ระบบการจัดการพลังงานสำหรับอาคารควบคุมภาครัฐ

Energy Management System for the Designated Government Buildings

ประภัสสร์ วังศกาญจน์

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

มนต์ชัย พฤกษ์วิไลเลิศ*

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

Prapat Wangskarn

Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Thammasat University,
Rangsit Centre, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

Monchai Prukvilailert*

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Thammasat University,
Rangsit Centre, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

บทคัดย่อ

การอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารควบคุมภาครัฐที่มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นสัดส่วนที่มีนัยสำคัญระดับประเทศ เป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญและเป็นนโยบายของรัฐบาลมาอย่างต่อเนื่อง พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ได้กำหนดแนวทางการปฏิบัติและดำเนินการอนุรักษ์พลังงานสำหรับโรงงานและอาคารควบคุมของประเทศซึ่งรวมถึงอาคารควบคุมภาครัฐที่อยู่ในสังกัดของกระทรวงและรัฐวิสาหกิจที่จะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามกฎหมาย ซึ่งทำให้เกิดการเริ่มต้นการวางระบบการจัดการพลังงานขึ้นภายในองค์กรโดยเฉพาะอาคารควบคุมภาครัฐ เพื่อเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ภาคเอกชน ผลสำเร็จของโครงการต่าง ๆ ที่ได้นำระบบการจัดการพลังงาน 8 ขั้นตอน มาใช้กับอาคารควบคุมภาครัฐ ทำให้อาคารควบคุมภาครัฐสามารถแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน และส่งรายงานการจัดการพลังงานได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งก่อให้เกิดผลประหยัดอย่างเป็นรูปธรรมซึ่งได้จากการดำเนินการจัดการพลังงานอย่างเป็นระบบ ในปี พ.ศ. 2554 สามารถลดการใช้พลังงานได้ถึงปีละ 896 ล้านบาท หรือเทียบเท่าปริมาณการใช้น้ำมันดิบได้ถึง 37.235 ktoe/ปี

คำสำคัญ : การจัดการพลังงาน; อาคารควบคุมภาครัฐ; การอนุรักษ์พลังงาน

***ผู้รับผิดชอบบทความ :** pmonchai@engr.tu.ac.th

1. บทนำ

ปัจจุบันหน่วยงานราชการ กระทรวง และรัฐวิสาหกิจ มีอาคารที่อยู่ในสังกัดจำนวนมาก แต่ละอาคารมีการใช้พลังงานไฟฟ้า และพลังงานความร้อนที่สูง เช่น อาคารประเภทโรงพยาบาล สถานศึกษา และสำนักงาน อาคารที่มีการใช้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าและความร้อนต่อปีสูงจึงควรมีการอนุรักษ์พลังงานขึ้นภายในองค์กรเพื่อให้มีการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในทางกฎหมายได้จัดอาคารเหล่านี้ให้อยู่ในประเภทของอาคารควบคุม (designated building) ซึ่งจำเป็นต้องมีการจัดการพลังงานและต้องปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด

พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติม พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถกำกับและส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยกำหนดให้อาคารและโรงงานที่มีขนาดและการใช้พลังงานตามที่กำหนดในพระราชกฤษฎีกาเป็นโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม ต้องดำเนินการอนุรักษ์พลังงานให้เป็นเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมาย

อาคารควบคุมส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจนับเป็นกลุ่มหน่วยงานหนึ่งที่มีหน้าที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมายดังกล่าว ดังนั้นการส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุมส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจจะเป็นตัวอย่างที่ดีต่ออาคารควบคุมที่เป็นเอกชนในการปฏิบัติตามกฎหมาย ในส่วนของอาคารควบคุมนั้นจะครอบคลุมถึงอาคารควบคุมของส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจ ซึ่งมีจำนวน 824 แห่ง จากการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงานของหน่วยงานราชการต่าง ๆ ที่ผ่านมาพบว่าอาคารควบคุมส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจจำนวนหนึ่ง ยังไม่สามารถดำเนินการอนุรักษ์พลังงานให้เป็นไปตามกฎหมายได้ เนื่องจากบุคลากรด้านพลังงานของอาคารควบคุมภาครัฐ ยังขาดความเข้าใจในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมาย

ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องให้ความรู้และความเข้าใจในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานตามกฎหมาย รวมทั้งมีความเข้าใจกลไก และวัฒนธรรมการดำเนินงานขององค์กรภาครัฐ มาดำเนินงานให้การสนับสนุนช่วยเหลือ แก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ให้อาคารควบคุมส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจ

2. กฎหมายเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานของอาคารควบคุม

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ซึ่งได้แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550 [1] ในหมวดที่ 2 มาตราที่ 18 ได้กำหนดให้มีการออกพระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม พ.ศ. 2538 [2] เพื่อกำหนดลักษณะของอาคารที่เข้าข่ายเป็นอาคารควบคุม ได้แก่ อาคารที่อยู่ในบ้านเลขที่เดียวกันติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้ามีขนาดรวมกันตั้งแต่ 1,000 kW หรือ 1,175 kVA หรือมีปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมดต่อปีตั้งแต่ 20 ล้านเมกะจูลขึ้นไป ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 17 กรกฎาคม 2540

จากนั้นจึงได้อาศัยอำนาจตามความใน มาตรา 19 ของ พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานออกกฎกระทรวง กำหนดประเภท หรือขนาดอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552 [3] ซึ่งกำหนดให้อาคารที่มีพื้นที่รวมตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีการออกแบบอาคารให้เป็นไปตามที่กำหนด ได้แก่ ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารของผนังด้านนอกอาคารและหลังคาอาคาร ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่ ประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศภายในอาคาร เป็นต้น

และได้อาศัยอำนาจตามความใน มาตรา 21(2) ของ พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานออก กฎกระทรวงกำหนดคุณสมบัติ หน้าที่ และจำนวน ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน สำหรับอาคารควบคุม [4] โดยกำหนดให้อาคารควบคุมต้องมีผู้รับผิดชอบด้าน พลังงานประจำอาคารซึ่งต้องขึ้นทะเบียนกับกรม พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ตามจำนวนและคุณสมบัติตามที่กฎหมายกำหนด มีผล บังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 20 มิ.ย. 2552 ถ้าอาคารใดไม่มี จำนวน และประเภทของผู้รับผิดชอบด้านพลังงานครบ ตามที่กฎหมายกำหนด มาตราที่ 55 ของ พ.ร.บ. การ ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปี 2535 ได้กำหนด บทลงโทษสำหรับเจ้าของอาคารต้องระวางโทษปรับไม่ เกิน 200,000 บาท

สุดท้ายในส่วนของการจัดการพลังงานภายใน อาคาร อาศัยอำนาจตามความใน มาตรา 21(1) ของ พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานออก กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการ จัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552 [5] ซึ่งกำหนดให้เจ้าของอาคารต้องมีการ ดำเนินการจัดการพลังงาน และจัดส่งรายงานการจัด การพลังงานภายในวันที่ 31 มีนาคมของทุกปี

3. อาคารควบคุมภาครัฐ (designated government building)

ณ ปัจจุบัน อาคารควบคุมภาครัฐที่อยู่ในสังกัด ของกระทรวงและรัฐวิสาหกิจ มีจำนวนมากกว่า 824 แห่ง กระทรวงที่มีอาคารควบคุมมากที่สุด ได้แก่ กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงกลาโหม และกระทรวง สาธารณสุข ตามลำดับ ซึ่งจัดอยู่ในอาคารประเภท สำนักงาน สถานศึกษา และโรงพยาบาลเป็นส่วนใหญ่ จาก พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน อาคาร ควบคุมภาครัฐทุกแห่งจะต้องดำเนินกิจกรรมการ อนุรักษ์พลังงานตามกฎหมายกำหนด ได้แก่ การ แต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงานประจำอาคารควบคุม (persons responsible for energy, PRE) และการ ดำเนินการจัดการพลังงาน (energy management) และจัดส่งรายงานการจัดการพลังงานประจำทุกปี สถานภาพการปฏิบัติตามกฎหมายของอาคารควบคุม ภาครัฐ พบว่าอาคารควบคุมส่วนใหญ่สามารถปฏิบัติได้ ตามกฎหมายกำหนด (ข้อมูลจากฐานข้อมูลของกรม พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ณ เดือน มิถุนายน 2555) ได้แก่ อาคารควบคุมภาครัฐที่มี ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานครบถ้วนมีจำนวนกว่าร้อยละ 75 ของจำนวนอาคารควบคุมภาครัฐทั้งหมด และ อาคารควบคุมภาครัฐที่ดำเนินการจัดการพลังงานและ ส่งรายงานการจัดการพลังงานประจำปี 2554 มีจำนวน กว่าร้อยละ 95 ของจำนวนอาคารภาครัฐทั้งหมด

อย่างไรก็ตาม จะเห็นได้ว่ายังคงมีอาคาร ควบคุมภาครัฐบางส่วนที่ไม่สามารถปฏิบัติการจัด การพลังงานได้ตามที่กฎหมายกำหนด สำหรับการ แต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน พบว่าอาคารควบคุมที่ ขาดแคลนผู้รับผิดชอบด้านพลังงานเป็นอาคารควบคุม ที่มีขนาดหม้อแปลงรวมกันตั้งแต่ 3,530 kVA ซึ่ง จัดเป็นอาคารควบคุมขนาดใหญ่ที่จะต้องมีผู้รับผิดชอบ ด้านพลังงานอาวุโส โดยจะต้องผ่านหลักสูตรการ ฝึกอบรมที่จัดขึ้นโดย พ.พ. เท่านั้น และด้วยข้อจำกัด ของทาง พ.พ. ซึ่งจะต้องอบรมผู้รับผิดชอบด้าน พลังงานอาวุโสให้แก่อาคารควบคุมและโรงงานควบคุม ทุกแห่งซึ่งรวมถึงภาคเอกชนที่มีจำนวนอาคารและ โรงงานเพิ่มขึ้นทุกปี จึงทำให้อาคารควบคุมภาครัฐบาง แห่งไม่สามารถแต่งตั้งบุคลากรของอาคารให้เป็น ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโสได้ตามกำหนด ในส่วน ของการจัดการพลังงานและการส่งรายงานการจัด การพลังงาน พบว่าปัญหาส่วนเกิดจากการที่ทาง บุคลากรที่รับผิดชอบของอาคารควบคุมบางแห่งยังต้อง

ทำความเข้าใจในขั้นตอนการจัดการพลังงานและการจัดทำรายงานการจัดการพลังงานซึ่งเป็นเรื่องใหม่ หรือขาดบุคลากรที่มีความรู้ด้านการจัดทำรายงานการจัดการพลังงานให้มีเนื้อหาครบถ้วนถูกต้องตามกฎหมายกำหนด และด้วยสาเหตุเหล่านี้ จึงเป็นสิ่งที่เห็นได้ชัดเจนว่ามีความจำเป็นที่ทางภาครัฐจะต้องเข้าไปช่วยให้คำปรึกษา แนะนำ และอบรมให้อาคารควบคุมภาครัฐทุกแห่งสามารถดำเนินการจัดการพลังงานตามกฎหมายกำหนดและมีกาอนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่อง

4. ผลประหยัดจากการอนุรักษ์พลังงานและการใช้เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพสูง

เพื่อให้การอนุรักษ์พลังงานของอาคารควบคุมภาครัฐมีประสิทธิผล ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีการประหยัดพลังงานที่เป็นรูปธรรม และมีความยั่งยืนนั้น อาคารภาครัฐจำเป็นที่จะต้องจัดตั้งระบบการจัดการพลังงานขึ้นในองค์กร เพื่อเป็นแนวทางในการจัดตั้งระบบการจัดการพลังงานที่มีประสิทธิภาพภายในองค์กร ทาง พพ. จึงได้ออกประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552 ซึ่งได้กำหนดให้ระบบการจัดการพลังงาน (energy management system) [6] ประกอบด้วยวิธีการจัดการพลังงาน 8 ขั้นตอน ได้แก่

4.1 การจัดให้มีคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน

4.2 การประเมินสถานภาพการจัดการพลังงานเบื้องต้น

4.3 การกำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงาน

4.4 การจัดให้มีการประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน

4.5 การจัดให้มีการกำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน

4.6 การจัดให้มีการควบคุมดูแล การตรวจสอบและวิเคราะห์การปฏิบัติตามเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน

4.7 การจัดให้มีการตรวจติดตามและประเมินการจัดการพลังงาน

4.8 การจัดให้มีการทบทวน วิเคราะห์ และแก้ไขข้อบกพร่องของการจัดการพลังงาน

โดยรายละเอียดและการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ทาง พพ. ได้แสดงในเอกสารคู่มือต่าง ๆ ในการดำเนินการจัดการพลังงานสำหรับอาคารและโรงงานควบคุม [7-9] ซึ่งจะเห็นว่าขั้นตอนต่าง ๆ ได้ถูกกำหนดให้มีการจัดการพลังงานอย่างเป็นระบบ แต่ทั้งนี้จะต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้บริหารองค์กร และบุคลากรฝ่ายต่าง ๆ ขององค์กร ตลอดจนต้องมีคณะทำงานด้านพลังงานที่มีความรู้ด้านการจัดการพลังงานเป็นอย่างดี เพราะมีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินการจัดการพลังงานให้ถูกต้องและเป็นไปตามแผนการดำเนินการ ดังนั้นเพื่อเป็นส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและการปฏิบัติตามกฎหมายของอาคารควบคุมภาครัฐ ทาง พพ. ได้มีการดำเนินโครงการที่ให้ความช่วยเหลือแก่อาคารควบคุมภาครัฐทุกแห่งมาอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ โครงการส่งเสริมและกำกับดูแลอาคารควบคุมภาครัฐ ระยะที่ 1 ในปี พ.ศ. 2553 [10] โครงการส่งเสริมและกำกับดูแลอาคารควบคุมภาครัฐ ระยะที่ 2 ในปี พ.ศ. 2554 และโครงการอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุมภาครัฐ ปี พ.ศ. 2555 โดยทั้ง 3 โครงการ มีจุดประสงค์หลักคือการวางระบบการจัดการพลังงานที่ยั่งยืนให้แก่อาคารควบคุมภาครัฐ และช่วยให้อาคารควบคุมภาครัฐสามารถปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงานได้ตามที่กฎหมายกำหนด เพื่อเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ภาคเอกชน ซึ่งผลสำเร็จของแต่ละโครงการแสดงให้เห็นว่าอาคารควบคุมภาครัฐสามารถแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน และส่งรายงานการจัด

การพลังงานได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งก่อให้เกิดผลประหยัดอย่างเป็นรูปธรรมซึ่งได้จากการดำเนินการจัดการพลังงานอย่างเป็นระบบ ในปี 2554 [11] การใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคารควบคุมภาครัฐ มีปริมาณ 3,593 ล้านหน่วยต่อปี คิดเป็นค่าใช้จ่ายถึง 13,600 ล้านบาทต่อปี ผลการดำเนินการด้านการประหยัดพลังงานสำหรับโครงการส่งเสริมและกำกับดูแลอาคารควบคุมภาครัฐ ระยะที่ 2 ในปี พ.ศ. 2554 จำนวน 824 แห่ง สามารถลดการใช้พลังงานได้ถึงปีละ 896 ล้านบาท หรือเทียบเท่าปริมาณการใช้น้ำมันดิบได้ถึง 37.235 ktoe/ปี และลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) 213,369 ตันต่อปี คิดเป็นร้อยละ 4 เมื่อเทียบกับปริมาณการใช้พลังงานของอาคารควบคุมภาครัฐที่เข้าร่วมโครงการฯ ในปี พ.ศ. 2554 ซึ่งเป็นผลมาจากการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงาน (ตามแผนอนุรักษ์พลังงานในขั้นตอนที่ 5 ของวิธีการจัดการพลังงาน) ที่ทางอาคารควบคุมภาครัฐได้ดำเนินการภายใต้โครงการฯ นี้ มีจำนวนทั้งหมดกว่า 2,000 มาตรการ โดยส่วนใหญ่เป็นมาตรการด้านการลดการใช้ปริมาณไฟฟ้า ซึ่งมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ดำเนินการมากที่สุด ได้แก่ มาตรการใช้เครื่องปรับอากาศชุดใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูง (high EER) ทดแทนชุดเดิม และมาตรการเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 เป็น T5

5. สรุป

การอนุรักษ์พลังงานในอาคารควบคุมภาครัฐที่จะเห็นผลได้อย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน จึงจำเป็นที่จะต้องมีการสร้างระบบการจัดการพลังงานขึ้นในหน่วยงาน โดยให้บุคลากรทุกระดับ ทุกฝ่าย รวมถึงผู้บริหารตระหนักถึงความสำคัญและมีส่วนร่วมในทุกกระบวนการ ซึ่งจำเป็นต้องมีการกระตุ้น ให้ความรู้ รวมถึงการบังคับใช้กฎหมายที่ส่งเสริมและเป็นแนวทางการอนุรักษ์พลังงาน การปลูกจิตสำนึกการอนุรักษ์พลังงานภายในองค์กรจะทำให้เกิดใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ ลดปริมาณการใช้ไฟฟ้า และลดการสร้างโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ ก่อให้เกิดความมีเสถียรภาพทางด้านพลังงานของประเทศไทย ซึ่งมีผลต่อเนื่องไปถึงการลดสภาวะเรือนกระจกด้วย

6. เอกสารอ้างอิง

[1] พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม)

[2] พระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม พ.ศ. 2538

[3] กฎกระทรวงกำหนดประเภทหรือขนาดของอาคารและมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552

[4] กฎกระทรวงกำหนดคุณสมบัติ หน้าที่ และจำนวนของผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน พ.ศ. 2552

[5] กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552

[6] ประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการดำเนินการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม พ.ศ. 2552

[7] สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน, 2554, คู่มือคำอธิบายพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) สำหรับโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กระทรวงพลังงาน, กรุงเทพฯ.

[8] สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน, 2554, คู่มือพัฒนาระบบการจัดการพลังงานสำหรับโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม, กรมพัฒนาพลังงาน

ทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กระทรวงพลังงาน, กรุงเทพฯ.

[9] สำนักกำกับและอนุรักษ์พลังงาน, 2554, คู่มือการแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงานสำหรับโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กระทรวงพลังงาน, กรุงเทพฯ.

[10] คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2553, รายงานฉบับสุดท้ายโครงการส่งเสริมและกำกับดูแลอาคารควบคุมภาครัฐ, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, กรุงเทพฯ.

[11] คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2554, รายงานฉบับสุดท้ายโครงการส่งเสริมและกำกับดูแลอาคารควบคุมภาครัฐ ระยะที่ 2, กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, กรุงเทพฯ.