

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษา

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในสังคมไทยเป็นอย่างมากส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในด้านต่างๆ เช่น การใช้ชีวิตประจำวัน การเพิ่มโอกาสทางการศึกษา การเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทางธุรกิจและบริการทั้งภาครัฐและเอกชน การนำไปใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการสนับสนุนการดำเนินงานของบุคคล, หน่วยงาน ตลอดจนบริษัทห้างร้าน และโรงงานต่างๆ กิจกรรมของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่กล่าวมานั้น ทำให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมากมายมหาศาล ได้แก่ การใช้พลังงานไฟฟ้าภายในศูนย์ข้อมูล (Data Center) จากผู้ให้บริการดาต้าเซ็นเตอร์ต่างๆ ทั้งภาครัฐ และเอกชน สิ่งที่สามารถพบเห็นได้มากที่สุดในการใช้พลังงานจากดาต้าเซ็นเตอร์ในชีวิตประจำวันคือการใช้ Smart Phone ซึ่งในปัจจุบันกลายเป็นเครื่องมือที่ทุกคนจะต้องมีติดตัวไว้ โดยข้อมูลที่ถูกนำเสนอผ่าน Smart Phone นั้นจะถูกดึงมาจากดาต้าเซ็นเตอร์ต่างๆ ที่มีอยู่ทั่วโลกและในดาต้าเซ็นเตอร์แต่ละแห่งก็มีการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างไม่สมดุลงและไม่เท่ากัน กรอบกับในปัจจุบันหน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจทุกแห่งมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อนองค์กรจึงมีการสร้างดาต้าเซ็นเตอร์ เพื่อใช้เป็นศูนย์รวมและกระจายข้อมูลสารสนเทศไปยังผู้รับบริการต่างๆ โดยศูนย์ข้อมูลหรือดาต้าเซ็นเตอร์ นั้นจะต้องเปิดให้บริการตลอด 24 ชั่วโมงไม่มีวันหยุด จึงต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ภายในดาต้าเซ็นเตอร์ ให้แก่บุคลากรและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server), เครื่องประมวลผลขนาดใหญ่ (Main frame computer), เครื่องบันทึกข้อมูล (Storage), อุปกรณ์ระบบเครือข่าย (Network system), ระบบสายสัญญาณ (Data cabling system), อุปกรณ์ระบบสื่อสาร (Communication system) ระบบรักษาความปลอดภัย (Security System) และระบบอำนวยความสะดวกต่างๆ (Facility System) ซึ่งจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางอ้อมตามมาจากการใช้พลังงานไฟฟ้าของดาต้าเซ็นเตอร์ ซึ่งมีการใช้พลังงานสิ้นเปลืองมากเกินไปกว่าความจำเป็น โดยการใช้พลังงานในดาต้าเซ็นเตอร์ จะสามารถวัดได้ด้วยค่า PUE ทั้งนี้ใน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีดาต้าเซ็นเตอร์ ระดับ Tier III ที่สำนักงานใหญ่ส่วนกลาง (งามวงศ์วาน) เพื่อให้บริการแก่หน่วยงานภายในและภายนอกองค์กร และดาต้าเซ็น

เตอร์ ระดับ Tier II ที่กระจายอยู่ทุกภาค (กฟภ. เขต) มีหน้าที่ให้บริการแก่หน่วยงานภายในองค์กรของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ด้วยเหตุนี้สารนิพนธ์นี้จึงสนใจศึกษาถึงประสิทธิผลการใช้พลังงาน (Power Usage Effectiveness) ในดาต้าเซ็นเตอร์ เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานในดาต้าเซ็นเตอร์อย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพสูงสุด อันจะส่งผลให้เกิดการบริหารจัดการด้านพลังงานในดาต้าเซ็นเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การบริหารค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในดาต้าเซ็นเตอร์ ทั้งยังช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในทางอ้อม เช่น การใช้ทรัพยากรในการผลิตไฟฟ้ามากขึ้น ลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการใช้พลังงานไฟฟ้า เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาวิเคราะห์ประสิทธิผลการใช้พลังงานไฟฟ้า (Power Usage Effectiveness) ในดาต้าเซ็นเตอร์ เพื่อนำไปปรับปรุงการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในดาต้าเซ็นเตอร์ ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์ประสิทธิผลการใช้พลังงานไฟฟ้าในห้องดาต้าเซ็นเตอร์ ไปใช้ในการกำหนดหรือตั้งค่าอุปกรณ์ และการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) ของอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้องดาต้าเซ็นเตอร์ เพื่อลดการใช้พลังงานโดยที่ไม่ส่งผลกระทบต่อโหนดงานด้านไอที รวมทั้งเป็นแนวทางในการจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงาน

1.3 กรอบแนวคิดในการศึกษาวิจัย

1.3.1 ทฤษฎีการออกแบบการทดลอง

วัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าในดาต้าเซ็นเตอร์ของ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคเหนือ) จังหวัดลพบุรี ตามระบบมาตรฐานการวัดการใช้พลังงานสำหรับดาต้าเซ็นเตอร์ คือ ค่าประสิทธิผลการใช้พลังงาน หรือค่า PUE (Power Usage Effectiveness) โดยการกำหนดจุดวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าในห้องดาต้าเซ็นเตอร์ 3 จุด ได้แก่

1.3.1.1 วัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าขาเข้าของดาต้าเซ็นเตอร์

1.3.1.2 วัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของวงจรระบบย่อยของโครงสร้างพื้นฐาน

1.3.1.3 วัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าวงจรของสาขาไอที

เมื่อตรวจวัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้ง 3 จุดครบเรียบร้อยแล้วจึงนำผลที่ได้จากการวัดค่าพลังงานไฟฟ้ามาวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าตามมาตรฐาน ดังนี้

- (A) ทำการตรวจวัดคำนวณหาค่า PUE ของห้องดาต้าเซ็นเตอร์ และคำนวณหาค่า PUE จากพิกัดของอุปกรณ์ในดาต้าเซ็นเตอร์ ตามคำแนะนำของ UPTIME INSTITUTE
- (B) สรุปและเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงห้อง ดาต้าเซ็นเตอร์ตามคำแนะนำของ BICSI (Building Industry Consulting Service International standards)

1.3.2 มาตรฐานการออกแบบและการก่อสร้าง (Design & Construction Standards)

ดาต้าเซ็นเตอร์มีมาตรฐานการออกแบบและการก่อสร้างที่มีการนำมาประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลก ประกอบด้วย 3 มาตรฐานหลักในระดับสากลที่ยอมรับทั่วโลก ได้แก่

- Uptime Institute
- TIA942 (Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers)
- BICS (Building Industry Consulting Service International standards)

1.4 ขอบเขตในการศึกษา

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงมหาดไทย มีดาต้าเซ็นเตอร์ใหญ่ตั้งอยู่ที่ ถนนนางวงค์วาน กรุงเทพมหานคร (กฟภ.ส่วนกลาง) มีหน้าที่ให้บริการงานด้านสารสนเทศ, ข่าวสาร, การประชาสัมพันธ์องค์กร แก่พนักงานการไฟฟ้า, ประชาชนทั่วไป และสำนักงานการไฟฟ้าทุกแห่งทั่วประเทศ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีห้องดาต้าเซ็นเตอร์ ระดับ Tier III ที่ให้บริการงานด้านสารสนเทศแก่หน่วยงานภายในการไฟฟ้า และมีห้องดาต้าเซ็นเตอร์ ระดับ Tier II ที่สำนักงานการไฟฟ้าเขต จำนวน 12 แห่งทั่วทุกภาคของประเทศ สาระนั้นนี้ทำการศึกษาวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าของห้องดาต้าเซ็นเตอร์ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคเหนือ) จังหวัดลพบุรี ที่มีห้องดาต้าเซ็นเตอร์ ระดับ Tier II ตั้งอยู่ที่สำนักงานเขต อาคาร 2 กองระบบสารสนเทศ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคเหนือ) จังหวัดลพบุรี ซึ่งมีหน้าที่กำกับดูแลสำนักงานการไฟฟ้าจังหวัด, การไฟฟ้าอำเภอ และ การไฟฟ้าตำบล โดยมีหน้าที่ให้บริการงานด้านสารสนเทศแก่หน่วยงานภายในและภายนอกองค์กรที่สังกัดอยู่ในเขตของตนเอง วิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้พลังงานในห้องดาต้าเซ็น

เตอร์ มีขอบเขตการวิจัยเฉพาะที่ห้องดาต้าเซ็นเตอร์ ของ กองระบบสารสนเทศ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 3 (ภาคเหนือ) จังหวัดลพบุรี เท่านั้น ซึ่งเป็นห้องดาต้าเซ็นเตอร์ ที่มีการประมวลผลแบบรวมศูนย์ (Centralized Computing) ที่ให้บริการด้านไอทีและงานด้านสารสนเทศให้แก่สำนักงานการไฟฟ้าในสังกัดของ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคเหนือ) จังหวัดลพบุรี จำนวน 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดลพบุรี, สิงห์บุรี, ชัยนาท, อุทัยธานี, นครสวรรค์, เพชรบูรณ์ และการไฟฟ้าส่วนกลาง ซึ่งมีปริมาณการประมวลผลและรับส่งข้อมูลระบบงานทางด้านไอทีและสารสนเทศเป็นจำนวนมาก โดยมีขอบเขตการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1. ศึกษาและศึกษาวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในห้องดาต้าเซ็นเตอร์ ของ กองระบบสารสนเทศ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคเหนือ) จังหวัดลพบุรี ตามมาตรฐานการวัดค่า PUE (POWER USAGE EFFECTIVENESS) ซึ่งเป็นมาตรฐานการชี้วัดประสิทธิภาพและความคุ้มค่าของการใช้พลังงานไฟฟ้าในดาต้าเซ็นเตอร์ โดยคำนวณจากการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดในดาต้าเซ็นเตอร์ หารด้วยพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่ใช้โดยอุปกรณ์ด้านไอที

2. ตรวจสอบวัดหาค่า PUE ของห้องดาต้าเซ็นเตอร์ ตามมาตรฐานสากล ได้แก่ มาตรฐานของ Uptime Institute, TIA-942 และ TUVIT โดยจะใช้มาตรฐานของ Uptime Institute ทำการตรวจวัดหาค่า PUE ของห้องดาต้าเซ็นเตอร์ กองระบบสารสนเทศ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคเหนือ) จังหวัดลพบุรี

3. สรุปผลการวิจัย เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าของดาต้าเซ็นเตอร์ กองระบบสารสนเทศ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต 3 (ภาคเหนือ) จังหวัดลพบุรี, กองระบบสารสนเทศของ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จำนวน 11 เขตทั่วประเทศ และ ศูนย์ดาต้าเซ็นเตอร์ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ส่วนกลาง (งามวงศ์วาน) ตามมาตรฐานการออกแบบดาต้าเซ็นเตอร์ ของ ANSI/BICSI ต่อไป

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

โครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพของ ดาต้าเซ็นเตอร์ได้แก่ ระบบการทำความเย็น ระบบไฟส่องสว่าง ระบบการควบคุมต่างๆ ฯลฯ ที่เป็นปัจจัยหลักของการใช้พลังงานและทำให้เกิดผลกระทบของการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ ระบบมาตรฐานการวัดที่ใช้สำหรับโครงสร้างพื้นฐานของดาต้าเซ็นเตอร์คือ ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน หรือ PUE (ระบบที่มาเสริม PUE มีชื่อเรียกว่า DCiE ซึ่งถูก

นำมาใช้เป็นระบบมาตรฐานการวัดด้วย) ในดาต้าเซ็นเตอร์ เป็นจำนวนมาก พลังงานที่ใช้โดยโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพมักจะอยู่ในระดับสูงกว่าพลังงานที่ใช้โดยโหลดงานไอที (PUE > 2) ดังนั้น การลดการใช้พลังงานในส่วนที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ (โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์) จึงเกือบจะมีความสำคัญพอๆ กับการลดโหลดงานไอที โดยประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ดังนี้

1. สามารถประหยัดพลังงานและลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์
2. ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานให้กับระบบไอทีและสารสนเทศ
3. สามารถจัดการ การใช้พลังงานของโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพได้แก่ ระบบไฟฟ้า, ระบบทำความเย็น, ระบบไฟแสงสว่าง, ระบบการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆของหดาต้าเซ็นเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ