การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานของศูนย์ข้อมูล

แปล และเรียบเรียงโดย : ***นายบัลลังก์ สาธร, นายวัฒนา โสภิสเขื่อนขันธ์***
Johnson Controls International (Thailand) Co., Ltd
จากบทความในหนังสือ Ashrae Journal, Roger Scmidt, Ph.D,P.E..,
is distinguished engineer at IBM Corp. in Poughkeepsie,N.Y.;
DonBeauty ,PE is president at DLB Associate Consulting Engineers in OCEA,
N.J. and Jay Dietrich, P.E. is program manager, Climate stewardship at IBM Corp.

การใช้พลังงานและประสิทธิภาพของ **DATACOM (Data Centers and Communication Facilities**, ศูนย์ข้อมูลและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการสื่อสาร) ได้กลายเป็นสิ่งสำคัญของนโยบายพื้นฐานของ อุตสาหกรรมไอที และเป็นหัวข้อสนทนาของผู้ปฏิบัติงานศูนย์ข้อมูล โดยคราวนี้เราจะเน้นถึงข้อพิจารณา ดังต่อไปนี้

- ต้นทุนที่สูงขึ้นของพลังงาน และการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นและเรื่องที่เกี่ยวกับความปลอดภัยทั่วโลก ได้ก่อให้เกิดนโยบายพื้นฐานโดยเฉพาะสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้พลังงานในระบบเศรษฐกิจระดับชาติ
- สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงทำให้ต้องมุ่งเน้นถึงการประหยัดพลังงานด้วยการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบความจุสูงทำให้ต้องใช้กำลังที่มากเกินของแหล่งพลังงานและของระบบทำความเย็นของศูนย์ข้อมูลที่มีในปัจจุบันและการเพิ่มการใช้กำลังไฟในศูนย์ข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญ
- การใช้กำลังไฟ 10-20% ของเซิร์ฟเวอร์และอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลบางแบบได้ถูกพิจารณาว่าเป็นการใช้กำลังไฟที่ไม่เกิดประโยชน์ในศูนย์ข้อมูล

เป็นที่ชัดเจนว่า ศูนย์ข้อมูลเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะได้รับการกล่าวถึงมากขึ้น **Jonathan Koomey** รายงานว่าการใช้กระแสไฟฟ้าเฉพาะที่เซิร์ฟเวอร์มีค่าเท่ากับ 1.2% ของการใช้ไฟฟ้าทั้งประเทศสหรัฐอเมริกา ดังนั้นศูนย์ข้อมูลทั้งหมดใช้ไฟฟ้าเกือบ 2% เขาประมาณว่าการใช้กระแสไฟฟ้าของเซิร์ฟเวอร์ได้เพิ่มขึ้น 2 เท่าจากปี 2000 ถึงปี 2005 และเพิ่มขึ้น 15% ต่อปีในปี 2006 ถึง 2010 ในบทความและงานวิจัยอื่นๆ ยังได้แสดงอัตราการเติบโตที่คล้ายกันนี้เช่นกัน การใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วนี้สร้างความสนใจแก่หน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป จีน และประเทศอื่นๆ ทั่วโลก

องค์กรป้องกันสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (**U.S. Environment Protection Agency EPA**) **ENERGY STAR** มีเป้าหมายเพื่อพิจารณาข้อกำหนดรายละเอียด **ENERGY STAR** สำหรับการใช้พลังงานในศูนย์ข้อมูลและอุปกรณ์ไอที ซึ่ง **EPA** ยังให้ความสนใจต่อการเสนอ ข้อกำหนดรายละเอียดสำหรับประสิทธิภาพของการใช้กำลังไฟสำหรับเซิร์ฟเวอร์แต่ละระดับในปลายปี 2007 และกำหนดมาตรฐานของประสิทธิภาพภาระกำลังไฟฟ้าในปลายปี 2008 ข้อกำหนดเหล่านี้ผลักดันให้ผู้ผลิตอุปกรณ์ไอทีและผู้ปฏิบัติงานในศูนย์ข้อมูลเพิ่มการบริหารการจัดการภาระงานและกำลังไฟ การใช้พลังงานมากขึ้น การปรับปรุงอุปกรณ์อำนวยความ

สะดวก และการนำไปปฏิบัติตามการปฏิบัติงานอย่างเป็นเลิศ

ในสหภาพยุโรปได้เริ่มพูดถึงการกำหนดหลักการของศูนย์ข้อมูลที่นำไปสู่การปฏิบัติงานอย่างเป็นเลิศที่ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ข้อมูลปรับปรุงประสิทธิภาพของพลังงานในการทำงานของพวกเขา หลายหน่วยงานได้กำหนดโครงการพลังงาน-ประสิทธิภาพที่ต้องการ ในหลายบริษัทได้พัฒนาแผนงานพลังงาน ประสิทธิภาพ การเติบโตในการใช้กำลังไฟฟ้าในโครงการพลังงาน-ประสิทธิภาพและจัดสรรการปล่อยคาร์บอน-ไดออกไซด์ ที่ต้องการให้บริษัทลดการใช้พลังงานมากเกินไปในการทำงานในการจัดสรรการปล่อยก๊าซของพวกเขา ซึ่งคาดว่าอาจเป็นการนำโครงการต่างๆ ไปปฏิบัติอย่างเข้มข้นในหลายประเทศที่มีนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ/พลังงานและแผนปฏิบัติงาน

โอกาสที่สำคัญในการปรับปรุงการพัฒนาการใช้พลังงานและประสิทธิภาพของศูนย์ข้อมูลผ่านการปฏิบัติงานอย่างเป็นเลิศและการวางแผนการออกแบบทางวิศวกรรมที่ก้าวล้ำนำหน้า ซึ่งประมาณได้ว่าศูนย์ข้อมูลสามารถลดการใช้พลังงานได้ถึง 10-40% ผ่านการวางแผนและการปฏิบัติงานเหล่านี้ และ **ASHRAE Technical Committee 9.9, Mission Critical Facilities, Technology Space และ Electronic Equipment** คือหน่วยงานพิเศษที่ให้ข้อมูลที่จำเป็นแก่ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ข้อมูลเพื่อปรับปรุงและใช้พลังงานอย่างเหมาะสมในการทำงาน

ภาพรวมของ ASHRAE TC 9.9

ด้วยแนวโน้มของการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นของอุปกรณ์ไอทีและความต้องการที่ต้องจัดหาข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์ข้อมูลแก่ผู้ปฏิบัติงานศูนย์ข้อมูล เจ้าของ ซีไอโอ ที่ปรึกษาและอื่นๆ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคที่สำคัญของผู้ผลิตสินค้าด้านไอทีตระหนักว่าความสามารถในการทำความเย็นและกำลังไฟฟ้ากลายเป็นสิ่งที่ท้าทายมากขึ้นสำหรับอุตสาหกรรม พวกเขาพบว่าไม่มีผู้รับจ้างทั่วไปที่สามารถแก้ไขปัญหาทางเทคนิคของอุตสาหกรรมศูนย์ข้อมูลได้และพวกเขาเห็นความจำเป็นที่เพิ่มขึ้นต่อความร่วมมือและประสานงานกันของอุตสาหกรรมไอทีและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการเป็นตัวแทนสำคัญในระดับนานาชาติ ความเป็นผู้นำ และ การก่อตั้งขึ้นเป็นระยะเวลานาน (เริ่มต้นตั้งแต่ปี 1894) ของ **ASHRAE** การตีพิมพ์หนังสือด้านโครงสร้างพื้นฐาน (รวมถึงรหัสรุ่นมาตรฐาน ข้อแนะนำหลักสูตรและอื่นๆ) ผู้ผลิตอุปกรณ์ไอทีเห็นว่า **ASHRAE** เป็นแหล่งข้อมูลที่เป็นกลาง เนื่องจากเป็นองค์กรที่เป็นกลางและไม่หวังผลกำไร มีการตั้งคณะกรรมการและสมาชิกที่คัดเลือกมาด้วยความรอบคอบอย่างกว้างขวางที่เป็นไปได้ ตัวอย่างเช่น คณะกรรมการ **Mission Critical Facilities, Technology Space และ Electronic Equipment** ที่แสดงถึงมุมมองที่เปิดกว้างออกไป

สมาชิกของ TC 9.9 ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตไอที เช่นเดียวกับการออกแบบอุปกรณ์อำนวยความสะดวก การติดตั้งและพื้นฐานที่ทำงาน คณะกรรมการยังรวมถึงสมาชิกจากหลายประเทศเพื่อขยายวิสัยทัศน์ สมาชิกคณะกรรมการหลายท่านไม่ได้เป็นสมาชิกของ **ASHRAE** และไม่ได้เป็นวิศวกรพลังงาน

คณะกรรมการมุ่งเน้นการให้ข้อมูล และรายละเอียดที่ต้องการทางเทคนิคสำหรับอุตสาหกรรมศูนย์ข้อมูล หากคณะกรรมการไม่มีแหล่งข้อมูลหรือผู้เชี่ยวชาญที่ครอบคลุม ก็จะค้นหาและเพิ่มคณะทำงานขึ้นอีก บางทีความต้องการนี้ไม่ได้เกิดจาก

ระบบ **HVAC** ดังนั้นคณะทำงานและความสามารถในการตีพิมพ์หนังสือของ **ASHRAE** ได้ถูกใช้ในการเข้าถึงความต้องการของอุตสาหกรรม

เพื่อเป็นการสรุป TC 9.9 มีวัตถุประสงค์หลักดังต่อไปนี้

- จัดทำเอกสารทางเทคนิคของ **HVAC** ที่เป็นกลางสำหรับศูนย์ข้อมูล
- จัดการฝึกอบรมที่เป็นกลางของ **HVAC** สำหรับศูนย์ข้อมูล และ
- ดำเนินการตีพิมพ์บทความ เอกสารทางเทคนิคที่เป็นกลางอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับศูนย์ข้อมูลนอกเหนือจาก ระบบ **HVAC**

TC 9.9 อนุกรมหนังสือของ DATACOM

อนุกรมหนังสือของ **DATACOM** คือการดำเนินการเบื้องต้นของ ASHRAE TC 9.9 เพื่อตอบสนองความต้องการข้อมูลของอุตสาหกรรมศูนย์ข้อมูล โดยเนื้อหาของหนังสือนี้จะมีข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้อ่านทั้งในเชิงวิชาการและไม่ใช่วิชาการ

ในขณะที่กำลังตีพิมพ์หนังสือเล่มนี้ ได้มีการตีพิมพ์หนังสือไปแล้ว 6 เล่มและอีก 2 เล่ม กำลังจะเสร็จสมบูรณ์ ได้แก่

- Thermal Guidelines for Data Processing Environments (2004)
- DATACOM Equipment Power Trends and Cooling Application (2005)
- Design Considerations for DATACOM Equipment Centers (2006)
- Liquid Cooling Design Guidelines for DATACOM Equipment Center (2006)
- Structural and Vibration Guidelines for DATACOM Equipment Center (2007)
- Best Practices for DATACOM Facility Energy Efficiency (2007)
- High Density Data Centers-Case Studies and Best Practices (กำลังจะออกวาง)
- Contamination and Economizers in DATACOM Facility (กำลังจะออกวาง)

หนังสือเล่มที่ 1: Thermal Guidelines for Data Processing Environments หนังสือเล่มนี้ได้ครอบคลุมเนื้อหาสำหรับการปรับปรุงการดำเนินการรวมกันของกลุ่มผู้ผลิตฮาร์ดแวร์ของอุปกรณ์ไอที (เช่น ผู้ผลิตเซิร์ฟเวอร์และอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล), นักออกแบบศูนย์ข้อมูลและผู้บริหารศูนย์

ข้อแนะนำนี้ครอบคลุมใน 4 ส่วนหลักได้แก่ ข้อกำหนดรายละเอียดสภาพแวดล้อมในการทำงานของอุปกรณ์ (แบ่งออกเป็น 4 ระดับ), การตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นของอุปกรณ์ (เพื่อประเมินสถานะภาพของศูนย์ข้อมูล), การวางตำแหน่งอุปกรณ์และรูปแบบของการไหลเวียนอากาศ (แนะนำการออกแบบโดยใช้ผังพื้นที่ส่วนที่ร้อน/เย็น), ข้อกำหนดที่ต้องการของรายงานเรื่องภาระความร้อนของผู้ผลิตอุปกรณ์และการไหลเวียนของอากาศ

หนังสือเล่มที่ 2: DATACOM Equipment Power Trends and Cooling Application เนื่องจากเทคโนโลยีของอุปกรณ์ DATACOM ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วทำให้ความถี่ของการอัพเกรดอุปกรณ์ใหม่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง เนื่องจากระบบอื่นๆ ที่ต้องรองรับของศูนย์กลางข้อมูลได้ถูกออกแบบให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากกว่าอุปกรณ์ของ DATACOM ดังนั้นการออกแบบระบบที่รองรับ DATACOM ที่ทันสมัยจำเป็นต้องมีความสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องสำหรับการเปลี่ยนแปลงของอุปกรณ์ DATACOM ที่จะเกิดขึ้นตลอดอายุการใช้งานของศูนย์ข้อมูล หนังสือเล่มนี้แสดงถึงแผนภูมิ

แนวโน้มกำลังไฟในอุปกรณ์ DATACOM แบบใหม่และแบบที่ขยายเพิ่มขึ้น เพื่อให้ผู้ออกแบบระบบที่รองรับของศูนย์ข้อมูลสามารถ คาดคะเนภาระของอุปกรณ์ ได้ถูกต้องสำหรับการขยายตัวที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และยังได้เสนอวิธีการใช้ข้อมูลเรื่องแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในการออกแบบระบบในปัจจุบันด้วย แนวโน้มนี้ได้ทำไว้จนถึงปี 2014 โดยอ้างอิงจากข้อมูลล่าสุดจากผู้ผลิตอุปกรณ์ DATACOM ชั้นนำ

หนังสือเล่มที่ 3 : Design Considerations for DATACOM Equipment Centers การออกแบบห้องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์โทรคมนาคมจะแตกต่างจากการออกแบบขั้นต้นสำหรับการใช้งานของคน ASHRAE ไม่เคยตีพิมพ์บทความอ้างอิงพื้นฐานที่ให้ภาพรวมของความต้องการในการออกแบบพิเศษสำหรับอุปกรณ์ DATACOM จนกระทั่งปัจจุบัน

หนังสือเล่มนี้แบ่งออกเป็นสองส่วน ดังนี้

ส่วนที่หนึ่ง คือระบบรองรับพื้นฐานของอุปกรณ์ DATACOM คือบทที่กล่าวถึงเกณฑ์การออกแบบ DATACOM (อุณหภูมิ อัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ จุดน้ำค้างและการกรองอากาศ) ภาระของ HVAC การทำความเย็นของห้องคอมพิวเตอร์ (ทั้งการทำความเย็นของอากาศและของเหลว) และการกระจายตัวของอากาศ

ส่วนที่สอง คือข้อพิจารณาอื่นๆ คือ ส่วนที่กล่าวถึงพื้นที่ส่วนอื่นๆ (โรงงานแบตเตอรี่ ห้องฉุกเฉิน ห้องเผาไหม้และห้องปฏิบัติการทดสอบ ห้องชิ้นส่วนสำรอง) การปนเปื้อน การปล่อยเสียงรบกวน การออกแบบและทดสอบโครงสร้างและการสะท้อน การป้องกันและควบคุมเพลิง การติดตามความสามารถของการจัดหาและทดแทน และประสิทธิภาพของพลังงาน

หนังสือเล่มที่ 4 : Liquid Cooling Design Guidelines for DATACOM Equipment Center ปัจจุบันส่วนใหญ่อุปกรณ์ไอทีของศูนย์ข้อมูลมักทำความเย็นด้วยอากาศ แต่จากอัตราความร้อนที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ความสามารถของศูนย์ข้อมูลจำนวนมากขึ้นกับอัตราการไหลเวียนของอากาศที่เพียงพอหรืออากาศที่เย็นมากพอต่อการบรรเทาข้อจำกัดนี้

IBM Server Model 520 - Rack Mounted Drawer

Configuration	Condition								
	Typical Heat Release (Voltage 110 V)	Airflow				Weight		Overall System Dimensions[b] (W x D x H)	
		Nominal[a]		Maximum at 35°C					
	watts	cfm	(m³/h)	cfm	(m³/h)	lbs	kg	in.	mm
Minimum	420	26	44	40	68	117	53	25 x 37 x 23	630 x 933 x 584
Full	600	30	51	45	76	117	53	25 x 37 x 23	630 x 933 x 584
Typical	450	26	44	40	68	117	53	25 x 37 x 23	630 x 933 x 584

ASHRAE Class 3	Airflow Diagram Rack-mount Cooling scheme F-R	Configuration	
		Description	Model
		Minimum	1-way, 1.5 GHz processor, 16 GB memory
		Full	2-way, 1.65 GHz processor, maximum memory
		Typical	1-way, 1.65 GHz processor, 16 GB memory

Front to Rear F-R

a. The airflow values are for an air density of 1.2 kg/m³ (0.075 lb/ft³). This corresponds to air at 20°C (68°F), 101.3 kPA (14.7 psia), & 50% relative humidity
b. Footprint does not include service clearances or cable management, which is also on the sides, 40 in. (1168 mm) in front, & 40 in. (1016 mm) in the rear.

©2004, Thermal Guidelines for Data Processing Environments adapted by DLB Associates, Consulting Engineers, P.C.

Figure 1: Datacom manufacturer's thermal report.

เป้าหมายโดยรวมของการนำของเหลวมาใช้ คือ การถ่ายเทความร้อนที่ไม่ได้ใช้งานแล้วไปยังอุปกรณ์ไหลเวียนของของเหลวที่ทำความเย็นเท่าที่เป็นไปได้ เพื่อลดปริมาตรอากาศที่ต้องการและลดอุณหภูมิจากการประมวลผล ดังนั้นจึงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ได้ หนังสือเล่มนี้ได้อธิบายถึงระบบของของเหลวและข้อกำหนดในการใช้งานของมัน

ซึ่งอาจจะมีผลต่อความต้องการโครงสร้างเพิ่มขึ้นและมีความต้านทานต่อสิ่งรบกวนที่มีศักยภาพเช่น ลม หิมะ การสะท้อนและความผิดปกติทางกายภาพ

หนังสือเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของอนุกรม ASHRAE DATACOM Series ซึ่งให้ข้อมูลที่สำคัญแก่ผู้อ่านเกี่ยวกับโครงสร้างและการสั่นสะเทือนในอุปกรณ์ DATACOM หนังสือนี้ยังรวมถึง การปฏิบัติงานอย่างเป็นเลิศ โครงสร้างของอาคาร โครงสร้างพื้นฐานของอาคาร (กำลังไฟ การทำความเย็น การทำพื้นและระบบฝ้าเพดาน) และอุปกรณ์ของ DATACOM

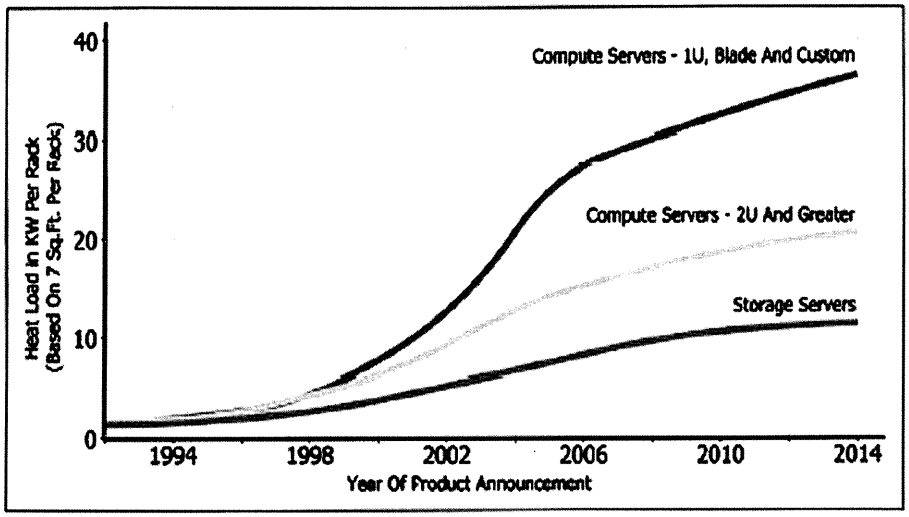

***Figure 2: ASHRAE power trend chart (based on 7 ft² per rack). (Source:* Datacom Equipment Power Trends & Cooling Applications.)**

หนังสือเล่มที่ 5 : Structural and Vibration Guidelines for DATACOM Equipment Center ศูนย์อุปกรณ์ของ DATACOM ต้องการเน้นถึงประสิทธิภาพทางโครงสร้างและการสั่นสะเทือนของอุปกรณ์ โครงสร้างพื้นฐานและองค์ประกอบต่างๆ (เช่นอุปกรณ์ของ DATACOM) เมื่อมีการใช้อุปกรณ์ของ DATACOM เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดข้อกำหนดของความต่อเนื่องกันเนื่องจาก

- ยิ่งมีโครงสร้างพื้นฐานในการทำความเย็นใหญ่ขึ้น ยิ่งมีความท้าทายต่อน้ำหนักของโครงสร้างที่หนักมากขึ้นอย่างมาก
- ตัวอุปกรณ์ DATACOM เองจะยิ่งหนักขึ้นและ
- พื้นที่ที่ใช้รองรับอุปกรณ์ของ DATACOM ต้องใหญ่ขึ้นและมีความสำคัญต่อเจ้าของมากขึ้น

หนังสือเล่มที่ 6 : Best Practices for DATACOM Facility Energy Efficiency การออกแบบที่ยั่งยืน การลดภาระโลกร้อน การอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานและต้นทุนของการทำงานกลายเป็นสิ่งที่สำคัญมากขึ้น ประเด็นเหล่านี้มีความสำคัญมากขึ้นต่อศูนย์อุปกรณ์ด้วยเหตุผลดังนี้

- การใช้พลังงานในปริมาณมาก (100 เท่าวัตต์ต่อตารางฟุตของอาคารสำนักงาน) และ
- การดำเนินงานแบบ 24 ชม./7 วัน ซึ่งมีค่าประมาณ 3 เท่าของชั่วโมงทำงานรายปีของอาคารพาณิชย์แบบอื่นๆ

เนื้อหาของหนังสือนี้ทำให้ผู้อ่านทราบข้อมูลรายละเอียดของการออกแบบอุปกรณ์ DATACOM เพื่อลดต้นทุนวงจรชีวิตแก่ลูกค้าและเพิ่มประสิทธิภาพของพลังงานในอุปกรณ์และใช้วิธีการที่กำหนดของ ASHRAE (จากแผนยุทธศาสตร์ของปี 2006) ในการสร้างการออกแบบและการทำงานของอาคารที่ยั่งยืนขั้นสูง

หนังสือเล่มนี้ควบคุมปัญหาหลายประการของประสิทธิภาพพลังงานของอุปกรณ์ DATACOM เช่น บทที่กล่าวถึงหัวข้อเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อม, อุปกรณ์และระบบทางกล, วงจรอีโคโนไมเซอร์, การกระจายของอากาศที่ไหลเวียน, การควบคุม HVAC และการควบคุมพลังงาน, อุปกรณ์จ่ายกระแสไฟฟ้า, ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ DATACOM, การทำความเย็นด้วยของเหลว, ต้นทุนรวมของเจ้าของและเทคโนโลยีใหม่ๆ และยังมีหัวข้อเกี่ยวกับการดูแลรักษาอุปกรณ์, การทำงานและการบำรุงรักษาและประสบการณ์ด้านอุปกรณ์โทรคมนาคม

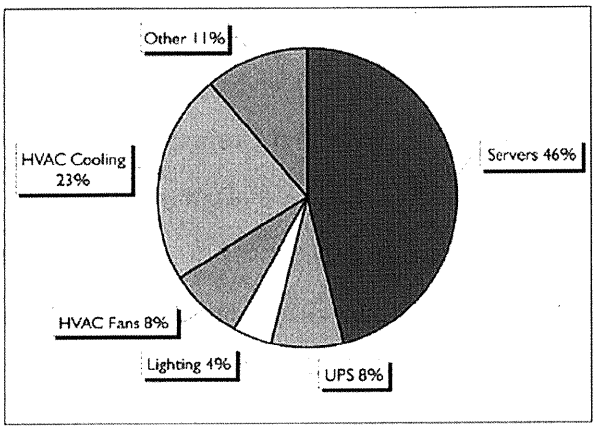

Figure 3: Average data center power application.

การใช้หนังสือเล่มที่ 1 เพื่อประหยัดพลังงาน

หนังสือเล่มแรกของอนุกรม DATACOM คือ Thermal Guidelines เป็นข้อเสนอหลักในการพัฒนาการแก้ปัญหาประสิทธิภาพของพลังงาน หนังสือนี้ระบุถึงความจำเป็นในการสร้างมาตรฐานของอุณหภูมิและความชื้นโดยเฉพาะความสำคัญของสภาพแวดล้อมของธุรกิจไอทีจำนวนมาก

หนังสือเล่มนี้ได้แนะนำช่วงค่าอุณหภูมิอย่างกว้างๆ 68-77 องศาฟาเรนไฮต์ (20-25 องศาเซลเซียส) และความชื้นสัมพัทธ์ (40-45%) ซึ่งสูงกว่าที่อุตสาหกรรมใช้ เป็นการสร้างโอกาสสำหรับค่าที่สูงขึ้น และเพิ่มจำนวนชั่วโมงต่อปีที่สามารถใช้งานได้อย่างมีศักยภาพ นอกจากนี้ยังได้แนะนำอุณหภูมิและความชื้นที่ยอมให้ได้ในช่วงค่าที่กว้างมากขึ้น

ผลกระทบของช่วงอุณหภูมิที่กว้างขึ้น คือการพัฒนาในอนาคตจากการให้คำจำกัดความของหนังสือเมื่อมีการวัดอุณหภูมิ ก่อนหน้าหนังสือนี้ยังไม่มีมาตรฐานทางอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิที่ควรวัด หนังสือได้กำหนดอย่างชัดเจนว่าจำเป็นต้องวัดช่วงค่าอุณหภูมิที่อากาศเข้าไปถึงอุปกรณ์ของ DATACOM

โอกาสอื่นๆ สำหรับการประหยัดได้เสนอไว้ในหนังสือด้วยการพัฒนาวิธีการกำหนดภาระงานที่ถูกต้องซึ่งก่อนหน้านี้มักกำหนดภาระงานไอทีจากการใช้ปัจจัยการลดปริมาณกระแสไฟฟ้าจากข้อมูลบนแผ่นป้ายของอุปกรณ์ชื่อ (Nameplate) ที่มีนัยสำคัญต่อความไม่ถูกต้องของการเลือกขนาดที่ถูกต้องของอุปกรณ์และระบบทำความเย็น หนังสือยังระบุอีกว่าใช้รายงานอุณหภูมิจากผู้ผลิต DATACOM เพื่อรายงานภาระงานที่ตรวจวัด (การปล่อยความร้อน) เช่นเดียวกับการไหลเวียนของอากาศ (รูปที่ 1)

สุดท้ายหนังสือได้ระบุต้นแบบของการหมุนเวียนอากาศสำหรับอุปกรณ์ของ DATACOM ที่เป็นประโยชน์ในอนาคตจากการอธิบายแนวคิดของการใช้พื้นที่ร้อนและเย็นที่ชัดเจนเพื่อลดการกระจายอากาศที่ไม่ดีซึ่งเป็นการผสานสถาปัตยกรรมของการจัดเรียงอุปกรณ์

การใช้หนังสือเล่มที่ 2 เพื่อประหยัดพลังงาน

หนังสือเล่มที่ 1 ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบอุปกรณ์ประหยัดพลังงานเพื่อตอบสนองความต้องการปัจจุบันผ่านสภาวะแวดล้อม, การตรวจวัดอุณหภูมิ, ข้อมูลการปล่อยความร้อนที่ถูกต้อง, การไหลเวียนอากาศของอุปกรณ์และสถาปัตยกรรมของการจัดเรียงอุปกรณ์ของ DATACOM

ความท้าทายที่สำคัญ คือ อุปกรณ์ของ DATACOM ที่มักถูกอัพเกรดหรือเปลี่ยนบ่อยครั้ง ในขณะที่อุปกรณ์พื้นฐาน และระบบทำความเย็นจะไม่เปลี่ยนหรืออัพเกรด ผลก็คือจะต้องเพิ่มความเข้าใจพื้นฐานว่าอุปกรณ์ทำความเย็นของ DATACOM ต้องการอะไรเพื่อให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

หนังสือเล่มที่ 2 คือ DATACOM Equipment Power Trends แสดงการเติบโตของภาระจนถึงปี 2014 (รูปที่ 2) กราฟเหล่านี้แสดงสถานการณ์ที่รุนแรงของอุปกรณ์ที่ใช้ สำหรับอุปกรณ์ที่ไม่มีการติดตั้งอย่างสมบูรณ์จำเป็นต้องลดปริมาณกระแสไฟฟ้าลง

การใช้หนังสือเล่มที่ 6 เพื่อประหยัดพลังงาน

ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของพลังงานอย่างจริงจัง ขั้นตอนแรกคือการกำหนดการใช้พลังงานในปัจจุบัน ห้องปฏิบัติการ Lawrence Berkeley National Labs (LBNL) ได้ริเริ่มการศึกษาถึงศูนย์ข้อมูลในปี 2001 ที่วิเคราะห์การใช้พลังงานในศูนย์ข้อมูล 22 แห่ง การจัดสรรกำลังไฟเฉลี่ยจะยากต่อการประเมิน เนื่องจากความแปรผันของลักษณะพื้นที่ แต่ค่าเฉลี่ยประมาณของศูนย์ข้อมูล 12 แห่งใน 22 แห่ง สามารถแสดงได้ใน รูปที่ 3

การลดการกระจายกำลังไฟฟ้าภายในศูนย์ข้อมูลคือโครงสร้างของหนังสือแต่ละบทจะอธิบายเทคโนโลยีในแต่ละส่วนดังแสดงในภาพ จากการปฏิบัติงานที่เป็นเลิศในพื้นที่นั้นๆ ทำให้สามารถลดการใช้พลังงานได้ เช่น การปฏิบัติงานที่เป็นเลิศสำหรับการทำความเย็นของ HVAC ที่ใช้การควบคุมความชื้นจากส่วนกลางที่สามารถขจัดสาเหตุของการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลืองได้ และควบคุมความเร็วที่แปรผันสำหรับปั๊มและมอเตอร์ และในส่วนอื่นๆ จะอธิบายในบทที่ 11 ของหนังสือ

บทสรุป

ASHRAE Technical Committee 9.9 ตั้งขึ้นในปี 2001 และได้ตีพิมพ์หนังสือ DATACOM ออกมา 6 เล่มในปลายปี 2007 (2 ครั้ง) โดยเน้นข้อแนะนำถึงสภาพแวดล้อมของศูนย์ข้อมูล, แนวโน้มกำลังไฟฟ้า, ข้อพิจารณาในการออกแบบศูนย์ข้อมูล, การทำความเย็นด้วยของเหลว, การสั่นสะเทือนทางโครงสร้างและประสิทธิภาพของพลังงาน ทั้งหมดนี้สามารถซื้อได้ในรูปแบบของเอกสารพิมพ์ หรือดาวน์โหลดจาก www.Ashrae.org/bookstores. การปรับปรุงพลังงานที่มีนัยสำคัญสามารถประหยัดพลังงานในศูนย์ข้อมูลได้มากกว่า 50% โดยใช้เทคนิคบริหารการประหยัดพลังงานและการแก้ปัญหาดังอธิบายในหนังสือเล่มที่ 1, 2 และ 6

อ้างอิง

(1.) Koomey, J. 2007. "Estimating Total Power Consumption by Servers in the U.S. and the World." AMD. http://tinyurl.com/yr5ers (or http://enterprise.amd.com/Downloads/svrpwrusecompletefinal.pdf).

(2.) Raths, D. 2006. "Energy hogs on the server farm." www.govtech. com/pcio/102970.

(3.) U.S. Environmental Protection Agency. 2007. "ENERGY STAR[R]: IT Equipment and Data Centers." Updated Webinar. http://tinyurl.com/2pbq82 (or www.energystar.gov/ia/products/downloads/IT_Equipment_Data_Centers041807.pdf).

(4.) Australian Energy Efficiency Opportunities Act. 2006. http://tinyurl.com/3csxjr (or www.energyefficiencyopportunities.gov.au/index.cfm?event=object.showContent&objectid=CB1EA79C-D56D-2C65-A3C2BC31E68863BF).

(5.) U.K. Department of Trade and Industry. 2007. "Meeting the Energy Challenge: A White Paper on Energy." pp. 9 - 10. http://tinyurl. com/37whp5 (or http://www.dti.gov.uk/files/file39564.pdf).

(6.) The Uptime Institute. 2006. "High Density Computing: The Path Forward." p.2. www.sandc.com/edocs_pdfs/EDOC_046758.pdf.