

การประเมินผลระบบจัดการพลังงานอาคาร (BEMS)

ของกรุงเทพมหานคร

เสกสรรค์ พวกอินแสง *

บทคัดย่อ

ระบบจัดการพลังงานอาคาร (Building Energy Management System หรือ BEMS) เป็นเครื่องมือสำหรับการบริหารและการจัดการพลังงานไฟฟ้าภายในอาคารสำนักงานอย่างเป็นระบบ โดยติดตั้งอุปกรณ์ระบบ BEMS เข้ากับเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในฝ่ายต่างๆ ของสำนักงานเขต ก่อนรวบรวมข้อมูลการใช้ไฟฟ้าส่งไปยังศูนย์ควบคุมและปฏิบัติการระบบ BEMS ของสำนักสิ่งแวดล้อม การดำเนินการระบบ BEMS ที่ผ่านมาเป็น การทดสอบระบบ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในสถานะปกติที่ยังไม่มีการควบคุมและสั่งการเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่อย่างใด ซึ่งจากการสุ่มติดตามผลการดำเนินการระบบ BEMS ในปี ๒๕๕๘ พบว่า ยังคงมีปัญหาและข้อจำกัดบางประการที่ทำให้การดำเนินงานระบบ BEMS ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ วัตถุประสงค์การศึกษาครั้งนี้ เพื่อประเมินผลระบบ BEMS ของกรุงเทพมหานครในด้านบริบท (Context) ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Product) เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะ ปรับปรุงการดำเนินงานระบบ BEMS ของกรุงเทพมหานคร โดยศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic Analysis) ความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย จากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ร่วมกับการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิจากเอกสารหลักฐานที่เกี่ยวข้อง มีจำนวนแบบสอบถามที่ได้รับการตอบกลับ ๙๘ ชุด (ร้อยละ ๙๐.๗๔) จาก ๔๘ หน่วยงาน (ร้อยละ ๙๔.๑๒) ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ ๕๖.๑๒) ปฏิบัติงานในสำนักงานเขต (ร้อยละ ๙๕.๙๒) ระดับบริหารส่วนใหญ่เป็นหัวหน้าฝ่ายปกครอง (ร้อยละ ๗๓.๔๗) ขณะที่ระดับปฏิบัติเป็นเจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ (ร้อยละ ๗๓.๔๗) ผลการศึกษา พบว่า ๑) ด้านบริบท (Context) สภาพแวดล้อมในการทำงานมีความเหมาะสม โดยเฉพาะเพื่อนร่วมงานและทีมงานให้ความร่วมมือและสนับสนุนการปฏิบัติงานอย่างเต็มที่ บุคลากรมีความรักและภูมิใจในตำแหน่งงานที่ปฏิบัติในปัจจุบัน งานที่ได้รับมอบหมายมีความเหมาะสมกับความรู้ ความสามารถ ได้รับการสนับสนุนพัฒนาความรู้ ความสามารถ และทักษะในการทำงานอย่างต่อเนื่อง และได้รับข้อมูล ข่าวสาร และความรู้ที่จำเป็นอย่างสม่ำเสมอ สำหรับจุดมุ่งหมายของระบบ BEMS มีความสอดคล้อง (Consistency) ตามเจตนารมณ์ของการจัดทำแผนงาน โครงการ แต่มีวัตถุประสงค์บางข้อที่ไม่สอดคล้องตามหลัก SMART Goals ๒) ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ความเพียงพอของทรัพยากรหน่วยงานกับการให้การสนับสนุนของผู้บริหารหน่วยงาน สำหรับการปฏิบัติงานระบบ BEMS ในด้านวัสดุอุปกรณ์และด้านเทคโนโลยีเห็นว่าเพียงพอแล้ว แต่ด้านงบประมาณยังไม่เพียงพอ ส่วนความเพียงพอและการให้การสนับสนุนของผู้บริหารด้านกำลังคนยังมีข้อมูลที่ขัดแย้งกัน ด้านกลไกการจัดการระบบ BEMS ส่วนใหญ่ยังไม่มี การแต่งตั้งคณะทำงานระบบ BEMS ขณะที่หน่วยงานที่มีการแต่งตั้งคณะทำงานแล้วมองว่า กลไกการจัดการระบบ BEMS ในรูปแบบคณะทำงานเป็นรูปแบบที่เหมาะสมแล้ว ทั้งในด้านโครงสร้าง องค์กรประกอบและอำนาจหน้าที่ของคณะทำงานระบบ BEMS ของหน่วยงาน ๓) ด้านกระบวนการ

* นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ กลุ่มงานยุทธศาสตร์สิ่งแวดล้อม กองยุทธศาสตร์สาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล กรุงเทพมหานคร ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร ๑๗๓ ถนนดินสอ แขวงเสาชิงช้า เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร ๑๐๒๐๐ โทร./โทรสาร ๐ ๒๒๒๕ ๔๕๕๘

(Process) ความสามารถในการจัดการระบบ BEMS เกี่ยวกับการปฏิบัติงานระบบ BEMS ส่วนใหญ่ยังไม่มีแผนการดำเนินการระบบ BEMS จึงยังไม่มีแผนการดำเนินการระบบ BEMS ไปปฏิบัติ และไม่ได้จัดสรรงบประมาณไว้สำหรับระบบ BEMS แต่ส่วนใหญ่ได้กำหนดผู้รับผิดชอบระบบ BEMS ไว้แล้ว การตรวจสอบระบบ BEMS ส่วนใหญ่สามารถใช้งานได้เป็นปกติ มีการดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบ BEMS อย่างต่อเนื่อง มีการตรวจสอบสารสนเทศของระบบ BEMS อย่างต่อเนื่อง การไหลเวียนของข้อมูลเป็นปกติ ส่วนใหญ่ไม่พบข้อมูลสูญหายในบางฝ่ายและบางช่วงเวลา หน่วยงานมีปัญหาการใช้งานระบบ BEMS ไม่บ่อยครั้ง ผู้รับผิดชอบระบบ BEMS ไม่สามารถแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องเกี่ยวกับระบบ BEMS ได้ด้วยตนเอง การสื่อสารการประสานงานระบบ BEMS เมื่อเกิดปัญหาข้อขัดข้องเกี่ยวกับระบบ BEMS ผู้รับผิดชอบระบบ BEMS มักแจ้งให้ผู้ดูแลระบบ ผู้รับเหมาฯ และผู้บริหารหน่วยงานทราบเสมอ แต่ยังมีความเห็นแย้งเกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูล สารสนเทศจากระบบ BEMS เสนอให้ผู้บริหารรับทราบ มีการประชาสัมพันธ์ระบบ BEMS ให้บุคลากรภายในหน่วยงานรับรู้รับทราบ แต่ยังไม่ได้ประชาสัมพันธ์ระบบ BEMS แก่บุคลากรภายนอก การควบคุมและการให้คำแนะนำของผู้บริหาร มีการกำกับติดตามระบบ BEMS อย่างใกล้ชิด มีการสอบถามเกี่ยวกับสถานะการดำเนินการระบบ BEMS ยังมีความเห็นแย้งเกี่ยวกับการร้องขอสารสนเทศจากระบบ BEMS และความชัดเจนของการกำหนดแผนการดำเนินการระบบ BEMS ผู้บริหารส่วนใหญ่ให้ความช่วยเหลือ เสนอแนะ และพิจารณาแก้ไขปัญหาการดำเนินการระบบ BEMS และนำสารสนเทศจากระบบ BEMS ไปประกอบการตัดสินใจกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของหน่วยงาน ๔) ด้านผลผลิต (Product) เกี่ยวกับประสิทธิผลของระบบ BEMS ยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการของระบบ BEMS ทั้งในด้านการควบคุม การเชื่อมโยง เข้าถึงข้อมูลและการลดใช้พลังงานไฟฟ้า ส่วนใหญ่ให้การยอมรับและใช้ระบบ BEMS และสารสนเทศจากระบบ BEMS ให้เป็นประโยชน์ต่อการทำงานและหน่วยงาน สำหรับความพึงพอใจต่อระบบ BEMS ระดับมากขึ้นไปยังคงต่ำกว่าเกณฑ์อยู่มาก (ร้อยละ ๓๙.๘๐) โดยผลการประเมินระบบ BEMS ทั้ง ๔ ด้าน เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมิน (ร้อยละ ๘๐) พบว่า ยังคงต่ำกว่าเกณฑ์อยู่มาก (ร้อยละ ๒๙.๔๑) โดยมีด้านบริบทเพียงด้านเดียวที่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ทั้งนี้ มีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายแบ่งเป็น ๕ ด้าน ได้แก่ ๑) ด้านการพัฒนาระบบให้มีเสถียรภาพ ให้พร้อมใช้งานสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละหน่วยงาน จัดสำรวจครุภัณฑ์เสื่อมสภาพ โดยเฉพาะเครื่องปรับอากาศ ๒) ด้านการติดตั้งอุปกรณ์ระบบให้ครอบคลุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในสำนักงาน สำรวจระบบไฟฟ้าภายในหน่วยงานใหม่ทั้งหมด เพื่อวางโครงข่ายแยกสายไฟให้ชัดเจน และให้เป็นมาตรฐานเดียวกันรองรับมาตรการประหยัดพลังงาน ๓) ด้านการตรวจสอบ ปรับปรุง และบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบให้พร้อมใช้งาน และส่วนกลางควรจัดทีมที่ปรึกษา คอยให้คำแนะนำ จัดเจ้าหน้าที่เทคนิคเข้าไปตรวจสอบอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ๔) ด้านการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และทักษะบุคลากร จัดหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการอย่างต่อเนื่อง สร้างการรับรู้การมีอยู่ของระบบ BEMS และเสริมสร้างความตระหนักในการประหยัดพลังงาน ๕) ด้านการบริหารและการจัดการระบบ BEMS ส่วนกลางต้องจัดทำแนวทางการดำเนินงานระบบและกำหนดความเป็นเจ้าของครุภัณฑ์ระบบให้ชัดเจน จัดหาวัสดุอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานระบบให้เพียงพอ แต่งตั้งคณะทำงานระบบของหน่วยงาน จัดวางช่องทางการติดต่อประสานงานที่ดี ให้มีระบบติดตามและประเมินผลการดำเนินงานระบบ BEMS อย่างต่อเนื่อง

คำสำคัญ: การประเมินผล ระบบจัดการพลังงานอาคาร BEMS

๑. บทนำ

กรุงเทพมหานครมุ่งสู่การเป็นมหานครสีเขียวอย่างยั่งยืน ประชาชนชาวกรุงเทพมหานครมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยให้ความสำคัญด้านการอนุรักษ์พลังงาน สอดคล้องตามแผนพัฒนากรุงเทพมหานคร ระยะ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๕๖-๒๕๗๕) และแผนปฏิบัติการราชการกรุงเทพมหานครประจำปี พ.ศ. ๒๕๕๙ (สำนักยุทธศาสตร์ และประเมินผล กรุงเทพมหานคร, ๒๕๕๙) ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานอย่างเหมาะสมและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในหน่วยงานสังกัดกรุงเทพมหานคร ส่งเสริมการมีจิตสำนึกอนุรักษ์พลังงาน และใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า กำกับให้อาคารควบคุมของกรุงเทพมหานครใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์และวิธีการจัดการพลังงานในโรงงานควบคุม และอาคารควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๒ ออกตามความในพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๐ ทั้งนี้ กรุงเทพมหานครได้ประกาศนโยบายอนุรักษ์พลังงาน (กองกลาง สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร, ๒๕๕๘) ให้เป็นไปตามพระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารควบคุม พ.ศ. ๒๕๓๘ โดยกรุงเทพมหานครกำหนดให้นำระบบการจัดการพลังงานมาใช้ เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ลดภาระการนำเข้าพลังงาน ลดผลกระทบต่อสภาวะโลกร้อน และให้เกิดความสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล

ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในอาคารสำนักงานเขตของกรุงเทพมหานครทั้ง ๕๐ แห่ง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๕๒ โดยปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๘ พบว่า มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงถึง ๓๓,๕๖๐,๖๓๘.๖๑ กิโลวัตต์ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปีที่ผ่านมา (ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๗) มีปริมาณการใช้ไฟฟ้า ๓๒,๗๓๙,๙๓๓.๒๒ กิโลวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นร้อยละ ๒.๕๑ และคาดการณ์ว่าจะมีแนวโน้มการใช้ไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้น หากไม่มีมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสม (สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล กรุงเทพมหานคร, ๒๕๕๙)

มาตรการอนุรักษ์พลังงานของกรุงเทพมหานคร มุ่งสร้างความตระหนักรู้และการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงาน รวมถึงผลักดันให้กรุงเทพมหานครเป็นองค์กรประหยัดพลังงานด้วยความร่วมมือร่วมใจของข้าราชการและบุคลากรของกรุงเทพมหานคร หนึ่งในรูปธรรมของการขับเคลื่อนด้านการอนุรักษ์พลังงานภายในอาคารสำนักงานของกรุงเทพมหานคร คือ การติดตั้งระบบจัดการพลังงานอาคาร (Building Energy Management System หรือ BEMS) ภายใต้โครงการจ้างพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ดำเนินการโดยสำนักสิ่งแวดล้อม ติดตั้งระบบ BEMS นำร่องในอาคารสำนักงานเขตทั้ง ๕๐ แห่งแล้วเสร็จเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๕๖ เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับการบริหารและการจัดการพลังงานไฟฟ้าภายในอาคารสำนักงานอย่างเป็นระบบ โดยเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบ BEMS เข้ากับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ของส่วนราชการภายในอาคารสำนักงานเขต จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลการใช้ไฟฟ้าส่งต่อไปยังคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ของสำนักงานเขตก่อนส่งต่อข้อมูลการใช้ไฟฟ้าผ่านระบบใยแก้วนำแสง (Fiber optic) ไปยังศูนย์ควบคุมและปฏิบัติการระบบ BEMS ของสำนักสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ระบบ BEMS ยังมีขีดความสามารถในการควบคุมและสั่งการเปิด - ปิดเครื่องปรับอากาศและระบบแสงสว่างภายในอาคารแบบอัตโนมัติได้อีกด้วย แต่กรุงเทพมหานครยังไม่ได้ดำเนินการในส่วนนี้

การดำเนินการระบบ BEMS ของกรุงเทพมหานครในช่วงที่ผ่านมา (ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๗ - ๒๕๕๘) เป็นการทดสอบระบบ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในสภาวะปกติที่ยังไม่มีการควบคุมและสั่งการอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในสำนักงานเขตแต่อย่างใด ซึ่งผลจากการสุ่มติดตามความก้าวหน้าการดำเนินการระบบ BEMS

เมื่อปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๕๘ (สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล กรุงเทพมหานคร, ๒๕๕๘) พบว่า ยังคงมีอุปสรรคและข้อจำกัดบางประการที่ทำให้การดำเนินการระบบ BEMS ไม่บรรลุวัตถุประสงค์การใช้งานและทำให้ใช้งานระบบได้ไม่เต็มศักยภาพ เช่น ๑) ด้านการบริหารจัดการระบบ ผู้รับผิดชอบระบบ BEMS ของสำนักงานเขต ยังขาดความรู้ ความเข้าใจ ไม่ทราบถึงการดำเนินการของระบบ BEMS ในภาพรวมและแผนการดำเนินการระบบ BEMS ในระยะต่อไป ขาดการสื่อสารเพื่อสร้างการรับรู้และความตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของระบบที่ติดตั้งภายในอาคารสำนักงานเขต ขาดกลไกขับเคลื่อนการดำเนินการและสร้างการมีส่วนร่วมจากภาคส่วนสำคัญ เช่น ผู้แทนการไฟฟ้านครหลวง อาจารย์หรือนักวิจัยจากสถาบันการศึกษาในพื้นที่เขตนั้นๆ ๒) ด้านเทคนิค พบว่ายังคงมีข้อมูลสูญหาย (Missing data) อันเนื่องมาจากการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของสำนักงานเขตขัดข้องและขาดอุปกรณ์แจ้งเตือนกรณีข้อมูลสูญหาย บุคลากรในองค์กรยังคงมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนว่าการติดตั้งอุปกรณ์ระบบ BEMS ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยเฉพาะเครื่องปรับอากาศ ทำให้เครื่องปรับอากาศไม่เย็น เป็นต้น การขาดบุคลากรผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมไฟฟ้าทำให้การดูแลควบคุมและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับระบบ BEMS ทำได้ไม่ทั่วถึง

การศึกษาครั้งนี้ จะทำให้ทราบสถานะการดำเนินการระบบ BEMS ของกรุงเทพมหานครในปัจจุบันเกี่ยวกับบริบท (Context) ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Product) ของระบบจัดการพลังงานอาคาร (BEMS) ของกรุงเทพมหานครอันจะนำไปสู่การพัฒนาต่อยอดการดำเนินการระบบ BEMS ในระดับศักยภาพ หรือขีดความสามารถของระบบที่สูงขึ้น เช่น ใช้สั่งการ - ควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในอาคารสำนักงานแบบอัตโนมัติ มีระบบแจ้งเตือนกรณีระบบตรวจพบว่ามีข้อมูลสูญหาย หรือขยายผลการดำเนินงานไปยังอาคารอื่นๆ ของกรุงเทพมหานคร เป็นต้น เพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์การใช้งานระบบในการบริหารและการจัดการพลังงานอาคารอย่างมีประสิทธิภาพตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ ผลที่ได้จากการศึกษาจะเป็นข้อมูลประกอบการจัดทำข้อเสนอแนะมาตรการปรับปรุงการดำเนินงานระบบจัดการพลังงานอาคาร (BEMS) ของกรุงเทพมหานครในระยะต่อไป

๒. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

๒.๑ เพื่อประเมินผลระบบจัดการพลังงานอาคาร (BEMS) ของกรุงเทพมหานครในด้านบริบท (Context) ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Product) ของระบบ BEMS

๒.๒ เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงการดำเนินงานระบบจัดการพลังงานอาคาร (BEMS) ของกรุงเทพมหานครในระยะต่อไป

๓. วิธีการศึกษาและกรอบแนวคิดในการศึกษา

จากแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องนำมาสร้างกรอบแนวคิดการประเมินผลระบบจัดการพลังงานอาคาร (BEMS) ของกรุงเทพมหานครโดยอ้างอิงแนวคิดการประเมินผลจากตัวแบบซีป (CIPP Model) ของ Daniel L. Stufflebeam ซึ่งเป็นการประเมินผลเชิงระบบใน ๔ ด้านหลัก โดยแบ่งเป็น ๗ ประเด็นย่อย ได้แก่ ๑) ด้านบริบท (Context) ประกอบด้วย ๒ ประเด็น คือ (๑) สภาพแวดล้อมในการทำงาน และ (๒) ความสอดคล้อง (Consistency) ของจุดมุ่งหมายของระบบ BEMS (ไพโรจน์ ภัทรนรากุล, ๒๕๕๘) ๒) ด้านปัจจัยนำเข้า

(Input) ประกอบด้วย ๓ ประเด็น คือ (๑) ความเพียงพอของทรัพยากรสนับสนุนระบบ BEMS ในด้านกำลังคน งบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยี (๒) การสนับสนุนของผู้บริหารหน่วยงาน และ (๓) ความเหมาะสมของ กลไกการจัดการ ๓) ด้านกระบวนการ (Process) ประกอบด้วย ๑ ประเด็น คือ ความสามารถในการจัดการระบบ BEMS ที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน การสื่อสารการประสานงาน และการควบคุมและการให้คำแนะนำ ๔) ด้านผลผลิต (Product) ประกอบด้วย ๑ ประเด็น คือ ประสิทธิภาพของระบบ BEMS เกี่ยวกับการบรรลุวัตถุประสงค์โครงการ ของระบบ BEMS การยอมรับ การใช้ประโยชน์ และความพึงพอใจที่มีต่อระบบ BEMS (ปกรณ์ ปรียากร, ๒๕๕๗) ดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ ตัวแปรการประเมินผลระบบ BEMS ของกรุงเทพมหานคร โดยใช้ตัวแบบซิป (CIPP Model) ของ Daniel L. Stufflebeam

ตัวแปร การประเมิน	แหล่งข้อมูล และวิธีเก็บรวบรวม	วิธีการ วิเคราะห์ข้อมูล	เกณฑ์ หรือแนวทาง ในการประเมิน
๑) ด้านบริบท (Context)			
(๑) สภาพแวดล้อมใน การทำงาน	- แบบสอบถาม	- วิเคราะห์เนื้อหา - คำนวณร้อยละ	- ทิศนคติของกลุ่มเป้าหมาย ต่อความเหมาะสมของ สภาพแวดล้อม
(๒) ความสอดคล้องของ จุดมุ่งหมายของระบบ BEMS	- รายละเอียดโครงการ		- ความสอดคล้อง (Consistency) ตาม เจตนารมณ์การจัดทำ แผนงาน/ โครงการ - การกำหนดจุดมุ่งหมายตาม หลัก SMART Goals
๒) ด้านปัจจัยนำเข้า (Input)			
(๑) ความเพียงพอของ ทรัพยากรสนับสนุนระบบ BEMS	- รายละเอียดโครงการ - แบบสอบถาม	- วิเคราะห์เนื้อหา - คำนวณร้อยละ	ทิศนคติของกลุ่มเป้าหมาย ต่อความเพียงพอ ของทรัพยากรหน่วยงาน
๑. กำลังคน			
๒. งบประมาณ			
๓. วัสดุอุปกรณ์			
๔. เทคโนโลยี			
(๒) การสนับสนุนของ ผู้บริหาร	- แบบสอบถาม	- วิเคราะห์เนื้อหา - คำนวณร้อยละ	ทิศนคติของกลุ่มเป้าหมาย ต่อการสนับสนุนของ ผู้บริหารอย่างเพียงพอ
(๓) ความเหมาะสมของ กลไกการจัดการ	- คำสั่งแต่งตั้ง คณะกรรมการ - แบบสอบถาม	- วิเคราะห์เนื้อหา - คำนวณร้อยละ	ทิศนคติของกลุ่มเป้าหมาย ต่อความเหมาะสมของกลไก การจัดการ

ตารางที่ ๑ (ต่อ)

ตัวแปร การประเมิน	แหล่งข้อมูล และวิธีเก็บรวบรวม	วิธีการ วิเคราะห์ข้อมูล	เกณฑ์ หรือแนวทาง ในการประเมิน
๓) ด้านกระบวนการ (Process)			
(๑) ความสามารถในการจัดการระบบ BEMS			
๑. การปฏิบัติงาน			
<ul style="list-style-type: none"> • การดำเนินงานระบบ BEMS • การตรวจสอบระบบ BEMS • ปัญหาและการแก้ไข 	- แบบสอบถาม	<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์เนื้อหา - คำนวณร้อยละ 	ทัศนคติของกลุ่มเป้าหมายต่อ - แผน/ การนำแผนไปสู่การปฏิบัติ - จัดสรรงบประมาณ - กำหนดผู้รับผิดชอบกำกับติดตามให้ระบบใช้งานเป็นปกติ - ปัญหา การแก้ไข
๒. การสื่อสาร			
<ul style="list-style-type: none"> • การประสานงาน 	- แบบสอบถาม	<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์เนื้อหา - คำนวณร้อยละ 	ทัศนคติของกลุ่มเป้าหมายต่อการสื่อสาร การประสานงาน
๓. การควบคุมและการให้คำแนะนำ			
<ul style="list-style-type: none"> • การกำกับติดตามระบบ • การตอบสนองของผู้บริหาร 	- แบบสอบถาม	<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์เนื้อหา - คำนวณร้อยละ 	ทัศนคติของกลุ่มเป้าหมายต่อการกำกับ ติดตาม ควบคุม ให้คำแนะนำ
๔) ด้านผลผลิต (Product)			
(๑) ประสิทธิภาพของระบบ BEMS			
๑. การบรรลุวัตถุประสงค์			
<ul style="list-style-type: none"> ๑. การบรรลุวัตถุประสงค์ 	<ul style="list-style-type: none"> - รายละเอียดโครงการ - แบบสอบถาม 	<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์เนื้อหา - คำนวณร้อยละ 	<ul style="list-style-type: none"> - บรรลุวัตถุประสงค์โครงการของระบบ BEMS
๒. การยอมรับ			
๓. การใช้ประโยชน์			
๔. ความพึงพอใจ			
ต่อระบบ BEMS ในด้านต่างๆ			- ทัศนคติของกลุ่มเป้าหมายต่อการยอมรับ การใช้ประโยชน์ - ความพึงพอใจระดับมากขึ้นไป (ร้อยละ ๘๐)

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้เป็นประชากร (Population) ซึ่งเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ BEMS โดยตรง และจำแนกประชากรในการศึกษาตามบทบาทหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับระบบ BEMS แบ่งเป็น ๕ กลุ่มหลัก จากหน่วยงาน ๒ ระดับ รวมทั้งสิ้นจำนวน ๑๐๘ คน ได้แก่ ๑) สำนักสิ่งแวดล้อม จำนวน ๘ คน ได้แก่ (๑) ผู้บริหาร (Executive) เป็นผู้อำนวยการสำนักสิ่งแวดล้อมมีบทบาทหน้าที่ในการกำหนดวิสัยทัศน์ ทิศทางขององค์กร นโยบายและแผนระยะยาว ให้ความเห็นชอบหรืออนุมัติโครงการ จำนวน ๑ คน (๒) ผู้จัดการโครงการ (Project Manager) เป็นผู้อำนวยการกองที่รับผิดชอบระบบ BEMS มีบทบาทหน้าที่ในการรับนโยบายจากผู้บริหารแล้วนำมาวางแผน กำหนดรายละเอียดของโครงการ กิจกรรม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ จำนวน ๑ คน (๓) ผู้ดูแลระบบ (Admin) เป็นเจ้าหน้าที่สำนักสิ่งแวดล้อม มีบทบาทหน้าที่ในการวางแผนการดำเนินงาน ติดตั้งระบบ สอนการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานระบบ ควบคุม ดูแล ตอบข้อซักถาม แก้ไขปัญหาระบบ จำนวน ๖ คน ๒) สำนักงานเขต จำนวน ๕๐ คน ได้แก่ (๑) ผู้จัดการ (Managers) เป็นผู้อำนวยการเขต หรือผู้ช่วยผู้อำนวยการเขต หรือหัวหน้าฝ่ายที่รับผิดชอบ มีบทบาทหน้าที่ในการควบคุม ดูแลการปฏิบัติงานของผู้ใช้งานระบบ พิจารณารายงานประกอบการตัดสินใจกำหนดมาตรการ จำนวน ๑ คน/สำนักงานเขต รวม ๕๐ คน (๒) ผู้ใช้งานระบบ (Users) เป็นเจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ หรือบุคลากรที่ได้รับมอบหมาย มีบทบาทหน้าที่ในการดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานและทำงานได้เป็นปกติ หากเกิดปัญหาข้อขัดข้องเกี่ยวกับระบบจะต้องแจ้งให้ผู้ดูแลระบบ และผู้จัดการทราบ เพื่อแก้ไขปัญหาตลอดจนรวบรวมเอกสารและจัดทำรายงานเสนอผู้จัดการ จำนวน ๑ คน/สำนักงานเขต รวม ๕๐ คน

๔. ผลการศึกษา

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ปฏิบัติงานในสำนักงานเขต (ร้อยละ ๙๕.๙๒) ระดับบริหารส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ ๕๓.๐๖) การศึกษาสูงสุดระดับปริญญาโท (ร้อยละ ๕๑.๐๒) ตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายปกครอง (ร้อยละ ๗๓.๔๗) ระดับชำนาญการพิเศษ (ร้อยละ ๖๓.๒๗) สำหรับระดับปฏิบัติส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ ๕๙.๑๘) การศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี (ร้อยละ ๘๑.๖๓) ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ (ร้อยละ ๗๓.๔๗) ระดับปฏิบัติการ (ร้อยละ ๗๗.๕๕) ดังตารางที่ ๒ โดยผลการศึกษา พบว่า

ตารางที่ ๒ ข้อมูลทั่วไปของประชากรเป้าหมายในการศึกษา

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ร้อยละ)		
	ระดับบริหาร	ระดับปฏิบัติ	รวม
ระดับหน่วยงาน			
• สำนักสิ่งแวดล้อม	๒ (๔.๐๘)	๒ (๔.๐๘)	๔ (๔.๐๘)
• สำนักงานเขต	๔๗ (๙๕.๙๒)	๔๗ (๙๕.๙๒)	๙๔ (๙๕.๙๒)
	๔๙ (๑๐๐)	๔๙ (๑๐๐)	๙๘ (๑๐๐)
เพศ			
• ชาย	๒๓ (๔๖.๙๔)	๒๐ (๔๐.๘๒)	๔๓ (๔๓.๘๘)
• หญิง	๒๖ (๕๓.๐๖)	๒๙ (๕๙.๑๘)	๕๕ (๕๖.๑๒)
	๔๙ (๑๐๐)	๔๙ (๑๐๐)	๙๘ (๑๐๐)

ตารางที่ ๒ (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ร้อยละ)		
	ระดับบริหาร	ระดับปฏิบัติ	รวม
ระดับการศึกษาสูงสุด			
• ปริญญาโท	๒๕ (๕๑.๐๒)	๘ (๑๖.๓๓)	๓๓ (๓๓.๖๗)
• ปริญญาตรี	๒๔ (๔๘.๙๘)	๔๐ (๘๑.๖๓)	๖๔ (๖๕.๓๑)
• ต่ำกว่าปริญญาตรี	-	๑ (๒.๐๔)	๑ (๑.๐๒)
	๔๙ (๑๐๐)	๔๙ (๑๐๐)	๙๘ (๑๐๐)
ตำแหน่ง			
• ผู้อำนวยการสำนัก	๑ (๒.๐๔)	-	๑ (๑.๐๒)
• ผู้อำนวยการกอง	๑ (๒.๐๔)	-	๑ (๑.๐๒)
• ผู้อำนวยการเขต	๔ (๘.๑๖)	-	๔ (๔.๐๘)
• ผู้ช่วยผู้อำนวยการเขต	๖ (๑๒.๒๔)	-	๖ (๖.๑๒)
• หัวหน้าฝ่ายปกครอง	๓๖ (๗๓.๔๗)	-	๓๖ (๓๖.๗๔)
• หัวหน้าฝ่ายสิ่งแวดล้อม	๑ (๒.๐๔)	-	๑ (๑.๐๒)
• นักวิชาการสาขาภิบาลสิ่งแวดล้อม	-	๒ (๔.๐๘)	๒ (๒.๐๔)
• นักจัดการงานทั่วไป	-	๙ (๑๘.๓๗)	๙ (๙.๑๘)
• เจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์	-	๓๖ (๗๓.๔๗)	๓๖ (๓๖.๗๔)
• เจ้าพนักงานธุรการ	-	๒ (๔.๐๘)	๒ (๒.๐๔)
	๔๙ (๑๐๐)	๔๙ (๑๐๐)	๙๘ (๑๐๐)
ระดับตำแหน่ง			
• อำนวยการสูง	๕ (๑๐.๒๐)	-	๕ (๕.๑๐)
• อำนวยการต้น	๗ (๑๔.๒๙)	-	๗ (๗.๑๔)
• ชำนาญการพิเศษ	๓๑ (๖๓.๒๗)	-	๓๑ (๓๑.๖๓)
• ชำนาญการ	๕ (๑๐.๒๐)	๙ (๑๘.๓๗)	๑๔ (๑๔.๒๙)
• ปฏิบัติการ	๑ (๒.๐๔)	๓๘ (๗๗.๕๕)	๓๙ (๓๙.๘๐)
• ชำนาญงาน	-	๒ (๔.๐๘)	๒ (๒.๐๔)
	๔๙ (๑๐๐)	๔๙ (๑๐๐)	๙๘ (๑๐๐)

๔.๑ ด้านบริบท (Context) ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการทำงาน เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปน้อย ได้แก่ เพื่อนร่วมงานและทีมงานให้ความร่วมมือและสนับสนุนการปฏิบัติงานอย่างเต็มที่ (ร้อยละ ๙๖.๙๔) มีความรักและความภูมิใจในตำแหน่งหน้าที่การงานที่ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน (ร้อยละ ๙๕.๙๒) งานที่ได้รับมอบหมายมีความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ (ร้อยละ ๙๔.๙๐) ได้รับการสนับสนุนให้พัฒนาความรู้ ความสามารถและทักษะในการทำงานอย่างต่อเนื่อง (ร้อยละ ๙๒.๘๖) ได้รับข้อมูล ข่าวสารและความรู้ที่จำเป็นอย่างสม่ำเสมอ (ร้อยละ ๙๑.๘๔) บรรยากาศในหน่วยงานทำให้ปฏิบัติงานได้อย่างมีความสุข (ร้อยละ ๙๐.๘๒)

หน่วยงานส่วนใหญ่มีการกำหนดนโยบาย แผนงาน โครงการไว้อย่างชัดเจน (ร้อยละ ๘๔.๖๙) มีวัสดุอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานที่ทันสมัยเพียงพอ (ร้อยละ ๗๐.๔๑) ดังตารางที่ ๓

ตารางที่ ๓ ด้านบริบท (Context) ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการทำงาน	จำนวน (ร้อยละ)			ผลการประเมิน
	ใช่/ มี	ไม่ใช่/ ไม่มี	รวม	
๑. เพื่อนร่วมงานและทีมงานให้ความร่วมมือและสนับสนุนการปฏิบัติงานอย่างเต็มที่	๙๕ (๙๖.๙๔)	๓ (๓.๐๖)	๙๘ (๑๐๐)	ผ่าน
๒. มีความรักและความภูมิใจในตำแหน่งหน้าที่การงานที่ปฏิบัติอยู่	๙๔ (๙๕.๙๒)	๔ (๔.๐๘)	๙๘ (๑๐๐)	ผ่าน
๓. งานที่ทำงานได้รับมอบหมายมีความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ	๙๓ (๙๔.๙๐)	๕ (๕.๑๐)	๙๘ (๑๐๐)	ผ่าน
๔. ได้รับการสนับสนุนให้พัฒนาความรู้ ความสามารถ และทักษะในการทำงานอย่างต่อเนื่อง	๙๑ (๙๒.๘๖)	๗ (๗.๑๔)	๙๘ (๑๐๐)	ผ่าน
๕. ได้รับข้อมูล ข่าวสาร และความรู้ที่จำเป็นอย่างสม่ำเสมอ	๙๐ (๙๑.๘๔)	๘ (๘.๑๖)	๙๘ (๑๐๐)	ผ่าน
๖. บรรยากาศในหน่วยงานทำให้ปฏิบัติงานได้อย่างมีความสุข	๘๙ (๙๐.๘๒)	๙ (๙.๑๘)	๙๘ (๑๐๐)	ผ่าน
๗. มีการกำหนดนโยบาย/แผนงาน/โครงการไว้อย่างชัดเจน	๘๓ (๘๔.๖๙)	๑๕ (๑๕.๓๑)	๙๘ (๑๐๐)	ผ่าน
๘. มีวัสดุอุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานที่ทันสมัยเพียงพอ	๖๙ (๗๐.๔๑)	๒๙ (๒๙.๕๙)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน

ผลการวิเคราะห์เนื้อหาจากเอกสาร/หลักฐานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ด้านความสอดคล้อง (Consistency) ของจุดมุ่งหมายระบบ BEMS ตามเจตนารมณ์ของการจัดทำแผนงาน โครงการ พบว่า มีความสอดคล้อง (ผ่านเกณฑ์) ตามสถานการณ์ปัญหา แผนยุทธศาสตร์ และภารกิจของหน่วยงาน สำหรับการกำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ขอบเขตงาน ระยะเวลา ตามหลัก SMART Goals พบว่า มีทั้งส่วนที่สอดคล้องและไม่สอดคล้อง (ไม่ผ่านเกณฑ์) ซึ่งส่วนที่ไม่สอดคล้อง คือ ความคลุมเครือ ความไม่ชัดเจน และขาดความเฉพาะเจาะจงของการกำหนดวัตถุประสงค์บางข้อ ส่งผลต่อความเป็นไปได้ของการทำให้สำเร็จและการวัดผล

สรุปผลการประเมินด้านบริบท (Context) พบว่า **ผ่านเกณฑ์** โดยผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน ๘ รายการ (ร้อยละ ๘๐) เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินทั้งหมด ๑๐ รายการ

๔.๒ ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ความเพียงพอของทรัพยากรหน่วยงานกับการให้การสนับสนุนของผู้บริหารหน่วยงาน สำหรับการปฏิบัติงานระบบ BEMS ในด้านวัสดุอุปกรณ์ และด้านเทคโนโลยี ในภาพรวมเห็นสอดคล้องกันว่า เพียงพอแล้ว (ร้อยละ ๕๔.๐๘, ๖๒.๒๔ และร้อยละ ๖๒.๒๔, ๖๔.๒๙ ตามลำดับ)

และด้านงบประมาณ เห็นว่า ยังไม่เพียงพอ (ร้อยละ ๗๑.๔๓ และ ๕๔.๐๘ ตามลำดับ) ความเพียงพอด้านกำลังคน ยังไม่เพียงพอ (ร้อยละ ๕๒.๐๔) ส่วนการให้การสนับสนุนทรัพยากรของผู้บริหารหน่วยงาน สำหรับการปฏิบัติงาน ระบบ BEMS ด้านกำลังคนเห็นว่า เพียงพอแล้ว (ร้อยละ ๗๔.๔๙) หากพิจารณาความเพียงพอด้านกำลังคนแยก ตามระดับกลับพบว่า ระดับบริหารมองว่า กำลังคนเพียงพอแล้ว (ร้อยละ ๕๕.๑๐) ในขณะที่ระดับปฏิบัติมองว่า ยังไม่เพียงพอ (ร้อยละ ๕๙.๑๘) ดังตารางที่ ๔ และ ๕

ตารางที่ ๔ ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ความเพียงพอของทรัพยากรหน่วยงาน

รายการ	ความเพียงพอของทรัพยากรหน่วยงาน						ผลการประเมิน
	ระดับบริหาร		ระดับปฏิบัติ		ภาพรวม		
	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	
๑. กำลังคน	๒๗ *	๒๒	๒๐	๒๙ *	๔๗	๕๑	ไม่ผ่าน
	(๕๕.๑๐)	(๔๔.๙๐)	(๔๐.๘๒)	(๕๙.๑๘)	(๔๗.๙๖)	(๕๒.๐๔)	
๒. งบประมาณ	๑๗	๓๒	๑๑	๓๘	๒๘	๗๐	ไม่ผ่าน
	(๓๔.๖๙)	(๖๕.๓๑)	(๒๒.๔๕)	(๗๗.๕๕)	(๒๘.๕๗)	(๗๑.๔๓)	
๓. วัสดุ/ อุปกรณ์	๒๖	๒๓	๒๗	๒๒	๕๓	๔๕	ไม่ผ่าน
	(๕๓.๐๖)	(๔๖.๙๔)	(๕๕.๑๐)	(๔๔.๙๐)	(๕๔.๐๘)	(๔๕.๙๒)	
๔. เทคโนโลยี	๒๘	๒๑	๓๓	๑๖	๖๑	๓๗	ไม่ผ่าน
	(๕๗.๑๔)	(๔๒.๘๖)	(๖๗.๓๕)	(๓๒.๖๕)	(๖๒.๒๔)	(๓๗.๗๖)	

หมายเหตุ * หากจำแนกตามระดับของกลุ่มประชากรเป้าหมาย พบว่า ความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน

ตารางที่ ๕ ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ความเพียงพอของการสนับสนุนของผู้บริหารหน่วยงาน

รายการ	ความเพียงพอของการสนับสนุนของผู้บริหารหน่วยงาน						ผลการประเมิน
	ระดับบริหาร		ระดับปฏิบัติ		ภาพรวม		
	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ	
๕. กำลังคน	๔๑	๘	๓๒	๑๗	๗๓	๒๕	ไม่ผ่าน
	(๘๓.๖๗)	(๑๖.๓๓)	(๖๕.๓๑)	(๓๔.๖๙)	(๗๔.๔๙)	(๒๕.๕๑)	
๖. งบประมาณ	๒๔	๒๕	๒๑	๒๘	๔๕	๕๓	ไม่ผ่าน
	(๔๘.๙๘)	(๕๑.๐๒)	(๔๒.๘๖)	(๕๗.๑๔)	(๔๕.๙๒)	(๕๔.๐๘)	
๗. วัสดุ/ อุปกรณ์	๓๑	๑๘	๓๐	๑๙	๖๑	๓๗	ไม่ผ่าน
	(๖๓.๒๗)	(๓๖.๗๓)	(๖๑.๒๒)	(๓๘.๗๘)	(๖๒.๒๔)	(๓๗.๗๖)	
๘. เทคโนโลยี	๓๑	๑๘	๓๒	๑๗	๖๓	๓๕	ไม่ผ่าน
	(๖๓.๒๗)	(๓๖.๗๓)	(๖๕.๓๑)	(๓๔.๖๙)	(๖๔.๒๙)	(๓๕.๗๑)	

ความเหมาะสมของกลไกการจัดการระบบ BEMS ส่วนใหญ่ยังไม่มี การแต่งตั้งคณะทำงานระบบ BEMS (ร้อยละ ๘๑.๒๕) สำหรับหน่วยงานที่มีการแต่งตั้งคณะทำงานระบบ BEMS แล้ว เห็นว่า คณะทำงานระบบ BEMS มีโครงสร้าง องค์ประกอบ และอำนาจหน้าที่ที่เหมาะสม และกลไกการจัดการระบบ BEMS ในรูปแบบคณะทำงาน เป็นรูปแบบที่เหมาะสมดีแล้ว (ร้อยละ ๑๐๐) ดังตารางที่ ๖

ตารางที่ ๖ ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ความเหมาะสมของกลไกการจัดการระบบ BEMS

ความเหมาะสมของกลไกการจัดการระบบ BEMS	จำนวนหน่วยงาน (ร้อยละ)			ผลการประเมิน
	มี/เหมาะสม	ไม่มี/ไม่เหมาะสม	รวม	
๙. มีการแต่งตั้งคณะทำงานระบบ BEMS	๙ (๑๘.๗๕)	๓๙ (๘๑.๒๕)	๔๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
- โครงสร้างองค์ประกอบคณะทำงานระบบ BEMS ของหน่วยงาน	๙ (๑๐๐)	๐ (๐.๐๐)	๙ (๑๐๐)	-
- อำนาจหน้าที่คณะทำงานระบบ BEMS ของหน่วยงาน	๙ (๑๐๐)	๐ (๐.๐๐)	๙ (๑๐๐)	-
- กลไกการจัดการระบบ BEMS ในรูปแบบคณะทำงานเป็นรูปแบบที่เหมาะสม	๙ (๑๐๐)	๐ (๐.๐๐)	๙ (๑๐๐)	-

สรุปผลการประเมินด้านปัจจัยนำเข้า (Input) พบว่า **ไม่ผ่านเกณฑ์** โดยไม่มีรายการที่ผ่านเกณฑ์การประเมิน เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินทั้งหมด ๙ รายการ

๓) ด้านกระบวนการ (Process) ความสามารถในการจัดการระบบ BEMS เกี่ยวกับการปฏิบัติงานระบบ BEMS หน่วยงานส่วนใหญ่ยังไม่มี การกำหนดแผนการดำเนินการระบบ BEMS ไว้อย่างชัดเจน (ร้อยละ ๕๘.๑๖) และยังไม่มีการนำแผนการดำเนินการระบบ BEMS ไปปฏิบัติ (ร้อยละ ๕๔.๐๘) ไม่ได้จัดสรรงบประมาณไว้สำหรับระบบ BEMS (ร้อยละ ๗๖.๕๓) แต่ส่วนใหญ่มีการกำหนดผู้รับผิดชอบระบบ BEMS ไว้แล้ว (ร้อยละ ๖๓.๒๗) การตรวจสอบระบบ BEMS ส่วนใหญ่สามารถใช้งานได้อย่างเป็นปกติ (ร้อยละ ๕๘.๑๖) มีการตรวจสอบการทำงานของระบบ BEMS อย่างต่อเนื่อง อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง (ร้อยละ ๗๓.๔๗) มีการดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบอย่าง ต่อเนื่อง ให้ระบบ BEMS สามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติและอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง (ร้อยละ ๖๕.๓๑) มีการตรวจสอบสารสนเทศของระบบ BEMS อย่างต่อเนื่อง อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง (ร้อยละ ๗๗.๕๕) มีการไหลเวียนของข้อมูลอย่างเป็นปกติ (ร้อยละ ๖๔.๒๙) หน่วยงานส่วนใหญ่ไม่พบมีข้อมูลสูญหายในบางฝ่ายฯ (ร้อยละ ๕๔.๐๘) และไม่พบมีข้อมูลสูญหายในบางช่วงเวลา (ร้อยละ ๕๒.๐๔) ปัญหาและการแก้ไขปัญหา ระบบ BEMS หน่วยงานส่วนใหญ่ มีปัญหาการใช้งานไม่บ่อยครั้ง (ร้อยละ ๖๕.๓๑) ผู้รับผิดชอบระบบ BEMS ส่วนใหญ่ ไม่สามารถแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องเกี่ยวกับระบบ BEMS ได้ด้วยตนเอง (ร้อยละ ๘๕.๗๑) ดังตารางที่ ๗

ตารางที่ ๗ ด้านกระบวนการ (Process) ความสามารถในการจัดการ เกี่ยวกับการปฏิบัติงานระบบ BEMS

ความสามารถในการจัดการระบบ BEMS	จำนวน (ร้อยละ)			ผลการประเมิน
	ใช่/ มี	ไม่ใช่/ ไม่มี	รวม	
การปฏิบัติงานระบบ BEMS				
๑) การดำเนินงานระบบ BEMS ของหน่วยงาน				
๑. กำหนดแผนการดำเนินการระบบ BEMS ไว้ อย่างชัดเจน	๔๑ (๔๑.๘๔)	๕๗ (๕๘.๑๖)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๒. นำแผนการดำเนินการระบบ BEMS ไปปฏิบัติ	๔๕ (๔๕.๙๒)	๕๓ (๕๔.๐๘)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๓. กำหนดผู้รับผิดชอบระบบ BEMS ไว้ อย่างชัดเจน	๖๒ (๖๓.๒๗)	๓๖ (๓๖.๗๓)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๔. มีการจัดสรรงบประมาณไว้สำหรับระบบ BEMS	๒๓ (๒๓.๔๗)	๗๕ (๗๖.๕๓)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๒) การตรวจสอบระบบ BEMS ของหน่วยงาน				
๕. ระบบ BEMS ของหน่วยงาน สามารถใช้งานได้ เป็นปกติ	๕๗ (๕๘.๑๖)	๔๑ (๔๑.๘๔)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๖. ตรวจสอบการทำงานของระบบ BEMS อย่าง ต่อเนื่อง (อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง)	๗๒ (๗๓.๔๗)	๒๖ (๒๖.๕๓)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๗. การดูแล บำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบอย่าง ต่อเนื่อง (อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง)	๖๔ (๖๕.๓๑)	๓๔ (๓๔.๖๙)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๘. ตรวจสอบสารสนเทศของระบบ BEMS อย่าง ต่อเนื่อง (อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง)	๗๖ (๗๗.๕๕)	๒๒ (๒๒.๔๕)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๙. การไหลเวียนของข้อมูลอย่างเป็นปกติ	๖๓ (๖๔.๒๙)	๓๕ (๓๕.๗๑)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๑๐. ข้อมูลสูญหายในบางฝ่ายฯ	๔๕ (๔๕.๙๒)	๕๓ (๕๔.๐๘)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๑๑. ข้อมูลสูญหายในบางช่วงเวลา	๔๗ (๔๗.๙๖)	๕๑ (๕๒.๐๔)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๓) ปัญหาและการแก้ไขปัญหาระบบ BEMS ของหน่วยงาน				
๑๒. ปัญหาการใช้งานบ่อยครั้ง	๓๔ (๓๔.๖๙)	๖๔ (๖๕.๓๑)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๑๓. ผู้รับผิดชอบระบบ BEMS ของหน่วยงาน สามารถแก้ไขปัญหา หรือข้อขัดข้องเกี่ยวกับ ระบบ BEMS ได้ด้วยตนเอง	๑๔ (๑๔.๒๙)	๘๔ (๘๕.๗๑)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน

การสื่อสารการประสานงานระบบ BEMS หน่วยงานส่วนใหญ่ เมื่อเกิดปัญหาข้อขัดข้องเกี่ยวกับระบบ BEMS ผู้รับผิดชอบระบบ BEMS มักแจ้งให้ผู้ดูแลระบบ ผู้รับเหมาฯ และผู้บริหารหน่วยงานทราบเสมอ (ร้อยละ ๙๑.๘๔ และ ๘๐.๖๑ ตามลำดับ) สำหรับการรวบรวมข้อมูล สารสนเทศจากระบบ BEMS เสนอผู้บริหารรับทราบเป็นประจำ อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง ซึ่งยังมีข้อมูลที่ขัดแย้งกัน เมื่อพิจารณาแยกระหว่างการเสนอรายงานของระดับปฏิบัติ (ร้อยละ ๓๔.๖๙) และการได้รับรายงานของระดับบริหาร (ร้อยละ ๕๕.๑๐) หน่วยงานมีการประชาสัมพันธ์ระบบ BEMS ให้บุคลากรภายในหน่วยงานรับรู้รับทราบ (ร้อยละ ๖๕.๓๑) (ไม่ผ่าน) แต่ยังไม่ได้ประชาสัมพันธ์ระบบ BEMS แก่บุคลากรภายนอกหน่วยงาน (ร้อยละ ๗๘.๕๗) (ไม่ผ่าน) ดังตารางที่ ๘

ตารางที่ ๘ ด้านกระบวนการ (Process) ความสามารถในการจัดการ เกี่ยวกับการสื่อสาร การประสานงานระบบ BEMS

การสื่อสาร การประสานงานระบบ BEMS	ความสามารถในการจัดการระบบ BEMS						ผลการประเมิน
	ระดับบริหาร		ระดับปฏิบัติ		ภาพรวม		
	ได้รับรายงาน	ไม่ได้รับรายงาน	รายงาน	ไม่ได้รายงาน	ได้รับ/รายงาน	ไม่ได้รับ/ไม่รายงาน	
๑๔. กรณีเกิดปัญหา หรือข้อขัดข้องเกี่ยวกับระบบ BEMS ผู้รับผิดชอบระบบ BEMS ของหน่วยงานมักจะแจ้งให้ผู้ดูแลระบบ ผู้รับเหมาฯ ทราบเสมอ	๔๓ (๘๗.๗๖)	๖ (๑๒.๒๔)	๔๗ (๙๕.๙๒)	๒ (๔.๐๘)	๙๐ (๙๑.๘๔)	๘ (๘.๑๖)	ผ่าน
๑๕. กรณีเกิดปัญหา หรือข้อขัดข้องเกี่ยวกับระบบ BEMS ผู้รับผิดชอบระบบ BEMS ของหน่วยงานมักจะแจ้งให้ผู้บริหารหน่วยงานทราบเสมอ	๓๙ (๗๙.๕๙)	๑๐ (๒๐.๔๑)	๔๐ (๘๑.๖๓)	๙ (๑๘.๓๗)	๗๙ (๘๐.๖๑)	๑๙ (๑๙.๓๙)	ผ่าน
๑๖. ผู้รับผิดชอบระบบ BEMS ของหน่วยงานมักจะรวบรวมข้อมูล/สารสนเทศจากระบบ BEMS เสนอให้ผู้บริหารรับทราบเป็นประจำ (อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง)	๒๗ * (๕๕.๑๐)	๒๒ (๔๔.๙๐)	๑๗ (๓๔.๖๙)	๓๒ * (๖๕.๓๑)	๔๔ (๔๔.๙๐)	๕๔ (๕๕.๑๐)	ไม่ผ่าน

หมายเหตุ * หากจำแนกตามระดับของกลุ่มประชากรเป้าหมาย พบว่า ความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน

การควบคุมและการให้คำแนะนำของผู้บริหาร หน่วยงานส่วนใหญ่มีการกำกับติดตามระบบ BEMS อย่างใกล้ชิด (ร้อยละ ๖๗.๓๕) มีการสอบถามเกี่ยวกับสถานะการดำเนินการระบบ BEMS (ร้อยละ ๖๔.๒๙) แต่ยังมีข้อมูลที่ขัดแย้งกันเกี่ยวกับการร้องขอสารสนเทศจากระบบ BEMS เพื่อการติดตามตรวจสอบการดำเนินการระบบ BEMS ของหน่วยงาน โดยระดับบริหารมองว่าได้รับร้องขอ (ร้อยละ ๕๗.๑๔) แต่ระดับปฏิบัติมองว่าไม่ได้ร้องขอ (ร้อยละ ๕๙.๑๘) เช่นเดียวกันกับการตอบสนองของผู้บริหารต่อระบบ BEMS เกี่ยวกับการกำหนดแผนการดำเนินการระบบ BEMS ไว้ให้ชัดเจน ยังมีข้อมูลที่ขัดแย้งกัน โดยระดับบริหารมองว่าได้กำหนดแผนการดำเนินการระบบ BEMS ไว้อย่างชัดเจนแล้ว (ร้อยละ ๕๓.๐๖) แต่ระดับปฏิบัติมองว่ายังไม่ได้กำหนดแผนฯ ไว้ให้ชัดเจน (ร้อยละ ๕๗.๑๔) แต่ระดับบริหารได้ให้ความช่วยเหลือและพิจารณาแก้ไขปัญหาการดำเนินการระบบ BEMS (ร้อยละ ๖๔.๒๙) และมีการนำสารสนเทศจากระบบ BEMS ไปพิจารณาประกอบการตัดสินใจกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของหน่วยงาน (ร้อยละ ๖๒.๒๔) และผู้บริหารได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการดำเนินการระบบ BEMS แก่ผู้รับผิดชอบระบบ BEMS ของหน่วยงาน (ร้อยละ ๖๒.๒๔) ดังตารางที่ ๙

ตารางที่ ๙ ด้านกระบวนการ (Process) ความสามารถในการจัดการ เกี่ยวกับการควบคุมและการให้คำแนะนำของผู้บริหารต่อระบบ BEMS ของหน่วยงาน

การควบคุมและการให้คำแนะนำ	ความสามารถในการจัดการระบบ BEMS						ผลการประเมิน
	ระดับบริหาร		ระดับปฏิบัติ		รวม		
	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	
๑) การกำกับติดตามระบบ BEMS							
๑๗. การกำกับติดตามการดำเนินการระบบ BEMS ของหน่วยงานอย่างใกล้ชิด	๓๘ (๗๗.๕๕)	๑๑ (๒๒.๔๕)	๒๘ (๕๗.๑๔)	๒๑ (๔๒.๘๖)	๖๖ (๖๗.๓๕)	๓๒ (๓๒.๖๕)	ไม่ผ่าน
๑๘. การสอบถามเกี่ยวกับสถานะการดำเนินการระบบ BEMS ของหน่วยงาน	๓๘ (๗๗.๕๕)	๑๑ (๒๒.๔๕)	๒๕ (๕๑.๐๒)	๒๔ (๔๘.๙๘)	๖๓ (๖๔.๒๙)	๓๕ (๓๕.๗๑)	ไม่ผ่าน
๑๙. การร้องขอสารสนเทศจากระบบ BEMS เพื่อติดตามตรวจสอบการดำเนินการระบบ BEMS ของหน่วยงาน	๒๘ * (๕๗.๑๔)	๒๑ (๔๒.๘๖)	๒๐ (๔๐.๘๒)	๒๙ * (๕๙.๑๘)	๔๘ (๔๘.๙๘)	๕๐ (๕๑.๐๒)	ไม่ผ่าน

หมายเหตุ * หากจำแนกตามระดับของกลุ่มประชากรเป้าหมาย พบว่า ความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน

ตารางที่ ๙ (ต่อ)

การควบคุมและการให้คำแนะนำ	ความสามารถในการจัดการระบบ BEMS						ผลการประเมิน
	ระดับบริหาร		ระดับปฏิบัติ		รวม		
	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	
๒) การตอบสนองของผู้บริหาร							
๒๐. การกำหนดแผนการดำเนินการระบบ BEMS ของหน่วยงานได้อย่างชัดเจนแล้ว	๒๖ *	๒๓	๒๑	๒๘ *	๔๗	๕๑	ไม่ผ่าน
	(๕๓.๐๖)	(๔๖.๙๔)	(๔๒.๘๖)	(๕๗.๑๔)	(๔๗.๙๖)	(๕๒.๐๔)	
๒๑. ผู้บริหารของหน่วยงานได้ให้ความช่วยเหลือและพิจารณาแก้ไขปัญหาการดำเนินการระบบ BEMS ของหน่วยงาน	๓๒	๑๗	๓๑	๑๘	๖๓	๓๕	ไม่ผ่าน
	(๖๕.๓๑)	(๓๔.๖๙)	(๖๓.๒๗)	(๓๖.๗๓)	(๖๔.๒๙)	(๓๕.๗๑)	
๒๒. ผู้บริหารของหน่วยงานได้นำสารสนเทศจากระบบ BEMS ของหน่วยงานไปพิจารณาประกอบการตัดสินใจกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของหน่วยงาน	๓๒	๑๗	๒๙	๒๐	๖๑	๓๗	ไม่ผ่าน
	(๖๕.๓๑)	(๓๔.๖๙)	(๕๙.๑๘)	(๔๐.๘๒)	(๖๒.๒๔)	(๓๗.๗๖)	
๒๓. ผู้บริหารของหน่วยงานได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการดำเนินการระบบ BEMS ของหน่วยงาน	๓๔	๑๕	๒๗	๒๒	๖๑	๓๗	ไม่ผ่าน
	(๖๙.๓๙)	(๓๐.๖๑)	(๕๕.๑๐)	(๔๔.๙๐)	(๖๒.๒๔)	(๓๗.๗๖)	

หมายเหตุ * หากจำแนกตามระดับของกลุ่มประชากรเป้าหมาย พบว่า ความคิดเห็นไม่สอดคล้องกัน

สรุปผลการประเมินด้านกระบวนการ (Process) พบว่า **ไม่ผ่านเกณฑ์** โดยผ่านเกณฑ์การประเมินเพียง ๒ รายการ (ร้อยละ ๘.๐๐) เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินทั้งหมด ๒๕ รายการ

๔) ด้านผลผลิต (Product) ประสิทธิภาพของระบบ BEMS เกี่ยวกับการยอมรับและการใช้งานระบบ BEMS ให้เกิดประโยชน์ พบว่า ส่วนใหญ่ยอมรับในระบบ BEMS และสารสนเทศจากระบบ BEMS ว่ามีประโยชน์

(ร้อยละ ๘๕.๗๑ และ ๘๗.๗๖ ตามลำดับ) ส่วนใหญ่ได้ใช้งานระบบ BEMS และสารสนเทศจากระบบ BEMS ให้เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของหน่วยงาน (ร้อยละ ๖๔.๒๙ และ ๖๒.๒๔ ตามลำดับ) ดังตารางที่ ๑๐

ตารางที่ ๑๐ ด้านผลผลิต (Product) ประสิทธิภาพของระบบ BEMS เกี่ยวกับการยอมรับและการใช้ประโยชน์ระบบ BEMS

ประสิทธิภาพของระบบ BEMS	จำนวน (ร้อยละ)			ผลการประเมิน
	ใช่	ไม่ใช่	รวม	
๑) การยอมรับระบบ BEMS				
๑. ระบบ BEMS เป็นระบบที่มีประโยชน์	๘๔ (๘๕.๗๑)	๑๔ (๑๔.๒๙)	๙๘ (๑๐๐)	ผ่าน
๒. สารสนเทศจากระบบ BEMS มีประโยชน์	๘๖ (๘๗.๗๖)	๑๒ (๑๒.๒๔)	๙๘ (๑๐๐)	ผ่าน
๒) การใช้ประโยชน์ระบบ BEMS				
๓. ใช้งานระบบ BEMS ให้เกิดประโยชน์ต่อหน่วยงาน	๖๓ (๖๔.๒๙)	๓๕ (๓๕.๗๑)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๔. ใช้ประโยชน์จากสารสนเทศของระบบ BEMS ในการทำงาน	๖๑ (๖๒.๒๔)	๓๗ (๓๗.๗๖)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน

ด้านความพึงพอใจต่อระบบ BEMS ในด้านต่างๆ ส่วนใหญ่พึงพอใจในระดับปานกลาง ทั้งด้านการจัดการระบบ การใช้งานระบบ สารสนเทศจากระบบ ประโยชน์ของระบบ และความพึงพอใจต่อระบบ BEMS ในภาพรวม (ร้อยละ ๔๒.๘๖, ๔๖.๙๔, ๔๒.๘๖, ๓๙.๘๐, และ ๔๐.๘๒ ตามลำดับ) และมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อระบบ BEMS ในด้านต่างๆ ระดับมากขึ้นไป ยิ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาก (ร้อยละ ๓๙.๘๐) ดังตารางที่ ๑๑

ตารางที่ ๑๑ ด้านผลผลิต (Product) ประสิทธิภาพของระบบ BEMS เกี่ยวกับความพึงพอใจต่อระบบ BEMS

ความพึงพอใจต่อระบบ BEMS	จำนวน (ร้อยละ)					รวม	ผลการประเมิน
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด		
๕. ความพึงพอใจต่อการจัดการระบบ	๕ (๕.๑๐)	๓๒ (๓๒.๖๕)	๔๒ (๔๒.๘๖)	๑๕ (๑๕.๓๑)	๔ (๔.๐๘)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๖. ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ	๕ (๕.๑๐)	๒๙ (๒๙.๕๙)	๔๖ (๔๖.๙๔)	๑๔ (๑๔.๒๙)	๔ (๔.๐๘)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๗. ความพึงพอใจต่อสารสนเทศจากระบบ	๖ (๖.๑๒)	๓๒ (๓๒.๖๕)	๔๒ (๔๒.๘๖)	๑๔ (๑๔.๒๙)	๔ (๔.๐๘)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๘. ความพึงพอใจต่อประโยชน์ของระบบ	๙ (๙.๑๘)	๓๗ (๓๗.๗๖)	๓๙ (๓๙.๘๐)	๙ (๙.๑๘)	๔ (๔.๐๘)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน

ตารางที่ ๑๑ (ต่อ)

ความพึงพอใจต่อระบบ BEMS	จำนวน (ร้อยละ)					รวม	ผลการประเมิน
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด		
๙. ความพึงพอใจต่อระบบ ในภาพรวม	๖ (๖.๑๒)	๓๔ (๓๔.๖๙)	๔๐ (๔๐.๘๒)	๑๔ (๑๔.๒๙)	๔ (๔.๐๘)	๙๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
ค่าเฉลี่ย		๓๙.๘๐	๔๒.๖๕	๑๓.๔๗	๔.๐๘	๑๐๐	

ผลการวิเคราะห์เนื้อหาจากเอกสาร/หลักฐานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ พบว่า ยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์โครงการของระบบ BEMS เป็นแต่เพียงการมีอุปกรณ์ระบบและมีการเชื่อมโยงข้อมูลไว้เป็นเครือข่ายของระบบเท่านั้น ซึ่งยังไม่มีมาตรการควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าอาคารแต่อย่างใด จึงไม่สามารถลดการใช้พลังงานได้ตามที่คาดหวัง อีกทั้งการเข้าถึงข้อมูลของหน่วยงานในสังกัดยังอยู่ในวงจำกัด กล่าวคือ บรรลุวัตถุประสงค์โครงการของระบบ BEMS ๑ ข้อ จากทั้งหมด ๓ ข้อ บรรลุเป้าหมายโครงการฯ ๕ ข้อ จากทั้งหมด ๕ ข้อ และบรรลุประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการของระบบ BEMS ๒ ข้อ จากทั้งหมด ๗ ข้อ รวมบรรลุ ๘ ข้อ (ผ่านเกณฑ์) ไม่บรรลุ ๗ ข้อ (ไม่ผ่านเกณฑ์) จากทั้งหมด ๑๕ ข้อ

สรุปผลการประเมินด้านผลผลิต (Product) พบว่า ไม่ผ่านเกณฑ์ โดยผ่านเกณฑ์การประเมิน ๑๐ รายการ (ร้อยละ ๔๑.๖๗) เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินทั้งหมด ๒๔ รายการ

ดังนั้น การประเมินระบบจัดการพลังงานอาคาร (BEMS) ของกรุงเทพมหานคร เทียบกับเกณฑ์การประเมิน (ร้อยละ ๘๐) พบว่า ไม่ผ่านเกณฑ์ โดยผ่านเกณฑ์การประเมินรวมทั้งสิ้น จำนวน ๒๐ รายการ (ร้อยละ ๒๙.๔๑) จากเกณฑ์การประเมินทั้งหมด ๖๘ รายการ ดังตารางที่ ๑๒

ตารางที่ ๑๒ สรุปผลการประเมินระบบจัดการพลังงานอาคาร (BEMS) ของกรุงเทพมหานคร เทียบกับเกณฑ์การประเมิน (ร้อยละ ๘๐)

เกณฑ์การประเมินระบบ BEMS	จำนวน (ร้อยละ)			ผลการประเมิน
	ผ่านเกณฑ์	ไม่ผ่านเกณฑ์	รวม	
๑. ด้านบริบท (Context)	๘ (๘๐.๐๐)	๒ (๒๐.๐๐)	๑๐ (๑๐๐)	ผ่าน
๒. ด้านปัจจัยนำเข้า (Input)	๐ (๐.๐๐)	๙ (๑๐๐)	๙ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๓. ด้านกระบวนการ (Process)	๒ (๘.๐๐)	๒๓ (๙๒.๐๐)	๒๕ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
๔. ด้านผลผลิต (Product)	๑๐ (๔๑.๖๗)	๑๔ (๕๘.๓๓)	๒๔ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน
ภาพรวม	๒๐ (๒๙.๔๑)	๔๘ (๗๐.๕๙)	๖๘ (๑๐๐)	ไม่ผ่าน

๕. สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การประเมินระบบจัดการพลังงานอาคาร (BEMS) ของกรุงเทพมหานคร เทียบกับเกณฑ์การประเมิน (ร้อยละ ๘๐) พบว่า ยังไม่ผ่านเกณฑ์ โดยมีผลการประเมินเชิงระบบใน ๔ ด้านหลัก ได้แก่

๕.๑ ด้านบริบท (Context) เกี่ยวกับความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการทำงาน และความสอดคล้องของจุดมุ่งหมายของระบบ BEMS พบว่า ผ่านเกณฑ์ โดยผ่านเกณฑ์เกือบทุกรายการ

๑) สภาพแวดล้อมในการทำงานมีความเหมาะสม (เรียงลำดับจากมากไปน้อย) พบว่า เพื่อนร่วมงานและทีมงานให้ความร่วมมือและสนับสนุนการปฏิบัติงานอย่างเต็มที่ บุคลากรมีความรู้สึกรักและภูมิใจในตำแหน่งหน้าที่การงานที่ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน งานที่ได้รับมอบหมายมีความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ บุคลากรได้รับการสนับสนุนพัฒนาความรู้ ความสามารถและทักษะในการทำงานอย่างต่อเนื่อง ได้รับข้อมูล ข่าวสาร และความรู้ที่จำเป็นอย่างสม่ำเสมอ บรรยากาศในหน่วยงานทำให้ปฏิบัติงานได้อย่างมีความสุข มีการกำหนดนโยบาย แผนงาน โครงการไว้อย่างชัดเจน สำหรับวัตถุประสงค์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานที่ทันสมัยเพียงพอยังคงต่ำกว่าเกณฑ์การประเมิน

๒) ความสอดคล้อง (Consistency) ของจุดมุ่งหมายของระบบ BEMS ตามเจตนารมณ์ของการจัดทำแผนงาน โครงการ พบว่า มีความสอดคล้อง ตามสถานการณ์ปัญหา แผนยุทธศาสตร์ และภารกิจของหน่วยงาน

๓) การกำหนดวัตถุประสงค์ตามหลัก SMART Goals พบว่า มีทั้งส่วนที่สอดคล้อง และไม่สอดคล้อง เนื่องจากขาดความชัดเจน และขาดความเฉพาะเจาะจงของการกำหนดวัตถุประสงค์บางข้อ เช่น เพื่อสร้างศักยภาพในด้านความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูล ความสามารถในการบูรณาการประสานข้อมูล เป็นต้น ส่งผลให้ความเป็นไปได้ในการทำใหสำเร็จ และการวัดผลสำเร็จทำได้ยาก

๕.๒ ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ความเพียงพอระหว่างทรัพยากรของหน่วยงานในการปฏิบัติงานระบบ BEMS กับการสนับสนุนของผู้บริหารหน่วยงาน และความเหมาะสมของกลไกการจัดการระบบ BEMS พบว่า ไม่ผ่านเกณฑ์ทุกรายการ

๑) ความเพียงพอระหว่างทรัพยากรของหน่วยงานในการปฏิบัติงานระบบ BEMS กับการสนับสนุนของผู้บริหารหน่วยงาน ด้านวัตถุประสงค์ และด้านเทคโนโลยี ในภาพรวมเห็นสอดคล้องกันว่า เพียงพอแล้ว ส่วนด้านงบประมาณเห็นสอดคล้องกันว่า ยังไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานระบบ BEMS เนื่องจากส่วนกลางไม่ได้กำหนดงบประมาณให้หน่วยงาน โดยเฉพาะงบประมาณด้านการบำรุงรักษาระบบ สำหรับความเพียงพอด้านกำลังคนมีความเห็นที่ขัดแย้งกัน ระดับบริหารเห็นว่าเพียงพอแล้ว ในขณะที่ระดับปฏิบัติกลับเห็นว่ายังไม่เพียงพอ เนื่องจากบางหน่วยงานยังไม่มีกำหนดเจ้าหน้าที่ เพื่อดูแลระบบ BEMS โดยเฉพาะบางหน่วยงานมีการกำหนดเจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ดูแลเพียงคนเดียว ซึ่งมองว่ายังไม่เพียงพอ อีกทั้งบุคลากรยังขาดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินงานระบบ BEMS ของหน่วยงาน ระดับปฏิบัติบางหน่วยงานมีความเห็นว่า “แม้จะมีกำลังคนในการปฏิบัติงานระบบ BEMS เพิ่มเป็นสองคน ก็ยังไม่เพียงพอ” ส่วนการให้การสนับสนุนของผู้บริหารหน่วยงานในด้านกำลังคนส่วนใหญ่เห็นว่าเพียงพอแล้ว

๒) กลไกการจัดการระบบ BEMS ยังไม่มีการแต่งตั้งคณะทำงานระบบ BEMS เนื่องจากขาดแนวทางการปฏิบัติงานที่ชัดเจน สำหรับหน่วยงานที่มีการแต่งตั้งคณะทำงานระบบ BEMS แล้วเห็นว่า กลไกการจัดการระบบ BEMS ในรูปแบบคณะทำงานเป็นรูปแบบที่เหมาะสมดีแล้ว ทั้งในด้านโครงสร้าง องค์กรประกอบ และอำนาจหน้าที่ของคณะทำงานระบบ BEMS

๕.๓ ด้านกระบวนการ (Process) ความสามารถในการจัดการระบบ BEMS พบว่า ไม่ผ่านเกณฑ์ โดยไม่ผ่านเกณฑ์เกือบทุกรายการ ยกเว้นการสื่อสาร การประสานงานระบบ BEMS กรณีที่เกิดปัญหาข้อขัดข้องเกี่ยวกับระบบ BEMS ผู้รับผิดชอบระบบ BEMS มีการแจ้งให้ผู้ดูแลระบบ ผู้รับเหมาฯ และผู้บริหารหน่วยงาน รับทราบเสมอ สำหรับรายการที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ได้แก่

๑) การปฏิบัติงานระบบ BEMS หน่วยงานส่วนใหญ่ยังไม่มีการกำหนดแผนการดำเนินการระบบ BEMS ไว้อย่างชัดเจน จึงยังไม่มีหรือนำแผนการดำเนินการระบบ BEMS ไปปฏิบัติ เนื่องจากไม่ทราบรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดทำแผนการดำเนินงาน มองว่าควรมีการกำหนดแผนการดำเนินการมาจากส่วนกลาง และไม่ได้จัดสรรงบประมาณไว้สำหรับระบบ BEMS เพราะเห็นว่า เครื่องครุภัณฑ์ระบบ BEMS เป็นของส่วนกลาง จึงไม่ต้องจัดสรรงบประมาณในส่วนนี้ แต่ส่วนใหญ่มีการกำหนดผู้รับผิดชอบระบบ BEMS ไว้แล้ว การตรวจสอบระบบ BEMS ส่วนใหญ่สามารถใช้งานได้อย่างเป็นปกติ มีการตรวจสอบการทำงานของระบบ BEMS อย่างต่อเนื่อง อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง มีการดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบ BEMS อย่างต่อเนื่อง อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง ให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติและอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน มีการตรวจสอบสารสนเทศของระบบ BEMS อย่างต่อเนื่อง อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง มีการไหลเวียนของข้อมูลอย่างเป็นปกติ หน่วยงานส่วนใหญ่ไม่มีข้อมูลสูญหายในบางฝ่ายๆ และบางช่วงเวลา ปัญหาและการแก้ไขปัญหาระบบ BEMS หน่วยงานส่วนใหญ่มีปัญหาการใช้งานไม่บ่อยครั้ง ผู้รับผิดชอบระบบ BEMS ส่วนใหญ่ ไม่สามารถแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องเกี่ยวกับระบบ BEMS ได้ด้วยตนเอง เนื่องจากมองว่าส่วนกลางไม่ได้อนุญาตให้ดำเนินการแก้ไข จึงต้องแจ้งส่วนกลางและบริษัทผู้รับเหมาฯ เข้าไปดำเนินการ เช่น กรณีหน่วยงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศใหม่ ทำให้ต้องรื้อถอนอุปกรณ์ระบบเก่าออกไป และไม่สามารถต่อเชื่อมอุปกรณ์ระบบกลับเข้าไปใหม่ได้ เป็นต้น บางหน่วยงานมีอุปกรณ์ที่รื้อการแก้ไข และไม่มีอุปกรณ์หรืออะไหล่ทดแทน จึงไม่สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง

๒) การสื่อสาร การประสานงานระบบ BEMS หน่วยงานส่วนใหญ่ ไม่ได้รวบรวมข้อมูลสารสนเทศจากระบบ BEMS เพื่อเสนอผู้บริหารรับทราบเป็นประจำ อย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง และยังมีข้อมูลที่ขัดแย้งกันเกี่ยวกับการเสนอรายงานของระดับปฏิบัติ และการได้รับรายงานของระดับบริหาร หน่วยงานส่วนใหญ่ มีการประชาสัมพันธ์ระบบ BEMS แก่บุคลากรภายในหน่วยงานให้รับรู้รับทราบ แต่ยังไม่ได้ประชาสัมพันธ์ระบบ BEMS แก่บุคลากรภายนอกหน่วยงาน ทำให้ยังไม่มีหรือสื่อสารภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่องค์กรจากการมีเทคโนโลยีของระบบ BEMS

๓) การควบคุมและการให้คำแนะนำของผู้บริหาร หน่วยงานส่วนใหญ่มีการกำกับติดตามระบบ BEMS อย่างใกล้ชิด มีการสอบถามเกี่ยวกับสถานะการดำเนินการระบบ BEMS การร้องขอสารสนเทศจากระบบ BEMS เพื่อติดตามตรวจสอบการดำเนินการระบบ BEMS โดยระดับบริหารเห็นว่าได้รับร้องขอ แต่ระดับปฏิบัติมองว่าผู้บริหารไม่ได้มีการร้องขอ บางหน่วยงานไม่สามารถเสนอรายงานได้ เนื่องจากระบบข้อขัดข้อง เช่นเดียวกับการตอบสนองของผู้บริหารต่อระบบ BEMS เกี่ยวกับการกำหนดแผนการดำเนินการระบบ BEMS ระดับบริหารมองว่า ได้กำหนดแผนการดำเนินการระบบ BEMS ไว้อย่างชัดเจนแล้ว แต่ระดับปฏิบัติมองว่า ยังไม่ได้กำหนดแผนฯ

ไว้ให้ชัดเจน ทำให้บางหน่วยงานไม่ทราบแนวทางการดำเนินการ แต่ได้ให้ความช่วยเหลือและพิจารณาแก้ไขปัญหาการดำเนินการระบบ BEMS และนำสารสนเทศจากระบบ BEMS ไปพิจารณาประกอบการตัดสินใจกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของหน่วยงาน และผู้บริหารได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการดำเนินงานระบบ BEMS แก่ผู้รับผิดชอบของหน่วยงาน

๕.๔ ด้านผลผลิต (Product) ประสิทธิภาพของระบบ BEMS พบว่า ไม่ผ่านเกณฑ์ ยกเว้นการยอมรับในประโยชน์ของระบบ BEMS และสารสนเทศจากระบบ BEMS และการบรรลุของวัตถุประสงค์ เป้าหมายผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการของระบบ BEMS ในบางข้อ โดยส่วนที่ยังไม่บรรลุ เช่น มีอุปกรณ์ระบบและเชื่อมโยงข้อมูลไว้เป็นเครือข่ายของระบบ BEMS แล้ว แต่ยังไม่มีการควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าอาคารแต่อย่างใด จึงไม่สามารถลดการใช้พลังงานได้ตามที่คาดหวัง อีกทั้งการเข้าถึงข้อมูลของหน่วยงานในสังกัดยังอยู่ในวงจำกัด เป็นต้น ส่วนใหญ่มีการใช้งานระบบ BEMS และสารสนเทศจากระบบ BEMS ให้เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของหน่วยงาน สำหรับความพึงพอใจต่อระบบ BEMS ในด้านต่างๆ ส่วนใหญ่ยังอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งด้านการจัดการ การใช้งาน สารสนเทศ ประโยชน์ และความพึงพอใจต่อระบบ BEMS ในภาพรวม

๕.๕ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อการพัฒนาปรับปรุงการดำเนินงานระบบ BEMS ได้แก่

๑) พัฒนาระบบให้มีเสถียรภาพและพร้อมใช้งาน เพื่อการใช้งานระบบที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยพัฒนาระบบให้สามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในสำนักงานผ่านช่องทางออนไลน์ พัฒนาอุปกรณ์ระบบให้ง่ายต่อการติดตั้งและการเปลี่ยนอุปกรณ์ ส่วนกลางควรสนับสนุนการใช้งานระบบมากยิ่งขึ้น ผลักดันให้ใช้ระบบในการควบคุมการใช้พลังงานอย่างจริงจัง โดยพิจารณาใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละส่วนราชการ จัดสำรวจครุภัณฑ์เสื่อมสภาพ เพื่อการปรับปรุง เปลี่ยนหรือจัดหาทดแทน โดยเฉพาะเครื่องปรับอากาศที่มีอายุการใช้งานมานาน เพื่อสนับสนุนการประหยัดพลังงานและการใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูล สารสนเทศการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบต้องสามารถแสดงผลให้สามารถเข้าใจได้ง่าย และควรดำเนินงานระบบ BEMS ต่อไป ระยะเวลาจะช่วยให้บุคลากรเกิดความเข้าใจและเห็นประโยชน์ของระบบมากยิ่งขึ้น

๒) ติดตั้งอุปกรณ์ระบบให้ครอบคลุมทั้งหน่วยงาน โดยสำรวจระบบไฟฟ้าภายในหน่วยงานใหม่ทั้งหมด และจัดวางโครงข่ายพลังงานไฟฟ้าของหน่วยงาน แยกสายฝายให้ชัดเจน เพื่อความสอดคล้องของข้อมูลระบบกับข้อเท็จจริง พัฒนาระบบไฟฟ้าของหน่วยงานทั้งหมดให้เป็นมาตรฐานเดียวกันก่อนเพื่อรองรับมาตรการอนุรักษ์พลังงาน และการเห็นผลการประหยัดไฟฟ้าอย่างเป็นรูปธรรม ติดตั้งอุปกรณ์ระบบให้ครอบคลุมทุกอุปกรณ์ไฟฟ้าในสำนักงาน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องทำน้ำเย็น - ร้อน เป็นต้น แต่สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าใหม่ เช่น เครื่องปรับอากาศใหม่ อาจทำให้ขาดระยะประกัน จึงต้องมีการสำรวจการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ไฟฟ้าสำนักงานอย่างต่อเนื่อง รวมถึงหน่วยงานที่จะย้ายสำนักงาน เพื่อให้ส่วนกลางถอดหรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ระบบมารักษาไว้

๓) ตรวจสอบ ปรับปรุง และบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบให้พร้อมใช้งาน โดยการจัดทีมผู้เชี่ยวชาญหรือเจ้าหน้าที่เทคนิคเข้าไปตรวจสอบ ตรวจสอบเช็คสภาพ ทดสอบ ปรับปรุง บำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบอย่างสม่ำเสมอ (อย่างน้อย ๒ เดือน/ครั้ง) และส่วนกลางควรจัดทีมที่ปรึกษา สำหรับให้คำแนะนำชี้แนะเกี่ยวกับการใช้งานระบบ

๔) พัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับระบบ BEMS แก่ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ และผู้รับผิดชอบ โดยจัดหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการระบบอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการใช้งานระบบ เช่น วิธีการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาระบบ แนวทางการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล การนำข้อมูลมาใช้ในการปฏิบัติงาน รูปแบบการสรุปรายงาน เป็นต้น สร้างการรับรู้เกี่ยวกับการมีอยู่ของระบบ BEMS ในหน่วยงาน และสร้างความตระหนักในการประหยัดพลังงาน เช่น เผยแพร่ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าของหน่วยงานแก่บุคลากรภายในและภายนอก ในรูปแบบที่น่าสนใจ เพื่อสร้างการรับรู้และการมีทัศนคติที่ดีต่อระบบ BEMS และให้เกิดความร่วมมือในการประหยัดพลังงานของหน่วยงาน

๕) การบริหารและการจัดการระบบ BEMS ส่วนกลางต้องจัดทำแผนงาน หรือแนวทางการดำเนินงานระบบที่ชัดเจน และสื่อสารออกไปให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน กำหนดความเป็นเจ้าของครุภัณฑ์ระบบ BEMS ให้ชัดเจนระหว่างหน่วยงานส่วนกลางกับสำนักงานเขต ซึ่งจะมีผลต่อการจัดสรรงบประมาณ เพื่อการดูแลบำรุงรักษาและซ่อมแซมระบบได้อย่างเต็มที่ หน่วยงานควรจัดสรรงบประมาณสนับสนุนอย่างเพียงพอ โดยเฉพาะการดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบ เพื่อให้ระบบทำงานได้เป็นปกติ หน่วยงานควรจัดหาวัสดุอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานระบบให้เพียงพอ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ชนิดสี หรือขาว - ดำ หมึกพิมพ์ เครื่องถ่ายเอกสาร กระดาษ เป็นต้น ควรมอบหมายผู้รับผิดชอบระบบให้ชัดเจน ไม่ควรมอบหมายเจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์เพียงคนเดียว แต่ควรกำหนดเป็นรูปคณะทำงานระบบของหน่วยงาน ผู้บริหารหน่วยงานควรให้ความใส่ใจติดตามผลการดำเนินงานระบบของหน่วยงานอย่างใกล้ชิด ควรจัดให้มีระบบการติดต่อประสานงานที่ดี เพื่อให้การประสานงานสะดวก รวดเร็ว และตอบสนองต่อการร้องขออย่างรวดเร็ว วางแผนการแนวทางกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของหน่วยงาน เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า ติดตามและประเมินผล เพื่อการแก้ไขปัญหาอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง และควรกำหนดเป็นตัวชี้วัดของกรุงเทพมหานคร

เอกสารอ้างอิง

กองกลาง สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร. (๒๕๕๘). *ประกาศกรุงเทพมหานคร เรื่อง นโยบายอนุรักษ์พลังงาน* (เอกสารอัดสำเนา).

ปกรณ์ ปรียากร. (๒๕๕๗). *การบริหารโครงการ: แนวคิดและแนวทางในการสร้างความสำเร็จ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เสมาธรรม. หน้า ๑-๖, ๘-๑๑, ๓๑-๓๖, ๑๓๙-๑๔๒.

ไพโรจน์ ภัทรนรากุล. (๒๕๕๘). *แนวคิดพื้นฐานในการวางแผนและการจัดการโครงการ: การประเมินผลและการประเมินความสำเร็จของโครงการ* (เอกสารประกอบการบรรยาย). หน้า ๔๑ - ๖๔.

สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล. (๒๕๕๘). *รายงานการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานระบบจัดการพลังงานอาคาร (BEMS) ของกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. ๒๕๕๘* (เอกสารอัดสำเนา).

สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล. (๒๕๕๙). *แผนปฏิบัติราชการกรุงเทพมหานครประจำปี พ.ศ. ๒๕๕๙*. สืบค้นเมื่อวันที่ ๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๙, จาก <http://www.bangkok.go.th/pipd>.