฝากอะไรถึงสมาชิก และผู้อ่านวารสาร ACAT NEWS หน่อยค่ะ:

อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ เครื่องทำความเย็น และชิ้นส่วนมีความสำคัญ สามารถส่งออกทำรายได้นำเงินตราเข้าประเทศกว่า 473,406 ล้านบาท / ปี ในปี 2558 (ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์) (<http://www2.ops3.moc.go.th/>) ในการยกเว้นภาษีสรรพสามิต จะส่งผลให้อุตสาหกรรมเติบโตมากยิ่งขึ้น ประชาชนได้ประโยชน์ในการลดราคาสินค้า และท่านทั้งหลายที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งในด้านธุรกิจ ผู้ประกอบการ วิศวกร สมาคม วิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นกำลังสำคัญ ขอให้ช่วยกันพัฒนาให้อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ เครื่องทำความเย็น ก้าวไกลทั้งในด้านเทคโนโลยี เพื่อการประหยัดพลังงาน ช่วยลดโลกร้อน โดยการลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมโลก

คุณสุเมธ สิมะกุลธร ท่านเป็นผู้มีจิตใจโอบอ้อมอารี ประพฤติละอุทิศตนเพื่อประโยชน์ของสังคมส่วนรวมตลอดมาอย่างสม่ำเสมอ จึงเป็นที่รักและเคารพของทุกคนในวงการวิศวกรรมปรับอากาศ ถือเป็นบุคคลต้นแบบที่น่าเอาเป็นแบบอย่างในการดำเนินวิชาชีพ





สำหรับสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
Air Conditioning Engineering Association of Thailand
www.acat.or.th

ข่าวสมาคม

เจ้าภาพงานศพ คุณเทิดกิจ (เท่ง) ปิยะสพพันธุ์

เมื่อวันที่ 19 เมษายน 2559 ที่ผ่านมาสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย เป็นเจ้าภาพสวดพระอภิธรรมคุณเทิดกิจ (เท่ง) ปิยะสพพันธุ์ คุณพ่อของ คุณไชยวัฒน์ ปิยะสพพันธุ์ กรรมการบริหารสมาคม ณ ศาลาชนไชยสิทธิ์ วัดหลักสี่



กีฬาเชื่อมความสัมพันธ์

ระหว่าง สภาวิศวกร และสมาคมวิชาชีพวิศวกรรม

เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2559 ที่ผ่านมา สภาวิศวกร ได้จัดแข่งกีฬาเพื่อเชื่อมความสัมพันธ์ ระหว่าง กรรมการและเจ้าหน้าที่ สภาวิศวกร และสมาคมวิชาชีพวิศวกรรม ณ บริเวณลานชั้น 1 อาคารวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) โดยมี ดร.กมล วรรณบุตร นายกสภาวิศวกร ให้เกียรติมาเปิดงาน และมอบถ้วยรางวัลให้กับทีมที่ชนะการแข่งขัน ผลการแข่งขัน

- ทีมสภาวิศวกร ชนะรางวัล ประเภทเชียร์ลีดเดอร์
- ทีมสมาคมวิชาชีพวิศวกรรม ชนะรางวัล ประเภทกีฬา



ตัวแทนทีมสภาวิศวกร (เสื้อส้ม)
รับถ้วยชนะเลิศ ประเภทเชียร์ลีดเดอร์



ตัวแทนทีมสมาคมวิชาชีพวิศวกรรม (เสื้อเขียว) รับถ้วยชนะเลิศ ประเภทกีฬา



ดร.กมล วรรณบุตร นายกสภาวิศวกร
ถ่ายภาพร่วมกับ กรรมการ เจ้าหน้าที่สภาวิศวกร และ สมาคมวิชาชีพวิศวกรรม



สำหรับสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
Air Conditioning Engineering Association of Thailand
www.acat.or.th

กิจกรรมสมาคม

ประมวลภาพอบรมวิศวกรระดับต้น รุ่นที่ 4.1

สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย ร่วมกับ

ASHRAE Thailand Chapter

จัดโครงการอบรมวิชาชีพวิศวกรระดับต้น รุ่นที่ 4/1

วันเสาร์ ที่ 5, 12, 19, 26 มีนาคม และวันเสาร์ ที่ 2, 9 เมษายน 2559

ณ ห้องทรัพย์มณี โรงแรม ทาวน์ อิน ทาวน์



คุณพิสิฐชัย ปัญญาพาลังกุล



ดร.เชตพันธ์ วิฑูราภรณ์
นายกสมาคมฯ กล่าวเปิด



คุณไชยวัฒน์ ปิยะสัพันธ์
หัวข้อ “ความรู้พื้นฐานและประเภทระบบปรับอากาศ”



คุณพิรศักดิ์ บงกชแก้ว
หัวข้อ “วิธีการเลือกใช้น้ำท่อทองแดง และอุปกรณ์
ที่เหมาะสมกับ SPLITE TYPE
ชนิดต่าง ๆ และ วิธีการบำรุงรักษาซ่อมบำรุง”



ดร.เชตพันธ์ วิฑูราภรณ์
หัวข้อ “วิธีการคำนวณ
ภาระความเย็น” (ภาคทฤษฎี)



ผศ.ดร.ตุลย์ มณีวัฒนา
หัวข้อ “ภาคปฏิบัติโดยใช้โปรแกรมคำนวณ”



คุณพิรศักดิ์ บงกชแก้ว
หัวข้อ “การเลือกเครื่อง
ระบบปรับอากาศแบบ VRF”



รศ.ดร.ประกอบ สุรวัฒนารม
หัวข้อ “การใช้ตารางไขโคเมทริกกับระบบปรับอากาศ
และงานลักษณะต่าง ๆ ที่ต้องการ ควบคุมความเย็น”



คุณพิสิฐชัย ปัญญาพาลังกุล
หัวข้อ “การเลือก Chillers & AHU” และ
หัวข้อ “วิธีคำนวณและการใช้ท่อน้ำ
ในระบบปิดและระบบเปิดและทดสอบระบบท่อน้ำ”



คุณครชิต วิเศษสมภาคย์
หัวข้อ “การเลือกเครื่องสูบน้ำ”



คุณสมเกียรติ จงสภาพพงษ์
หัวข้อ “การเลือกใช้พัดลม” (Fans)



คุณประพุด พงษ์เลาพันธ์
หัวข้อ “วิธีคำนวณและเลือกใช้จานระบบท่อน้ำ”

บรรยากาศภายในห้องเรียน



ส่วนหนึ่งของสปอนเซอร์ร่วมออกบูธ



**ดร.เชิดพันธ์ วิฑูรากรณ์ นายกสมาคมฯ
มอบประกาศนียบัตรให้กับผู้ที่ทำคะแนนสอบได้ อันดับที่ 1-3**



อันดับที่ 1
นายรัฐพล พงษ์พานิช



อันดับที่ 2
นายทักษ์ดนัย เกียรติธีรชัย



อันดับที่ 3
นายชาญณรงค์ ศักดิ์สิริสกุล



ดร.เชิดพันธ์ วิฑูรากรณ์ นายกสมาคมฯ กล่าวปิดหลักสูตรอบรมและถ่ายภาพร่วมกัน

ประมวลภาพอบรมวิศวกรระดับต้น รุ่นที่ 4.2

สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย ร่วมกับ ASHRAE Thailand Chapter จัดหลักสูตรอบรมวิชาชีพวิศวกรระดับต้น รุ่นที่ 4/2 วันเสาร์ ที่ 30 เมษายน วันเสาร์ ที่ 7 และวันอาทิตย์ ที่ 8 วันเสาร์ ที่ 14, 21, 28 พฤษภาคม 2559 ณ ห้องทรัพย์มณี โรงแรม ทาวน์ อิน ทาวน์



คุณพิสิฐชัย ปัญญาพลังกุล
ประธานหลักสูตรฯ กล่าวเปิด



คุณไชยวัฒน์ ปิยัสสพันธุ์
หัวข้อ “ความรู้พื้นฐานและ
ประเภทระบบปรับอากาศ”



คุณพิริศักดิ์ บงกชแก้ว
หัวข้อ “วิธีการเลือกใช้น้ำท่อทองแดง และอุปกรณ์
ที่เหมาะสมกับ SPLITE TYPE ชนิดต่าง ๆ และวิธีการ
บำรุงรักษาซ่อมบำรุง”



ดร.เชิดพันธ์ วิทูราภรณ์
หัวข้อ

“วิธีการคำนวณภาระความเย็น” ภาคปฏิบัติโดยใช้โปรแกรมคำนวณ
(ภาคทฤษฎี)



ผศ.ดร.ตุลย์ มณีวัฒนา
หัวข้อ

“การเลือกเครื่องระบบปรับอากาศ
แบบ VRF”



คุณพิริศักดิ์ บงกชแก้ว
หัวข้อ

“การใช้ตารางไขโคเมทริกกับระบบ
ปรับอากาศและงานลักษณะต่างๆ
ที่ต้องการ ควบคุมความเย็น”



รศ.ดร.ประกอบ สุรวัฒนาวรรณ
หัวข้อ

“การใช้ตารางไขโคเมทริกกับระบบ
ปรับอากาศและงานลักษณะต่างๆ
ที่ต้องการ ควบคุมความเย็น”



คุณพิสิฐชัย ปัญญาพลังกุล, คุณชูชาติ อรรถกานต์รัตน์,
คุณปรเมินทร์ ตันวณิชะ หัวข้อ “การเลือก Chillers & AHU”
และหัวข้อ “วิธีคำนวณและการใช้ท่อน้ำในระบบปิดและระบบเปิด
และทดสอบระบบท่อน้ำ”



คุณครรชิต วิเศษสมภาคย์
หัวข้อ

“การเลือกเครื่องสูบน้ำ”



คุณสมเกียรติ จงสถาพรพงศ์
หัวข้อ

“การเลือกใช้พัดลม” (Fans)



คุณประพุด พงษ์เลาหพันธ์
หัวข้อ

“วิธีคำนวณและเลือกใช้งานระบบท่อลม”



คุณพิสิฐชัย ปัญญาพลังกุล

“การเตรียมข้อมูลสำหรับปรับแต่งระบบ” ทบทวนและสรุปเนื้อหาที่เรียนทั้งหมด

บรรยากาศภายในห้องเรียน



ทดสอบวิชาความรู้ที่อบรม (โปรแกรม 1-3)



ดร.เชิดพันธ์ วิฑูรากรณ์ นายกสมาคมฯ
มอบประกาศนียบัตรให้กับผู้ที่ทำคะแนนสอบได้
อันดับที่ 1



คุณพิสิฐชัย ปัญญาปลั่งกุล ประธานหลักสูตรฯ
มอบประกาศนียบัตรให้กับผู้ที่ทำคะแนนสอบได้
อันดับที่ 2 และอันดับที่ 3



ดร.เชิดพันธ์ วิฑูรากรณ์ นายกสมาคมฯ
กล่าวปิดหลักสูตรอบรมและถ่ายภาพร่วมกัน





สำหรับสมาชิกรัฐสภาวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
Air Conditioning Engineering Association of Thailand
www.acat.or.th

กิจกรรมสมาคม

ประมวลภาพ

การจัดสัมมนาวิชาการ ครั้งที่ 2 สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

วันพุธ ที่ 18 พฤษภาคม 2559 สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
ร่วมกับ ASHRAE Thailand Chapter จัดสัมมนาวิชาการ ครั้งที่ 2
เรื่อง “การปรับยกระดับชั้นห้องสะอาด และการประหยัดพลังงานสำหรับห้องสะอาด”
(Cleanroom Upgrade, and Energy saving in Cleanroom) ณ ห้องสโรชา ชั้น 3
โรงแรม สวิสโซเทล เลอคองคอร์ด ถนนรัชดาภิเษก



ดร.เชตพันธ์ วิฑูราภรณ์
นายกสมาคมฯ กล่าวเปิดงาน



คุณเอกมล เจียรประดิษฐ์
กรรมการวิชาการ เป็นผู้ดำเนินรายการ



ลงทะเบียนหน้าห้องสัมมนา



คุณพจน์ ห่มรอด
บก. ไทยวิชา (ประเทศไทย)
หัวข้อ “การปรับยกระดับชั้นห้องสะอาดในอุตสาหกรรม
อิเล็กทรอนิกส์ และการก่อสร้างห้องสะอาด”



คุณเอกกล ชัยวุฒิกุล
บก. เทลสตาร์ โซลูชั่นส์ (ประเทศไทย)
หัวข้อ “การปรับยกระดับชั้นห้องสะอาดในอุตสาหกรรมยา
และไบโอเทคโนโลยี, การตรวจวัดการใช้งานได้
ของห้องสะอาด และการรับรองผลภายหลังการปรับยกระดับชั้น”



วิทยากรญี่ปุ่น พร้อมการแปลภาษาไทย (คุณเวชนันต์ วรกิจธำรงค์ชัย) บก. ไทยทากาฮาโก
หัวข้อ “การประหยัดการใช้พลังงานของระบบปรับอากาศในห้องสะอาดด้วย Swit System”
และ “Energy Saving for Cleanroom by Air Circulation” (Swit system)



คุณชาญเดช ศิริมหา บก. แคมฟิล (ประเทศไทย)
หัวข้อ “การประหยัดพลังงานและลดต้นทุน
โดยรวมสำหรับห้องสะอาดจากการเลือกใช้
แผ่นกรองอากาศที่เหมาะสม

บรรยากาศภายในห้องสัมมนา



ส่วนหนึ่งของสปอนเซอร์ที่ร่วมออกบูธภายในงาน



คุณเพชฌิ์ แสงบุษราคัม President ASHRAE Thailand Chapter มอบของที่ระลึกให้วิทยากร



คุณพจน์ หมู่รอด
บจก.ไทติชา (ประเทศไทย)



คุณถกกล ชัยวุฒิกุล
บจก. เทลสตาร์ โซลูชันส์ (ประเทศไทย)



คุณเวษยันต์ วรกิจธำรงค์ชัย
บจก. ไทยทากาซาโก



คุณชาญเดช ศิริมหา
บจก. แคมฟิล (ประเทศไทย)

คุณเพชฌิ์ แสงบุษราคัม President ASHRAE Thailand Chapter กล่าวปิดงานและถ่ายภาพร่วมกัน



การควบคุมสภาวะอากาศ และสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพในอาคาร



เนื่องด้วยมนุษย์ต้องดำรงชีวิตภายในอาคารซึ่งเป็นหนึ่งในสิ่งของปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีพ อาคารหรือที่อยู่อาศัยมีความจำเป็นเพื่อห่อหุ้มร่างกาย และเป็นเกราะกำบังร่างกายมนุษย์จากสภาพอากาศภายนอกที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา อีกทั้งแสงแดดจากดวงอาทิตย์ที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์เรียนรู้ที่จะควบคุมสภาวะอากาศภายในอาคาร หรือที่อยู่อาศัยเพื่อทำให้เกิดสภาวะอากาศที่เหมาะสมต่อการดำรงชีพ และก่อให้เกิดความสบาย ระบบปรับอากาศเป็นเครื่องมือหนึ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกและสร้างสภาวะอากาศที่ก่อให้เกิดความสบายแก่มนุษย์ในแง่การควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสม แต่ความสบายของมนุษย์ยังมีปัจจัยอื่น ๆ อีก เช่น ความชื้น, ความเร็วลมที่ปะทะผิวหนัง และเสื้อผ้าที่สวมใส่ หรือแม้กระทั่งความแตกต่างทางเพศและวัย เป็นต้น

นอกจากนี้คุณภาพของอากาศก็เป็นอีกปัจจัยที่สำคัญต่อการควบคุมสภาวะแวดล้อมที่จำเป็นต่อมนุษย์ อากาศโดยทั่วไปมักมีการปนเปื้อนทั้งที่เกิดจากธรรมชาติ และจากน้ำมือมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นอยู่ในรูปแบบของฝุ่นควัน, ไอ หรือก๊าซ แต่การปนเปื้อนทางอากาศที่จะกล่าวถึงในที่นี้คือการปนเปื้อนของเชื้อโรคหรือจุลชีวะทางอากาศ เช่น แบคทีเรีย, ไวรัส และรา ซึ่งเป็นตัวการสำคัญต่อการแพร่กระจายของโรคติดต่อชนิดต่าง ๆ อีกทั้งจุลชีวะเหล่านี้ยังมีผลต่อการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์สำหรับกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม ดังนั้นการควบคุมสิ่งแวดล้อมเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของจุลชีวะขนาดเล็กดังกล่าวจึงเป็นสิ่งสำคัญ และได้กล่าวในตอนถัดไป

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการควบคุมสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

ประกอบด้วย 3 หัวเรื่อง คือ

- 1) การควบคุมสภาวะอากาศภายในอาคาร
- 2) คุณภาพอากาศ กับการปนเปื้อนของอากาศ
- 3) การควบคุมจุลชีวะทางอากาศ

เรื่องที่ 1 การควบคุมสภาวะอากาศภายในอาคาร

เนื่องจากมนุษย์ต้องอาศัยอยู่ภายในอาคารเพื่อห่อหุ้มร่างกายจากแสงแดด, ฝน และสภาวะอากาศที่แปรปรวนตามฤดูกาล มนุษย์มีความต้องการที่จะควบคุมสภาวะอากาศที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตโดยปราศจากผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศภายนอก ระบบปรับอากาศจึงถูกคิดค้นขึ้นเพื่อเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกและสร้างสภาวะอากาศที่ก่อให้เกิดความสบายแก่มนุษย์ในแง่การควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสม



รูปที่ 1 ระบบปรับอากาศช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ในแง่การควบคุมอุณหภูมิให้พอเหมาะต่อความต้องการ

1. ความสบาย

ความสบายของมนุษย์จะถูกกำหนดโดยปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1.1 อุณหภูมิ

อุณหภูมิของอากาศเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อสุขภาพของมนุษย์เนื่องจาก อุณหภูมิของอากาศบริเวณโดยรอบร่างกายจะสร้างผลกระทบต่ออุณหภูมิร่างกายมนุษย์ ทั้งภายใน (core body temperature) และภายนอกร่างกาย หรือที่เรียกว่า อุณหภูมิที่ผิว (skin temperature) โดยปกติอุณหภูมิภายในร่างกายจะมีค่าค่อนข้างคงที่ และแตกต่างกันไม่มากนักในแต่ละบุคคล โดยทั่วไปอุณหภูมิเฉลี่ยภายในร่างกายมนุษย์จะมีค่าประมาณ 37 องศาเซลเซียส และมีการแกว่งตัวขึ้นลงไม่เกิน 0.5 องศาเซลเซียส แต่สำหรับอุณหภูมิผิวจะมีการแกว่งตัวในช่วงที่กว้างกว่า โดยทั่วไปจะมีค่าระหว่าง 31 ถึง 35 องศาเซลเซียส ขึ้นกับสภาวะแวดล้อมและกิจกรรมที่กำลังกระทำ

อุณหภูมิอากาศที่พอเหมาะสำหรับมนุษย์จะมีค่าประมาณ 24 องศาเซลเซียส โดยมีช่วงความสบาย (comfort zone) ในช่วงบวก และ ลบ 1.5 องศาเซลเซียส จากค่าดังกล่าว โดยทั่วไปกระบวนการภายในร่างกายมนุษย์จะมีการปรับสมดุลของอุณหภูมิภายในร่างกายตัวเองเพื่อตอบรับกับสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน เช่น ในกรณีอากาศร้อนร่างกายจะเพิ่มอัตราการหมุนเวียนของโลหิตไปยังที่ผิวหนังเพื่อให้เกิดการขับเหงื่อเพื่อถ่ายเทความร้อนออกจากร่างกาย และรักษาอุณหภูมิในร่างกายไม่ให้สูงขึ้นมากนัก หรือในบางครั้งร่างกายต้องลดอัตราการหมุนเวียนของโลหิตเพื่อลดการสูญเสียความร้อนในร่างกายและเพิ่มกระบวนการเผาผลาญพลังงาน (metabolism) เพื่อรักษาอุณหภูมิในร่างกายในกรณีที่ต้องต่อสู้กับอากาศที่หนาวเย็น

กระบวนการเผาผลาญพลังงานภายในร่างกายจะเปลี่ยนแปลงไปตามวัย โดยจะพบว่าผู้สูงอายุที่มีวัยเกิน 80 ปี จะมีการเผาผลาญพลังงานต่ำกว่าหนุ่มสาววัย 20 ปี กว่า 20% ดังนั้นในสภาวะอากาศเดียวกันผู้สูงอายุจะมีอุณหภูมิในร่างกายและอุณหภูมิที่ผิวหนังต่ำกว่าคนหนุ่มสาว จากผลดังกล่าวผู้สูงอายุจึงต้องการสภาวะอากาศที่มีอุณหภูมิอุ่นกว่าที่คนหนุ่มสาวต้องการประมาณ 1 ถึง 1.5 องศาเซลเซียส

นอกจากนี้อัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายมนุษย์จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นกับกิจกรรมที่ทำ ตารางด้านล่าง (รูปที่ 2) แสดงถึงอัตราการเผาผลาญพลังงานของมนุษย์วัยกลางคนที่ดำเนินกิจกรรมลักษณะต่าง ๆ

Table 4 Typical Metabolic Heat Generation for Various Activities

	W/m ²	met ^a
Resting		
Sleeping	40	0.7
Reclining	45	0.8
Seated, quiet	60	1.0
Standing, relaxed	70	1.2
Walking (on the level)		
0.89 m/s	115	2.0
1.34 m/s	150	2.6
1.79 m/s	220	3.8
Office Activities		
Reading, seated	55	1.0
Writing	60	1.0
Typing	65	1.1
Filing, seated	70	1.2
Filing, standing	80	1.4
Walking about	100	1.7
Lifting/packing	120	2.1
Driving/Flying		
Car	60-115	1.0-2.0
Aircraft, routine	70	1.2
Aircraft, instrument landing	105	1.8
Aircraft, combat	140	2.4
Heavy vehicle	185	3.2
Miscellaneous Occupational Activities		
Cooking	95-115	1.6-2.0
House cleaning	115-200	2.0-3.4
Seated, heavy limb movement	130	2.2
Machine work		
sawing (table saw)	105	1.8
light (electrical industry)	115-140	2.0-2.4
heavy	235	4.0
Handling 50-kg bags	235	4.0
Pick and shovel work	235-280	4.0-4.8
Miscellaneous Leisure Activities		
Dancing, social	140-255	2.4-4.4
Calisthenics/exercise	175-235	3.0-4.0
Tennis, singles	210-270	3.6-4.0
Basketball	290-440	5.0-7.6
Wrestling, competitive	410-505	7.0-8.7

Compiled from various sources. For additional information, see Buskirk (1960), Passmore and Durnin (1967), and Webb (1964).

^a 1 met = 58.2 W/m²

รูปที่ 2 อัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายมนุษย์วัยกลางคนที่ดำเนินกิจกรรมลักษณะต่าง ๆ

จากตารางด้านบนจะเห็นว่าร่างกายมนุษย์จะปลดปล่อยพลังงานตามกิจกรรมที่ทำ โดยมีช่วงพลังงานความร้อนตั้งแต่ 40 วัตต์ สำหรับการนอนพักผ่อน และมากถึง 440 วัตต์ สำหรับการเล่นบาสเกตบอล แต่เนื่องจากร่างกายต้องพยายามปรับสมดุลเพื่อรักษาอุณหภูมิในร่างกายไม่ให้แกว่งตัวมากนัก ดังนั้นกลไกในร่างกายมนุษย์จะต้องหาวิธีปลดปล่อยความร้อนออกจากร่างกาย เช่น ส่งผ่านความร้อนออกทางผิวหนัง, ทางเหงื่อ และทางการหายใจ เป็นต้น

1.2 ความชื้น

นอกจากอุณหภูมิแล้วความชื้นก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความสบายกับมนุษย์ เช่น ถ้าเปรียบเทียบกับระหว่างห้อง

สองห้องที่มีอุณหภูมิเท่ากัน ผู้ที่อาศัยอยู่ในห้องที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าจะรู้สึกสบายกว่า ผู้ที่อาศัยอยู่ในห้องที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า เนื่องจากสภาวะอากาศที่มีความชื้นต่ำกว่าจะทำให้เหงื่อที่ผิวหนังระเหยสู่อากาศได้ง่ายขึ้น การระเหยของเหงื่อดังกล่าวจะช่วยลดความร้อนภายในร่างกายและทำให้ร่างกายรู้สึกเย็นสบายมากขึ้น

มีการกำหนดดัชนีเพื่อเป็นตัวบ่งชี้ถึงสภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อความรู้สึกสบายของมนุษย์อันเนื่องมาจากอุณหภูมิและค่าความชื้นต่างๆ ซึ่งค่าดัชนีดังกล่าวเป็นการรวมค่าอุณหภูมิและความชื้นให้อยู่ในค่าดัชนีเดียวกันเรียกว่า อุณหภูมิประสิทธิผล (Effective Temperature: ET) รูปด้านล่างแสดงอุณหภูมิประสิทธิผลและช่วงความสบายที่สภาวะอุณหภูมิและความชื้นค่าต่าง ๆ

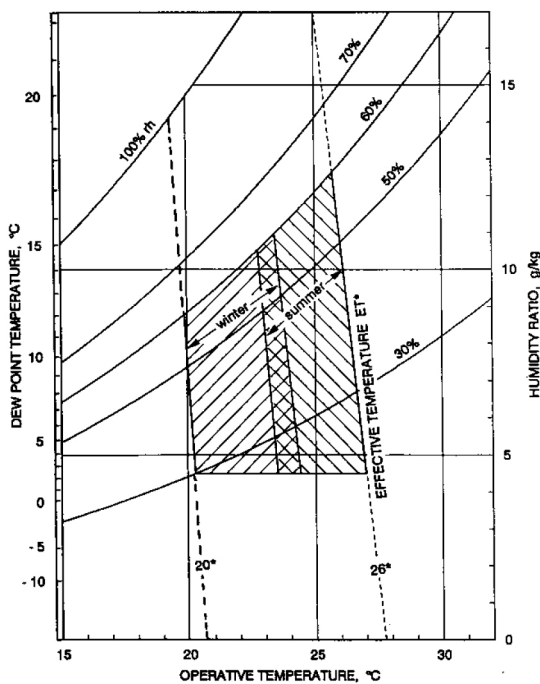


Fig. 5 Standard Effective Temperature and ASHRAE Comfort Zones

รูปที่ 3 อุณหภูมิประสิทธิผล และช่วงความสบาย

ปัจจัยอื่นๆ

นอกจากปัจจัยของอุณหภูมิและความชื้นแล้ว ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อความสบายของมนุษย์ซึ่งรวมถึง

- เสื้อผ้าที่สวมใส่ซึ่งเป็นตัวกั้นกลางระหว่างผิวหนังกับอากาศโดยรอบ โดยเสื้อผ้าจะทำหน้าที่เป็นทั้งฉนวนป้องกันความร้อน ความเย็น และยังเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการระเหยของเหงื่อของมนุษย์อีกด้วย
- ความเร็วลมที่ปะทะผิว เนื่องจากลมจะช่วยให้อัตราการระบายความร้อนออกจากผิวให้สูงขึ้น ทำให้อุณหภูมิที่ผิวหนังลดลง
- อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวของวัตถุโดยรอบบริเวณที่มนุษย์ทำกิจกรรมหรืออาศัยอยู่ เช่น พื้นผิวที่มีอุณหภูมิสูงก็จะแผ่รังสีความร้อนสู่ร่างกายมนุษย์ทำให้รู้สึกร้อน ขณะเดียวกันร่างกายจะแผ่รังสีความร้อนไปยังพื้นผิวที่เย็นกว่า ทำให้รู้สึกเย็นลง เป็นต้น

- ปัจจัยเฉพาะตัวบุคคล (Individual Variation) เช่น อายุ, เพศ และความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาวะอากาศต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล รวมถึงอัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย เป็นต้น



รูปที่ 4 ปัจจัยที่มีต่อสภาวะอากาศน่าสบายของมนุษย์

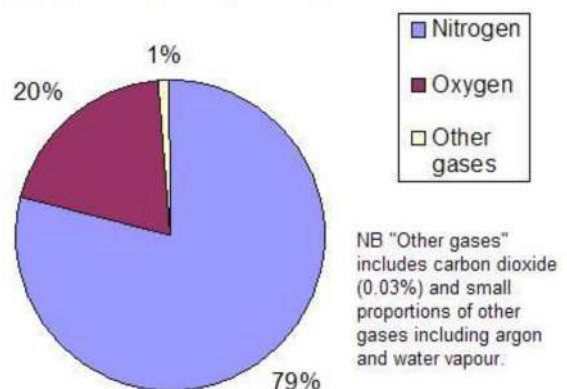
เรื่องที่ 2

คุณภาพอากาศ และการปนเปื้อนของอากาศ

1. องค์ประกอบของอากาศ

อากาศโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยก๊าซหลากหลายประเภท องค์ประกอบพื้นฐานของอากาศสะอาดจะประกอบไปด้วย ก๊าซไนโตรเจนประมาณ 79%, ก๊าซออกซิเจนประมาณ 20 %, ก๊าซอาร์กอน 1 %, ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0.03 % และก๊าซอื่นๆ ที่ตรวจพบได้ในปริมาณที่ไม่มากนัก เช่น ไฮโดรเจน, ฮีเลียม, โอโซน นอกจากนี้ ในอากาศยังประกอบไปด้วยสิ่งปนเปื้อนทางอากาศ เช่น ฝุ่น น้ำ และจุลินทรีย์ในอากาศ เป็นต้น

Approximate composition of the air



รูปที่ 5 องค์ประกอบพื้นฐานของอากาศ

โดยทั่วไปสิ่งปนเปื้อนทางอากาศที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น การระเบิดของภูเขาไฟ หรือการระเหยของน้ำทะเล ซึ่งมีปริมาณไม่มากนักเมื่อเทียบกับสิ่งปนเปื้อนที่เกิดจากน้ำมือมนุษย์ กิจกรรมที่มนุษย์สร้างขึ้นจะเป็นตัวสำคัญในการปล่อยสิ่งปนเปื้อนทางอากาศ เช่น คาร์บอนจากโรงงานอุตสาหกรรม, โรงไฟฟ้า, การขนส่ง และการก่อสร้าง เป็นต้น ซึ่งสิ่งปนเปื้อนในอากาศเหล่านี้จะเป็นตัวสร้างปัญหาทางอากาศทั้งภายนอกและภายในอาคาร



รูปที่ 6 สิ่งปนเปื้อนทางอากาศที่เกิดจากอุตสาหกรรม

2. สิ่งปนเปื้อนทางอากาศ

ถ้าเราแบ่งสิ่งปนเปื้อนทางอากาศตามสถานะ เช่น ของแข็ง, ของเหลว หรือ ก๊าซ หรือรูปแบบการก่อตัว ของสิ่งปนเปื้อนที่อยู่ในอากาศสามารถจำแนกประเภทได้ดังนี้

- 2.1 ฝุ่น และ คาร์บอน ที่ประกอบจากอนุภาคของแข็ง ล่องลอยอยู่ในอากาศ
- 2.2 ละอองและหมอก ที่ประกอบจากอนุภาคของเหลว ล่องลอยอยู่ในอากาศ
- 2.3 ก๊าซ และไอ

2.1 ฝุ่น, คาร์บอน

ฝุ่น คือ อนุภาคของแข็งขนาดเล็กที่ล่องลอยอยู่ในอากาศ ไม่ว่าจะเป็นต้นกำเนิดจากธรรมชาติ เช่น แรงลมพัดพา, ภูเขาไฟ หรือแผ่นดินไหว หรือเกิดจากกระบวนการที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น กระบวนการในอุตสาหกรรม การบด การอัด การเจาะ การเจียรไน ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นการก่อให้เกิดฝุ่นโดยการย่อยสลายจากอนุภาคขนาดใหญ่ไปสู่อนุภาคฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า โดยทั่วไปเราจะเรียกอนุภาคขนาดเล็กว่า “ฝุ่น” ก็ต่อเมื่ออนุภาคดังกล่าวมีขนาดเล็กกว่า 100 ไมครอน ชนิดของฝุ่นมีทั้งจากที่มาจากหลากหลาย เช่น ฝุ่นหิน, ฝุ่นโลหะ, ฝุ่นดิน, ฝุ่นไม้, ฝุ่นจากผม และขนสัตว์ เป็นต้น

คาร์บอน คือ อนุภาคขนาดเล็กที่เป็นได้ทั้งของเหลวและของแข็ง ที่เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์ เช่น ไม้, ถ่านหิน, ยาสูบ และ น้ำมัน เป็นต้น ขนาดอนุภาคของคาร์บอนมีขนาดเล็กมาก เล็กกว่า 1 ไมครอน โดยทั่วไปมีขนาดระหว่าง 0.1 ถึง 0.3 ไมครอน ในบางครั้งเราอาจพบคาร์บอนที่มีขนาดเล็กกว่า 0.1 ไมครอนมาก เช่น คาร์บอนหรืออาจมีขนาดเล็กมากถึง 0.01 ไมครอน



รูปที่ 7 ควันบุหรี่ที่มีขนาดเล็กมากถึง 0.01 ไมครอน

ไวรัสมีขนาดระหว่าง 0.003 ถึง 0.06 ไมครอน แต่โดยทั่วไปไวรัสมักอยู่รวมกันเป็นกลุ่มก้อนและเกาะตัวอยู่กับอนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่าในอากาศ, แบคทีเรียมีขนาดระหว่าง 0.4 ถึง 5 ไมครอน และชอบตัวอยู่กับอนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่าในอากาศ เช่นเดียวกับไวรัส, รามมีขนาดระหว่าง 10 ถึง 30 ไมครอน ทั้ง ไวรัส, แบคทีเรีย และรา ที่ล่องลอยอยู่ในอากาศ จะถูกเรียกรวมกันว่า จุลชีวะทางอากาศ (Bioaerosols) ซึ่งจะกล่าวถึงโดยละเอียดในหัวข้อถัดไป

2.2 ละออง, หมอก

ละออง (Mist) คือ อนุภาคของเหลวที่มีลักษณะคล้ายหยดน้ำขนาดเล็กลอยอยู่ในอากาศ โดยอนุภาคดังกล่าวจะคงสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิและความดันอากาศปกติ ละอองสามารถเกิดได้จากกระบวนการอันหลากหลาย เช่น การสเปรย์, ปฏิกริยาเคมี, หรือการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวไปเป็นก๊าซ นอกจากนี้การจามยังก่อให้เกิดละอองขนาดเล็กจำนวนมากที่มีจุลชีวะขนาดเล็กแฝงตัวอยู่ และเนื่องจากละอองจากการจามมีขนาดเล็กและน้ำหนักเบาจึงสามารถลอยอยู่ในอากาศได้เป็นเวลานาน จึงเป็นสาเหตุของการแพร่กระจายของเชื้อโรคในอากาศ



รูปที่ 8 ละอองจากการจามซึ่งมีจุลชีวะขนาดเล็กแฝงตัวอยู่ สามารถลอยในอากาศได้เป็นเวลานาน

หมอก (Fog) คือ ละอองของเหลวขนาดเล็กมากที่เกิดจากการควบแน่นของไอน้ำในอากาศ โดยอนุภาคของหมอกจะมีขนาดเล็กกว่าละออง (mist) มาก หรือบางครั้งหมอกอาจเป็น

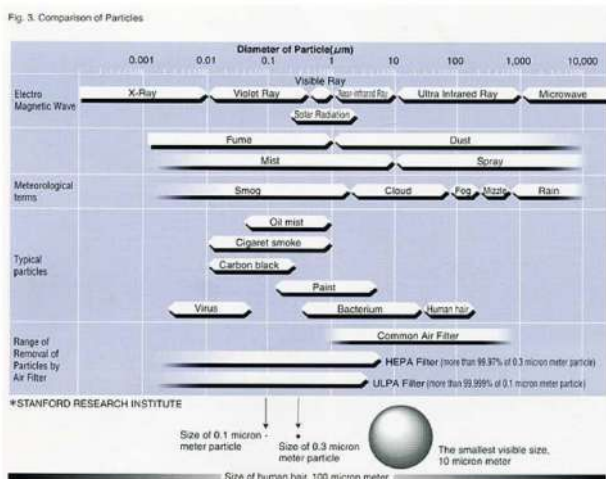
สถานะกึ่งกลางที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสถานะจากละอองของเหลวไปสู่สถานะการกลายเป็นไอของเหลวในอากาศ

ในอนุภาคของละอองของเหลวที่ลอยลอยอยู่ในอากาศอาจปนเปื้อนด้วยอนุภาคของแข็งที่มีขนาดเล็กแฝงตัวในของเหลวดังกล่าว ซึ่งในอนุภาคนี้อาจเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ขนาดเล็ก เช่น ไวรัส, แบคทีเรีย, สปอร์รา ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาการปนเปื้อน และการแพร่กระจายของเชื้อโรคในอากาศ

2.3 ก๊าซ และไอ

ก๊าซ ถูกนิยามว่าเป็นสถานะสถานะหนึ่งของสสาร โดยก๊าซจะมีองค์ประกอบที่เป็นสสารต่างๆ ที่ไม่ใช่อากาศ ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวจะคงสถานะก๊าซที่สภาวะอุณหภูมิ และความดันอากาศปกติ เช่น ออกซิเจน, คาร์บอนไดออกไซด์, ไนโตรเจน เป็นต้น

ไอ ถูกใช้นิยามสสารที่เป็นองค์ประกอบก๊าซ ที่สามารถเป็นได้ทั้ง ของแข็ง หรือของเหลวที่สภาวะอุณหภูมิ และความดันอากาศปกติ เช่น ไอน้ำมัน หรือไอน้ำ เป็นต้น



รูปที่ 9 ขนาดของสิ่งปนเปื้อนทางอากาศชนิดต่าง ๆ เทียบกับขนาดเส้นผมของมนุษย์

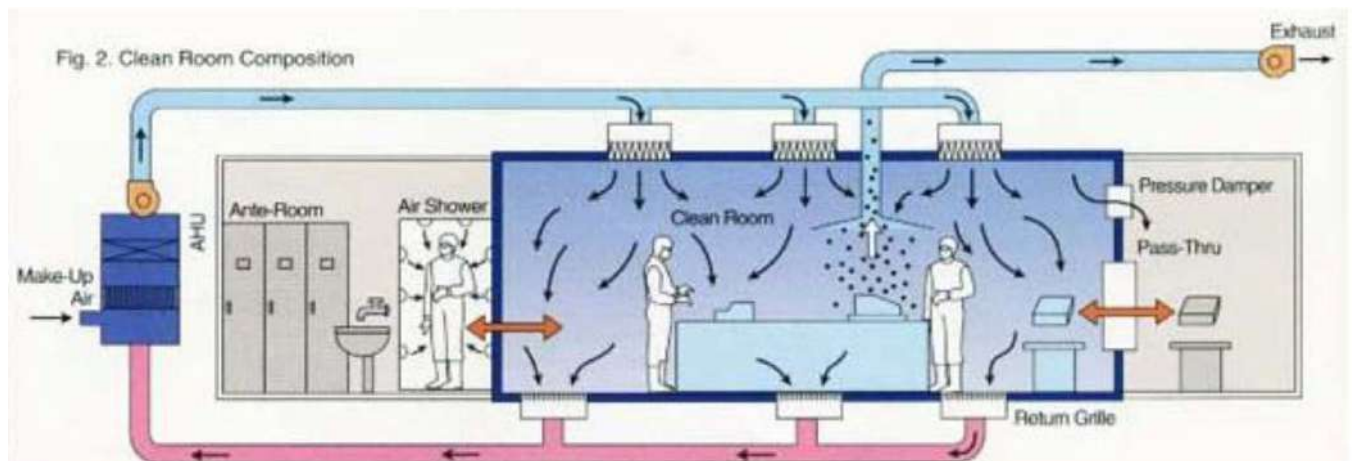
3. การกรองสิ่งปนเปื้อนในอากาศตามธรรมชาติ โดยกระบวนการหายใจ

นักสรีรศาสตร์อุตสาหกรรม มักสนใจขนาดอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 2 ไมครอนมากกว่าอนุภาคในช่วงขนาดอื่น ๆ เนื่องจากเป็นขนาดในช่วงที่สามารถเข้าไปติดและกักเก็บโดยปอดของมนุษย์ได้โดยสะดวก โดยทั่วไปอนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่า 8 ไมครอน จะถูกกรองโดยกลไกเบื้องต้นตามธรรมชาติของมนุษย์ เช่น ที่โพรงจมูก และขนจมูก หลังจากนั้นอนุภาคที่มีขนาดเล็กจะกรองลงมาจะถูกกรองในระหว่างทางของช่องทางเดินอากาศที่เชื่อมต่อระหว่างโพรงจมูกกับปอด ซึ่งกลไกของร่างกายก็จะทำการกำจัดสิ่งแปลกปลอมดังกล่าวโดยการขับออกทางการกลืน หรือจาม อนุภาคที่ไม่ถูกกรองตามกระบวนการกรองตามธรรมชาติของร่างกายมนุษย์ ทั้งสองขั้นตอนดังกล่าวก็จะหลุดลอดสู่กระบวนการหายใจของมนุษย์

กระบวนการในอุตสาหกรรมก่อให้เกิดการปนเปื้อนทางอากาศ ในรูปของ ฝุ่น, คิว, ละออง และก๊าซตามที่ได้กล่าวมาแล้ว สิ่งปนเปื้อนดังกล่าวควรถูกกำจัด ณ แหล่งกำเนิดอย่างเหมาะสมและต่อเนื่องเพื่อป้องกันการแพร่กระจาย หรือลดระดับความเข้มข้นให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์

เรื่องที่ 3 การควบคุมจุลชีพทางอากาศ

ความสนใจในเรื่องจุลชีพทางอากาศ เริ่มมีมากขึ้นในปัจจุบันโดยเฉพาะอย่างยิ่งในวงการแพทย์ และโรงพยาบาล เพื่อศึกษาและป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อทางอากาศ ในโรงพยาบาล กระบวนการป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคดังกล่าวเริ่มต้นมาจากรากฐานอันเดียวกันกับเทคโนโลยีที่ใช้ในอุตสาหกรรมห้องสะอาด ที่มุ่งเน้นในเรื่องการป้องกันกระบวนการผลิตอันละเอียดอ่อนจากฝุ่นที่ปนเปื้อนอยู่ในอากาศ



รูปที่ 10 องค์ประกอบของห้องสะอาด

การศึกษายังมุ่งเน้นไปยังจุลชีวะขนาดเล็กที่อยู่ในอากาศ เช่น แบคทีเรีย, ไวรัส, รา และยีสต์ นอกจากจะสนใจในเรื่องของเชื้อโรค และการติดเชื้อแล้ว ในทางอุตสาหกรรมยังสนใจในเรื่องผลกระทบของจุลชีวะในอากาศที่มีต่อผลิตภัณฑ์ในแง่ของการปนเปื้อน และความสูญเสียอีกด้วย เช่น ในอุตสาหกรรมอาหารมีการศึกษาถึงผลกระทบของรา และยีสต์ที่มีต่ออายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ เช่น เบียร์ และเนย เป็นต้น

สำหรับวงการแพทย์ในระยะเวลาไม่กี่ปีที่ผ่านมา เราพบการระบาดของเชื้อโรคติดต่อใหม่ๆ เกิดขึ้นหลายชนิดไม่ว่าจะเป็นโรคซาร์ หรือโรคไข้หวัดนก ขณะเดียวกันโรคติดต่อบางชนิดเช่น วัณโรค โรคลิเจียนแนร์ และไวรัสไข้หวัดใหญ่ ที่มีแนวโน้มการแพร่กระจายที่ลดลงในอดีต ก็เกิดการกลับมาระบาดของใหม่อีกครั้ง



รูปที่ 11 โรคลิเจียนแนร์
ซึ่งพบมากในบริเวณ Cooling Tower ของอาคาร

แสงอาทิตย์ที่ประกอบด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ตสามารถฆ่าเชื้อโรคส่วนใหญ่ที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ แต่เนื่องจากมนุษย์อาศัยอยู่ในอาคารที่ไม่สามารถมีแสงแดดส่องถึงได้ตลอดเวลา จึงทำให้พวกเขามีเชื้อโรคต่างๆ มีการพัฒนาตัวเองเพื่อหลบหนีจากแสงแดด โดยอาศัยอยู่ร่วมกับมนุษย์ภายในอาคาร และสามารถดำรงชีวิตและขยายพันธุ์ ได้ในสภาวะแวดล้อมเดียวกับที่มนุษย์อาศัยอยู่

ปัจจุบันระบบปรับอากาศมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ไม่ว่าจะเป็นช่วงเวลาทำกิจกรรมในเวลากลางวันหรือแม้กระทั่งเวลานอน มนุษย์ใช้เวลาส่วนใหญ่ของชีวิตในห้องปรับอากาศซึ่งเป็นห้องปิด และไม่มีการถ่ายเทอากาศที่ดี แสงแดดซึ่งมีรังสีอัลตราไวโอเล็ตไม่สามารถส่องถึงได้ สภาวะแวดล้อมเหล่านี้ล้วนส่งผลต่อการแพร่กระจายของเชื้อโรคในอากาศได้อย่างรวดเร็ว

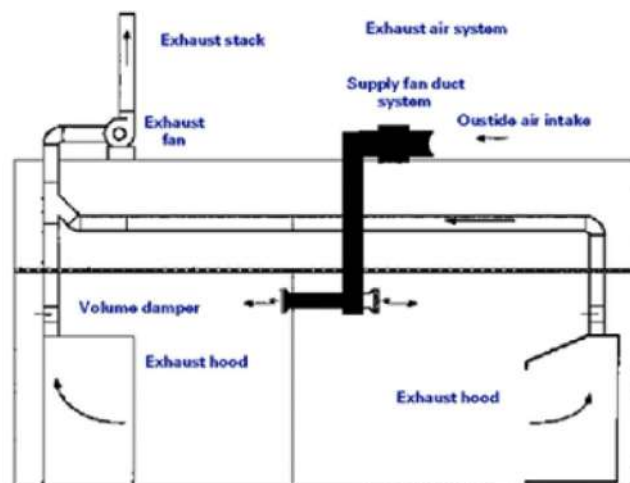
ระบบปรับอากาศและระบายอากาศในอาคารถูกกำหนดให้มีวัตถุประสงค์เพื่อก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่สร้างความสบายให้กับมนุษย์ โดยการควบคุมอย่างเหมาะสมของ อุณหภูมิ, ความชื้น, การไหลเวียนของอากาศ, และคุณภาพอากาศเป็นต้น การควบคุมปัจจัยเหล่านี้ไม่ได้สำคัญเพียงแต่ให้เกิดความสบายต่อมนุษย์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น ยังมีความสำคัญต่อมนุษย์ในแง่ของการแพร่กระจายของเชื้อโรค เพื่อสุขภาพและความปลอดภัยต่อมนุษย์อีกทางหนึ่งด้วย

1. หลักการควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อโรคในอากาศ

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศสามารถควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อโรค ผ่านทางหลักการทางวิศวกรรมเบื้องต้นดังนี้

1.1 การเจือจางเชื้อ โดยการระบายอากาศ

วัตถุประสงค์เพื่อลดความเข้มข้นของการปนเปื้อนของเชื้อโรคทางอากาศภายในอาคารโดยการดูดอากาศในบริเวณที่มีความเข้มข้นของการปนเปื้อนสูงเพื่อไปเข้าสู่ระบบบำบัดหรือทิ้งสู่ภายนอก และเติมอากาศที่มีความสะอาดกว่าเข้าไปแทนที่ การเจือจางเชื้อดังกล่าวจะได้ผลมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอัตราการหมุนเวียนของอากาศที่ดูดและเติมเข้าสู่พื้นที่ และประสิทธิภาพของการผสมตัวกันของอากาศสะอาดที่เติมเข้าสู่พื้นที่กับอากาศภายในพื้นที่เดิม

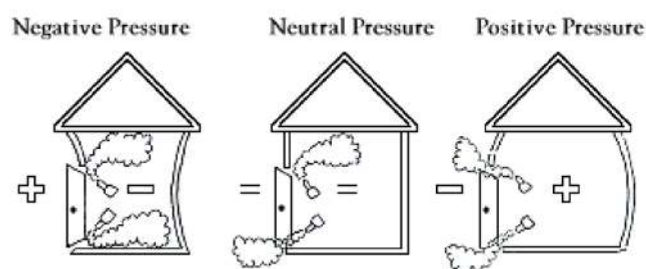


รูปที่ 12 การดูดอากาศทิ้งในจุดที่มีการปนเปื้อนสูง
และเติมอากาศสะอาดเข้าแทนที่

1.2 กำหนดทิศทางการไหลของอากาศให้เหมาะสม

เป็นการกำหนดทิศทางการไหลของอากาศเข้าและออกจากห้อง หรือกำหนดทิศทางการไหลของอากาศให้มีทิศทางใดทิศทางหนึ่งผ่านพื้นที่ที่ต้องการควบคุมความสะอาด โดยมีแนวคิดเพื่อนำอากาศที่สะอาดกว่าเคลื่อนที่ไล่จากอากาศที่ปนเปื้อนออกจากพื้นที่ การควบคุมทิศทางการไหลของอากาศมี 3 รูปแบบคือ

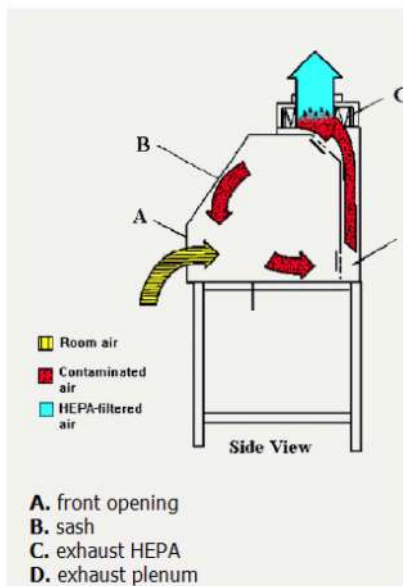
1.2.1 การควบคุมการไหลของอากาศระหว่างพื้นที่สองพื้นที่ติดกัน โดยการกำหนดค่าความดันอากาศให้มีความแตกต่างกันระหว่างพื้นที่สะอาดกับพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนสูง เพื่อให้มีการไหลของอากาศจากพื้นที่สะอาดไปสู่พื้นที่ที่มีการปนเปื้อนสูง เพื่อป้องกันสิ่งปนเปื้อนทางอากาศไหลเข้าสู่พื้นที่สะอาด



รูปที่ 13 การควบคุมความดันภายในห้องและทิศทางการไหลของอากาศในลักษณะต่าง ๆ

1.2.2 การควบคุมทิศทางการไหลของอากาศภายในห้อง โดยการกำหนดทิศทางการไหลของอากาศในลักษณะที่ก่อให้เกิดกระแสของอากาศเคลื่อนที่ผ่านพื้นที่ที่ต้องการควบคุมความสะอาด เพื่อไล่สิ่งปนเปื้อนทางอากาศที่ไม่ต้องการออกจากพื้นที่ดังกล่าว ไปสู่พื้นที่ที่มีความสะอาดน้อยกว่า จากนั้นกระแสของอากาศดังกล่าวจะถูกดูดเข้าสู่ระบบกรองอากาศของระบบปรับอากาศ หรือถูกดูดไปทิ้งสู่ภายนอก

1.2.3 การควบคุมทิศทางการไหลของอากาศโดยใช้อุปกรณ์ เฉพาะ อุปกรณ์เฉพาะบางชนิดที่ใช้ในห้องปฏิบัติการจะถูกออกแบบ มาบนพื้นฐานของการใช้งานเพื่อกำหนดทิศทางการไหลของอากาศ ให้สอดคล้องกับการใช้งานอยู่แล้ว เช่น ฝาชีดยูคควัน (fume hood) ซึ่งภายในจะประกอบไปด้วยพัดลมดูดอากาศ เพื่อดูดอากาศ ที่มีการปนเปื้อนสูงภายในพื้นที่ทำงานในฝาชีดยูคควันไปบำบัดหรือ ทิ้งสู่ภายนอก ขณะเดียวกันก็จะสร้างกระแสของอากาศที่มีความเร็ว สูงไหลเข้าสู่ตัวฝาชีดยูคควันเพื่อแทนที่ลมที่ถูกดูดไปทิ้งดังกล่าว กระแสของอากาศที่มีความเร็วสูงนี้จะเป็นตัวป้องกันสิ่งปนเปื้อน ภายในฝาชีดยูคควันไม่ให้ไหลออกสู่ภายนอก

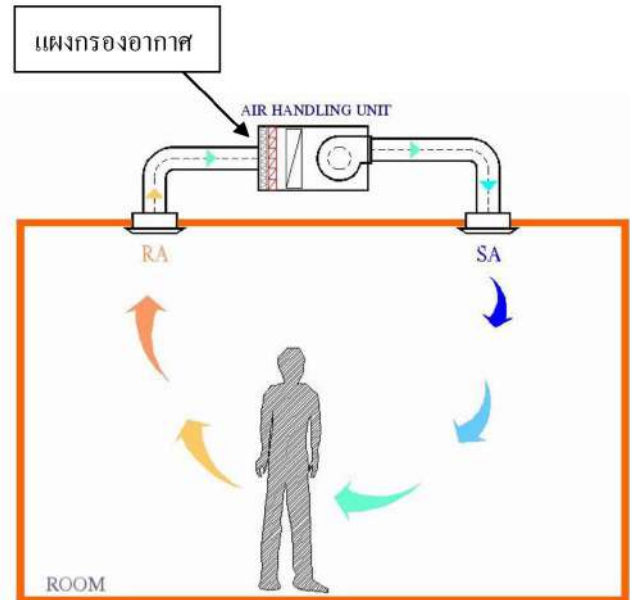


รูปที่ 14 การทำงานของฝาชีดยูคควัน

1.3 การกรองอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพจะช่วยกรองสิ่งสกปรกและจุลชีวะทางอากาศออกจากอากาศได้เป็นส่วนใหญ่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความละเอียด, ประสิทธิภาพและจำนวนชั้นของแผงกรองอากาศที่ใช้ กระบวนการกรองส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นภายในกระบวนการของระบบปรับอากาศโดยภายในเครื่องปรับอากาศจะมีการติดตั้งแผงกรองอากาศเพื่อกรองอนุภาคสิ่งสกปรกออกจากอากาศตามระดับชั้นความสะอาดที่ต้องการ เช่น ในกรณีการปรับอากาศธรรมดาสำหรับที่พักอาศัยหรืออาคารสำนักงานทั่วไปจะติดตั้งแผงกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพการกรองฝุ่นไม่มากนัก แต่สำหรับพื้นที่ที่มีความต้องการอากาศสะอาดในระดับที่สูงขึ้น เช่น โรงพยาบาลหรือห้องสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรม ก็มีความจำเป็นต้องติดตั้งแผงกรองอากาศที่มีความละเอียดมากขึ้นและอาจจะต้องมี

แผงกรองอากาศซ้อนกันจำนวนหลายชั้นมากขึ้น เช่น ห้องสะอาดสำหรับโรงงานผลิตยาบางชนิดอาจต้องติดตั้งแผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูงจำนวน 2-3 ชั้นเพื่อกรองฝุ่น และเชื้อโรคออกจากอากาศในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อผลิตภัณฑ์



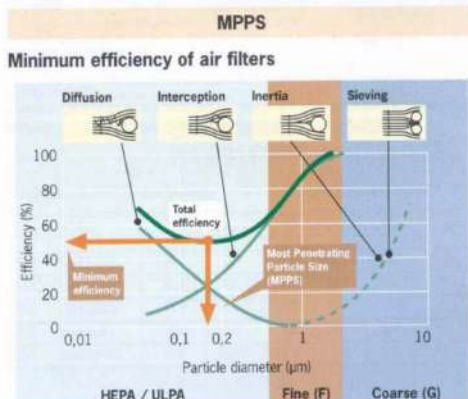
รูปที่ 15 กระบวนการกรองอากาศที่เกิดขึ้นภายในระบบปรับอากาศ

แผงกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพ 90-95% (ASHRAE Dust Spot Test Method) สามารถกรองแบคทีเรีย และอนุภาคในอากาศที่มีขนาดเล็กใกล้เคียงกันออกจากอากาศได้กว่า 99.9% นอกจากนี้ในเทคโนโลยีสำหรับห้องสะอาดซึ่งต้องการอากาศที่มีความสะอาดเป็นพิเศษไม่ว่าจะเป็นห้องสะอาดในอุตสาหกรรมหรือห้องสะอาดทางชีววิทยา ก็มีการพัฒนาแผงกรองอากาศชนิดความละเอียดสูง (HEPA Filter: High Efficient Particulates Air Filter) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคที่มีขนาดตั้งแต่ 0.3 ไมครอนขึ้นไปได้ถึง 99.97% (DOP Test Method) ความละเอียดของการกรองดังกล่าวสามารถกรองจุลชีวะเกือบทุกชนิดออกจากอากาศได้ ไม่ว่าจะเป็น แบคทีเรีย, รา และไวรัส ซึ่งโดยปกติแล้วจุลชีวะเหล่านี้จะเกาะตัวเป็นกลุ่มอยู่กับอนุภาคฝุ่นในที่มีขนาดใหญ่กว่า 0.3 ไมครอน



รูปที่ 16 แผงกรองอากาศชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบปรับอากาศ

FILTER ENGINEERING - Theory



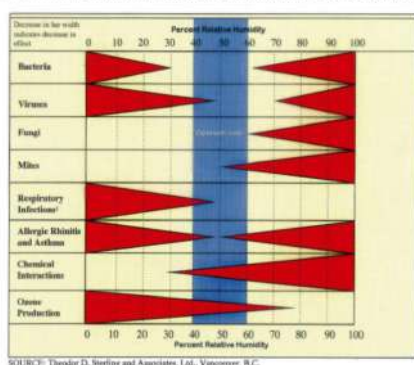
รูปที่ 17 ประสิทธิภาพการกรองฝุ่นของแผงกรองอากาศที่มีความละเอียดต่างกัน 3 ระดับ กับอนุภาคขนาดต่าง ๆ

1.4 การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นอย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์หลักของการควบคุมอุณหภูมิภายในอาคารก็เพื่อให้เกิดความสบายแก่ผู้ที่อยู่อาศัย แต่สำหรับในกระบวนการอุตสาหกรรมมักมีการควบคุมอุณหภูมิที่แตกต่างกันออกไปตามความจำเป็นในแง่การผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

สำหรับจุลชีพขนาดเล็กในอากาศแล้วอุณหภูมิไม่ได้เป็นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตและการแพร่พันธุ์ของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเหล่านี้มากนัก แต่ในบางครั้งอุณหภูมิที่สูงเกินไปอาจส่งผลในทางอ้อม เช่น ทำให้เกิดการขับเหงื่อจากร่างกายของมนุษย์ ซึ่งก่อให้เกิดความอับชื้นและนำไปสู่การแพร่กระจายของเชื้อโรคที่สูงขึ้น จากการศึกษาพบว่าสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กพวกจุลชีพสามารถดำรงชีวิตได้อย่างดีในสภาวะแวดล้อมที่มีความชื้นสูง และความชื้นต่ำมาก ๆ ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดและสายพันธุ์ รูปที่ 18 แสดงถึงช่วงของความชื้นสัมพัทธ์ที่มีผลต่อการแพร่พันธุ์ของจุลชีพชนิดต่างๆ จากภาพเราจะเห็นว่าในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 40-60 เปอร์เซ็นต์พบการแพร่กระจายของจุลชีพในอากาศน้อยกว่าช่วงความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงอื่นๆ อีกทั้งช่วงความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 40-60 เปอร์เซ็นต์ดังกล่าวเป็นช่วงสภาวะอากาศที่พอเหมาะสำหรับมนุษย์ในแง่ความสบายและช่วยลดความเสี่ยงจากเชื้อโรคในอากาศ

Optimum Relative Humidity Ranges for Minimizing Adverse Health Effects



SOURCE: Theodore D. Sterling and Associates, Ltd., Vancouver, B.C.

รูปที่ 18 ปัจจัยความชื้นที่มีผลต่อจุลชีพชนิดต่างๆ

2. ความชื้นกับการแพร่กระจายของเชื้อโรค

เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตภูมิอากาศร้อนชื้น เราจึงไม่พบสภาวะอากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในระดับต่ำกว่า 40 เปอร์เซ็นต์มากนักยกเว้นในบางวันของช่วงฤดูหนาว ดังนั้นช่วงความชื้นสัมพัทธ์ที่มีผลต่อการแพร่กระจายของเชื้อโรคในอากาศที่จะกล่าวถึงเป็นหลักคือในระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่เกินกว่า 60 เปอร์เซ็นต์

จุลชีพบางชนิดและปัจจัยความชื้นที่มีผลต่อการแพร่พันธุ์ สามารถจำแนกได้ดังนี้

2.1 ไส้ฝุ่น

ไรฝุ่นเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก พบมากในพื้นที่เขตร้อนชื้น ตัวโตเต็มวัยมีขนาดความยาวประมาณ 0.3 มม. ผลกระทบของไรฝุ่นต่อร่างกายมนุษย์คือก่อให้เกิดอาการแพ้ โดยสิ่งที่ก่อให้เกิดโรคภูมิแพ้ไม่ใช่ตัวไรฝุ่นเอง แต่จะเป็นชิ้นส่วนที่แห้งและหลุดล่อนออกจากตัวไรฝุ่น ซึ่งมีขนาดเล็กมาก (ประมาณ 5 ไมครอน) และสามารถลอยอยู่ในอากาศได้เป็นเวลานาน



รูปที่ 19 ภาพขยายของไรฝุ่นซึ่งมีขนาดตัวยาวประมาณ 0.3 มม.

ไรฝุ่นหนึ่งตัวจะประกอบด้วยปริมาณน้ำในตัวประมาณ 70-75% โดยน้ำหนัก ซึ่งในการดำรงชีวิตของมันจะต้องรักษาน้ำจากรัศมีน้ำไว้เพื่อการดำรงชีวิตและขยายพันธุ์ การดูดซึมน้ำจากไอน้ำที่ลอยลอยอยู่ในอากาศเป็นกระบวนการที่จะรักษาสสมดุลน้ำในตัวไว้ได้ โดยทั่วไปสภาวะที่พอเหมาะต่อการดำรงชีวิตและการขยายพันธุ์คือความชื้นสัมพัทธ์ 70 ถึง 80% ที่อุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส

Where do they live?



Beds are a prime habitat (where 1/3 of life occurs). A typical used mattress may have anywhere from 100,000 to 10 million mites inside. (Ten percent of the weight of a two year old pillow can be composed of dead mites and their droppings.) Mites prefer warm, moist surroundings such as the inside of a mattress when someone is on it. A favorite food is dander (both human and animal skin flakes). Humans shed about 1/5 ounce of dander (dead skin) each week. About 80 percent of the material seen floating in a sunbeam is actually skin flakes. Also, bedroom carpeting and household upholstery support high mite populations.

รูปที่ 20 การดำรงชีวิต และแหล่งที่อาศัยของไรฝุ่น

แนวทางการแก้ปัญหาไรฝุ่น

การแก้ปัญหาไรฝุ่นที่ดีที่สุดคือการควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ไม่ให้เกิน 60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะทำให้ไรฝุ่นไม่สามารถขยายพันธุ์ได้ในระดับที่เป็นอันตราย

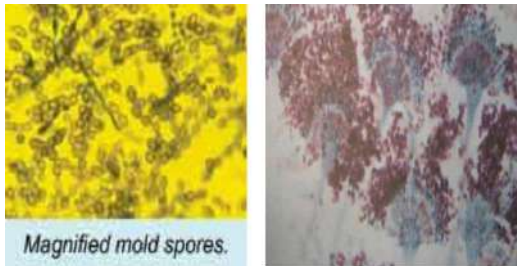
เครื่องดูดฝุ่นทั่วไปไม่สามารถกำจัดชิ้นส่วนของไรฝุ่นได้เนื่องจากขนาดของชิ้นส่วนของไรฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 2 ไมครอนสามารถหลุดผ่านถุงกรองภายในเครื่องได้อย่างง่ายดาย และอาจทำให้เกิดการฟุ้งกระจายในอากาศได้มากขึ้น ดังนั้นการกรองไรฝุ่นออกจากอากาศจึงจำเป็นต้องใช้ระบบดูดอากาศที่มีแผ่นกรองอากาศชนิดละเอียดพิเศษ (HEPA FILTER) เพื่อกรองชิ้นส่วนของไรฝุ่นขนาดเล็กดังกล่าว

สำหรับการทำความสะอาดผ้าปูที่นอน ปอกหมอนและพรม ควรใช้น้ำร้อนที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 55 องศาเซลเซียส เพื่อกำจัดไรฝุ่น

นอกจากนี้ควรหมั่นทำความสะอาดหรือกำจัดแหล่งที่อาจเป็นอยู่อาศัยของ ไรฝุ่น เช่น พรม, เพอร์นิเจอร์เก็บฝุ่น เป็นต้น

2.2 ส

รา เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์มีขนาดเล็กไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีโครงสร้างเป็นลักษณะรูปตาข่าย รามีจำนวนสายพันธุ์มากกว่า 100,000 สายพันธุ์ สามารถพบได้หลากหลายสี มีทั้งสีขาว, สีเขียว, สีแดง และสีดำ ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ การดำรงชีวิตของราต้อง อาศัย น้ำ, คาร์บอน, ไนโตรเจน และสารอาหารบางชนิด ในการดำรงชีวิตและเจริญเติบโต



รูปที่ 21 ภาพขยายของสปอร์รา

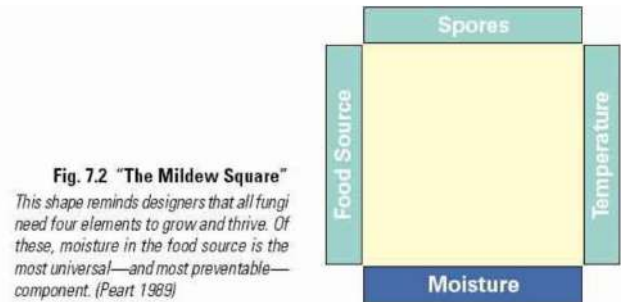
แนวทางแก้ปัญหาเชื้อรา

“There is no practical way to eliminate all mold and spores in the indoor environment; the way to control indoor mold growth is to control Moisture”

การแก้ปัญหาเชื้อราที่ดีที่สุดคือการควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ไม่ให้เกิน 60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะทำให้เชื้อราไม่สามารถเติบโตและขยายพันธุ์ได้ในระดับที่เป็นอันตราย นอกจากนี้ควรลดวัสดุที่เป็นแหล่งอาหารของรา เช่น ฝุ่น, ฝ้าเปียก, กระดาษ, พรม และวอลล์เปเปอร์ ฯลฯ

ในกรณีที่พบแหล่งความชื้น เช่น น้ำรั่วหรือน้ำขังให้รีบแก้ไข และทำให้พื้นที่ดังกล่าวแห้งสนิท ซึ่งถ้าปัญหาดังกล่าวถูกแก้ไขภายใน 24-48 ชั่วโมง เชื้อราจะยังไม่เจริญเติบโต

ราขยายพันธุ์โดยอาศัยสปอร์ที่ลอยลอยไปตามอากาศและไปตกในที่ที่สภาวะเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ รวมทั้งมีแหล่งอาหารที่ดี อุณหภูมิประมาณ 20-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่าในที่ที่แสงแดดส่องไม่ถึงและมีการระบายอากาศไม่ดีจะเป็นปัจจัยที่ทำให้เชื้อราเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว



รูปที่ 22 ปัจจัยสี่ประการในการดำรงชีวิตและขยายพันธุ์ของรา



รูปที่ 23 บริเวณที่มีความชื้นสูงและแสงแดดส่องไม่ถึง เชื้อราจะเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว

แก้ปัญหาการใช้งานห้องปรับอากาศให้ถูกต้อง เช่น อย่าเปิดประตูห้องเพื่อรับอากาศจากภายนอกภายหลังจากเพิ่งปิดเครื่องปรับอากาศใหม่ ๆ เนื่องจากจะทำให้เกิดละอองน้ำขนาดเล็กเกาะที่พื้นผิวที่ยังมีความเย็นอยู่, อย่าเป่าลมเย็นจากเครื่องปรับอากาศเข้าสู่ผนังโดยตรง เนื่องจากจะทำให้ผนังด้านนั้นเย็นจัดและมีละอองน้ำเกาะ เป็นต้น

การกำจัดราจากพื้นผิวที่มีราเกิดขึ้นแล้ว สามารถจำแนกการกำจัดได้ตามพื้นผิว 2 ประเภท คือ 1) ในกรณีที่เป็นวัสดุพื้นผิวเรียบแข็งให้ทำความสะอาดเชื้อราโดยใช้น้ำและน้ำยาฆ่าเชื้อทำความสะอาด จากนั้นให้พื้นผิวดังกล่าวนั้นแห้งสนิท 2) สำหรับพื้นผิวที่เป็นวัสดุที่ลักษณะเป็นโพรงอากาศขนาดเล็กหรือดูดซับน้ำ เช่น ฝ้าเพดาน, พรมที่เปียกชื้น ไม่สามารถกำจัดเชื้อราโดยวิธีแรกได้ควรจะต้องรื้อพื้นผิวเดิมทิ้งทั้งหมดและเปลี่ยนใหม่อย่าหาวัสดุที่บริเวณที่เกิดเชื้อรา - ควรกำจัดเชื้อราให้หมดสิ้นเสียก่อน



รูปที่ 24 การทำความสะอาดเชื้อราโดยสวมแว่นตา, ถุงมือ และหน้ากาก N-95

2.3 แบคทีเรีย และไวรัส

2.3.1 แบคทีเรีย

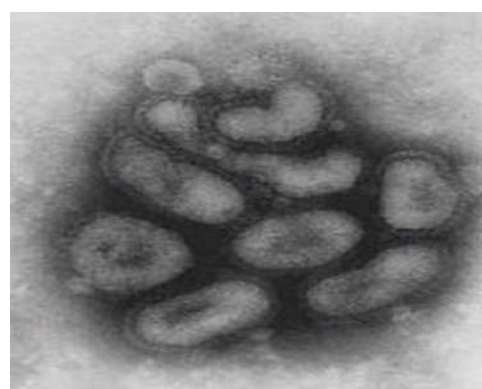
แบคทีเรียเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กโดยทั่วไปจะมีขนาดประมาณ 0.5 ถึง 5.0 ไมครอน ส่วนใหญ่มีเซลล์เดียวและโครงสร้างเซลล์ไม่ซับซ้อนมากนัก รูปร่างของแบคทีเรียมีหลากหลายแบบทั้งชนิดแบบกลม, แบบท่อน และแบบเกลียว ซึ่งจะมีการจัดเรียงเซลล์ที่ต่างกันไปในแต่ละแบบ แบคทีเรียดำรงชีวิตอยู่ได้ทุกหนทุกแห่งในโลก ไม่ว่าจะเป็นในพื้นดิน, ในน้ำ, ในอากาศ, ลึกลงไปใต้ผิวโลก หรือแม้กระทั่งอาศัยอยู่ในร่างของสิ่งมีชีวิตไม่ว่าพืชหรือสัตว์ แบคทีเรียบางชนิดสามารถอยู่รอดได้ในสภาวะที่เลวร้าย และไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตได้โดยการสร้างเอนโดสปอร์ (endospore) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีความแข็งแรง และทนทานต่อสภาวะแวดล้อมทั้งทางกายภาพและเคมี เช่น ทนต่อความร้อนและความดันสูง, พงซึกฟอก, น้ำยาฆ่าเชื้อ และรังสีอัลตราไวโอเลต เป็นต้น เมื่อสภาวะแวดล้อมเหมาะสมเอนโดสปอร์จะดูดซับน้ำและเจริญเป็นแบคทีเรียใหม่ได้อีกครั้ง แบคทีเรียบางชนิดสามารถดำรงชีวิตภายใต้สภาวะเอนโดสปอร์ได้มากกว่าหนึ่งร้อยปี

แบคทีเรียบางชนิดมีประโยชน์ต่อกระบวนการย่อยสลายในวงจรห่วงโซ่อาหาร ในอุตสาหกรรมมีการใช้ประโยชน์จากแบคทีเรียในการย่อยสลายสิ่งปฏิกูล และกระบวนการบำบัดน้ำเสีย นอกจากนี้ในอุตสาหกรรมอาหารก็นำแบคทีเรียมาใช้ในการหมักชีสและโยเกิร์ต ถึงแม้ว่าแบคทีเรียส่วนใหญ่จะไม่ทำอันตรายต่อมนุษย์เนื่องจากมนุษย์มีระบบภูมิคุ้มกันที่ดี และแบคทีเรียบางประเภทก็มีประโยชน์ตามที่ได้กล่าวไปแล้ว แต่มีแบคทีเรียบางประเภทที่เป็นอันตรายและก่อให้เกิดโรคติดต่อ เช่น โรคซิฟิลิส, โรคแอนแทรกซ์ และที่สำคัญคือโรคติดต่อทางการหายใจโดยเฉพาะอย่างยิ่ง วัณโรค ที่คร่าชีวิตคนกว่าสองล้านคนต่อปี

2.3.2 ไวรัส

ไวรัส เป็นคำในภาษาละตินแปลว่าพิษ ปัจจุบันไวรัสหมายถึงถึงจุลชีพขนาดเล็กมีขนาดระหว่าง 20 ถึง 300 นาโนเมตร มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ดำรงชีวิตเป็นปรสิตและแพร่พันธุ์โดยอาศัยอยู่ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ไวรัสถูกพบครั้งแรกในปี ค.ศ. 1899 เรียกว่า ไวรัสใบยาสูบต่าง (tobacco mosaic virus) ปัจจุบันไวรัสถูกค้นพบและได้รับการบันทึกไว้มากกว่า 5,000 ชนิด ไวรัสสามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อได้ทั้งในมนุษย์, สัตว์, พืช และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่เป็นสิ่งมีชีวิตมีเซลล์ (cellular life) ธรรมชาติของไวรัสจำเป็นต้องไปเจริญและแพร่พันธุ์ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยยีนของไวรัส และยีนของสิ่งมีชีวิตดังกล่าวต้องมีกลไกที่สอดคล้องตรงกัน ดังนั้นไวรัสแต่ละชนิดจึงก่อให้เกิดโรคกับมนุษย์, สัตว์ พืชที่แตกต่างกันออกไป

การแพร่กระจายของไวรัสมีความหลากหลาย เช่น ไวรัสในพืชส่วนใหญ่แพร่กระจายจากพืชสู่พืชโดยแมลง, ไวรัสในสัตว์แพร่สู่กันโดยอาศัยพาหะดูดเลือด, ไวรัสโรคเอดส์แพร่กระจายทางการมีเพศสัมพันธ์ หรือไวรัสไข้หวัดใหญ่ในมนุษย์แพร่กระจายสู่กันทางอากาศจากการจามหรือไอ เป็นต้น



รูปที่ 25 ภาพขยายของไวรัสไข้หวัดใหญ่ที่มีขนาดประมาณ 100 นาโนเมตร ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

ไวรัสแพร่กระจายในอากาศโดยอาศัยอยู่ในละอองหรืออนุภาคขนาดเล็กขนาด 0.5 ถึง 5 ไมครอน ที่ลอยลอยอยู่ในอากาศได้เป็นเวลานาน ขนาดของละอองในช่วงดังกล่าวจึงมีผลอย่างยิ่งต่อการติดเชื้อทางอากาศ ถ้ามีเชื้อในปริมาณที่เพียงพอ เมื่อผู้ป่วยจาม หรือไอ จะเกิดละอองจำนวนมากมายamahาล่องลอยสู่อากาศ ละอองที่มีขนาดใหญ่ (ขนาดประมาณ 10 ถึง 100 ไมครอน)

จะตกสู่พื้นอย่างรวดเร็วโดยมีระยะไม่ไกลจากตัวผู้ป่วย ส่วนละอองที่มีขนาดเล็กจะเกิดการระเหยตัวและมีขนาดเล็กลงอย่างรวดเร็วจนปรับตัวเป็น “Droplet Nuclei” ที่มีขนาดเล็กประมาณ 0.5 ถึง 5 ไมครอน ซึ่งละอองขนาดดังกล่าวจะสามารถลอยตัวอยู่ในอากาศได้เป็นเวลานานโดยไม่ตกสู่พื้นและเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับการติดเชื้อทางอากาศ

Diameter of Droplet (μm)	Evaporation Time (Seconds)	Distance that droplet will fall Before evaporation (m)
200	5.2	6.51
100	1.3	0.42
50	0.31	0.0255
25	0.08	1.59×10^{-3}
12	0.02	8.4×10^{-5}

ENGINEERING THE CONTROL OF AIRBORNE PATHOGENS
Dr CB Beggs

รูปที่ 26 ระยะเวลาในการระเหยตัวของละอองขนาดต่าง ๆ เพื่อก่อตัวเป็น “Droplet Nuclei” ที่อุณหภูมิ 22 oC, 50 %rh

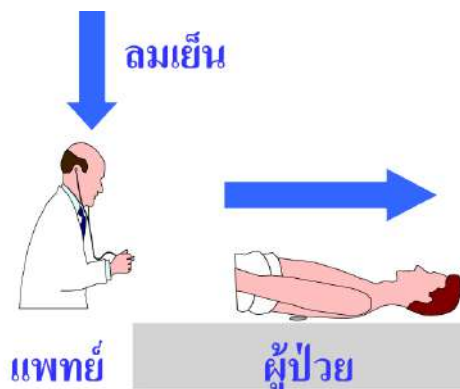
สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการดำรงชีวิตของไวรัส และแบคทีเรียมีความหลากหลายในแง่อุณหภูมิ และความชื้นขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ บางสายพันธุ์สามารถเจริญเติบโตได้ดีในช่วงความชื้นต่ำ ในขณะที่บางสายพันธุ์ดำรงชีวิตในช่วงความชื้นสูง โดยทั่วไปสภาวะที่เหมาะสมเพื่อลดการเจริญเติบโตของไวรัสและแบคทีเรียคือในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 40 ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ (ดูภาพที่ 7.18 ประกอบ)

แนวทางแก้ปัญหาเชื้อแบคทีเรียและไวรัส

การแก้ปัญหาแบคทีเรีย และไวรัส เบื้องต้นคือการควบคุมความชื้นไม่ให้เกิน 70 เปอร์เซ็นต์ สำหรับไวรัส และไม่ให้เกิน 60 เปอร์เซ็นต์ สำหรับแบคทีเรีย ซึ่งจะช่วยให้เชื้อโรคทั้งสองชนิดไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดี

สำหรับในบริเวณที่มีเชื้อดังกล่าว การติดตั้งระบบกรองอากาศที่มีแผงกรองอากาศชนิดละเอียดพิเศษ (HEPA filter) น่าจะเป็นมาตรการที่ช่วยลดปริมาณแบคทีเรียและไวรัสออกจากอากาศที่ได้ผลดีที่สุด โดยที่ความสามารถในการกรองฝุ่นได้ละเอียดถึง 0.3 ไมครอน ของแผงกรองอากาศชนิดละเอียดพิเศษ (HEPA filter) จะสามารถกรอง “Droplet Nuclei” ที่มีขนาดเล็กประมาณ 0.5 ถึง 5 ไมครอน ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของแบคทีเรีย และไวรัส ออกจากอากาศได้มากกว่า 99.97 %

นอกจากนี้การควบคุมทิศทางการไหลของอากาศให้ไหลจากบริเวณที่สะอาดไปยังบริเวณที่มีเชื้อแล้วควบคุมให้อากาศดังกล่าวไหลไปผ่านแผงกรองอากาศชนิดละเอียดพิเศษ (HEPA filter) เพื่อกรองเชื้อออกจากอากาศก่อนนำอากาศที่ผ่านการกรองแล้วกลับมาใช้ใหม่ หรือปล่อยทิ้งสู่ภายนอกอาคารก็เป็นการลดการแพร่กระจายของเชื้อได้อย่างดี



รูปที่ 27 การควบคุมทิศทางการไหลของอากาศช่วยป้องกัน การติดเชื้อจากผู้ป่วยสู่ผู้อื่น

การควบคุมความชื้นเพื่อแก้ปัญหาที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นว่าความชื้นล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นในด้านทางตรง เช่นในเรื่องของความอึดอัดความสบาย หรือทางอ้อม เช่น ในเรื่องของการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก และเชื้อโรคต่างๆ ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ การควบคุมความชื้นให้อยู่ในระดับที่พอเหมาะจึงมีส่วนสำคัญต่อการช่วยดูแลรักษาสุขภาพของเราให้มีความแข็งแรง และปลอดภัยจากโรคติดต่อต่าง ๆ ได้ในระดับหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

1. Baughman, A. and E. A. Arens. 1996. Indoor Humidity and Human Health-Part I : Literature Review of Health Effects of Humidity-Influenced Indoor Pollutants. Center for the Built Environment (University of California Berkeley)
2. Harriman, L., G. Brundrett, R. Kittler. 2001. Humidity Control Design Guide for Commercial and Institutional Buildings. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineer, Inc.
3. Harriman, L. 1990. The Humidification Handbook. 2nd ed. MA: Munter Cargocaire.
4. Beggs, C.B. 2007. Engineering the Control of Airborne Pathogens. School of Civil Engineering, University of Leeds.
5. ASHRAE Handbook - Applications 2003. Health Care Facilities, 2003 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineer, Inc.
6. ASHRAE Handbook - Fundamentals 1993. Physiological Principles and Thermal Comfort, 1993 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineer, Inc.
7. AIA. 2001 Guidelines for Design and Construction of Hospital of Hospital and Health Care Facilities, 2001. The American Institute of Architects, Washington, D.C.
8. สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย 2545. Cleanroom ห้องสะอาดสำหรับอุตสาหกรรมและพาณิชย์ กรม
9. [Online] Available: www.en.wikipedia.org/wiki/Virus
10. [Online] Available: www.en.wikipedia.org/wiki/Bacteria



Tailor Made and Design

specialist in commercial package air condition

Product

100% Fresh Air
Self contained package
Air cooled and Water cooled

Condition

Specific criteria condition
- High ambient
(Upto 52 °CDB)
- Low leaving temp
(Minimum 13 °CDB)
Corrosive environment
Humidity control

Option

PLC smart control
Special material components
- Aluminium tube
- Copper fin
- Stainless casing
Explosion proof
Marine used
Double skin air side

Capacity

Large cooling capacity
20 hp upto 100 hp

Sizing

Fix foot print area
Compact and flexible design





สำหรับสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
Air Conditioning Engineering Association of Thailand
www.acat.or.th

บทความ
เชิงวิชาการ

การเดินเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม โดยใช้ความร้อนที่ตึงกลับมาใช้ใหม่ Driving Absorption Chillers Using Heat Recovery

โดย : William Ryan, Ph.D, P.E., Member ASHRAE

Building for the Future, A Supplement to ASHRAE Journal, September 2004

แปลและเรียบเรียงโดย : ดร. เชิดพันธ์ วิทยารณ

ระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม (Cogeneration system) จะผลิตไฟฟ้าและดึงความร้อนที่ปล่อยทิ้งจากการผลิตไฟฟ้านั้นมาใช้ใหม่ภายในบริเวณของแหล่งผลิตหรือใกล้เคียง ระบบดังกล่าวจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการทำงาน ลดการก่อสร้างโรงไฟฟ้าใหม่ รวมทั้งช่วยลดภาระให้กับระบบสายส่ง ซึ่งบางทีการช่วยลดภาระให้กับระบบสายส่งจะมีความสำคัญมากกว่าการช่วยลดในสองอย่างแรกด้วยซ้ำ ทั้งนี้หลังจากที่เกิดเหตุการณ์ที่ระบบสายส่งในฝั่งตะวันออกของสหรัฐอเมริกาเกิดล่มเมื่อช่วงหน้าร้อนที่ผ่านมา ทำให้ความสนใจในระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมมีเพิ่มมากขึ้นกว่าที่เคยเป็นมา

สำหรับประเทศที่กำลังพัฒนา (ที่ซึ่งความต้องการกำลังไฟฟ้ามีเพิ่มมากขึ้นและระบบสายส่งมีขีดจำกัด) การใช้ระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมน่าจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมที่ถูกสร้างขึ้นในทุก ๆ แห่งจะช่วยลดความต้องการในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าและระบบสายส่ง นอกจากนี้จากการที่มีการกระจายการผลิตออกไปในลักษณะที่ไม่ใช่การรวมศูนย์ยังช่วยเพิ่มศักยภาพในด้านความมั่นคงของระบบไฟฟ้าอีกด้วย

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดึงความร้อนตลอดทั้งปีเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่จะมีความสำคัญอย่างมากต่อการตัดสินใจในเชิงเศรษฐศาสตร์ว่าจะเลือกใช้ระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมหรือไม่ ระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมส่วนมากที่ใช้ในอาคารพาณิชย์และตามมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกา มักจะเป็นระบบที่ใช้เครื่องยนต์ไปขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งหมายความว่าขนาดที่เหมาะสมของเครื่องยนต์เหล่านั้นจะขึ้นอยู่กับปริมาณความร้อนที่ปล่อยออกมาเพื่อนำมาใช้ขับเคลื่อนเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมเพื่อให้เพียงพอต่อการผลิตภาระความเย็นบางส่วนที่ต้องการในหน้าร้อนได้ ในประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งส่วนมากมักจะอยู่ในบริเวณเขตศูนย์สูตร ความต้องการใช้ระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมเพื่อนำมาช่วยการทำความเย็นจะมีมากกว่าเนื่องจากการประยุกต์ใช้ความร้อนที่ตึงกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบอื่นค่อนข้างจะมีน้อย

เอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและมีอยู่ในปัจจุบันส่วนมากมักจะไม่มีคำแนะนำการเชื่อมโยงการทำงานที่ดีที่สุดในระหว่างระบบผลิตไฟฟ้าและระบบทำความเย็นโดยใช้เครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม แต่น่าประหลาดใจยิ่งกว่าก็คือผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมเองก็ไม่ได้มีการนำเสนอแนวทางที่จำเพาะเจาะจงในการทำงานร่วมกันระหว่างสองระบบดังกล่าว ถึงแม้ว่าโปรแกรมที่ใช้เลือกขนาดเครื่องทำน้ำเย็นของผู้ผลิตจะมีความสามารถที่จะให้แนวทางได้บ้าง สิ่งนี้เป็นคำถามที่คั่นขวางระหว่างผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็นและผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งในอดีตการติดต่อกันของผู้ผลิตทั้งสองกลุ่มนี้ค่อนข้างจะมีน้อยมาก

ชนิดของเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม

สิ่งสำคัญประการแรกคือการเลือกชนิดที่ดีที่สุดของเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมเพื่อใช้กับความร้อนที่ปล่อยทิ้งจากเครื่องยนต์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งได้แก่ ความร้อนที่ออกมาจากไอเสีย น้ำระบายความร้อนให้กับตัวหล่อสูบ น้ำมันหล่อเย็น และอินเทอร์คูลเลอร์ของเครื่องเทอร์โบชาร์จซึ่งอาจจะมีมากกว่าหนึ่งหรือสองชุด รวมทั้งความร้อนที่สูญเสียโดยตรงจากเครื่องยนต์ ซึ่งความร้อนที่มาจากสามแหล่งสุดท้ายมักจะมีอุณหภูมิต่ำเกินกว่าจะดึงมาใช้ได้

ช่วงขีดจำกัดของอุณหภูมิจะเป็นตัวชี้วัดว่าความร้อนปริมาณมากขนาดไหนที่จะสามารถดึงกลับมาใช้ใหม่ได้ อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนที่ออกจากเสื้อสูบของเครื่องยนต์จะอยู่ในช่วงประมาณ 240 oF ถึง 250 oF (116 oC ถึง 121 oC) การดึงความร้อนจากไอเสียกลับมาใช้ใหม่จะมีขีดจำกัดน้อยกว่าเพียงแต่ปริมาณความร้อนที่จะดึงมาใช้จะลดลงหากอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนเพิ่มขึ้น ทั้งนี้หากน้ำระบายความร้อนสามารถทำงานที่อุณหภูมิต่ำกว่า 250 oF (121 oC) โดยยังคงสามารถตอบสนองภาระของเครื่องยนต์ได้ตามที่ต้องการ ความร้อนจากน้ำระบายความร้อนที่ออกจากเสื้อสูบและความร้อนส่วนหนึ่งจากไอเสียจะสามารถถูกดึงกลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่งปริมาณโดยรวมที่เป็นไปได้จะอยู่ที่ประมาณ 3,800 และ 5,000 Btu/kWh (4,009 และ

5,275 kJ/kWh) ของขนาดกำลังการผลิตไฟฟ้า ในกรณีที่ต้องการไอน้ำความดันสูง (>15 psig หรือ 103 kPa) ความร้อนจากเชื้อเพลิงจะไม่สามารถนำมาใช้งานได้รวมทั้งเกิดการสูญเสียความร้อนจากไอเสียเพิ่มขึ้น ความร้อนที่ดึงกลับมาใช้ใหม่จะมีปริมาณน้อยคือ ต่ำลงที่ประมาณ 1,500 Btu/kWh หรือ 1,583 kJ/kWh

อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติ อาคารเชิงพาณิชย์ส่วนมากไม่มีความต้องการใช้ไอน้ำความดันสูงอยู่แล้ว ทำให้สามารถดึงความร้อนออกจากระบายความร้อนอุณหภูมิต่ำได้เพิ่มขึ้นถึง 300% ซึ่งหมายความว่าเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมชนิด single-effect ที่มีราคาถูกกว่าที่ความร้อนอุณหภูมิต่ำจะเป็นที่ต้องการมากกว่าการเดินเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมชนิด double-effect ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าแต่ต้องใช้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่า



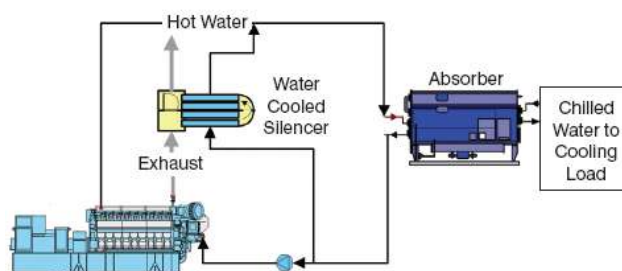
รูปแสดงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 1 MW

ตารางที่ 1 แสดงขนาดทำความเย็นที่ได้จากเครื่องทำน้ำเย็นทั้งสองแบบที่กล่าวมา ให้สังเกตว่าเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม ชนิด single-effect ที่ใช้ความร้อนอุณหภูมิต่ำ สามารถผลิตความเย็นต่อกิโลวัตต์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามากกว่าที่ต้นทุนต่อหน่วยเมื่อเทียบกับเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมชนิด double-effect ที่ต้องใช้ความร้อนอุณหภูมิสูง

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมชนิด single-effect กับ double-effect

		Heat Production, Btu/kWh	Absorber COP	Cooling Available, tons/kW Gen.	Percent Cost Above Electric (At 500 tons)
Low Temp. System	Min.	3,800	Single Effect 0.7	0.22	25%
	Max.	6,000	Single Effect 0.7	0.35	
High Temp. System	Min.	1,500	Double Effect 1.2	0.15	100%
	Max.	2,000	Double Effect 1.2	0.2	

นอกจากนี้ เครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม ชนิด single-effect ยังมีค่าบำรุงรักษาที่ต่ำกว่าเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมชนิด double-effect และไม่ต้องใช้ไอน้ำเป็นตัวให้ความร้อน ส่งผลให้ไม่มีเรื่องที่ต้องไปยุ่งเกี่ยวกับระบบไอน้ำ รวมทั้งช่วงการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมชนิด single-effect จะอยู่ห่างจากบริเวณที่ของเหลวทำงานภายในเครื่องจะกลายเป็นผลึกคริสตัลด้วย ซึ่งจะไม่เหมือนกับเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมชนิด double-effect ซึ่งช่วงการทำงานจะอยู่ใกล้กับบริเวณดังกล่าวมากกว่า รูปที่ 1 แสดงไดอะแกรมการทำงานของระบบที่ทำงานโดยใช้ความร้อนอุณหภูมิต่ำ ส่วนรูปที่ 2 และ 3 แสดงตัวอย่างของอุปกรณ์ในระบบนี้



รูปที่ 1 ไดอะแกรมแสดงการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมที่ใช้ความร้อนอุณหภูมิต่ำ



รูปที่ 2 แสดงเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมที่โรงจักรผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมที่ GTI

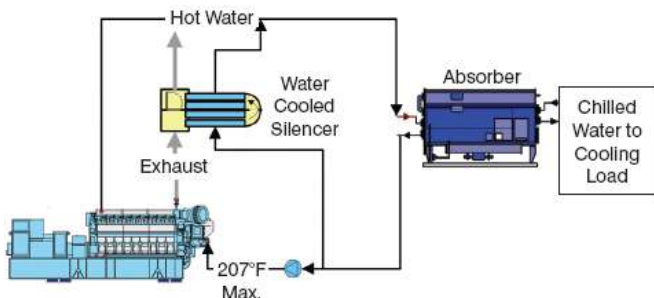


รูปที่ 3 แสดงเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ใช้กับความร้อนที่ดึงมาจากไอเสียที่ GTI

การบูรณาการการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม

การที่เครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมจะทำงานร่วมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อให้ได้การทำงานที่เหมาะสมนั้น จุดสำคัญจะอยู่ที่การเชื่อมโยงเครื่องทั้งสองเข้าด้วยกัน ถึงแม้ว่าเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมจะสามารถเดินเครื่องโดยใช้น้ำระเหยความร้อนที่อุณหภูมิต่ำ 180 °F (82 °C) ได้ แต่การทำงานของเครื่องที่อุณหภูมิต่ำดังกล่าวจะส่งผลให้เครื่องมีขนาดทำความเย็นที่ต่ำลงด้วยทำให้ต้องเพิ่มขนาดของเครื่อง ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายของเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมเมื่อคิดเป็นดอลลาร์ต่อตันที่ใช้งานได้เพิ่มสูงขึ้น จริงอยู่ที่การถ่ายเทความร้อนที่อุณหภูมิสูงระหว่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากับเครื่องทำความเย็นแบบดูดซึมจะมีประสิทธิภาพดีกว่าแต่อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดที่สำคัญมากสุดมักมาจากแหล่งที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึงในตอนเริ่มต้น เช่น อุณหภูมิสูงสุดของน้ำระเหยความร้อนที่ไหลกลับไปที่เครื่องยนต์ที่ใช้ขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตามข้อกำหนดของผู้ผลิตเครื่องยนต์

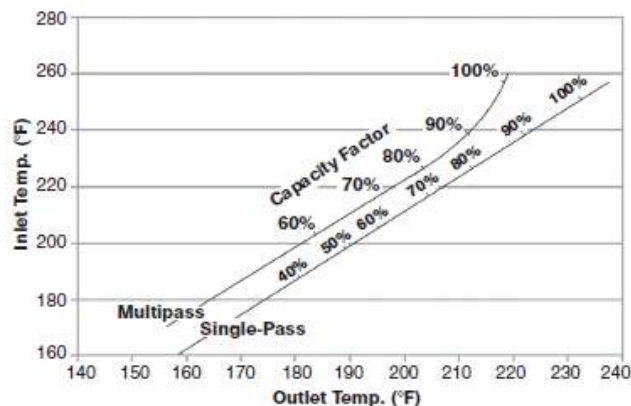
ผู้ผลิตเครื่องยนต์สำหรับอุตสาหกรรมกำหนดไว้ว่าต้องการอุณหภูมิน้ำระเหยความร้อนไหลกลับที่ 207 °F (97 °C) หรือต่ำกว่า (รูปที่ 4) ส่วนอุณหภูมิน้ำระเหยความร้อนที่กลับมาที่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนของไอเสีย หรือที่ตัวเก็บเสียง (Silencer) ที่ระบายความร้อนด้วยน้ำจะไม่ถูกจำกัด ดังนั้นแล้วอะไรเล่าที่จะมีผลในทางปฏิบัติต่ออุณหภูมิน้ำระเหยความร้อนที่เข้าสู่เครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม



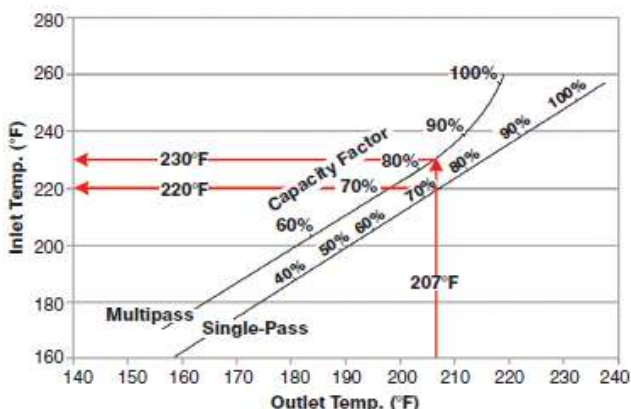
รูปที่ 4 แสดงอุณหภูมิน้ำระเหยความร้อนสูงสุดที่จะจ่ายให้กับเครื่องยนต์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

รูปที่ 5 เป็นผังแสดงขนาดทำความเย็นที่ลดลงจากอุณหภูมิน้ำระเหยความร้อนที่ไหลเข้าของผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมชนิด single-effect ที่ใช้ความร้อนจากน้ำระเหยความร้อน จำนวน 2 ราย (รูปที่ 6 และ 7 เป็นผังแบบเดียวกัน เพียงแต่แสดงการทำงานของเครื่อง ณ อุณหภูมิน้ำระเหยความร้อนที่กำหนดซึ่งให้ไว้เป็นตัวอย่าง) ทั้งนี้เส้นสำหรับเครื่องทำน้ำเย็นชนิดไหลวน หรือ multi-pass line มาจากข้อมูลของผู้ผลิตทั้งสองราย โดยเลือกจากเครื่องทำน้ำเย็นที่มีจำนวนเส้นทางไหลวนมากที่สุด ผังที่แสดงไว้จะง่ายสำหรับที่ลูกค้าในการที่จะทำงานร่วมกับผู้ผลิตโดยตรงเพื่อที่จะสั่งให้มีการเปลี่ยนแปลงบางอย่าง

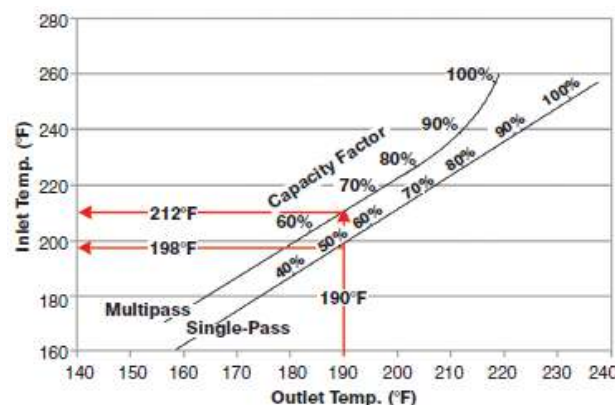
เพื่อเพิ่มขนาดทำความเย็นของเครื่อง ทั้งนี้ในการประมาณการครั้งแรกเกี่ยวกับขนาดทำความเย็นที่ลดลงควรใช้ผังในรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงขนาดทำความเย็นที่ลดลงตามอุณหภูมิน้ำระเหยความร้อนของเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมทั้งชนิดไหลครั้งเดียวและไหลวนของผู้ผลิตจากสหรัฐอเมริกาจำนวน 2 ราย



รูปที่ 6 แสดงจุดทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมกรณีที่น้ำระเหยความร้อนไหลกลับไปยังเสื่อสูบอยู่ที่อุณหภูมิ 207 °F (97°C) ทั้งชนิดไหลครั้งเดียวและไหลวน



รูปที่ 7 แสดงจุดทำงานของเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมกรณีที่น้ำระเหยความร้อนไหลกลับไปยังเสื่อสูบอยู่ที่อุณหภูมิ 190 °F (88°C) ทั้งชนิดไหลครั้งเดียวและไหลวน

ในผังกกล่าวกำหนดให้แกนแนวดิ่งเป็นอุณหภูมิน้ำระบาย ความร้อนขาเข้าและแกนแนวนอนเป็นอุณหภูมิน้ำระบายความร้อนขาออก เส้นสเกลที่แสดงถึงค่าตัวประกอบขนาดทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมจะแสดงถึงเปอร์เซ็นต์ของขนาดทำความเย็นของเครื่องในตอนเริ่มต้นที่อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนเข้าออกใด ๆ ทั้งนี้ค่าที่แสดงในผังกอาจแตกต่างจากค่าที่ได้จริง

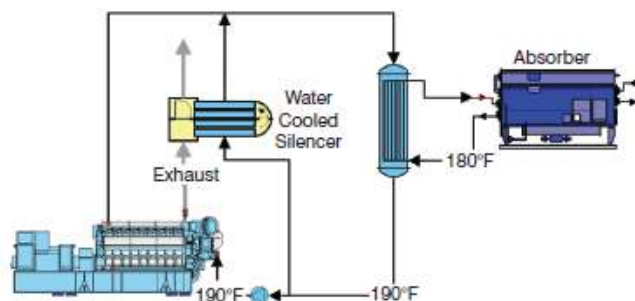
ผังกกล่าวแสดงทั้งชนิดไหลครั้งเดียว (single pass line) และไหลวน (multi-pass line) ในกรณีที่ไหลครั้งเดียว น้ำระบายความร้อนจะไหลผ่านเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมครั้งเดียวก่อนออกจากเครื่อง ในกรณีไหลวน น้ำระบายความร้อนจะไหลกลับไปกลับมาภายในเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม 2 ถึง 4 ครั้งก่อนที่จะไหลออกไป ระยะทางการไหลที่ยาวกว่าของชนิดไหลวนจะถ่ายเทความร้อนออกจากแต่ละเกลลอนของน้ำระบายความร้อนได้มากกว่า ส่งผลให้อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนลดต่ำลงมากผ่านเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม ส่วนทางเลือกอื่นได้แก่การปล่อยให้ น้ำระบายความร้อนไหลผ่านท่อภายในเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม อย่างช้า ๆ ซึ่งโดยทั่วไปในทางปฏิบัติมักจะไม่นิยมทำกัน เนื่องจากน้ำระบายความร้อนจะไหลแบบราบเรียบและอัตราการถ่ายเทความร้อนจะลดลง

การใช้ผังกเหล่านี้เพื่ออธิบายการทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องยนต์และเครื่องทำน้ำเย็น ทำให้เห็นว่าข้อจำกัดที่สำคัญในการเดินเครื่องร่วมกันจะอยู่ที่อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนที่ไหลกลับไปยังเสื้อสูบของเครื่องยนต์

ถ้าอุณหภูมิน้ำระบายความร้อนสูงสุดที่ไหลกลับไปยังเสื้อสูบอยู่ที่ 207 °oF (97 °oC) อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนสูงสุดที่ออกจากเครื่องทำน้ำเย็นจะอยู่ที่ 207 °oF (97 °oC) ซึ่งได้แสดงภาวะดังกล่าวในรูปที่ 7 ในกรณีที่ใช้นชนิดไหลวน เครื่องทำน้ำเย็นสามารถรับน้ำระบายความร้อนอุณหภูมิ 230 °oF (110 °oC) โดยมีค่าตัวประกอบขนาดทำความเย็นที่ประมาณ 84% และยังคงให้อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนไหลออกที่ 207 °oF (97 °oC) ตามต้องการ การส่งน้ำระบายความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่า 230 °oF (110 °oC) เข้าสู่เครื่องทำน้ำเย็น จะทำให้น้ำระบายความร้อนที่ไหลออกมีอุณหภูมิสูงกว่า 207 °oF (97 °oC) ทำให้ต้องระบายความร้อนที่เหลือนี้อีกก่อนที่น้ำระบายความร้อนนั้นจะไหลย้อนกลับเข้าเสื้อสูบอีกครั้ง ทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมต่ำลง ในกรณีที่ใช้การไหลแบบครั้งเดียว อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนสูงสุดที่ไหลเข้าจะเป็น 220 °oF (104 °oC) โดยมีค่าตัวประกอบขนาดทำความเย็นที่ประมาณ 74% ดังนั้นจะเห็นได้ว่า เครื่องทำน้ำเย็นชนิดไหลวนจะทำให้ความสามารถของเครื่องลดต่ำลงน้อยกว่าชนิดไหลครั้งเดียว

นอกจากนี้ ชนิดไหลวนสามารถใช้ระบายความร้อนที่มีช่วงอุณหภูมิลดลง 23 °oF (13 °oC) (ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิน้ำระบายความร้อนที่เข้าและออกจากเครื่องทำน้ำเย็น) ในขณะที่ชนิดไหลครั้งเดียวสามารถใช้ระบายความร้อนที่มีช่วงอุณหภูมิลดลง 13°oF (7 °oC) ซึ่งช่วงอุณหภูมิลดลงที่กว้างกว่าของชนิดไหลวนหมายความว่าเครื่องจะต้องการน้ำระบายความร้อนที่น้อยกว่าที่จะต้องถูกสูบออกผ่านเครื่องทำน้ำเย็นเพื่อถ่ายเทความร้อนที่รับมา ในทางกลับกันก็จะช่วยลดเขยื้อยเสียในเรื่องความดันลดลงที่เกิดจากการใช้เครื่องทำน้ำเย็นชนิดไหลวน

ถ้าอุณหภูมิน้ำระบายความร้อนสูงสุดที่ไหลกลับเข้าสู่เสื้อสูบอยู่ที่ 190 °oF (88 °oC) ดังเช่นที่แย้งโดยผู้ผลิตบางราย, สถานการณ์จะเปลี่ยนเป็นแย่งดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 แสดงการใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ทำให้สถานการณ์แย่งไป

ถ้าอุณหภูมิสูงสุดของน้ำระบายความร้อนที่เข้าเสื้อสูบอยู่ที่ 190 °oF (88 °oC) (ซึ่งก็คืออุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนที่ไหลออกจากเครื่องทำน้ำเย็นจะอยู่ที่ 190 °oF (88 °oC)) อุณหภูมิสูงสุดของน้ำระบายความร้อนที่ไหลเข้าเครื่องทำน้ำเย็นชนิดไหลวนจะเป็น 212 °oF (100 °oC) และตัวประกอบขนาดทำความเย็นจะอยู่ที่ประมาณ 65%

ตารางที่ 2 แสดงความไวในการเปลี่ยนแปลงของค่าตัวประกอบขนาดทำความเย็นต่ออุณหภูมิน้ำระบายความร้อนเข้าเสื้อสูบ และค่าในกรณีที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็นชนิดไหลวน ขนาดทำความเย็นที่ลดต่ำลงของเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมทั้งสองชนิด ทำให้ต้องเพิ่มขนาดเครื่องให้ใหญ่ขึ้นรวมถึงท่อและเครื่องสูบลมที่มากขึ้นตาม ส่งผลให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของต้นทุนที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 2 แสดงขนาดที่ลดลงของเครื่องทำน้ำเย็นทั้งชนิดไหลครั้งเดียวและไหลวนตามอุณหภูมิที่ระบายความร้อนที่ไหลเข้าและอัตราการไหลของน้ำระบายความร้อนที่ต้องการสำหรับเครื่องขนาด 100 ตันความเย็น

Number of Passes	Maximum Engine Jacket Inlet, °F	Maximum Absorber Inlet Temp., °F	Resulting Capacity Derating Factor	Chiller Size Required to Deliver 100 tons, Tons	Engine Water Flow Required For 100 Tons, gpm
1	180	186	37%	270	571
1	190	198	50%	200	428
1	207	220	73%	137	264
1	220	236	86%	116	214
Multipass	180	200	50%	200	171
Multipass	190	212	65%	143	156
Multipass	207	232	87%	115	137
Multipass	220	258	101%	99	90

ยังมีสถานการณ์อื่น ๆ อีกที่เหมาะสมต่อการใช้เครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมชนิดไหลครั้งเดียว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ช่วงอุณหภูมิแตกต่างของน้ำระบายความร้อนถูกจำกัดให้มีค่าต่ำหรืออัตราการไหลของน้ำระบายความร้อนจะต้องสูงอันเนื่องมาจากระบบอื่นที่สัมพันธ์กัน แต่อย่างไรก็ตาม ด้วยเหตุผลในเรื่องของการระบายความร้อนให้กับเครื่องย่นต์ อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนที่ถูกจำกัดและขนาดของเครื่องย่นต์ที่จะทำให้ น้ำระบายความร้อนมีอุณหภูมิสูง (250 oF (121 oC) หรือมากกว่า) ชี้ให้เห็นว่าในการดึงความร้อนกลับมาใช้จากเครื่องย่นต์เป็นปัญหาที่แก้ไขได้โดยการใช้เครื่องทำน้ำเย็นชนิดไหลวน

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนทำให้สถานการณ์แย่ลงได้อย่างไร

ผู้ออกแบบมักจะกำหนดตำแหน่งการวางเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนให้อยู่ระหว่างเครื่องทำน้ำเย็นและเสื่อสูบของเครื่องย่นต์ ซึ่งผู้ผลิตเครื่องย่นต์อาจจะแนะนำให้ทำเช่นนี้เนื่องจากการติดตั้งเช่นนี้จะทำให้พวกเขาวางใจลงได้ในเรื่องขนาดของเครื่องสูบน้ำระบายความร้อนของเครื่องย่นต์ที่จะต้องรักษาค่าความดันลดเมื่อน้ำระบายความร้อนไหลผ่านเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม แต่โชคไม่ดีที่การวางตำแหน่งเช่นนี้จะไม่ส่งผลดีต่อระบบในภาพรวม

ถ้าเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนมีอุณหภูมิแตกต่าง 10 oF (5.5 oC) ระหว่างการไหลเข้าและออกของน้ำระบายความร้อน ซึ่งเป็นตัวเลขโดยปกติสำหรับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิด shell and tube และอุณหภูมิสูงสุดของน้ำระบายความร้อนที่ไหลกลับเข้าสู่เครื่องย่นต์อยู่ที่ 190 oF (88 oC) จะได้อุณหภูมิสูงสุดของน้ำระบายความร้อนที่ออกจากเครื่องทำน้ำเย็นที่ 180 oF (82 oC) ส่งผลให้ขนาดทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นจะลดลงไปอีกดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 รวมทั้งยังต้องเพิ่มขนาดของเครื่องทำน้ำเย็นจาก 143 เป็น 200 ตัน (503 ถึง 703 kW) เพียงเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการทำทำความเย็นเทียบเท่ากับขนาด 100 ตัน

ผู้ออกแบบบางคนค่อนข้างจะกังวลเกี่ยวกับการรั่วในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนภายในตัวเอนเนอเรเตอร์ของเครื่องทำน้ำเย็นซึ่งจะไปทำให้น้ำระบายความร้อนของเครื่องย่นต์ที่ขับ

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเกิดการปนเปื้อน อย่างไรก็ตามแม้ในขณะที่เครื่องทำน้ำเย็นทำงาน ตัวเอนเนอเรเตอร์ก็ยังทำงานที่ความดันต่ำกว่าความดันบรรยากาศ ในขณะที่ระบบน้ำระบายความร้อนของเครื่องย่นต์จะทำงานที่ความดันบรรยากาศหรือสูงกว่า เมื่อเครื่องทำน้ำเย็นหยุดทำงาน ตัวเอนเนอเรเตอร์ภายในเครื่องก็ยังคงมีความดันที่ต่ำกว่าบรรยากาศมาก ดังนั้น รอยรั่วใด ๆ ในท่อของตัวเอนเนอเรเตอร์จะรับน้ำระบายความร้อนของเสื่อสูบและส่งไปยังเครื่องทำน้ำเย็นมากกว่าที่จะรับสารละลายโบรไมด์เข้าสู่เสื่อสูบของเครื่องย่นต์

ท้ายสุดแล้วถึงแม้ว่าการใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่มีการแบ่งเส้นทางการไหลเป็นสองทางจะเปิดทางให้เครื่องสูบน้ำระบายความร้อนของเครื่องทำน้ำเย็นและเครื่องสูบน้ำระบายความร้อนของเครื่องย่นต์สามารถมีวงจรที่แยกจากกันได้ แต่ก็ยังคงมีวิธีการอื่น ๆ ที่สามารถจัดการปัญหาเหล่านี้ได้ซึ่งจะได้อธิบายในหัวข้อถัดไป

แง่มุมเกี่ยวกับปั๊ม

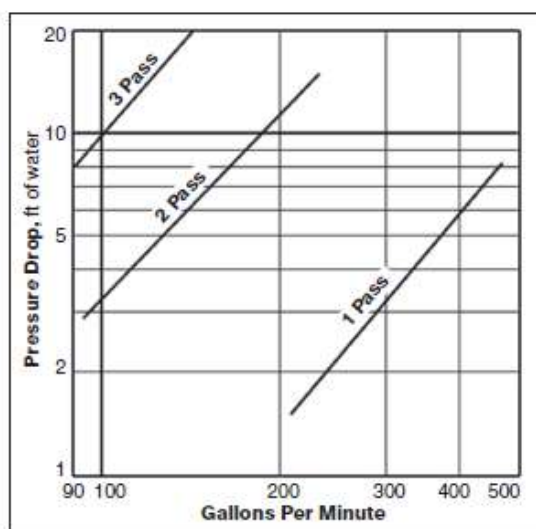
การสูบน้ำระบายความร้อนจากเสื่อสูบให้ไหลผ่านเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมโดยตรงจะเกี่ยวโยงกับการเอาชนะความดันตกคร่อมภายในวงจรระบบที่น้ำระบายความร้อนที่ไหลผ่านตัวเอนเนอเรเตอร์ภายในเครื่องทำน้ำเย็นยังระยะทางที่ใช้ไหลยาวเท่าไร ความดันสูญเสียก็จะเพิ่มขึ้นเท่านั้น ดังนั้นความดันลดจะเพิ่มขึ้นไปตามจำนวนเส้นทางการไหลที่ใช้

ตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าหากเปลี่ยนเครื่องจากชนิดไหลครั้งเดียวไปเป็นชนิดไหลวน จะพบว่าเครื่องทั้งสองแบบล้วนแล้วแต่ทำให้ความดันลดเพิ่มขึ้นและทำให้อัตราการไหลต่ำลงส่งผลให้ใช้กำลังงานเท่ากันและไม่ว่าจะใช้เครื่องแบบไหน กำลังงานที่ให้กับเครื่องสูบกก็ไม่ได้เพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิน้ำระบายความร้อนที่ลดต่ำลง อย่างไรก็ตาม กำลังงานที่ให้กับเครื่องสูบมีค่าน้อยเมื่อเทียบกับขนาดทำความเย็นที่ได้ ค่าที่แสดงไว้ในตารางที่ 3 ไม่ได้รวมกำลังงานของเครื่องสูบที่ใช้ส่งน้ำระบายความร้อนจากเครื่องย่นต์ไปยังเครื่องทำน้ำเย็น ระบบที่มีระยะทางระหว่างเครื่องย่นต์และเครื่องทำน้ำเย็นสูงจะใช้พลังงานมากกว่า

ตารางที่ 3 กำลังงานที่ต้องใช้ของเครื่องสูบน้ำตามสภาวะอัตราการไหลต่าง ๆ ของน้ำระบายความร้อน

Number of Passes	Maximum Engine Jacket Inlet, °F	Maximum Absorber Inlet Temp., °F	Resulting Capacity Factor	Chiller Size Required to Deliver 100 tons, tons	Engine Water Flow Required For 100 tons, gpm	Pressure Drop, ft	Pump Power at 60% Efficiency, hp
1	180	186	37%	270	571	10	2.41
1	190	198	50%	200	428	6	1.08
1	207	220	73%	137	264	2	0.24
1	220	236	86%	116	214	2	0.14
							0.00
Multipass	180	200	50%	200	171	22	1.59
Multipass	190	212	70%	143	156	15	0.98
Multipass	207	232	87%	115	137	12	0.69
Multipass	220	258	101%	99	90	8	0.30

เครื่องยนต์ที่ใช้ขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าบางตัวอาจจะมีเครื่องสูบน้ำติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง แต่ขนาดของเครื่องสูบน้ำจะแคใหญ่พอที่จะสูบน้ำระบายความร้อนไหลผ่านหม้อน้ำและกลับไปยังเครื่องยนต์เท่านั้น ขนาดของหม้อน้ำจะไม่เพียงพอที่จะดันให้น้ำระบายความร้อนไหลไปยังเครื่องทำน้ำเย็น ดังนั้นจึงอาจจะต้องเพิ่มเครื่องสูบน้ำระบายความร้อนอีกตัวเพื่อให้สามารถระบายความร้อนสามารถไหลไปยังเครื่องทำน้ำเย็นได้ ทั้งนี้ค่าที่แสดงไว้ในรูปที่ 9 เป็นค่าความดันลดในกรณีที่ใช้น้ำอย่างเดียวน ในกรณีที่ใช้น้ำผสมระหว่างน้ำกับเอทิลีนไกลคอลที่นิยมใช้ในเสื้อสูบเพื่อป้องกันน้ำในหม้อน้ำแข็งตัวในช่วงหน้าหนาว ค่าความดันลดในตารางจะมีค่าเพิ่มขึ้น



รูปที่ 9 ค่าความดันลดสำหรับเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมที่ใช้ความร้อนจากน้ำระบายความร้อน

การเลือกขนาดและการควบคุม

สำหรับการใช้งานในอาคารพาณิชย์ส่วนใหญ่ การใช้ระบบที่ให้ทั้งการทำความเย็น การทำความร้อนและให้กำลังงาน (CHP) หรือที่เรียกว่าระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมจะดีที่สุดที่สุดในเชิงเศรษฐศาสตร์เมื่อกำหนดขนาดของระบบให้ครอบคลุมประมาณ 50% ของภาระทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้น 1, 2 ทั้งนี้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าในระบบจะทำงานอย่างต่อเนื่องและมีขนาดครอบคลุมประมาณ 40% ถึง 60% ของภาระไฟฟ้าสูงสุดเท่านั้น โดยการรองรับภาระไฟฟ้าสูงสุดหรือส่วนที่เกินกว่านั้นซึ่งนาน ๆ จะเกิดขึ้นครั้งหนึ่ง จะอาศัยการดึงไฟในระบบสายส่งไฟฟ้าจากข้างนอก โดยหากมีการติดตั้งที่ถูกต้อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ 32% จะสามารถให้ปริมาณความร้อนต่อกำลังไฟฟ้าที่ 250 ถึง 300 ตัน (880 ถึง 1055 kW) ต่อเมกะวัตต์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ติดตั้งในกรณีที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมชนิด single-effect

อาคารพาณิชย์โดยทั่วไปจะมีความต้องการในการใช้พลังงานอยู่ระหว่าง 5 และ 15 W/ft² (54 W/m²) ซึ่งเป็นภาระไฟฟ้าที่รวมถึงกำลังไฟฟ้าที่ต้องการในระบบทำความเย็น ซึ่งถ้าคำนวณย้อนกลับจะได้ว่าพื้นที่ขนาด 400 ft² (37 m²) จะมีความต้องการการทำความเย็นประมาณ 1 ตัน ระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมที่แนะนำสำหรับใช้ในอาคารพาณิชย์ ดังแสดงในตารางที่ 4 จะมีลักษณะดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ขนาดโดยประมาณของระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมที่ใช้ในอาคารพาณิชย์

Building Size, ft ²	Peak Electric Load	Cogen Size at 50%	Absorber Size, tons	Peak Cooling Load, tons	Cost of Installed System	Cost of System Per ft ² of Building
100,000	700 kW	350 kW	87	250	\$1,400/kW	\$5.50
500,000	3,500 kW	1,750 kW	438	1250	\$1,200/kW	\$3.33
1,000,000	7,000 kW	3,500 kW	875	2500	\$800/kW	\$2.80

- ขนาดติดตั้งที่ใหญ่จะส่งผลดีต่อระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมในแง่ประหยัด โดยทั่วไป สำหรับภูมิอากาศและโครงสร้างของอัตราค่าสาธารณูปโภคที่กำหนดให้ จำนวนเงินที่ประหยัดได้จากการใช้ระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมจะค่อนข้างคงที่เมื่อเทียบกับพื้นที่ต่อตารางฟุตของอาคาร อย่างไรก็ตาม ต้นทุนของระบบจะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อขนาดอาคารเพิ่มขึ้น ทำให้มีระยะเวลาคืนทุนที่น้อยกว่าสำหรับระบบที่ใหญ่กว่า 1, 2

- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้ในการผลิตไฟฟ้าในระบบที่มีขนาดอยู่ในช่วง 0.5 MW ถึง 2 ถึง 3 MW ซึ่งขนาดกำลังการผลิตดังกล่าวสามารถครอบคลุมอาคารที่มีพื้นที่ประมาณ 500,000 ft² (~46,450 m²) ซึ่งเป็นขนาดของอาคารพาณิชย์ส่วนใหญ่ สำหรับอาคารประเภทที่มีพื้นที่ในแต่ละชั้นมาก ๆ เช่นในโรงพยาบาลขนาดใหญ่หรือกลุ่มอาคารที่ใช้ระบบการทำความเย็นและความร้อนแบบศูนย์กลาง การใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกังหันก๊าซจะดีกว่า ซึ่งเทคโนโลยีกังหันก๊าซขนาดเล็ก (Microturbine) ที่กำลังมาแรงอาจจะเปลี่ยนสถานการณ์นี้ในไม่ช้า

- ความเย็นที่ถูกจ่ายโดยเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมที่เดินเครื่องจากความร้อนที่ปล่อยทิ้งของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มักจะมีขนาดครอบคลุมประมาณ 1 ใน 3 ของภาระการทำความเย็นสูงสุด ดังนั้น ขนาดทำความเย็นส่วนที่เหลือจะต้องถูกรองรับด้วยเครื่องทำน้ำเย็นทั่ว ๆ ไป และ/หรือ เพิ่มเติมจากเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมที่อาศัยความร้อนจากการจุดระเบิด

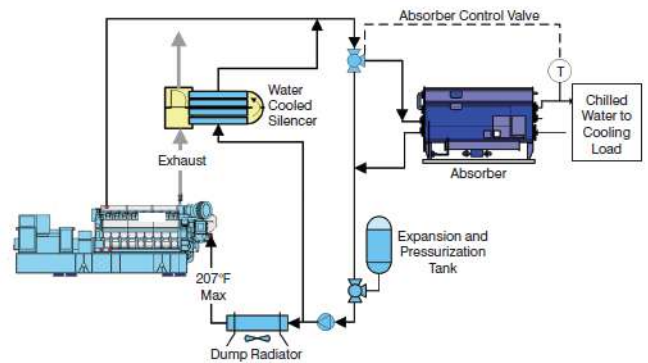
ถ้ามีการใช้เครื่องทำน้ำเย็นที่ใช้ความร้อนที่ดึงกลับมาใช้ใหม่ที่มาจากร่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องทำน้ำเย็นตัวนั้นควรจะเป็นเครื่องแรกที่ถูกกำหนดให้ทำงาน (“Lead” Chiller) เมื่อมีภาระความเย็นเกิดขึ้น ส่วนเครื่องทำน้ำเย็นตัวอื่นจะถูกทยอยใช้เมื่อต้องการ

การควบคุมระบบ

ไดอะแกรมต่าง ๆ ที่ได้แสดงตั้งแต่แรกแสดงให้เห็นถึงการทำงานของระบบโดยทั่วไป สิ่งที่จะพูดในหัวข้อนี้คือการควบคุมผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องทำความเย็นแบบดูดซึมเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการการทำความเย็นของระบบ วิธีมาตรฐานคือการควบคุมปริมาณน้ำระบายความร้อนที่ไหลผ่านตัวเย็นเนอเรเตอร์ภายในเครื่องทำน้ำเย็นด้วยวาล์วควบคุมแบบ 2 หรือ 3 ทาง ทั้งนี้หากว่าปริมาณการไหลของน้ำระบายความร้อนทั้งหมดที่ผ่านเสื้อสูบของเครื่องยนต์มีค่าคงที่และต้องมีน้ำระบายความร้อนบางส่วนที่ต้องส่งไปหล่อเย็นให้กับตัวเก็บเสียง การเลือกใช้วาล์วควบคุมแบบ 3 ทางในกรณีดังกล่าวจะเหมาะสมกว่า

นอกจากนี้ ในช่วงที่เครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมลดขนาดทำความเย็นที่สร้างได้ให้น้อยลงหรือหยุดเครื่อง ความร้อนที่ไม่ได้ใช้จากเสื้อสูบของเครื่องยนต์จะถูกนำออกไปทิ้งภายนอกโดยผ่าน

หม้อน้ำที่ใช้ระบายความร้อนทิ้ง (dump heat radiator) ซึ่งจะติดตั้งในระบบดังแสดงในรูปที่ 10 ทั้งนี้อาจใช้หอระบายความร้อน (cooling tower) แทนก็ได้ ซึ่งหากจำเป็น การติดตั้งหอระบายความร้อนก็ถือเป็นอุปกรณ์ทั่วไปอย่างหนึ่งในระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม อย่างไรก็ตาม สำหรับภูมิอากาศที่เย็น การระบายความร้อนให้กับเครื่องยนต์ผ่านหอระบายความร้อนที่ต้องทำงานในสภาวะอากาศที่เย็นจำเป็นจะต้องมีบ่อพักน้ำแบบแห้งด้วย



รูปที่ 10 แสดงวิธีการควบคุมระบบและการปล่อยความร้อนทิ้งเมื่อไม่มีภาระการทำความเย็น

ให้สังเกตด้วยว่าในระบบยังต้องการถังขยายตัวและถังอัดความดัน (Expansion and Pressurization Tank) เพิ่มเข้ามาด้วย เนื่องจากจะต้องรักษาความดันของน้ำให้สูงกว่าจุดเดือดของน้ำที่ร้อนที่สุดในระบบ

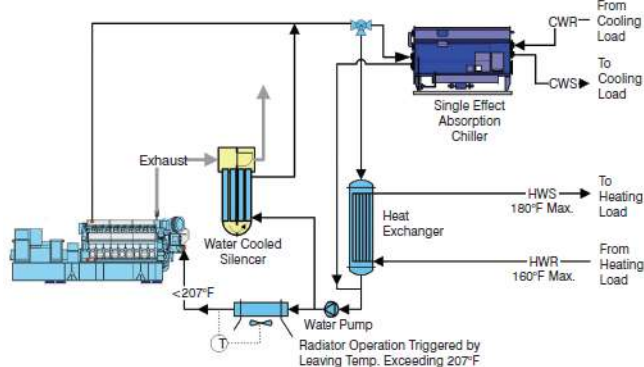
ตัวเก็บเสียงที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ (สำหรับการดึงความร้อนจากไอเสียกลับมาใช้) ดังแสดงไว้ในรูปที่ 10 จะถูกควบคุมผ่านวาล์วเปลี่ยนทิศของไอเสีย (Exhaust gas diverter valve) เมื่อเครื่องยนต์ทำงานและเราต้องการใช้ความร้อนที่ปล่อยทิ้งไปทั้งหมด วาล์วจะเปิดและปล่อยไอเสียไปยังเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน แต่กระนั้นก็ยังอาจไม่พอ ยังต้องมีน้ำระบายความร้อนบางส่วนที่ไหลผ่านตัวเก็บเสียงตลอดเวลาเพื่อป้องกันการเดือดอนเนื่องมาจากการที่วาล์วเปลี่ยนทิศอาจเกิดการรั่ว ในรูปที่ 10 น้ำระบายความร้อนไหลเข้าตัวเก็บเสียงโดยไม่ผ่านหม้อน้ำที่ใช้ระบายความร้อนทิ้งแต่จะไหลไปผสมกับน้ำระบายความร้อนที่ออกจากเครื่องยนต์โดยตรง ดังนั้นอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนที่ไหลไปยังตัวเก็บเสียงไม่ควรที่จะสูงกว่าอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนที่ออกจากเสื้อสูบของเครื่องยนต์ในกรณีที่ไม่มีการใช้ความร้อน

การทำความร้อนและผลิตน้ำร้อนเพื่อทำความร้อน

หลังจากที่ได้กล่าวถึงการทำความเย็นแล้ว ก็ควรที่จะพูดถึงการทำความร้อนและผลิตน้ำร้อนบ้างซึ่งเป็นการดึงความร้อนกลับมาใช้ใหม่โดยตรง

ดังเช่นที่กล่าวไว้ก่อนหน้านี้ โดยทั่วไปน้ำระบายความร้อนของเสื่อสูบจะอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 240 oF ถึง 250 oF (116 oC ถึง 121 oC) โดยขีดจำกัดของอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนที่ไหลเข้าเสื่อสูบจะถูกคุมโดยอุณหภูมิวิกฤตและผู้ผลิตเครื่องยนต์มักจะจำกัดอุณหภูมิดังกล่าวให้อยู่ต่ำกว่า 207 oF (97 oC) ซึ่งถ้าไม่มีภาระความร้อนที่จะทำให้อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนที่ไหลกลับต่ำกว่า 207 oF (97 oC) ความร้อนส่วนใหญ่ที่เสื่อสูบเครื่องยนต์ก็จะถูกปล่อยทิ้งไป ซึ่งจะเป็นผลกระทบด้านลบในเชิงเศรษฐศาสตร์ต่อระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม

รูปที่ 11 แสดงรายละเอียดการจัดวางส่วนต่อทั้งหมดระหว่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึม และระบบผลิตน้ำร้อนเพื่อใช้ในการทำความร้อน เครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมใช้ความร้อนจากน้ำระบายความร้อนโดยตรงกับโดยที่ไม่มีเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนอยู่ระหว่างกลางเพื่อลดการสูญเสียกำลังการผลิตให้น้อยที่สุด



รูปที่ 11 การต่อเชื่อมระหว่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และระบบดึงความร้อนกลับมาใช้ใหม่

การทำความร้อนให้กับพื้นที่ในอาคารโดยมากมักจะใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน โดยจะไม่อาศัยระบบท่อและการเดินระบบน้ำระบายความร้อนของเครื่องยนต์ผ่านตลอดทั่วอาคาร ซึ่งโดยทั่วไปถือว่าไม่เหมาะสม นอกจากนี้ อุณหภูมิน้ำสูงสุดที่ใช้ในการทำความร้อนจะอยู่ที่ 180 oF (82 oC) ซึ่งต่ำกว่าอุณหภูมิสูงสุดของน้ำระบายความร้อนที่ไหลกลับเข้าสู่เครื่องยนต์ ในกรณีที่มีภาระความร้อนของพื้นที่มีเพียงพอ ความร้อนที่ดึงกลับมาใช้ใหม่จะถูกใช้ได้ทั้งหมด ดังนั้น หม้อน้ำที่ใช้เพื่อการระบายความร้อนทั้งก็ไม่ต้องทำงาน รวมทั้งในอาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ น้ำร้อนที่ใช้ในการทำความร้อนจะมาจากส่วนหนึ่งของระบบทำความร้อนทั้งหมด ซึ่งเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเพียงตัวเดียวสามารถที่จะแบกรับภาระของน้ำร้อนนั้นได้

เครื่องทำความเย็นแบบดูดซึมที่ใช้อุณหภูมิต่ำ

เครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมชนิด single-effect สามารถเดินเครื่องโดยอาศัยน้ำระบายความร้อนอุณหภูมิต่ำโดยมีผลต่อการลดขนาดกำลังผลิตของเครื่องเพียงเล็กน้อย เครื่องทำน้ำเย็นเหล่านี้จะมีโครงสร้างที่แตกต่างกับเครื่องยนต์ที่ใช้ขับเคลื่อนกำเนิดไฟฟ้าตรงที่สามารถใช้น้ำระบายความร้อนอุณหภูมิต่ำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า จนถึงปัจจุบันนี้ ยังไม่มีเครื่องลักษณะดังกล่าวที่ผลิตในสหรัฐอเมริกา ยกเว้นว่าหากตลาดของระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมเติบโตขึ้น ก็อาจจะมีเครื่องทำน้ำเย็นเหล่านี้ได้ในอนาคต ในปัจจุบัน มีการนำเอาเครื่องแบบนี้จากต่างประเทศเข้ามาในตลาด แต่ประเด็นนี้อยู่นอกเหนือจากบทความนี้จึงไม่ขอกล่าวถึง

สรุป

การใช้เครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมร่วมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมต้องการแนวคิดบางอย่างเกี่ยวกับมุมมองของการทำงานร่วมกันทั้งระบบ มิฉะนั้นแล้วค่าใช้จ่ายของเครื่องทำน้ำเย็นแบบดูดซึมอาจจะสูงมากหรือระบบอาจจะทำความเย็นได้ต่ำกว่าที่คาดไว้ ในแง่เศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม ความร้อนที่ถูกดึงกลับมาใช้ใหม่นี้จะช่วยลดเชื้อเพลิงที่ใช้ในตัวเอนเนอเรเตอร์ของเครื่องทำน้ำเย็น โดยลดการใช้เชื้อเพลิงของหม้อน้ำ รวมทั้งการที่ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงมีการเพิ่มสูงขึ้น การดึงความร้อนกลับมาใช้ใหม่ได้สูงสุดจากระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมจะมีความสำคัญมากกว่าที่เคยมีมา

หนังสืออ้างอิง

1. Ryan, W., C. Haefke and M. Czachorski. 2002. Evaluation of Commercial Markets for BCHP Applications, Gas Technology Institute.
2. Ryan, W. 2002. "Economics of Cogeneration" ASHRAE Journal 45(10):34-40.
3. 2004. Century Single Stage Absorption Chiller, Product Specification Sheet.

หมายเหตุ William Ryan, Ph.D., P.E., เป็นวิศวกรวิจัยที่มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ชิคาโก



EUROKLIMAT®

Energy-saving Air-conditioning Expert from Europe.

Total Heat Recovery Chiller

World's best seller

**COP
8.32**

Energy Saving Pioneer

Free Hot Water



Modular design
Flexible investment
Excellent part load

Hybrid Technology
Intelligent control

Free hot water
55 °C

Save upto 60%
Cooling +
Heat Recovery

Application
Hospital, Hotel,
Spa



บริษัท สยามเทมพ์ จำกัด

SIAMTEMP CO., LTD.

99/158 Moo 1 ,Soi Ruamsuk, Tivanont Rd., T.Banmai,
A.Muang Pathumthani, Pathumthani 12000 Thailand
Tel:+66(0)2501 1103-4 Fax:+66(0)2501 1103-2 ext 2
Email : siamtemp@blc.co.th Website : www.siamtemp.com





สำหรับสมาชิกรวมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
Air Conditioning Engineering Association of Thailand
www.acat.or.th

กิจกรรมกอล์ฟ



ประมวลภาพการแข่งขันกอล์ฟ ครั้งที่ 2/2559 สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

เมื่อวันพุธ ที่ 25 พฤษภาคม 2559 ที่ผ่านมา สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย จัดการแข่งขันกอล์ฟ ครั้งที่ 2 ณ สนาม กอล์ฟ ธนาชาติ ถนนบางนาตราด Shot Gun 12:00 น. นักกอล์ฟ จำนวน 180 คน โดยมีสปอนเซอร์ที่เป็นเจ้าภาพ ร่วมจัดการแข่งขันในครั้งนี้ จำนวน 5 ราย ได้แก่

1. บริษัท แอร์โรเฟล็กซ์ จำกัด
2. หจก.แสงชัยอีคิวพเม้นท์ (1984)
3. บริษัท จอห์นสัน คอนโทรลส์ อินเทอร์เน็ต (ประเทศไทย) จำกัด
4. บริษัท สเปเชียล บิซิเนส จำกัด
5. บริษัท ดักท์เอเชีย เอ็นจิเนียริง จำกัด

บรรยากาศก่อนการแข่งขัน สปอนเซอร์ที่เป็นเจ้าภาพการแข่งขัน ร่วมออกบูธประชาสัมพันธ์



บรรยากาศภายในสนาม ป้ายผู้สนับสนุนรางวัล Hole In One / รางวัลจับสลากจำนวน และสปอนเซอร์ร่วมเป็นเจ้าภาพการแข่งขัน จำนวน 29 ราย



งานเลี้ยงตอนเย็น

ป้ายสponsoredเจ้าภาพการแข่งขัน และป้ายสponsored Hole In One ประจำปี 2559 คุณธานินทร์ ต้นประวัตติ และ คุณทศพล สถิตย์สว่างกุล พิธีกรบนเวที



ดร.เชิดพันธ์ วิฑูราภรณ์ นายกสมาคมฯ
กล่าวต้อนรับนักกอล์ฟ



คุณอุทิศ จันทสิทธิ์ บจก.สเปเชียล บิซิเนส
มอบรางวัลใกล้เคียง



คุณสหภาพ แสงราม บจก. ดักท์เอเชีย เอ็นจิเนียริง มอบรางวัลใกล้เคียง



บรรยากาศภายในงานเลี้ยง



รางวัลการแข่งขัน

ดร.เชิดพันธ์ วิฑูราภรณ์
นายกสมาคมฯ
มอบรางวัล Overall Low Gross



Mr. Raymond Lim

คุณเฉลียว วิฑูรปกรณ์ บจก. แอร์โรเฟลกซ์
มอบรางวัล Flight A



คุณชัยพงษ์ วิไลรัตน์



คุณกิตติ ก่อเกิดวิบูลย์

คุณวรินทร์ ต้นมณี
บจก. จอห์นสัน คอนโทรลส์ อินเตอร์เนชั่นแนล
(ประเทศไทย)
มอบรางวัล Flight B



คุณวชิระ พูลทรัพย์



คุณจรัส บุคดี

คุณไพศาล ขวลิตพงศ์พันธุ์
ทก. แสงชัยอีควิเมนต์ (1984)
มอบรางวัล Flight C



คุณเจริญ กาแสน



คุณเพชร กรมแสง

คุณสุเมธ สิมะกุลธร
กรรมการที่ปรึกษาสมาคมฯ
มอบรางวัลบูบี



คุณวรุตม์ อัครกิตติเมธิน

ผู้โชคดียกในงาน

คุณวรินทร์ ต้นมณี
มอบเครื่องปรับอากาศ York
รุ่น Tulip 9000 BTU มูลค่า 15,500 บาท
โดย...บจก. จอห์นสัน คอนโทรลส์
อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย)



คุณธรรมศักดิ์ วรรณพานิช

คุณสมนึก ชีพพันธุ์สุทธิ
กรรมการที่ปรึกษา
มอบเครื่องปรับอากาศ 12,000 บาท
โดย...บจก. โรจน์ไฟบูลย์อีควิเมนต์



คุณสมชาย จงวิไลเกษม

คุณธานินทร์ ต้นประวัติน
มอบเครื่องปรับอากาศ 12,000 บาท
โดย... บจก. ไฟร์ วิคเตอร์



คุณรุ่งเรือง แก้วพวง

คุณเกียรติก้อง ทิฆมมงคล
มอบเครื่องปรับอากาศ 12,000 บาท
โดย...บจก. แคมฟิล (ประเทศไทย)



คุณอุดมศักดิ์ สุดคะตะ

คุณเฉลียว วิฑูรปกรณ์ / คุณศรีเกษม ชัยปิตินานนท์
มอบถุงกอล์ฟ
โดย... บจก. แอร์โรเฟลกซ์



คุณสรพล สุขเอียรการ



คุณเล็ก กระแสศักดิ์

ดร.เชิดพันธ์ วิฑูราภรณ์
มอบถุงกอล์ฟ
โดย...บจก. ครูเกอร์เวนทิเลชั่น อินเตอร์สทรี (ไทยแลนด์)



คุณวชิระ พูลทรัพย์



สำหรับสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
Air Conditioning Engineering Association of Thailand
www.acat.or.th

ข่าวฝาก
ประชาสัมพันธ์

นวัตกรรมไม่รุ่งบ (Green Label Thailand)



เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2559 ณ ห้องวิภาวดีบอลรูม เอ เซ็นทาราแกรนด์เซ็นทรัลพลาซ่า ลาดพร้าว กรุงเทพฯ องค์การธุรกิจเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (TBCSD) ร่วมกับสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (TEI) จัดงานแถลงข่าวมอบใบรับรองการใช้เครื่องหมายฉลากเขียว สัญญาอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายรับรองฉลากเขียว แก่ บริษัท แอร์โรเฟล็กซ์ จำกัด (ฉนวนยางกันความร้อน AEROFLEX-HF) ผลิตภัณฑ์จากการสร้างสรรค์นวัตกรรม สูตรเคมีพิเศษ คุณภาพสูง มีประสิทธิภาพในการรักษาอุณหภูมิได้เป็นอย่างดี ประหยัดพลังงาน ปลอดภัยต่อสุขภาพ และช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในอากาศได้จริง

แมสเทคลิงค์

"เติมรัก ปันน้ำใจ ให้รอยยิ้ม แต่น้องๆ"

บริษัท แมสเทคลิงค์ จำกัด นำโดยคณะผู้บริหาร คุณอดิสร โฟตา คุณกัธร คุณานพรัตน์ และคุณดุขฎิ มีชัย ได้นำทัพพนักงานร่วมเดินทางเพื่อส่งความสุข และเติมเต็มคุณภาพชีวิตที่ดีให้แก่้อง ๆ โรงเรียนยุพผลิ และโรงเรียนหนองปุลก โดยมอบถังดับเพลิง เครื่องกรองน้ำ พร้อมทุนการศึกษาจำนวน 30,000 บาท พร้อมสาริตการใช้ถังดับเพลิงและมอบความรู้ให้กับน้องๆ เพื่อเติมเต็มคุณภาพชีวิต มอบโอกาสทางการศึกษาให้กับน้อง ๆ ที่อยู่ห่างไกล และยังขาดแคลน สานฝันกับโครงการ "แมสเทคลิงค์ เติมรัก ปันน้ำใจ ให้รอยยิ้ม" ณ องค์การบริหารส่วนตำบล บ่อนอก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เมื่อวันที่ 20 พ.ค. 2559

โดยมีนายฯ อบต.ท่านอำนาจ สูงยิ่ง ผอ.อนันต์ พงษ์พัฒนสกุล ผู้อำนวยการโรงเรียนยุพผลิ และ ผอ.ศุภกิจ เหล่าบัณฑิตเจริญ ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองปุลก เป็นตัวแทนผู้รับมอบ ซึ่งบรรยากาศคอบอวลไปด้วยรอยยิ้มอ้อมอกอ้อมใจของทุกฝ่าย งานนี้บอกได้ว่า ทั้งสนุก และสุขใจไปพร้อม ๆ กันเลยคะ





บริษัท เอเอเอฟ อินเตอร์เนชั่นแนล ก่อกำเนิดมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1921 มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่ หลุยส์วิลล์ รัฐเคนตักกี ประเทศอเมริกา มีโรงงานผู้ผลิตตั้งอยู่ 22 ประเทศและมีพนักงานมากกว่า 3,000 คนทั่วโลก เราเป็นผู้เชี่ยวชาญและเป็นผู้นำในตลาด แผ่นกรองอากาศที่ใหญ่ที่สุดในโลก ด้วยการรวมกิจการกับบริษัท Flanders ผู้นำในตลาดแผ่นกรองอากาศในประเทศอเมริกา (พ.ศ. 2559) ด้วยคุณภาพและนวัตกรรมของสินค้าและบริการในด้านอากาศสะอาดตอบโจทย์ลูกค้าในทุกอุตสาหกรรม อาทิเช่น ไม่โครอิเล็กทรอนิกส์, โรงพยาบาล, โรงงานยา, ห้องแล็บ, ห้องสะอาด, อาหารและเครื่องดื่ม , อาคารสำนักงาน , โรงไฟฟ้า, การขนส่ง เป็นต้น บริษัทมีปณิธาน มุ่งมั่นที่จะนำส่งสินค้าและบริการที่มีคุณภาพภายใต้สโลแกน Better Air is Our Business®. ทั้งนี้สำหรับบริษัท เอเอเอฟ อินเตอร์เนชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด มีความยินดีที่จะแนะนำให้รู้จักกับทีมงานผู้บริหารทีมใหม่ นำโดย คุณ กัลยา เจริญถาวรสุข กรรมการผู้จัดการ, คุณณัฐนันท์ โตบันลือภาพ Sales Director และคุณอรุณวดี หิรัญเข้ว่า Operation Manager เราจะยังคงรักษาปรัชญาของเรา ที่ว่าความพึงพอใจของลูกค้าและการพัฒนาอย่างต่อเนื่องคือภารกิจหลักสูงสุดของเรา



คุณกัลยา เจริญถาวรสุข
(กรรมการผู้จัดการ)



คุณณัฐนันท์ โตบันลือภาพ (ขายสุด)
คุณกัลยา เจริญถาวรสุข (ตรงกลาง)
คุณอรุณวดี หิรัญเข้ว่า



ผู้บริหารชุดใหม่ได้ถ่ายรูปพร้อมพนักงาน

เมื่อวันที่ 29 เมษายน 2559 ที่ผ่านมา ผู้บริหารใหม่และพนักงานได้ร่วมกิจกรรมบริจาคโลหิตโดยรถบริจาคโลหิตเคลื่อนที่ ณ อาคารบางนาทาวเวอร์ตึก B กับโครงการ “แล้งนี้ไม่แล้งน้ำใจ” งานนี้มอบบุญกันถ้วนหน้าจ้า..





ภาค 2 สามเหลี่ยมอัจฉริยะ สู่บทบาทชีวิต

โดย รศ.ดร. เวสียว วิฑูรปกรณ์



“ ในสังคมมักจะมีที่ว่างของความสำเร็จ เว้นไว้สำหรับคนที่รู้และเข้าใจ สถานการณ์ก่อนเสมอ และไม่ใช่ว่าเรื่องยากที่จะหยิบยื่นโอกาสให้กับตัวเอง เพียงแต่โอกาสนั้นต้องได้มาด้วยความเหมาะสม จึงจะเกิดประโยชน์และสัมฤทธิ์ผลสูงสุด... ”

ในภาคที่ 2 นี้ผมจะบอกถึงบทบาทชีวิตของคนหนึ่งคนที่ไปได้ทั้งผู้นำ ผู้ตาม และที่ปรึกษาในสามเหลี่ยมชีวิต และจะบอกถึงบทบาทชีวิตในสังคม ที่เราควรรู้ ซึ่งประกอบด้วย บทบาทของผู้นำ คืออะไร... มีกี่รูปแบบ... ที่แหล่งที่มา อำนาจ... มีความสำคัญอย่างไร และผู้นำที่ดีควรจะเป็นอย่างไร รวมถึงเคล็ดลับทางลัด 4 ขั้น สู่ความเป็นผู้นำขั้นเซียน จากนั้นจะบอกให้ทราบถึง บทบาทภาวะของผู้ตาม และที่ ปรึกษาที่ดีเสริมสร้างบารมีและอำนาจให้คุณได้ ... รู้ก่อนย่อมได้โอกาสมาก่อน... ตามผมมานะครับ...

บทที่ 4 ทำไมต้องเป็น ‘สามเหลี่ยม’ ชีวิต



ที่ผมเปรียบเทียบให้ชีวิตของคนเราเหมือนสามเหลี่ยมนั้นก็เพราะทุกคนย่อมมีจุดมุ่งหมายที่ไปให้ถึงจุดยอดสุดที่ฝันไว้ใช่ครับ... ผมใช้คำว่า ‘ฝัน’ เพราะใคร ๆ ต่างก็ ‘ฝัน’ ว่าเป็นโน้น เป็นนี้ ทำอย่างโน้น ทำอย่างนี้ได้ แต่จุดสำคัญหลักก็คือ “**ทำอะไรละครับ ที่จะให้ฝันของคุณ เป็นจริงขึ้นมา?... รวมถึงเป็นความจริงที่สมบูรณ์แบบด้วย**”

แน่นอนที่สามเหลี่ยมชีวิตของแต่ละคนย่อมไม่เท่ากัน

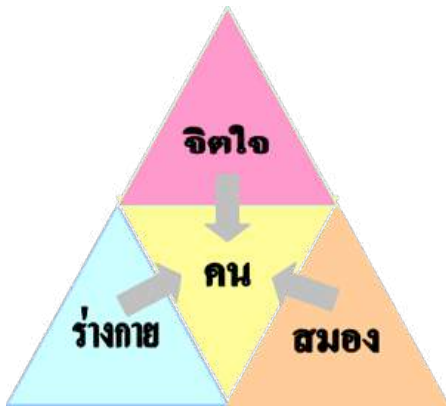
บางคนอาจจะมียอดสูง ยอดต่ำ บางคนฐานอาจเอียงดูไม่สมดุล เหมือนจะพลิกได้ทุกวินาที

แต่สำหรับบางคนแม้จะมีจำนวนน้อย กลับมีสามเหลี่ยมชีวิตที่สง่างาม น่าชื่นชม

ใครจะรู้บ้างว่าสามเหลี่ยมในชีวิตของคนเรานั้น ถ้ามองให้เป็น ทำให้ถูก ก็จะสามารถประสบความสำเร็จในอาชีพ รวมถึงชีวิตได้ไม่ยาก

ชีวิตจริงของคนเรานั้นมีหลายรูปแบบ ในแต่ละรูปแบบล้วนสวมบทบาทแตกต่างกัน

‘สามเหลี่ยมชีวิต’ ของคนหนึ่งคน จึงต้องมีจุดสำคัญสามอย่างเป็นองค์ประกอบ ตามภาพต่อมานะครับ



จุดแรก **‘จิตใจ’** ต้องมีความเข้มแข็ง เด็ดเดี่ยว มุ่งมั่น และมีปณิธานอันแรงกล้า เปรียบดัง แม่ทัพใหญ่ที่ไม่หวั่นไหวในทุกสถานการณ์

จุดที่สอง ส่วน **‘สมอง’** เป็นหน่วยรับความจำ เก็บประมวลผลข้อมูลได้อย่างปราดเปรื่อง เปรียบเช่นขุนซือที่รอบคอบและชาญฉลาด

และจุดที่สาม **‘ร่างกาย’** ให้ทุกส่วนของร่างกายปฏิบัติตามที่สมองและจิตใจ สั่งด้วยความพร้อมในทุกสถานการณ์ ดังขุนพลที่กล้าแกร่ง นี่คือภาพรวมสามเหลี่ยมชีวิตของคน ๆ หนึ่งที่จะสมบูรณ์ได้

‘สามเหลี่ยม’ ยังสามารถนำไปเปรียบใช้กับชีวิตและบทบาทของคนหนึ่งคนที่มีหลาย บทบาทในการดำเนินชีวิตให้ประสบความสำเร็จ

เรียกว่าไม่สงวนลิขสิทธิ์ ถ้าคุณอ่านแล้วรู้สึกเข้าท่า อยากจะใช้แบบผมดูบ้าง

ผมนำ **‘สามเหลี่ยม’** ที่คิดค้นขึ้น มาทดลองใช้กับองค์กรของตัวเอง

สามเหลี่ยมขององค์กรในความคิดของผม ประกอบไปด้วยสามส่วน คือ ผู้นำ ผู้ตาม และที่

ปรึกษา โดยคนหนึ่งคนจะรับบทบาททั้ง 3 อย่าง ขึ้นอยู่กับช่วงจังหวะเวลาและโอกาส

การเปรียบเปรยสามเหลี่ยมที่เห็นเป็นรูปธรรมชัดเจนอยู่ตรงนี้แหละครับ เพราะสิ่งสำคัญในจุดยอดของแต่ละบทบาทคือเมื่อสามเหลี่ยมมีฐานกว้าง ยอดก็ต้องสูงขึ้น เพื่อให้คนอุตสาหกรรมเพียรไต่ขึ้นไปสู่จุดสูงสุดของชีวิต ขณะเดียวกัน ก็ต้องมีความยืดหยุ่นเวลาเคลื่อนไหวในแต่ละมุมได้ง่าย วางสามเหลี่ยมชีวิตของคุณไว้ที่ไหน ก็สามารถหมุนและพลิกตัวได้พลีไหว หรือ สามารถปรับตัวและแก้ไขปัญหาลเฉพาะหน้าได้นั่นเอง

คุณเคยมีลูกสามเหลี่ยมด้านเท่าอยู่ในมือไหม ถ้ามีเคยโยนลงพื้นเบา ๆ ใหมครับ สามเหลี่ยมจะกลิ้งม้วนตัวไปอย่างไร ในที่สุดก็จะกลับมาตั้งตัวตรงได้ อย่างสง่างามเลยทีเดียว

และสำหรับคนที่ชอบผจญภัยค้นหาความสำเร็จ ผมกำลังจะพาคุณไปผจญภัยสู่เกาะแห่ง ความรุ่งโรจน์... ตามผมมานะครับ

บทที่ 5 รอบแรมเดินทางไปสู่เกาะมหาสมบัติ



คุณทราบถึงสามส่วนสำคัญในสามเหลี่ยมชีวิตกันไปแล้ว ทีนี้ จะก้าวไปสู่ความสำเร็จในชีวิตได้อย่างไร ผมก็ขอให้พวกเราทำตัวเป็นนักเดินทางอีกหนึ่งสถานะกันนะครับ

ทำไมต้องเป็นนักเดินทางนะหรือ เพราะการจะก้าวไปข้างหน้า ไม่ต่างอะไรกับการออกผจญภัยนั่นเอง

การผจญภัยครั้งนี้ ไปทางเรืออีกต่างหาก



สมมุติเนะครับ ที่หมายของผมและคุณทุกคนตั้งอยู่โดดเดี่ยวไกลออกไปกลางมหาสมุทร เห็นไหมครับ เกาะแห่งนั้นมีอะไรอยู่บ้างก็ไม่รู้ แต่คนที่กำลังรอนแรมอยู่บนเรือต่างพากัน พก ขน หนีบข้าวของมาเต็มพิกัด ที่มากกว่าข้าวของคือกำลังใจ กำลังกาย ด้วยความฮึกเหิม พร้อมจะต่อสู้ มีอะไรตรงหน้าก็ไม่กลัว

สำหรับนักเดินทางกลางมหาสมุทรอันกว้างใหญ่
คุณคาดหวังอะไรบ้าง

ทรัพย์สินสมบัติมหาศาลบนเกาะร้าง แผนที่ขุมทรัพย์ที่
เผชิญจุดเจอกกลางทะเลทราย บ่งบอกถึงความร่ำรวยที่รอคอยอยู่
เพียงคุณมีความดีนรณ โชว์คว่ำ พากเพียรพยายาม ท่ามกลาง
คู่แข่งที่พร้อมจะเข้ามาโรมรันแก่งแย่ง

ต่างคนต่างออกเดินทาง มุ่งไปข้างหน้าด้วยปณิธาน
แรงกล้า แต่ใครจะรู้ว่าทะเลไม่ได้สงบราบเรียบเสมอไป คุณอาจ
พบเจอพายุฝนฟ้าคลุ้มคลั่งระหว่างทาง สัตว์ร้ายในทะเลที่กราก
เข้ามา ทำให้ต้องเสียเวลา เสียกำลังคน ความมิดมิดของคำคืน
อันเหน็บหนาว กระทั่งแผ่นดินไหวใต้ทะเลที่ เกิดคลื่นสึนามิสูงนับ
สิบลเมตร

การรอนแรมอันเนิ่นนาน เสี่ยงกำลังร่อยหรอลงไปทุกที
น้ำจืดเริ่มขาดแคลน กำลังใจชัก หดหาย ไปกับระยะเวลาที่ดูเหมือน
กับกลับ แต่มองอย่างไรก็ยังไม่เห็นเกาะสักที



ภยันตรายยิ่งกว่าในหนึ่งขนาดนี้ คุณจะฝ่าฟันมันไปได้
อย่างไร

คำตอบที่ง่ายดายมีอยู่ว่าก่อนออกรอนแรม ไม่รู้ทิศทาง
คุณศึกษาการเดินทางครั้งนี้อย่างถี่ถ้วนมาก่อนหรือไม่

ถ้าคุณอยู่ในแวดวงอาชีพนักธุรกิจ คุณอาจมองเกาะนี้ว่า
น่าสนใจ เพราะมีทรัพยากรมหาศาลซุกซ่อนอยู่ แต่ก่อนจะไปถึง
ตรงนั้น คุณต้องเป็นคนมีความเข้าใจ ใฝ่หาวิชาความรู้ต่าง ๆ
รวมทั้งสามารถคาดการณ์จากประวัติศาสตร์บวกกับปัจจุบัน
เช่น ศึกษาให้ถี่ถ้วนเกาะนี้มีทรัพยากร มากน้อยแค่ไหน อาจดูได้
จากหน้าประวัติศาสตร์ว่าที่นี่เคยเป็นที่พักลม พักหลบของ
เรือพาณิชย์ หรือเป็นที่ ๆ มีซากพิชชากรสัตว์มากมาย ทำให้สะสม
พลังงานเช่นแก๊สหรือน้ำมันมาก หรือมีแร่ธาตุ นับไม่ถ้วนก็อาจ
เป็นไปได้

แน่นอนที่สุด คุณต้องวิเคราะห์เหมือนกำลังทำวิจัย
ทำวิทยานิพนธ์ตั้งแต่วินิจฉัยข้อมูลเดิมว่ามี อย่างไร ข้อมูลเพิ่มเติม
มีอะไรบ้าง เพื่อศึกษาให้รอบคอบก่อนตัดสินใจออกเดินทาง

ที่สุดแล้ว ก่อนจะทำอะไรก็ตาม คุณต้อง **‘เตรียมตัว’**
ให้พร้อมนั่นเอง

‘การเตรียมตัว’ ที่ผมว่าขึ้นอยู่กับมุมมองแท้ ๆ จะเตรียม
ใหญ่โตมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับ มุมมอง ความรู้ที่เคยผ่าน
เคยทราบ เคยสัมผัส เคยเห็นมา ถ้าพร้อมอย่างเดียวย่อมมีแค่
ความฝันแต่ไม่ ทำอะไรเลย มันก็คือความเพ้อฝัน

แต่ถ้าคุณคิดว่าตัวเองมีเป้าหมายชัดเจน ก็ต้องกำหนด
วิธีการและกระบวนการเพื่อไปให้ถึง เกาะนั้น สร้างสิ่งที่จินตนาการ
ให้เป็นจริงให้ได้ ด้วยการเริ่มลงมือกำหนดเป้าหมาย กำหนดเป้า
พันธะกิจว่าต้องใช้เวลาเท่าไร ใช้เงินลงทุนเท่าไร ถ้าคิดว่าเป็น
เรื่องใหญ่ สิ่งที่ต้องอยู่คู่คัมกับการลงทุนก็สร้างเรือใหญ่ขึ้น รวมทั้ง
ต้องเตรียมสัมภาระที่จะขนไปด้วย ถ้าคุณมีเพียงเรือลำเล็ก
แต่ใจฮึด สู้เหลือเกิน ก็ยังต้องเตรียมพร้อมให้มากกว่าคนที่ม
พร้อมอยู่แล้ว

สัมภาระที่ว่านี้ ประกอบไปด้วยอะไรบ้าง

อย่างแรก คนที่จะไปด้วย คุณจะเดินทางหาสมบัติ
คนเดียวได้อย่างไร เกิดปัญหากลางทะเล จะมีใครมาช่วย ห้าม
คิดว่าสมบัติต้องเป็นของตัวเองคนเดียว อย่าอวดเก่งเพียงเพราะ
คิดว่าฉันท่าน เจออะไรมาเยอะแล้ว ชีวิตโชกโชนแล้ว ไม่ใช่ ฉะนั้น
คุณต้องมี **‘ทีมงาน’** ร่วมทาง

อย่างที่สอง เช็มทิศ ไม่มีแล้วคุณจะไปทางไหน ท้องทะเล
เว้งว่างเปล่า มีแต่น้ำกับฟ้า ก่อนเดินทางต้องรู้ทิศทางที่จะไป
ให้ถูก ไม่หลงทิศให้เสียเวลาไปเปล่า ๆ **‘เป้าหมาย’** จึงต้องสำคัญ

อย่างที่สาม ต้องฟังข่าวสารข้อมูลของสภาพอากาศ
ว่าเหมาะสมที่จะออกเดินทางหรือไม่ ตลอดการเดินทางอากาศ
เป็นอย่างไร มีพายุฝนฟ้าคะนอง ลมทะเลกรรโชกแรงไหม
อย่างอื่นพร้อม แต่อากาศไม่เป็นใจ คุณไปไม่ได้แน่ครับ จึงควร
ตรวจสอบ **‘ข่าวสาร’** ให้ถี่ถ้วน

อย่างทีสี่ ‘ศึกษาและวางแผนกลยุทธ์’ ในการเดินทาง
ไปถึงเกาะนั้นให้สั้นที่สุด เพราะคุณ ไม่ใช่คนเดียวที่ไป เป็นเพียง
คน ๆ หนึ่งในจำนวนคนอื่นอีกเรือล้านที่มีเป้าหมายเดียวกัน

เอาละ มีครบสี่อย่างหลักแล้ว ก็เตรียมตัวออกเดินทางได้

เมื่อออกเดินทางจริง สิ่งที่คุณกำลังก้าวนี้แหละคือวิกฤต
ที่ต้องเผชิญอย่างแท้จริง เดินทางไปถึงกึ่งกลางของจุดหมาย
ได้แล้ว เผชิญเกิดวิกฤตการณ์ฟ้าแลบฟ้าร้องฟ้าผ่าขึ้นมาทั้งที่
ไม่น่าเกิด เรือเอียง ลมแรง เสี่ยงหล่นลงน้ำกว่าครึ่ง ระยะทาง
ยังอีกพอสมควร ตรงนั้นจะเป็นบทพิสูจน์ว่าคุณจะฝ่าไปได้หรือไม่

จะหนี ถอยไปตั้งหลัก สับสนอลหม่าน หรือรุกไป
ข้างหน้าอย่างบ้าบิ่น

หลักคึดมีอยู่ว่าคุณต้องรวบรวมจิตใจที่มุ่งมั่นจะอยู่ จะสู้ จะลุย เพื่อให้ได้ตรงนั้นมา เมื่อใจพร้อม สมอังกัดพร้อม คำนวนให้รอบคอบ สั่งการให้ได้ว่าจะรุกไปข้างหน้า อยู่กับที่ หรือจะถอย เพื่อกำหนดยุทธวิธีที่ดีที่สุด

ผมไม่ได้บอกว่าเมื่อใจพร้อม สมอังกัดพร้อม แล้วร่างกายจะต้องลุยแหลกสู้ฟ้าฝนเปรี้ยงปร้าง วิ่งหลบฟ้าผ่าตรงนั้นที่ตรงนี้ที แล้วบังคับทางเสือไปด้วย สู้ทั้งที่ต้องสู้อย่างชาญฉลาดนะครับ

บางครั้ง การถอยอาจจะเป็นดีที่สุดสำหรับคุณก็ได้ ทำไมจะต้องไปเสี่ยงกับวิกฤต ซึ่งอาจก่อผลร้ายมากกว่าผลดี ถ้าคุณถอยกลับไปตั้งหลัก ในขณะที่คนและเสบียงยังพอมือ วันหลังมาใหม่ได้ ยัง ไม่สายเกินไป

แต่สำหรับบางคน ถ้าเขามีหนี้สินจากการลงทุนไปกับ การเดินทางครั้งนี้มากมาย ถอยไป เจ้าหนี้ก็รื้อเต็มไปหมด เขาก็ต้องประมวลแล้วว่าอย่างน้อยถ้าถอย เขาไม่มีทางรอด แต่ถ้ารุก ยังอาจมีทาง ก็ต้องปลุกปลอบกำลังคนให้ฮึดขึ้นมาใหม่ แล้วบุกไปให้ถึงเกาะด้วยความตั้งใจเกินร้อย

ในทุก ๆ สถานการณ์ไม่ว่าจะเป็นดีหรือร้าย เราจึงต้องเตรียมความพร้อมทั้งจิตใจ ร่างกายและสมองตลอดเวลา ขาดสิ่งหนึ่งสิ่งใดไปก็อาจก่อให้เกิดปัญหาได้ เช่น จิตใจมุ่งมั่นที่จะสู้ จึงสั่งไปยังสมอง ซึ่งเต็มไปด้วยวิชาความรู้ที่จะนำมาแก้ไข วิกฤตการณ์ที่เกิดขึ้น แต่ร่างกายกลับไม่พร้อม บาดเจ็บ ป่วยไข้ แล้วจะทำอย่างไร ใจสู้ สมองสั่ง แต่ร่างกายไม่ไหว

ฉะนั้น คนเราในชีวิตจริงเมื่อเกิดวิกฤตใด ๆ ก็ตามอย่าทำร้ายร่างกาย ทำลายสมอง หรือทำ รายจิตใจตัวเอง ต้องคิดเสมอว่า **‘เหนือเมฆหมอกที่มีมืดมิด ยังมีแสงสว่างแห่งความหวังอยู่เสมอ’**

ทุกช่วงเวลาในชีวิตของคนเราจึงต้องมีจิตใจที่แข็งแกร่ง มุ่งมั่น และความมุ่งมั่น ในขณะที่ สมองต้องเก็บเกี่ยวประสบการณ์ ความชำนาญเชี่ยวชาญทุกอย่างถ้ามีโอกาส เพราะเราต้องพร้อมที่จะหยิบมาใช้ได้เสมอ

คุณรู้ไหม บางทีเพียงแค่ความคิดเล็ก ๆ แวบเข้ามาในสมอง ก็อาจเป็นหนึ่งหนทางรอดใน ชีวิตของคุณก็ได้ แต่นั่นหมายความว่าร่างกายคุณต้องพร้อมด้วย แต่หากว่าร่างกายทรุด เช่น บางคนเลือกที่จะแก้ไขปัญหาคือชีวิตด้วยการกินเหล้าเมายา ย่อมทำลายทั้งสมอง ทั้งจิตใจ เพิ่มความหดหู่ อาจถึง ขนาดคิดสั้นด้วยเพราะจนทั้งหนทางและความคิด อย่างนี้คุณแพ้ตั้งแต่ยังไม่เริ่มต้นเสียด้วยซ้ำ

ฉะนั้น ทุกชีวิตต้องมีความหวัง เพื่อเป็นหนทางสู้กับอุปสรรคขวากหนามที่มองไม่เห็น มองไม่ทัน เราต้องเก็บสามส่วนสำคัญในสามเหลี่ยมชีวิตให้ได้ พร้อม ๆ กับกำหนดบทบาทของแต่ละส่วนให้ชัดเจน ชัดแจ้ง เพื่อให้แต่ละคนทำในสิ่งที่ตัวเองได้รับมอบหมายทำในสิ่งที่ตัวเองรับผิดชอบ ให้เกิดความสำเร็จในแต่ละส่วน แล้วนำมาประกอบเข้าด้วยกันเป็นจิ๊กซอว์สามเหลี่ยมแห่งความสำเร็จขององค์กรท้ายที่สุด

ถ้าส่วนไหนติดขัด พายุแพ้ เต็มไปด้วยปัญหาที่ไม่มีวันแก้ไข ส่วนอื่นก็จะกลายเป็นโดมิโน ล้มลูกคลุกคลานไปตาม ๆ กัน

แต่ถ้าคุณและทีมงานช่วยกัน จับมือกันลุยเข้าไปถึงเป้าหมายใด ๆ จนประสบความสำเร็จ ทุกคนก็ควรจะอยู่กับความสำเร็จร่วมกัน ภาพของทีมงานทุกคนที่ประกอบกันขึ้นมาเป็นความสำเร็จ นี่แหละคือความภาคภูมิใจที่คุณและทีมของคุณเก็บเกี่ยวร่วมกันได้มีภาพไม่กี่ภาพก็จริง แต่สามารถแทนคำบรรยายได้หลายหมื่นคำบรรยาย

รอยยิ้มและน้ำตา ดวงตาแห่งความเชื่อมั่น เข้มแข็งให้ความรู้สึกแรงกล้ากว่าคำพูดไหน ๆ นะครับ

ในทุก ๆ เริ่มต้น ในทุก ๆ วิกฤต ในทุก ๆ ความสำเร็จใด ๆ ก็ตามของคุณ จะเห็นว่า สามเหลี่ยมสู่ความสำเร็จหรือยอดสูงสูดนั้น จะประกอบไปด้วย บทบาทของผู้นำ บทบาทของผู้ตาม และ บทบาทของที่ปรึกษาเสมอ โดยทุกคนจะรับในทุกบทบาทแล้วแต่สถานการณ์

เกาะหนึ่งเกาะ ปลายทางที่ต้องออกผจญภัย การรอนแรมในท้องมหาสมุทรที่เต็มไปด้วย คลื่นลม จึงมีค่าในทุก ๆ ก้าวย่าง เพราะจุดหมายสูงสุดบนยอดสามเหลี่ยมของคุณหรือ องค์กรของคุณ อยู่ที่หัวใจ สมอง และร่างกายของคุณตลอดจนทุกคนในองค์กรนั่นเอง...

และหาก ณ ขณะนั้นคุณรับบทบาทหน้าที่ผู้นำจงอย่าพลาดในตอนถัดไป (ฉบับที่ 69) เพราะสิ่งสำคัญกำลังรอคุณอยู่.. 



TRANE

เติมเต็มทุกความหลงใหล ด้วย...

PASSIO

ความเย็นสบายใหม่ล่าสุดจาก 'ทรน'
ให้คุณเติมเต็ม
ทุกความหลงใหลในชีวิต และเคียงคู่ไปกับทุกจังหวะชีวิตคุณ

Passion for love

Passion for people

Passion for success

R32
รักโลก เพื่อโลกสีเขียว
ด้วยสารทำความเย็น R32

แผ่นกรองอากาศ
'Catechin with
Activated Carbon'
คัดกรองเฉพาะอากาศ
บริสุทธิ์ให้คุณ

ฟังก์ชัน 'I Feel'
ปรับอุณหภูมิให้เย็นสบาย
ได้อย่างแม่นยำ

คอมเพล็กซ์
รับประกันนาน 7 ปี

ทรน...เย็นใจ ไม่ทอดทิ้ง
www.tranethailand.com

50 ปี
KULTHORN
SINCE 1965

**Foundation
of Thai
RHVAC
Industry**

237 Larnluang Rd., Bangkok 10100 Thailand.
Tel : 66(0)2282-2151 Fax : 66(0)2280-0822, 2628-0770
E-mail: bkksales@kulthorn.com www.kulthorn.co.th

THERMOBREAK®
Thermal Insulation

PIPE INSULATION **DUCT INSULATION** **ACOUSTIC INSULATION** **EXTERNAL INSULATION**

Our Thermobreak insulation range is often copied, but never equalled.

As the pioneer company in cross-linked foam technology, we have been setting the Standard for polyolefin insulation for over 25 years.

Our products, made using Sekisui physically crosslinked technology, are designed to offer supreme performance in all environments and meet the highest fire and smoke standards in the world, including FM 4924 approval.

Our presence, experience, and proven performance in the Middle East since 1996 is an achievement few can match.

THAI SEKISUI FOAM CO., LTD.
HEAD OFFICE
700/329 Moo 6, Amata Nakorn Industrial Estate,
Tumbol Donhualah, Amphur Muang Chonburi 20000, Thailand
TEL. +66 (0) 3821 3219 ~ 26 FAX. +66 (0) 3821 3281
http://www.thaisekisui.co.th

SEKISUI **FOAM INTERNATIONAL**
Global Foam Solutions

PHYSICALLY CROSSLINKED
SEKISUI TECHNOLOGY

DAIKIN **ไดกิน**

ไดกิน เอคิระ

ชีวิตมีดีไซน์
ความเย็นสบายที่เหนือกว่า

≡kira
Style into you

R32 INVERTER **เย็นเร็ว เย็นจัด ประหยัดพลังงาน**

AEROFLEX[®]

CLOSED CELL (EPDM) ELASTOMERIC THERMAL INSULATION

สินค้าไทยก้าวไกลสู่มาตรฐานโลก



ฉนวนสมบูรณ์แบบในวิศวกรรมปรับอากาศ
เพื่อการประหยัดพลังงาน ปลอดภัยในชีวิต
เพราะไม่มีก๊าซพิษไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน

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

AFC บริษัท แอร์โฟล็กซ์ จำกัด
โทร 02 249 3976 www.aeroflex.co.th

TCONTROL

New



ABB Softstarters

• PSTX, PST(B), PSE, PSR and PSS

ABB drives alliance IAF DAKS ROYAL CERT AUTHORIZED VALUE PROVIDER ABB

บริษัท ที.จี. คอนโทรล จำกัด
Tel. 02-530-9090 Fax. 02-530-9933
www.tgcontrol.com, Facebook: tgcontrol
Line ID: tgcontrol

ระบบโอโซน

เพื่อบำบัดน้ำในคอนเดนเซอร์
ไม่ใช้สารเคมี

GREEN PRODUCT

ระบบโอโซนเพื่อบำบัดน้ำในคอนเดนเซอร์
ผลิตจากวัสดุเขียวเพื่อสิ่งแวดล้อม GREEN PRODUCT

- ไม่ใช้สารเคมี สามารถยกเลิกการใช้เคมีทั้งหมด
- ไม่ใช้ปั๊มไฟฟ้า/คอมเพรสเซอร์ สามารถใช้ปั๊มระบบ
เป็นแบบ Cooling Tower ได้เลย
- ไม่เกิดไบโอฟิล์ม (Biofilm) รอบเครื่องบำบัดน้ำในคอนเดนเซอร์
- ไม่มีตะกอนในระบบ สามารถปรับค่า Condenser
Approach Temperature ไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส
หลังจากทำความสะอาดและติดตั้งเครื่อง Ozone

Condenser Approach Temperature
During Chemical & Ozone Treatment

Chemical
Condenser
Sub-Cleaning

Ozone
Water Cleaning
During Start
up/Down Operation

บริษัท ไทยเอ็นเนอร์ยี่คอนเซอร์เวชัน จำกัด
THAI ENERGY CONSERVATION CO., LTD.
สำนักงาน : 42 ถนนพหลโยธิน แขวงบางนาพรุ เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160
โทร 02 809 1601-4 แฟกซ์ 02 809 1605 E-mail: sales@econowatt.co.th
www.econowatt.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
Rectangular Duct
Flat Oval Duct Fitting

ISO 9001 UKAS

J.S.V. J.S.V. TECHNICAL CO., LTD.

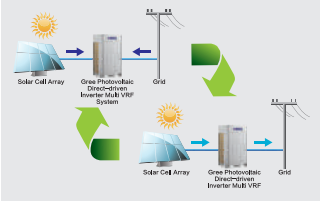
บริษัท เจ.เอส.วี. เทคนิคอล จำกัด
3088 หมู่ 10 ถนนสุขุมวิท 107 ตำบลท่าโหนด อำเภอเมือง จ.สมุทรปราการ 10270
โทรศัพท์ : 0-2749-9210 : 081-908-4084 แฟกซ์ : 0-2749-8183

Gree Photovoltaic Direct-driven Inverter Multi VRF System

GREE
Air - Conditioners



Instant Switchover for Punctual Power Generation
Ternary converting model, consisting of photovoltaic sub-assy, multi VRF system and grid, enables two-way flow and multiple-way integration of power at the direct current side. The switchover time among five operation modes is less than 10ms, avoiding power wastage due to switchover delay.



Gree Commercial Air Conditioners



บริษัท กรี อีเลคทริก (ไทยแลนด์) จำกัด
โทร. 0-2722 9661-5, 0-2722 7562-3 โทรสาร. 0-2722 7561 www.greethailand.com

THE WORLD LEADER IN CLEAN AIR SOLUTIONS

AAF Air Filtration Solutions

AAF INTERNATIONAL
a member of DAIKIN group

Classroom
Semiconductor
Electronics
Water 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** **Gas-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

Bry-Air  **DRI**

Desiccant Dehumidifiers



AMPI CERTIFIED

EUROVENT

"Clean & Dry Air Solutions" By Filtermans®

3V ENGINEERING SOLUTIONS CO.,LTD.
31/13 Moo 1, Bangkaew, Bangplee, Samutprakarn 10540 THAILAND

+66-2745-0010 +669-2548-3131
+66-2745-0011 +668-9202-5525

<http://www.3vesco.com> sales@3vesco.com



High Efficiency Solutions **CAREL**

c.pCO

The new family of connected programmable controller

The c.pCO controller family represents the evolution of pCO5+ towards unprecedented networking capabilities. Thanks to a Multitasking Operating System and the adoption of standard protocols, local and remote connectivity are the key innovation of the new c.pCO system.

Integrated Ethernet Interfaces

- Wide range of integrated services
- Web FTD Modbus, BACNet
- On-target debugging
- Cloud connection service

Flexible I/O

- Up to 10 Universal I/O channels
- CAREL ASIC proprietary silicon technology
- Universal channels can be software reconfigured as Analog IN, Digital IN, Analog OUT

New Operating system

- New Multitasking Operating System
- New Virtual Machine for application logic
- Optimal usage of onboard system resources

carel.com

บริษัท คาร์ล (ประเทศไทย) จำกัด
44 ซอยรามคำแหง 111 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110
โทร. 0-2733-1410 แฟกซ์. 0-2733-1411 www.carel.co.th



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



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

Compact Filters The Energy Saver Opakfil ES

Camfil introduces Opakfil ES,

which is part of our new Opakfil air filter Range.

Opakfil ES is in all likelihood the most energy efficient V-bank filter on the market.



Eurovent Energy Rating A+

For more information click ...www.camfil.com

Opakfil ES in F7-F9 is Energy Class A+ acc. Eurovent Energy Rating 2015 consumption by 20% (compared to Camfil's Opakfil Energy F7 filter).

This is achieved thanks to a leak free front-plate design and a radial V-shape combined with an optimized media and pleat design.



บริษัท คิวทีซีกรุ๊ป จำกัด
ผู้นำด้านวิศวกรรมงานระบบ

ELECTRICAL & COMMUNICATION
AIR CONDITIONING & VENTILATING (HVAC)
SANITARY & PLUMBING
FIRE PROTECTION



www.qtcgroup.net



CFM Per Cool



New Product



Tel. 0-2463-7590, 0-2463-9341, 0-2463-9004, 0-2818-0182

Fax : 0-2818-1328 e-mail : 999palmy@cfmpercool.com

บริษัท แมสเทค ลิงค์ จำกัด
 59,61,63 ซ.โพธิ์ 4 ซ.34 อ.โพธิ์ 4 เขตบางพลี 10730
 59,61,63 ซ.โพธิ์ 4 ซ.34 อ.โพธิ์ 4 เขตบางพลี 10730
 Tel : 062-942-1433 (Auto 14 line) Fax : 062-942-1320, 062-942-0904
 www.massteclink.com E-mail : sale@massteclink.com

MLC
MASSTEC LINK CO.,LTD.

VALOR
 The Best Thailand Brand

wilo

www.metadec-ahu.com

BENDIG
 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.

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

ASD เอ เอส แอนด์ ดี อุตสาหกรรม บก.
A S & D INDUSTRY CO.,LTD.
AIR DISTRIBUTION PRODUCTS
 ผู้ผลิต หัวจ่ายลม วอลุ่มเดบเปอร์ ท่อดัก ท่อสไปรัล อุปกรณ์ประกอบท่อดัก

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

CLASSIFIED R21094
 AWTA LIMITED
 SIRIM
 VIPAC
 DNV
 Approved by the BHA
 1996 ASU ผ่านการรับรอง
 มาตรฐาน ISO 9002

TEB
 AIR MOVING SOLUTIONS

Panasonic Ventilating Fans & Air Moving Equipment

ERV
 DC MOTOR

บริษัท ไทยเอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ บิซิเนส 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

เครื่องปรับอากาศ ทาซากิ
 นักคิด ประดิษฐ์ อากาศ

Tasaki

บริษัท ไทย ทาซากิ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
 73/12-14 หมู่ 4 ถนนพหลโยธิน กม.11
 ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี
 จังหวัดสมุทรปราการ 10540
 Tel : 02-312-3995-8

www.bitwise.co.th
 www.tasaki.co.th
 f YouTube Tasaki Air



บริษัท เบจอร์ บี.กริม (ประเทศไทย) จำกัด
BEIJER B.GRIMM (THAILAND) LTD.

ผู้นำเข้า จัดจำหน่าย สินค้าคุณภาพ ด้านระบบปรับอากาศและทำความเย็น

"Your trusted supplier of quality"





5 ถนนกรุงเทพกรีฑา แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กทม. 10240

5 Krungthepkreetha Rd., Hua Mark, Bangkapi, Bangkok 10240

Tel. : +66 2 762 7999

Fax. : +66 2 762 7901-6

www.beijerrefthal.com




AUTO-INFO

Our Solutions

Building Automation System (BAS) / Energy Management (Electrical BTU Meter)
 Refrigeration Controls / Steam Pressurized System / Indoor Air Quality Controls
 Heating / Ventilation / Air Conditioning Controls / VAV Controls / Classroom Controls

Room Temp Sensor

PXC Compact Unit

PXC Modular

Diff. Pressure Sensor

Room Thermostat Controller

Duct Temp / Hum Sensor

Diff. Pressure SW

VAV/CAV Controls

Damper Actuator

Valve Actuator

VSD



+662 995-4545

"SERVICING TO A GREEN WORLD"

ABSORPTION CHILLER Specialist 	ELECTRICAL CHILLER Specialist 	CLEAN ENERGY Specialist 
---	---	---

Authorized Distributor Sales & Service

THAILAND • VIETNAM • LAOS • MYANMAR • CAMBODIA





ISO 14001:2015

MicroFiber®

For Thermal and Acoustical Insulation and Energy Conservation




Micro Duct Wrap

Micro Duct Liner

MicroFiber INDUSTRIES LIMITED

Tel. +66 2315 5500 Fax. +66 2312 4655 Email : insulation@microfiber.co.th website : www.microfiber.co.th

สารทำความเย็น

R410A

รุ่น WRV-RA/ARV-RA





เบอร์ 5 คุ้มครอง ประหยัดไฟสูงสุด
ค่า EER มากกว่า 12.1
ขนาด 12,000-40,000 BTU/H

UNI-Aire
ยูนิแอร์ แอร์คันทรี



เย็นเร็วทันใจ พร้อมประหยัดพลังงาน
ด้วยสารทำความเย็น **R410A** เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

69 หมู่ 3 ถนนแก้ว ด.ราชภาพุระ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540
<http://www.uni-air.com> E-mail: localsale@uni-air.com, marketing@uni-air.com

Contact Uni-Aire
02-312-4500



 EEC ACADEMY

HVAC Air-side System Design

วันพุธที่ 21 กันยายน 2559 : อีอีซี อคาเดมี่

วิทยากร : อาจารย์สมจินต์ ศิษวิสวัสดิ์ / อาจารย์อัมรินทร์ เหล่าทัพพะ
ควานโหลดโนสมิตรที่ www.eec-academy.com

สำรองที่นั่ง Ino.
098-2714316





FUSHENG

RHVAC SCREW COMPRESSOR

Heat Pump Compressor

- High Temperator > 85C
- High COP





บริษัท เอฟ เอส คอมเพรสเซอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

FS COMPRESSOR(THAILAND) CO.,LTD. *(Fu Sheng Thailand Branch)*

Tel. 02-312-4531 M.092-263-6680 , 087-082-3766

www.fusheng-thailand.com

KRUGER Soler&Palau Ventilation Group

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
Address: 30/105 moo 1, Chetsadavithi Road, T. Khokkham, Meung, Samutsakorn 74000

Goldmarktech G
The Sustainable Energy Efficiency
Renewable Energy
Building Technology Company of Choice

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

TAKI-SHA

GEKKO™
PRE-INSULATED PIPE

ทางออกของปัญหาความร้อนที่หนีไป
ขอเสนอนวัตกรรมใหม่

- ประหยัดพลังงาน
- คงทนถาวร
- ปราศจากการเกิดหยดน้ำ ในระบบฉนวนกันความร้อน

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

DUCT EXCEL ISO 9001:2008

ผู้นำด้าน Flexible ของไทย ALWAYS EXCELLENT! ผู้นำด้านการผลิตและจำหน่ายท่อลม

NEW INSULATED DUCT INSULATED DUCT
SEMI FLEXIBLE ALUMINUM DUCT FLEXIBLE DUCT

สอบถาม Hot Line Tel. 086-490-3437

บริษัท ดักซ์ เอ็กเซล จำกัด 1622/1 ถนนสุทธิสารวินิจฉัย แขวงหัวขวาง กรุงเทพฯ 10310
Tel. 0-2277-8186 Fax: 0-2693-0869 WWW.DUCTEXCEL.CO.TH

MITR

MITR ENGINEERING CONSULTING SERVICES

- Design of M&E engineering system
- Construction Management 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

VENCO "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

SAHAPIE ENGINEERING CO., LTD.

PACO PUMPS SMART CENTRIFUGAL PUMPS
CLA-VAL AUTOMATIC CONTROL VALVES
evapco HIGH EFFICIENCY COOLING TOWER
FlowCon International PRESSURE INDEPENDENT CONTROL VALVE

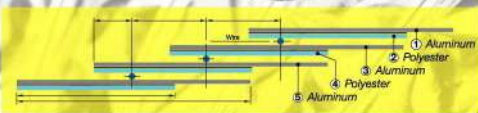
664/5 JSP Riverside, Rama 3 Rd., Bangpongpan, Yannawa, Bangkok 10120 Thailand
TEL. (662) 294-2181-5 FAX. (662) 294-2186
Email: sahapie@sahapie.com <http://www.sahapie.com>

EUROFLEX

FLEXIBLE DUCT
IS INNOVATION

5 LAYER

ALUFLEX **ISOFLEX**



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

Huba Control

FOR FINE PRESSURE AND FLOW MEASUREMENT



AceZ **ebmpapst**

บริษัท คิว อินเตอร์ ซัพพลาย จำกัด
444 อาคารโอไลน์เป็ไทยทาวเวอร์ ชั้น 19 ถนนรัชดาภิเษก แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310
โทรศัพท์. 0-2513-5928 โทรสาร. 0-2513-5982
www.qintersupply.com

JEC **Jardine Engineering Company Limited**
Together we engineer a better Asia

JEC Solutions

- Services
- Sourcing
- Contracting

Key Sectors

- Buildings
- Transportation & Logistics
- Environmental Infrastructure

Jardine Engineering Company Limited
22nd Fl., Times Square Building, 246 Sukhumvit Road,
Klongtoey, Bangkok 10110
Tel: (66) 2254 0299 Fax: (66) 2254 0218 Website: www.jec.com
A member of the Jardine Matheson Group

Central Air

เซ็นทรัลแอร์ ประหยัดไฟ...ใช้นานปี

Inverter
เครื่องปรับอากาศ แบบอินเวอร์เตอร์

R410A 9,000-25,000 BTU.

CENTRAL AIR (THAILAND) CO., LTD. / CENTRAL AIR CAC CO., LTD.
Tel. (66) 0 2526 1985-90 Fax : (66) 0 2526 1277 www.centralair.co.th

Refrigeration System

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

Pre Insulated Pipe "InzuLLa"

FRONT - RUNNER IN REFRIGERATION
ก้าวหน้า - วิวัฒนาการ ใน ระบบทำความเย็น

inzuLLa

ite e-mail: info@itc-group.co.th
www.itc-group.co.th Tel. +66-2184-0055

หน่วยงานดีเด่นของชาติ สาขาวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม ประจำปี 2551
First Place "2008 ASHRAE Technology Award"

Indoor Air Quality & Cleanroom Specialist

Our following professional services with total customer satisfaction

- Hospital
- Food
- Pharmaceutical
- Laboratory
- Humidity Control

hpt

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

Consult - Design - Turnkey

ESMAC ASIA CO.,LTD

HVLS FAN HIGH VOLUME LOW SPEED

Centrifugal Pump **Jet Fan**

EuroVent **HASCON** **walter**
FORAS **ABB** **Schneider Electric**

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

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

CTI CERTIFIED

CROSSFLOW TYPE **COUNTERFLOW TYPE** **ENCLOSED TYPE** **YHA SERIES**



Midea®
VRF System

PowerMatic™
Exclusive Distributor.




WWW.POWERMATIC.CO.TH

Excel in clean air solutions



FLOWCON COMPANY LIMITED
www.flowcon.co.th

 Electrostatic	 Fan Filter Unit	 UV lamp	 Filter	 Air Handling Unit (AHU)	 Diffusers Grilles VAV Box
 TRION air particulate systems	 ENVIRCO Environmental Airflow air technology	 Ultravation Advanced technology for indoor air quality	 AFPRO FILTERS	 AL-KO Air - Technology for healthy life	 KRUEGER Exhaust to Air Station

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

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

 **YORK®**
BY JOHNSON CONTROLS
Tel : 0-2794-0101 Fax : 0-2717-1327-8
www.yorkthai.com
facebook.com/YORKThailand

ฉนวนตราช้าง สำหรับระบบปรับอากาศ



ฉนวนใยตราช้าง สำหรับงานหุ้มท่อแอร์ บุในท่อแอร์
ประหยัดพลังงาน รักษาสิ่งแวดล้อม







รุ่น FRK, FRKF

SCG Contact Center : 0 2586 2222

Email: contact@scg.co.th, www.trachang.co.th


ตราช้าง

ผู้นำเข้า และ ตัวแทนจัดจำหน่ายท่อทองแดง ข้องอ ข้อต่อ
ทองแดง และอุปกรณ์เครื่องเย็น

KMCT

HANA 한나

NEC

NIBCO

Mini FITTINGS

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

S SINSIAM



บริษัท สุวิศว์ จำกัด บริษัท สุวิศว์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

ผู้รับเหมางานระบบวิศวกรรม เครื่องกล และไฟฟ้า





ระบบปรับอากาศ
AIR-CONDITIONING SYSTEM



ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
ELECTRICAL & COMMUNICATION SYSTEMS



ระบบสุขาภิบาล
PLUMBING & SANITARY SYSTEMS



บำรุงรักษาภายในระบบภายในอาคาร
BUILDING SYSTEM MANAGEMENT & MAINTENANCE



ระบบดับเพลิง
FIRE PROTECTION SYSTEM

บริการและดำเนินงานโดย ทีมงานวิศวกรผู้ปฏิบัติงาน

นายบรรพต ขำบุญโรจน์ กรรมการผู้จัดการ

เลขที่ 12, 14 ซ.อ่อนนุช 62 ถ.สุขุมวิท 77 สาทรหลวง กรุงเทพฯ 10250

โทร. 0-2721-0000 E-mail : sales@suvisgroup.com



LIANG CHI

ผู้ให้บริการตลาดและมาตรฐานของ Cooling Tower

Liang Chi ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก Cooling Tower Institute (CTI)

และรับรองการ Drift Loss โดย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง (KMUTT)

NEW

TLC Series



One Module, One Inlet
water and fan. The compact design is suitable for transport and installation. Please contact us for more information.

CTI

C-L Line of CR Counter-Flow Cross Type



CTI

LHC LDC

Round Duct + Heavy Duty Counterflow Type
Round Duct + Heavy Duty Downflow Type



FRP Chemical Tank
FRP Pulp Tank



CTI

LEO Counterflow Economical Type



LECF Counterflow Box Standard Type



TEAM SERVICES



บริษัท เทลีเจีย จิตอุตสาหกรรม (ประเทศไทย) จำกัด

36/172-173 ถนนเอกชัยวโรว แขวงคลองจั่นจันทน์เหนือ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10520 (ใกล้ท่ารถไฟใหม่)

Tel. 02-171-7978-91 Fax. 02-171-7971-5 Email: cooling@liangchi.co.th

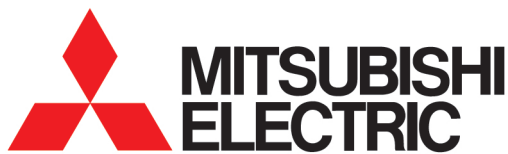
Call us today !

Tel: 02-171-7988 (24 Lines)

www.liangchi.co.th



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



AIR - CONDITIONING & VENTILATING SYSTEMS

บริษัท มิตซูบิชิ อิเล็กทริก กันยงวัฒนา จำกัด
Tel. 0-2763-7000



WJ-B Series
(ขนาด 9,300-24,500 บีทียู/ชั่วโมง)



SK-A Series
(ขนาด 13,000-40,800 บีทียู/ชั่วโมง)



บริษัท ลาโก มาร์เก็ตติ้ง จำกัด **AMENA**
Tel: 0-2517-1000 Fax: 0-2517-5730 www.amena-air.com/thai



TRUKOOLING CO., LTD.

464/55 Panya-Indra Rd., Samwatawontok,
Klongsamwa, Bangkok 10510 Tel: 02-509-1147 Fax: 02-509-1146

ROTARY & SCROLL COMPRESSOR FOR AIR-CONDITIONING, HEATING and REFRIGERATION APPLICATIONS

AVAILABLE FOR R-410A,
R-32, R-407C, R-404A, R-290,
R-134A and R-22



**SIAM COMPRESSOR
INDUSTRY CO., LTD.**

www.siamcompressor.com



“ผู้นำด้านอุปกรณ์ทำความเย็นและไฟฟ้าครบวงจร”
Leader in Integrating Refrigeration & Electrical Equipment

www.sangchaigroup.com

Air-conditioning
Equipment

Refrigeration
Equipment

Electrical
Control

Solution
Service



สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ **แอสซี่กรุ๊ป** โทร: 02 628 2600

LINE @sangchaigroup

f sangchaigroup

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

VZH, 2nd generation inverter scroll

**Design an HVAC
system like no other**

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



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



Magnetic Levitation Compressor

- Oil free
- The highest efficiency
- Inverter Control
- Starting Current 2A.
- **Energy Saving 20%**




CIT Engineering Company Limited
95/3 Suwinthawong Rd, Minburi, Bangkok 10510 Thailand
Tel: (66)02-914-6696, (66)02-914-6626 Fax: (66)02-923-6699
<http://www.cit-thai.com>



PATKOL
Public Company Limited

50th Anniversary
QUALITY WITH SERVICE






Close Coupled Cooling

- Closest to Heat Source to Save Energy
- Intelligent Control
- Modular Design
- Without Additional Raised Floor & Ducted
- Without Humidifier & Heater
- Flexible Installation
- DX & CW Available
- High Density, 4-80 kW Server
- Special Design Based on Requirement



ST. SIAMTEMP CO., LTD.
99-108 Moo 1, 2nd Ruanmek, Thonburi Rd., T.Banmek, A Muang Pathumthani, Pathumthani 12000 Thailand
Tel: +66(0)2801 1103-4, +66(0)21-836-3886, +66(0)21-836-422-7
Fax: +66(0)2801 1103-5 ext. 2
E-mail: siamtemp@stco.co.th Website: www.siamtemp.com



สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
Air Conditioning Engineering Association of Thailand

สมาคมฯ ขอขอบพระคุณบริษัทฯ, ห้าง, ร้านต่างๆ ที่ได้กรุณาลงขัน
สนับสนุน Sponsor Package ประจำปี 2559 นี้ เป็นจำนวนรวมทั้งสิ้น
66 ราย ด้วยแรงสนับสนุนจากสปอนเซอร์มาอย่างต่อเนื่อง
ทำให้สมาคมสามารถบริหารงานและจัดกิจกรรมต่างๆ ตอบ
สนองให้เป็นประโยชน์สมาชิกจึงชื่นมาโดยตลอด..



ไวรัสซิกา ไข้ซิกา

โรคติดต่อที่ไร่วัคซีนป้องกัน ภัยเงียบจากยุงลาย



โรคติดต่อเชื้อไวรัสซิกา ภัยเงียบจากยุงลาย

โรคติดต่อเชื้อไวรัสซิกา หรือ โรคไข้ซิกา เกิดจากเชื้อไวรัสซิกา อยู่ในตระกูล เพลวีไวรัส (Flavivirus) มีลักษณะคล้ายคลึงกับ ไวรัสไข้เหลือง ไวรัสเดงกี ไวรัสเวสต์ไนล์ และไวรัสไข้สมองอักเสบเจอี มียุงลายเป็นพาหะนำโรค โรคนี้ส่วนใหญ่ป่วยแล้วหายได้เอง อาการโรคไม่รุนแรง มีปัญหาเฉพาะกับหญิงตั้งครรภ์ โรคนี้ส่วนใหญ่ป่วยแล้วหายได้เอง อาการโรคไม่รุนแรง มีปัญหาเฉพาะกับหญิงตั้งครรภ์

อาการ

- มีไข้
- ตาแดง
- มีผื่นแดง
- อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ
- ปวดข้อ ปวดกล้ามเนื้อ

หากได้รับการรักษาอย่างถูกต้อง อาการเหล่านี้จะทุเลาลงภายในเวลา 2-7 วัน

การวินิจฉัย

การติดเชื้อในสตรีมีครรภ์ อาจทำให้เกิดภาวะศีรษะเล็กในเด็กแรกเกิด (Microcephaly)

การรักษา

ส่วนใหญ่มีอาการไม่รุนแรง สามารถรักษาได้โดย...

- พักผ่อนให้เพียงพอ
- ดื่มน้ำมากๆ
- หากมีไข้ให้กินยาพาราเซตามอล ห้ามกินแอสไพริน

หากอาการไม่ดีขึ้นควรรีบไปพบแพทย์

การป้องกัน

- สวมเสื้อผ้ามิดชิด ใช้ยาทากันยุง
- กำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย
- สตรีมีครรภ์ควรหลีกเลี่ยงที่จะเดินทางไปประเทศที่มีการระบาด

ข้อมูลจาก: สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่ กรมควบคุมโรค, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข

ไวรัสซิกา คืออะไร ?

ไวรัสซิกา หรือไข้ซิกา เป็นเชื้อไวรัสในตระกูลเพลวีไวรัส (flavivirus) มีลักษณะคล้ายคลึงกับ ไวรัสไข้เหลือง ไวรัสเดงกี ซึ่งเป็นสาเหตุของไข้เลือดออก รวมทั้งไวรัสเวสต์ไนล์ที่เป็นสาเหตุของไข้สมองอักเสบและเชื้อไวรัสไข้สมองอักเสบเจอีซึ่งทั้งหมดล้วนมียุงลายเป็นพาหะ เชื้อไวรัสซิกาถูกค้นพบครั้งแรกจากในน้ำเหลืองของลิงวอกที่ถูกนำมาเลี้ยงป่าซิกาในประเทศยูกันดา เพื่อศึกษาไข้เหลือง เมื่อปี พ.ศ. 2490 และพบในคนเมื่อปี พ.ศ. 2511 ในประเทศไนจีเรียเชื้อไวรัสซิกาพบได้ในประเทศแถบทวีปแอฟริกา ทวีปอเมริกา ทวีปเอเชียใต้และหมู่เกาะในแถบมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตก

ไวรัสซิกา กลุ่มเสี่ยงคือใคร

กลุ่มเสี่ยงติดเชื้อไวรัสซิกามากที่สุดคือกลุ่มสตรีตั้งครรภ์ ซึ่งหากติดเชื้อแล้วจะทำให้ทารกในครรภ์ได้รับอันตรายด้วย คือจะทำให้เด็กมีศีรษะเล็กกว่าปกติ ดังนั้นจึงมีคำแนะนำหญิงตั้งครรภ์ไม่ควรเดินทางไปในประเทศที่มีการระบาดของโรคหรือหากเป็นประชากรในประเทศที่มีการระบาดก็ขอให้ชะลอการเดินทางออกมาก่อนแต่หากหญิงตั้งครรภ์มีอาการไข้ ผื่นขึ้น ตาแดง ปวดเมื่อยตามตัว ปวดข้อ ต้องรีบพบแพทย์ เพื่อทำการเจาะเลือดตรวจหาเชื้อ

นอกจากนี้ยังมีกลุ่มผู้ป่วยที่มีไข้ออกผื่น กลุ่มเด็กทารกที่มีศีรษะลีบและผู้ป่วยที่มีอาการปลายประสาทอักเสบ ก็ถือเป็นกลุ่มเสี่ยงของโรคนี้

ไวรัสซิกา ติดต่อได้อย่างไร

ไวรัสซิกาเป็นเชื้อไวรัสที่มียุงลายเป็นพาหะดังนั้นการติดต่อจึงมาจากการถูกยุงที่มีเชื้อกัดนอกจากนี้ยังอาจติดต่อได้ทางเลือด หรือแพร่จากการดื่มน้ำที่ป่วยสู่ทารกในครรภ์อย่างไรก็ตามในตอนแรกยังไม่มียารักษาว่าพบการแพร่เชื้อจากคนสู่คนกระทั่งเมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2559 ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคของสหรัฐอเมริกา ยืนยันว่าพบผู้ติดเชื้อไวรัสซิกาจากการมี

ไวรัสซิกา หรือไข้ซิกาเป็นอีกหนึ่งโรคที่มียุงลายเป็นพาหะ แม้จะยังไร่วัคซีนป้องกันแต่ผู้ป่วยส่วนใหญ่สามารถหายได้เองภายใน 7 วันที่ต้องระวังคือเด็กทารกที่หากติดเชื้อแล้วอาจทำให้มีศีรษะเล็กกว่าปกติ

ถ้าหากถึงภัยจากยุงลายที่เรา รู้จักกันดีอย่างไข้เลือดออกแล้วยังมีอีกโรคหนึ่งชื่อ "ไวรัสซิกา" ที่เรารู้จักได้ เพราะในช่วงปี 2558 โรคนี้ได้รับบาดเจ็บหนักในแถบลาตินอเมริกา โดยเฉพาะประเทศบราซิลที่การระบาดรุนแรงจนต้องประกาศสถานการณ์ฉุกเฉินและสถานการณ์ยังรุนแรงไม่หยุด ทำให้เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2559 องค์การอนามัยโลก หรือ WHO ประกาศให้การระบาดของไวรัสซิกาเป็นภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขระหว่างประเทศ

ขณะที่ประเทศไทยก็พบผู้ติดเชื้อ แม้จะยังไม่ถึงขั้นมีการระบาดแต่กระทรวงสาธารณสุขก็ประกาศให้โรคติดต่อเชื้อไวรัสซิกาเป็นหนึ่งในโรคติดต่อที่ต้องเฝ้าระวังความตึงเครียดได้เวลาแล้วที่เราควรจะทำความรู้จักกับเจ้าเชื้อไวรัสซิกากันแบบจริงจัง แม้จะยังไม่ใช่เรื่องใกล้ตัวแต่ก็ไม่ควรละเลยด้วยประการทั้งปวงค่ะ

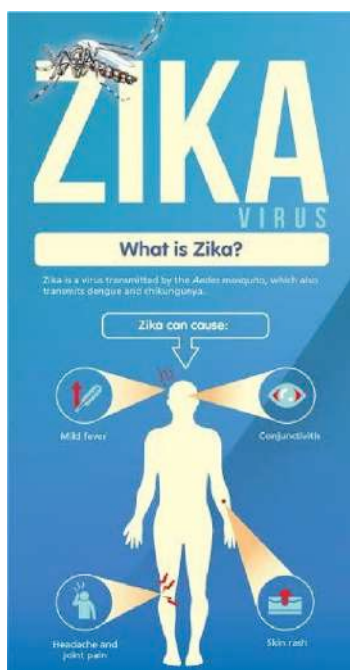
เพศสัมพันธ์กับผู้ติดเชื้อที่เดินทางกลับมาจากประเทศที่ไวรัสชนิดนี้ระบาดนั้นแสดงว่าโรคนี้สามารถติดต่อกันได้ผ่านทางกรรมเพศสัมพันธ์



ไวรัสซิกา อาการเป็นอย่างไร

องค์การอนามัยโลกระบุว่า มีผู้ติดเชื้อราว 1 ใน 4 ที่จะแสดงอาการออกมาให้เห็นหลังได้รับเชื้อซึ่งจะปรากฏอาการคล้ายคลึงกับอาการของโรคไข้เลือดออก ได้แก่ มีผื่นแดงขึ้นตามตัว ไข้ขึ้นสูง เยื่อบุตาอักเสบ ปวดกล้ามเนื้อและข้อต่อรู้สึกไม่สบายเนื้อสบายตัว และปวดหัวแต่อาการเหล่านี้สามารถทุเลาลงภายในเวลา 2-7 วัน หากได้รับการรักษาอย่างถูกต้องและทันทั่วถึง ไม่รุนแรงเท่าโรคไข้เลือดออก

แต่ถ้าหากปล่อยไว้อาการอาจจะรุนแรงจนถึงขั้นทำให้ระบบการทำงานของสมองผิดปกติได้ทั้งนี้หากเป็นผู้ป่วยหญิงที่กำลังตั้งครรภ์เชื้อไวรัสดังกล่าวอาจจะทำให้เกิดความผิดปกติกับทารกในครรภ์ซึ่งจะทำให้ทารกมีความผิดปกติที่ศีรษะโดยจะมีกะโหลกศีรษะและสมองที่เล็กกว่าปกติ



ภาพจาก paho.org

ไวรัสซิกา รักษาอย่างไร

แม้จะเป็นโรคที่ไม่รุนแรง แต่โรคไวรัสซิกาก็ยังเป็นโรคที่ยังไม่มีวัคซีนป้องกัน หรือวิธีการรักษาที่แน่ชัดทำได้แค่เพียงรักษาตามอาการเช่นเดียวกับโรคไวรัสอื่น ๆ ที่มีอยู่กลายเป็นพาหะ ดังนั้นผู้ป่วยควรพักผ่อนมาก ๆ และดื่มน้ำให้เพียงพอ ทานยาตามแพทย์สั่งนอกจากนี้ก็ยังควรระมัดระวังไม่ให้เกิดอาการแทรกซ้อนที่ไม่พึงประสงค์อื่น ๆ อีกด้วย

ไวรัสซิกา ป้องกันได้อย่างไร

วิธีป้องกันที่ดีที่สุดของโรคไวรัสซิกา หรือไข้ซิกาก็คือพยายามอย่าให้ยุงกัดอีกทั้งยังควรกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายให้สิ้นซากเพื่อเป็นการตัดวงจรการขยายพันธุ์และป้องกันโรคที่อาจมากับยุงลายนอกเหนือไวรัสซิกาได้แก่ โรคไข้เลือดออก โรคไข้เหลือง โรคไข้เวสต์ไนล์และโรคชิคุนกุนยา นอกจากนี้ถ้าอยากทราบวิธีป้องกันไม่ให้ยุงกัดด้วยวิธีธรรมชาติละก็ลองตามไปอ่านที่นี่ได้เลย 12 วิธีป้องกันยุงกัดส่งตรงจากธรรมชาติ ปราศจากสารเคมี



สถานการณ์ของไวรัสซิกาในต่างประเทศ

จากรายงานของขององค์การอนามัยโลกพบว่าเชื้อไวรัสซิกาได้ระบาดในแถบทวีปอเมริกาใต้อย่างหนักมาตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2558 โดยเฉพาะในประเทศบราซิลและโคลอมเบีย ซึ่งประเทศบราซิลถือเป็นประเทศที่มีการระบาดหนักที่สุดจนถึงขั้นต้องประกาศภาวะฉุกเฉิน หลังพบเด็กทารกแรกเกิดติดเชื้อและมีความผิดปกติทางสมองเกือบ 4 พันรายส่วนในประเทศโคลอมเบียมีการคาดการณ์ว่าการระบาดของไวรัสซิกาอาจทำให้มีผู้ป่วยถึง 600,000-700,000 คนทางกระทรวงสาธารณสุขโคลอมเบียจึงออกประกาศแนะนำให้สตรีเลื่อนการตั้งครรภ์ออกไป 6-8 เดือนเพื่อหลีกเลี่ยงการติดเชื้อไวรัสดังกล่าว

ขณะที่กระทรวงสาธารณสุขของสหรัฐอเมริกา ก็วิตกกังวลกับสถานการณ์การระบาดดังกล่าวจึงออกประกาศเตือนให้หญิง

ที่ตั้งครรภ์และบุคคลทั่วไปเสี่ยงการเดินทางไปยังประเทศที่มีการระบาดของโรค

ต่อมาเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2559 องค์การอนามัยโลก หรือ WHO ประกาศให้การระบาดของไวรัสซิกา เป็นภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขระหว่างประเทศโดย แพทย์หญิงมาร์กาเรต ชาน ผู้อำนวยการองค์การอนามัยโลก ระบุว่า การประกาศครั้งนี้เพื่อทำให้นานาชาติร่วมมือในการปรับปรุงและส่งเสริมการตรวจหาผู้ติดเชื้ออีกทั้งเพื่อให้เกิดการร่วมมือด้านการพัฒนาวัคซีนและการวินิจฉัยโรคที่ดีกว่าเดิม แม้ยังไม่จำเป็นต้องออกข้อจำกัดด้านการค้าและการเดินทาง

ทั้งนี้ องค์การอนามัยโลก ระบุว่า การประกาศภาวะฉุกเฉินครั้งนี้สมเหตุสมผลแล้วจากเหตุผลทั้งความเร็วของการระบาดของเชื้อไวรัสที่มีอยู่กลายเป็นพาหะชนิดนี้และข้อสงสัยที่ว่ามันอาจมีความเชื่อมโยงกับการเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างมากของเด็กทารกที่เกิดมาพร้อมภาวะศีรษะเล็กในพื้นที่ที่ไวรัสนี้แพร่กระจาย ซึ่งการประกาศสถานการณ์ฉุกเฉินด้านสาธารณสุขระหว่างประเทศเป็นไปตามคำแนะนำของเหล่าคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญอิสระขององค์การอนามัยโลก



สำหรับประเทศที่มีการระบาดของไวรัสซิกาตามรายงานของศูนย์ควบคุมและป้องกันโรค หรือ CDC (Centers for Disease Control and Prevention) ประเทศสหรัฐอเมริกา (ข้อมูล ณ วันที่ 26 พฤษภาคม 2559) มีทั้งหมด 48 ประเทศซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในทวีปอเมริกา ทั้งอเมริกาเหนือ อเมริกากลาง อเมริกาใต้

สถานการณ์ของไวรัสซิกาในประเทศไทย

ถ้าได้ติดตามข่าวคงพอทราบว่า เมื่อวันที่ 19 มกราคม 2559 กองควบคุมโรคของไต้หวัน ได้ออกมาประกาศว่าพบผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสซิกา 1 รายเป็นชายไทยที่เดินทางเข้าไปทำงานในไต้หวัน ผ่านทางสนามบินนานาชาติเถาหยวนเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2559 โดยได้รับการยืนยันว่าติดเชื้อไวรัสซิกาหลังจากเจ้าหน้าที่สนามบิน

พบว่าชายดังกล่าวมีไข้สูงผิดปกติจึงนำตัวไปตรวจเลือดเพื่อวินิจฉัยอย่างละเอียด ส่วนผู้ร่วมเดินทางมาด้วยกันอีก 2 คนเมื่อตรวจแล้วก็ไม่พบเชื้อดังกล่าวแต่อย่างใด

ในส่วนของประเทศไทยเอง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ระบุว่า จริง ๆ แล้วไวรัสซิกาสามารถพบได้ในทุกภาคของประเทศไทย โดยพบรอยโรคมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506 แต่มาพบผู้ป่วยรายแรกเมื่อปี พ.ศ. 2555 และตั้งแต่นั้นมาก็พบผู้ป่วยเฉลี่ยปีละ 2-5 ราย ซึ่งผู้ป่วยทุกรายหายได้เองและยังไม่เคยมีรายงานการติดเชื้อไวรัสซิกาในหญิงตั้งครรภ์จนทำให้เกิดความพิการ

จากนั้นเมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2559 กรมควบคุมโรค แถลงว่าพบผู้ป่วยชาย 1 รายแต่เข้ารับการรักษาจนหายดีแล้ว อย่างไรก็ตามแม้จะยังไม่พบการระบาดในประเทศไทยแต่กระทรวงสาธารณสุขก็ได้ออกประกาศจัดให้ "โรคติดเชื้อไวรัสซิกา" เป็นหนึ่งในโรคติดต่อที่ต้องเฝ้าระวัง

ต่อมาเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2559 ได้พบผู้ป่วยไวรัสซิกา ที่ ต.เชียงดา อ.สร้างคอม จ.อุดรธานี หลังเดินทางกลับมาจากไต้หวัน

ทั้งนี้ กระทรวงสาธารณสุขได้ขอให้ประชาชนอย่าตื่นตระหนกเพราะถือเป็นสถานการณ์ปกติ โดยทั่วไปแล้วผู้ป่วยไวรัสซิกาสามารถหายได้เองใน 7 วันส่วนที่เกิดการระบาดจนองค์การอนามัยโลกออกมาประกาศว่าเป็นภาวะฉุกเฉิน เพราะเด็กที่คลอดออกมามีความพิการทางสมอง จึงต้องออกประกาศดังกล่าวโดยกำชับให้มีการดูแลหญิงตั้งครรภ์เป็นพิเศษแล้ว

นอกจากนี้ยังไม่ต้องกังวลว่าโรคนี้จะมาในลักษณะข้ามประเทศ หรือ Case Import เพราะในประเทศก็พบเจอได้เพียงแค่ควบคุมได้

ได้รู้จักกันมากขึ้นแล้วกับโรคไวรัสซิการาวนี้ก็อยู่ที่ตัวของเราเองนี่แหละที่จะต้องดูแลรักษาสุขภาพของตัวเองให้ดี ยิ่งถ้าหากใครที่ต้องเดินทางไปในประเทศที่มีการระบาดก็ควรใส่ใจสุขภาพให้มากไม่อย่างเจ็บป่วยที่หลังก็อย่าชะล่าใจนะค่ะ

ขอขอบคุณข้อมูลจาก

กรมควบคุมโรค

Taiwan Centers for Disease Control

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

krobkruakao.com

World Health Organization paho.org

และ <http://health.kapook.com/view139846.html>

EDITOR
TALK

สวัสดีสมาชิก ACAT NEWS ทุกท่านค่ะ

“แม้จะหงุดหงิดบ้างในยามที่รถติดเป็น ชั่วโมงท่ามกลางสายฝน แต่เมื่อหลุดพ้นถึงที่หมาย แล้ว อารมณ์ก็จะกลับกลายเป็นความชุ่มชื้น ความเย็นฉ่ำของสายฝน กับสายลมที่ปะทะเบา ๆ มันชวนให้ใจเย็นๆ ะรื่นสุขอย่างบอกไม่ถูก ต่างจากเครื่องปรับอากาศภายในห้องสี่เหลี่ยมที่ปิดมิดชิดมากมาย”

สวัสดีค่ะ สมาชิก ACAT NEWS ทุกท่าน พบกันอีกครั้ง ในเดือนที่ฝนฉ่ำแบบนี้ อากาศก็เริ่มเย็นลงและมีความชื้นสูงขึ้น การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศนี้เป็นสาเหตุทำให้โรคหลายชนิดสามารถแพร่ระบาดได้ง่ายและรวดเร็ว จึงอยากให้คุณผู้อ่านทุกท่านเตรียมความพร้อมดูแลตัวเองให้ดี พักผ่อนให้เพียงพอ ออกกำลังกายสม่ำเสมอ สวมเสื้อผ้ารักษาร่างกายให้อบอุ่น เพื่อให้ร่างกายมีภูมิต้านทานโรค และเพื่อความปลอดภัยก็มีสุขภาพที่แข็งแรงค่ะ

สมาชิกท่านใด สนใจหรือ ต้องการเผยแพร่ความรู้ เกร็ดความรู้ ทั้งในเรื่องวิชาการระบบปรับอากาศหรือเรื่องราวดี ๆ บทความดี ๆ สามารถส่งอีเมลมาได้ที่ acat_pr@hotmail.com, manageracat@gmail.com โทรสาร. 02-318-4120 หากผ่านการพิจารณา จะส่งพิมพ์ในสารสมาคมฯ ฉบับถัดไปค่ะ

“หัวใจชื่นฉ่ำในวันฝนโปรยปรายทุกคนนะคะ”

ศรีเกษม กรรมการฝ่ายประชาสัมพันธ์ และทีมงาน





สวัสดีครับท่านผู้อ่านและสมาชิก ACAT ที่รักทุกท่าน การพูดคุยเรื่องลม ฟ้า อากาศ เป็นหัวข้อที่ผู้เขียนเรื่องสัพเพเหระพยายามจะหลีกเลี่ยง นอกจากว่าหมดมุขแล้วจริง ๆ แต่ครั้งนี้ผมอดไม่ได้ที่จะคุยเรื่องนี้ เพราะผมลองทบทวนความจำย้อนหลังไปปลายปี 58 ต่อต้นปี 59 หลายท่านคงจำกันได้ว่าอากาศหนาวเย็นกว่าปกติและเย็นเป็นระยะเวลาหลายเดือน ช่วงนั้นเองที่กรมอุตุนิยมวิทยาทำนายว่า ในฤดูร้อนปี 2559 อากาศจะร้อนมากกว่าปกติและจะร้อนนานกว่าเดิม ผลปรากฏว่าท่านพยากรณ์ได้แม่นยำขนาดที่ทราบแล้วยังทำใจไม่ค่อยได้ว่า ทำไมร้อนนานนัก เพราะค่าไฟพุ่งกระฉูด สำหรับหน้าฝนปีนี้ ท่านก็พยากรณ์ว่าฝนจะตกมากกว่าปกติ แต่ปีนี้มาตกเอากลาง ๆ ปลาย ๆ เดือนมิถุนายนเลยครับ ขนาดตกมานิดเดียว กทม.ยังเกิดน้ำขังรอการระบาย (อย่าเรียกว่าน้ำท่วม มันปวดใจบางท่าน) ทำให้รถติดกันแสนสาหัส ทำให้ผมเกรงว่าถ้าฝนมากตามที่ท่านพยากรณ์ การเดินทางคงจะลำบากมากขึ้นครับ

เรื่องต่อมา ถึงจะไกลตัวถึงอังกฤษ แต่ว่าสมัยนี้โลกเชื่อมถึงกันหมดแล้วครับ ในวันที่เขียนต้นฉบับนี้ ผลการประชุมมติ BREXIT (ขี้อวดโลก) ผ่านมาได้ 3-4 วัน จึงขอรายงานแง่มุมต่าง ๆ เผื่อท่านใดจะสนใจครับ การลงประชามติที่สรุปว่าอังกฤษจะออกจาก EU นั้น อันที่จริงแล้ว ยังมีกระบวนการและขั้นตอน

ต่าง ๆ มาก อย่างเร็วที่สุดเป็นทางการน่าจะ 2 ปี แต่มีผู้วิเคราะห์ว่าอาจจะนานกว่านั้น เพราะอังกฤษอาจจะเจรจากับ EU เพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน ก่อนจะเสนอขอถอนตัวอย่างเป็นทางการ แต่ที่ชาวโลกแห่หัวใจกัน คือ การเกิด Domino ขึ้นในประเทศสมาชิกอื่นๆ เช่น อาจเกิดเหตุการณ์ Grexit, Depart gel, Haleavse, Czech out, Oustria, Finish, Slasakout และ Byegium คงเหลือ Germaining เท่านั้น 555

เรื่องสุดท้ายเป็นเรื่องของบ้านเราเอง เรื่องนี้เป็นเรื่องที่ต้องคิดมาก ๆ เพราะมีผลระยะยาวครับ คือเรื่องระบบรางที่เราจะสร้างกันใหม่ ผมได้อ่านบทความของวิศวกรโยธาระดับชาติ 2 ท่าน ที่เอย่ยนมาแล้วต้องรู้จักกันทั้งวงการ ท่านทำบทความนี้เสนอต่อที่ประชุมราชบัณฑิตยสภา เมื่อเร็วนี้จึงขอนำมาถ่ายทอดให้ได้ทราบกันครับ เรื่องมีอยู่ว่า เมื่อประเทศไทย (สยามในเวลานั้น) เริ่มวางระบบรางรถไฟในสมัย ร.5 สายเหนือและอีสานมีความกว้าง 1.435 เมตร แต่สายใต้ 1.000 เมตร เนื่องจากสายใต้ถูกอิทธิพลของประเทศเข้าอาณานิคมของเพื่อนบ้านกำหนดเพื่อให้เกิดการเชื่อมต่อกันได้ และต่อมาประเทศไทยได้เปลี่ยนเป็น 1.000 เมตร ทั้งประเทศ ตามข้อมูลแล้วระบบราง 1.435 เมตร เป็นระบบมาตรฐานของโลกตั้งแต่เริ่มมีรถไฟ แต่ราง 1.067 เมตร นั้น มีผู้ทำภายหลังเพื่อใช้กับทางภูเขาหรือประเทศอาณานิคม ปัจจุบันทั้งโลกใช้ราง 1.435 เมตร กว่า 60% เรียกว่า Standard gauge มีเพียง 16% ใช้ขนาด 1.067 เมตร เรียกว่า Meter gauge หรือ Narrow gauge และ 23% ใช้กว้างกว่า 1.436 เมตร หรือ Broad gauge ท่าน ดร.ทั้ง 2 ได้ให้ข้อมูลว่าในการที่ประเทศไทยจะวางระบบรางใหม่นั้น ควรคิดให้รอบคอบในเรื่องการลงทุนนั้น ค่า Infrastructure คือการก่อสร้างรางระบบ 1.435 เมตร จะแพงกว่า 7% แต่ค่าหัวรถจักรและตู้รถจะถูกกว่า 64-32% ตามลำดับ เนื่องจากมีผู้ผลิตจำนวนมากกว่าสรุปโดยรวมแล้ว ระบบ 1.435 เมตร จะลงทุนต่ำกว่า 5.9% ในส่วน Operating Cost จะถูกกว่า 13% ผมเห็นว่า ข้อมูลนี้น่าสนใจจึงนำมาเผยแพร่ หากผู้อ่านท่านใดสนใจ กรุณาติดต่อมายังสมาคม ผมจะส่งข้อมูลรายละเอียดไปให้ครับ

สุดท้าย ผมขอให้ท่านผู้อ่านทุกท่านมีความสุขแข็งแรงกิจการก้าวหน้า และครอบครัวมีความสุขกันโดยทั่วหน้าครับ

สวัสดีครับ... ชัยชาญ

GEKKOTM

2 HOURS

FIRE RESISTANCE



ทนไฟ 2 ชั่วโมง

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

อย่าลืมมาตรฐานในด้านความปลอดภัยของท่าน ระบบท่อหุ้มฉนวนสำเร็จรูป **GEKKO** สำหรับพื้นที่ที่ต้องการความปลอดภัยสูง, ท่อ riser, ท่อที่ผ่านทางหนีไฟ 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



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

AEROFLEX®

Closed cell (EPDM) insulation for HVAC&R

ฉนวนยางคุณภาพ... ด้วยวัสดุ EPDM
ที่มีคุณภาพการใช้งานในอาคารนานมากกว่า **20 ปี**



แอร์โรฟเลกซ์ . . .

บทพิสูจน์นวัตกรรมของฉนวนยางที่ยั่งยืน

คุณสมบัติของฉนวนยาง AEROFLEX

- ✓ ยางสังเคราะห์ EPDM โครงสร้างเซลล์ปิด
- ✓ ประหยัดพลังงาน
- ✓ ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนต่ำ และสม่ำเสมอ
- ✓ ทำจากวัสดุดับไฟได้เอง
- ✓ ไม่ทำให้เกิดหยดน้ำ
- ✓ ไม่มีสารไนโตรซามีน และไนไตรล์ ไม่ก่อให้เกิดควันพิษไซยาไนด์



บริษัท แอร์โรฟเลกซ์ จำกัด
AEROFLEX CO., LTD.

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