

การปรับปรุงอาคารสำนักงาน บริษัท เอ็ม.อี.ซี.วิศวกรรม จำกัด ในหมวด พลังงานและบรรยากาศ ตามเกณฑ์ TREES-NC

รับเมื่อ: 1 กรกฎาคม 2567
แก้ไขเมื่อ: 20 กรกฎาคม 2567
ตอบรับเมื่อ: 8 สิงหาคม 2567

ศุภชัย บุญญาวีร์¹ และ โจเซฟ เคดาร์²

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี กรุงเทพมหานคร

² บริษัท เอ็นเนอร์ยี่ คอนเซอร์เวชั่น เทคโนโลยี จำกัด กรุงเทพมหานคร

E-mail: econ.supachai.sp@gmail.com*

บทคัดย่อ

บริษัท เอ็ม.อี.ซี.วิศวกรรม จำกัด เป็นบริษัทประกอบธุรกิจออกแบบและรับเหมาก่อสร้าง มีความประสงค์ปรับปรุงอาคารสำนักงาน 3 ชั้น โดยมีเป้าหมายเพื่อบรรลุการประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อม หรือ TREES ในระดับ Platinum เพื่อแสดงจุดยืนของธุรกิจทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม และเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ทางบริษัท เอ็นเนอร์ยี่ คอนเซอร์เวชั่น เทคโนโลยี จำกัด ได้ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ รับออกแบบปรับปรุงอาคารในส่วนของงานระบบ หมวดพลังงานและบรรยากาศ (EA) ตามเกณฑ์ TREES-NC V.1.1 โดยมีการวิเคราะห์ผัง รูปแบบอาคาร และงานระบบ ถึงส่วนที่มีผลกระทบกับการประหยัดพลังงาน โดยคำนึงถึงวิธีการก่อสร้างปรับปรุง วัสดุที่ใช้ ปริมาณงาน กำลังคน และงบประมาณ รวมไปถึงการคำนวณคะแนนในแต่ละหมวดที่จะทำได้รางวัลในระดับ Platinum ซึ่งในหมวด EA มีความเกี่ยวข้องกับการปรับปรุงอาคารในหมวดอื่น ๆ หลายหมวด ทำให้ได้ข้อสรุปในการปรับปรุงอาคาร คือ เพิ่มแผงสวนแนวตั้งในทิศใต้และทิศตะวันตก (SL 5.1) และติดตั้งฉนวนไฟเบอร์กลาสหนา 3 นิ้วใต้หลังคา SLAB เพื่อลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร ติดตั้งโซล่าเซลล์ประสิทธิภาพสูงที่ดาดฟ้าอาคาร (EA 2) เปลี่ยนหลอดไฟฟ้าและดวงฝังไฟฟ้าแสงสว่างใหม่ทั้งหมด จากหลอดฟลูออเรสเซนต์ธรรมดา เป็นหลอด LED โดยแยกวางจรทุก 250 ตร.ม. (IE P3) ทำให้ได้แสงสว่างตามเกณฑ์มาตรฐาน (IE P2) และการปรับปรุงระบบปรับอากาศใหม่ทั้งหมดจากเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) เป็นระบบปรับอากาศแบบ VRV ซึ่งทำให้ประหยัดไฟฟ้าได้มากขึ้น และการเลือกใช้สารทำความเย็นที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมทำให้ได้คะแนนในข้อ EA 4 เพิ่มขึ้น

จากการปรับปรุงดังกล่าวที่กล่าวมา ทำให้สามารถช่วยลดค่า OTTV รวมจาก 112.88 วัตต์/ตร.ม. เหลือเพียง 68.69 วัตต์/ตร.ม. และลดค่า RTTV รวมจาก 34.13 วัตต์/ตร.ม. เหลือเพียง 7.85 วัตต์/ตร.ม. การใช้พลังงานรวมของอาคาร มีการใช้พลังงานไฟฟ้ารวม 149,562.11 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี โดยสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าจากระบบโซล่าเซลล์ได้ถึง 88,348.95 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี หรือร้อยละ 59 ทำให้ได้คะแนนในหมวด EA 1 ไปถึง 16 คะแนนซึ่งเป็นคะแนนสูงสุด

คำสำคัญ: อาคารเขียว, การปรับปรุงอาคาร, การประเมิน, การอนุรักษ์พลังงาน, เกณฑ์ TREES

Renovation of M.E.C. Engineering Company Limited Office Building in the Energy and Atmosphere (EA) category according to TREES-NC criteria.

Received: 1 July 2024
Revised: 20 July 2024
Accepted: 3 August 2024

Supachai Panyavee^{1*} and Joseph Khedari²

¹ Faculty of Science and Technology, Bangkokthonburi University, Bangkok

² Energy Conservation Technology Co., Ltd., Bangkok

E-mail: econ.supachai.sp@gmail.com *

Abstract

M.E.C. Engineering Co., Ltd. is a company engaged in design and construction contracting. The company intends to renovate a three-story office building with the aim of achieving the Platinum level in the TREES (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability) assessment to demonstrate the company commitment to energy and environmental sustainability. To accomplish this objective, Energy Conservation Technology Co., Ltd., in collaboration with King Mongkut's University of Technology North Bangkok has been tasked with designing the renovation of the building's systems under the Energy and Atmosphere (EA) category according to TREES-NC V.1.1 criteria. This involves analyzing the layout, building design and systems to identify the aspects impacting energy savings by considering construction methods, materials, workload, manpower and budget along with calculating points for each category to achieve the Platinum level. The EA category involves with other categories of building improvement. The renovation conclusions were adding vertical garden panels on the south and west sides (SL 5.1), installing 3-inch thick fiberglass insulation under the roof slab to reduce heat transfer, installing high-efficiency solar panels on the building's roof (EA 2), replacing and redesigning the entire lighting system from standard fluorescent bulbs to LED bulbs with separated circuits every 250 square meters (IE P3) to meet the standard lighting criteria (IE P2), and upgrading the entire air conditioning system from split-type units to a VRV system which increases energy efficiency and uses environmentally friendly refrigerants, thus earning additional points in EA 4.

The aforementioned renovations have resulted in a significant reduction in the Overall Thermal Transfer Value (OTTV) from 112.88 W/m² to 68.69 W/m² and the Roof Thermal Transfer Value (RTTV) from 34.13 W/m² to 7.85 W/m². The building's total energy consumption is now 149,562.11 kWh/year with the solar panel system capable of generating up to 88,348.95 kWh/year or 59% of the total energy consumption. This achievement has earned the project the maximum score of 16 points in the EA 1 category.

Keywords: Green Building, Building Renovation, Assessment, Energy Conservation, TREES Criteria

1. บทนำ

ปัจจุบันแนวความคิดด้านการอนุรักษ์พลังงานในอาคารเป็นเสมือนความจำเป็นพื้นฐานของสถาปนิกและผู้ออกแบบ การออกแบบหรือปรับปรุงอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานสามารถทำได้หลายรูปแบบ จึงเกิดองค์กรที่พยายามสร้างเกณฑ์อาคารเขียว หรืออาคารอนุรักษ์พลังงานขึ้น เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าของโครงการและผู้ออกแบบ สร้างอาคารที่มีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานมากกว่าอาคารปกติทั่วไป ในหลายปีที่ผ่านมาเราได้รู้จักหลักเกณฑ์ในการประเมินอาคารเขียวจากหลายประเทศ โดยเกณฑ์ที่นิยมใช้ในประเทศไทยเป็นลำดับแรก คือ หลักเกณฑ์ในการประเมินอาคารเขียวจากประเทศสหรัฐอเมริกา หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า “LEED” (Leadership in Energy and Environmental Design) โดยองค์กร USGBC (U.S. Green Building Council) ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่นิยมใช้ในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย ภายหลังประเทศไทยภายใต้การรวมตัวของกลุ่มอาสาสมัครที่ประกอบด้วยสถาปนิกและวิศวกรจากสมาคมวิชาชีพสองแห่งคือ สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ และวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ร่วมกันจัดตั้งหน่วยงานด้านอาคารเขียวของไทยขึ้น โดยองค์กรที่จัดตั้งขึ้นนี้มีเป้าหมายหลักคือ ต้องการพัฒน่องค์ความรู้และจัดทำมาตรฐานรวมทั้งหลักเกณฑ์อาคารเขียวของไทยขึ้นมาใช้เอง เพื่อนำมาใช้แทนเกณฑ์อาคารเขียวที่กำหนดมาจากต่างประเทศ ลดความเสียเปรียบด้านการค้าและเศรษฐกิจของประเทศ อีกเป้าหมายหนึ่งคือ ต้องการสร้างจิตสำนึกให้กับประชาชนและสังคมไทยเรื่องการออกแบบ ก่อสร้าง และพัฒนาอาคารเขียวแบบยั่งยืน ส่งเสริมให้เกิดความรู้ความเข้าใจเรื่องอาคารเขียวที่ถูกต้องให้กับสถาปนิก วิศวกร หน่วยงานรัฐบาล และประชาชนทั่วไป [1] โดยเรียกเกณฑ์นี้ว่า “เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย” หรือที่เรียกโดยย่อว่า TREES (Thai's Rating of Energy and Environmental Sustainability)

การขอรับการประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อม หรือ TREES นั้น ในปัจจุบันนอกจากจะเป็นการอนุรักษ์พลังงานในอาคารแล้ว อาคารที่ได้รับการรับรองยังสามารถเพิ่มมูลค่าอาคาร รวมไปถึงเป็นการแสดงตัวตนและเจตน์จำนงค์ทางธุรกิจของเจ้าโครงการ ว่าธุรกิจดังกล่าวเป็นธุรกิจที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

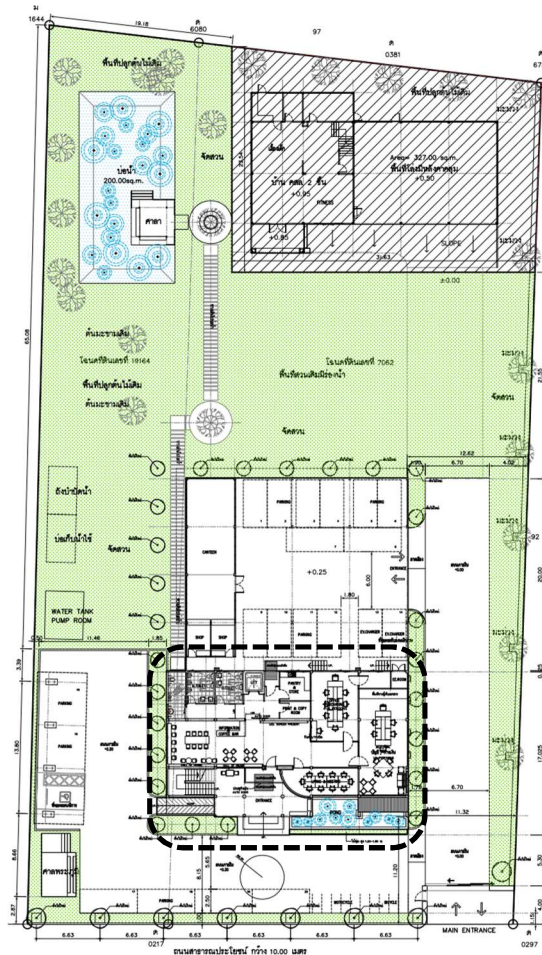
2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

บริษัท เอ็ม.อี.ซี.วิศวกรรม จำกัด เป็นบริษัทประกอบธุรกิจออกแบบและรับเหมาก่อสร้าง มีความประสงค์ปรับปรุงอาคารสำนักงาน 3 ชั้น โดยมีเป้าหมายเพื่อบรรลุการประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อม หรือ TREES ในระดับ Platinum เพื่อแสดงจุดยืนของธุรกิจทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม และเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ทางบริษัท เอ็นเนอร์ยี่ คอนเซอร์เวชั่น เทคโนโลยี จำกัด ได้ร่วมกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ รับผิดชอบปรับปรุงอาคารในส่วนองระบบ หมวด EA ตามเกณฑ์ TREES-NC V.1.1 ซึ่งในบทความนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการปรับปรุงอาคารตามหมวด EA เพื่อให้ผ่านเกณฑ์และได้คะแนนตามเกณฑ์ TREES

3. ข้อมูลการออกแบบโครงการ

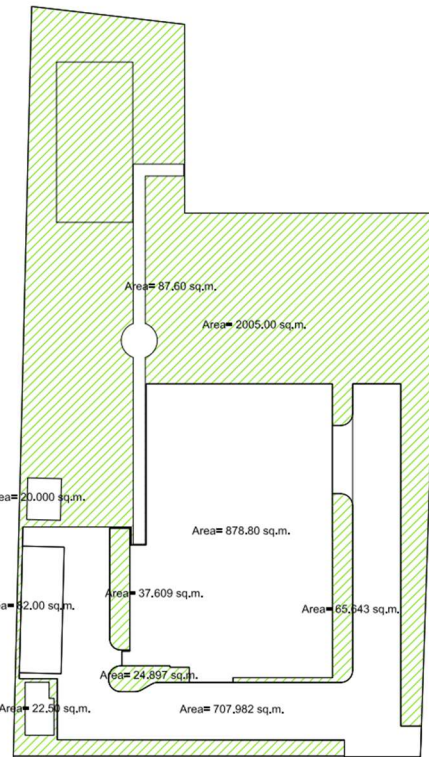
บริษัท เอ็ม.อี.ซี.วิศวกรรม จำกัด ได้ซื้อที่ดินพร้อมสิ่งปลูกสร้างเป็นอาคารสำนักงาน 3 ชั้น และมีบ้านพักอาศัยและบ่อน้ำในพื้นที่ โดยที่ดินตั้งอยู่ที่บางบอน 5 ซอย 7 ต.แคราย อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรปราการ 74110 หรืออยู่ที่พิกัด 13 องศา 39 ลิปดาเหนือ และ 100 องศา 20 ลิปดาตะวันออก (13°39'09"N, 100°20'40"E) โดยประมาณ โซนเวลาในการคำนวณคือ GMT+7 และจากการพิจารณาเพื่อปรับปรุงตามเกณฑ์ TREES ทางทีมงานมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และผู้ที่เกี่ยวข้องได้พิจารณาตัดพื้นที่ส่วนที่เป็นบ้านพักอาศัยด้านหลังออก ทำให้มีพื้นที่ดินที่พิจารณาทั้งหมด 3,947 ตารางเมตร (รูปที่ 1) หน้ากว้าง 50.70 เมตร ลึก 93.80 เมตร สูงเท่ากับระดับถนน

ถนนทางเข้าอยู่ทางทิศใต้ อาคารที่ทำการปรับปรุงเป็นอาคารสำนักงานเดิมสูง 3 ชั้น ตำแหน่งอาคารที่ทำการปรับปรุง ดังในรูปที่ 1



รูปที่ 1 พื้นที่ดินที่พิจารณา (ตัดส่วนที่แรงงออก) และตำแหน่งอาคารที่ทำการปรับปรุงตามเกณฑ์ TREES (พื้นที่ในเส้นประ)

ทำให้คงเหลือขนาดที่ดินที่พิจารณาและพื้นที่ดังในรูปที่ 2 และตารางที่ 1

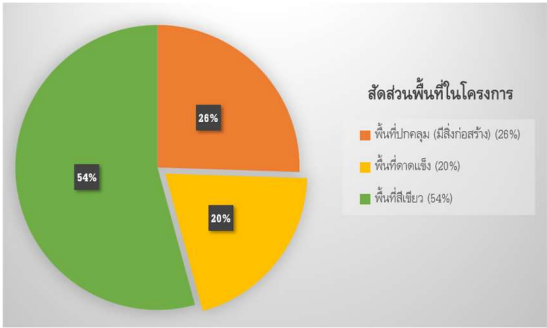


รูปที่ 2 รูปร่างและขนาดที่ดินพร้อมสิ่งปลูกสร้างที่พิจารณา

ตารางที่ 1 การสรุปพื้นที่ต่าง ๆ ในการขอรับการประเมินฯ

รายการ	พื้นที่ (ตร.ม.)
อาคารสำนักงาน 3 ชั้น	1,938.64
ศาลพระภูมิ	22.50
ที่จอดรถมีหลังคาคลุม	82.00
Pump rm & Water tank	20.00
พื้นที่สีเขียว	2,133.65
พื้นที่ถนน	708.00
พื้นที่ทางเดินไปบ่อน้ำ (บล็อกปลูกหญ้า)	87.60
พื้นที่ทั้งหมด	3,932.45
พื้นที่ปกคลุม (มีสิ่งก่อสร้าง)	1,003.30
พื้นที่ลาดแข็ง	795.50
พื้นที่สีเขียว	2,133.65

สัดส่วนพื้นที่ปกคลุม พื้นที่ลาดแข็ง และพื้นที่สีเขียว ดูได้จากรูปที่ 3 และรูปก่อนปรับปรุงดูได้จากรูปที่ 4



รูปที่ 3 สัดส่วนพื้นที่ในโครงการ

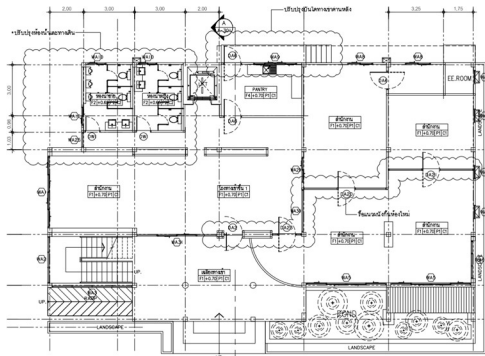


รูปที่ 4 ภาพด้านหน้าอาคารก่อนปรับปรุง (หันหน้าทิศใต้)

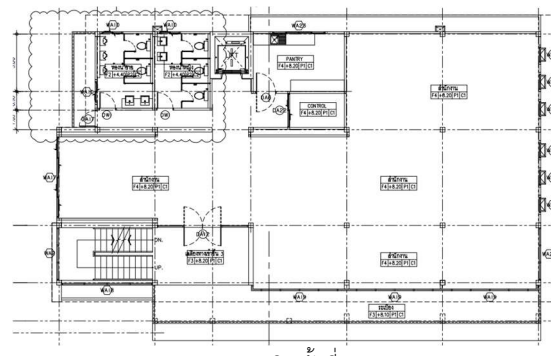
ทั้งนี้มีการปรับปรุงประโยชน์ใช้สอยภายในอาคาร
ดังตารางที่ 2 และรูปแบบประโยชน์ใช้สอยของพื้นที่ ดูได้จาก
รูปที่ 5-7

ตารางที่ 2 ประโยชน์ใช้สอยเดิมและประโยชน์ใช้สอยที่ปรับปรุง

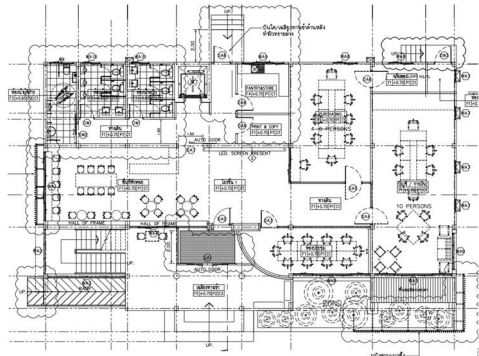
อาคารเดิม	อาคารปรับปรุง
ชั้นที่ 1	
- โถงชั้นที่ 1 - สำนักงานจำนวน 3 ห้อง + 1 พื้นที่	- โถงชั้นที่ 1 - พื้นที่พักผ่อน - สำนักงานจำนวน 2 ห้อง - ห้องประชุมจำนวน 1 ห้อง
- ห้องน้ำ 2 ห้อง (ชาย - หญิง)	- ห้องน้ำ 2 ห้อง (ชาย - หญิง) - ห้องน้ำคนพิการ 1 ห้อง
- ห้องเตรียมอาหาร 1 ห้อง	- ห้องเตรียมอาหาร 1 ห้อง - ห้องถ่ายเอกสาร 1 ห้อง
ชั้นที่ 2	
- โถงชั้นที่ 2 - สำนักงานจำนวน 3 ห้อง	- โถงชั้นที่ 2 - สำนักงานจำนวน 4 ห้อง - ห้อง Server จำนวน 1 ห้อง
- ห้องน้ำ 2 ห้อง (ชาย - หญิง)	- ห้องน้ำ 2 ห้อง (ชาย - หญิง) - ห้องน้ำคนพิการ 1 ห้อง
- ห้องเตรียมอาหาร 1 ห้อง - ห้องควบคุม 1 ห้อง	- ห้องเตรียมอาหาร 1 ห้อง - ห้องถ่ายเอกสาร 1 ห้อง
- เฉลียงชั้นที่ 2	- เฉลียงชั้นที่ 2
ชั้นที่ 3	
- พื้นที่สำนักงานโล่งเต็มชั้น 1 พื้นที่	- โถงชั้นที่ 3 - สำนักงานจำนวน 2 ห้อง - ห้องประชุมจำนวน 3 ห้อง
- ห้องน้ำ 2 ห้อง (ชาย - หญิง)	- ห้องน้ำ 2 ห้อง (ชาย - หญิง)
- ห้องเตรียมอาหาร 1 ห้อง - ห้องควบคุม 1 ห้อง	- ห้องเตรียมอาหาร 1 ห้อง - ห้องถ่ายเอกสาร 1 ห้อง
- เฉลียงชั้นที่ 3	- เฉลียงชั้นที่ 3



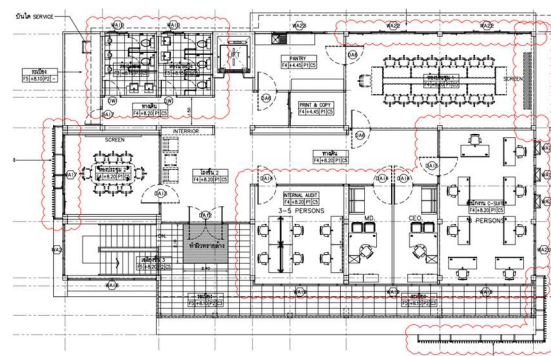
อาคารเดิม ชั้นที่ 1



อาคารเดิม ชั้นที่ 3



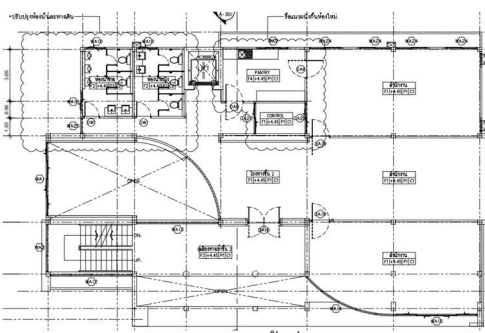
อาคารปรับปรุง ชั้นที่ 1



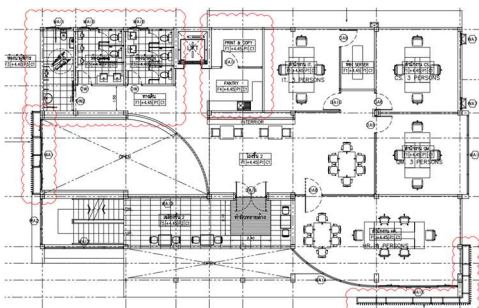
อาคารปรับปรุง ชั้นที่ 3

รูปที่ 5 ผังเปรียบเทียบอาคารเดิมและอาคารปรับปรุง ชั้นที่ 1

รูปที่ 7 ผังเปรียบเทียบอาคารเดิมและอาคารปรับปรุง ชั้นที่ 3



อาคารเดิม ชั้นที่ 2



อาคารปรับปรุง ชั้นที่ 2

รูปที่ 6 ผังเปรียบเทียบอาคารเดิมและอาคารปรับปรุง ชั้นที่ 2

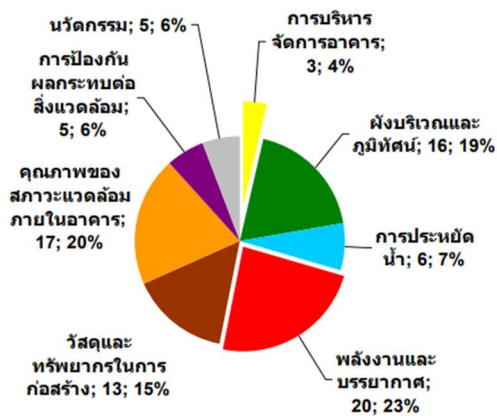
โครงการอาคารสำนักงานปรับปรุงรองรับผู้ใช้งาน
ทั้งหมดประมาณ 70 คน แบ่งได้ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนผู้ใช้งานแยกประเภทในโครงการ

ผู้ใช้แยกประเภท	จำนวน (คน/วัน)	ช่วงเวลาใช้งาน
พนักงานประจำ	46	8.00 – 17.00 น.
พนักงานชั่วคราว	5	8.00 – 17.00 น.
ผู้ติดต่อ	10	8.00 – 17.00 น.
แม่บ้าน	2	8.00 – 17.00 น.
คนสวน	5	ไม่ได้จ้างประจำ มา สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
รปภ.	2	6.00 – 18.00 น. และ 18.00 – 6.00 น.

4. เกณฑ์ TREES ในหมวด EA

สำหรับเกณฑ์ TREES-NC Version 1.1 หมวด EA อยู่ในหมวดที่ 4 พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere) ซึ่งเป็นหมวดที่มีคะแนนสูงที่สุด โดยมี 20(2) คะแนน หมายถึง มีคะแนน 20 คะแนน รวมทุกหมวด และในบางหมวดย่อยสามารถทำคะแนนเพิ่มเติมพิเศษได้โดยคะแนนพิเศษรวมในหมวด EA คือ 2 คะแนน (เป็นคะแนนในวงเล็บ) ทั้งนี้คะแนนรวมทุกหมวดของ TREES-NC V.1.1 เท่ากับ 85(9) คะแนน โดยสามารถดูได้จากตารางที่ 4 เห็นได้ว่าหมวด EA มีคะแนนร้อยละ 23.5 หรือเกือบ 1 ใน 4 ของคะแนนทั้งหมด ดังนั้นหากทำคะแนนในหมวดนี้ได้มาก ก็จะสามารถผ่านเกณฑ์ในระดับสูงได้ จากรูปที่ 8



รูปที่ 8 สัดส่วนคะแนนในแต่ละหมวดของเกณฑ์ TREES-NC Version 1.0

ที่มา: เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย

ทั้งนี้เกณฑ์ของ TREES-NC V.1.1 ได้แบ่งเกณฑ์ไว้ 2 ประเภทคือ ประเภทแรก คะแนนหัวข้อบังคับ หรือ Prerequisite ซึ่งผู้เข้าร่วมประเมินต้องผ่านเกณฑ์ทุกหัวข้อ คะแนน จำนวน 9 ข้อ หากไม่ผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งในกลุ่มนี้ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ TREES นี้เลย ส่วนประเภทที่ 2 คือ เกณฑ์ระดับคะแนน ซึ่งจะมีคะแนนมากน้อยตามลำดับความสำคัญ และเป็นตัวตัดสินระดับรางวัลที่ได้รับ

ตารางที่ 4 การแบ่งคะแนนแต่ละหมวดใน TREES-NC V.1.0

ตัวย่อ	หมวด	คะแนน
BM	หมวดที่ 1 การบริหารจัดการอาคาร (Building Management)	3(1)
SL	หมวดที่ 2 ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Site and Landscape)	16(2)
WC	หมวดที่ 3 การประหยัดน้ำ (Water Conservation)	6
EA	หมวดที่ 4 พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere)	20(2)
MR	หมวดที่ 5 วัสดุและทรัพยากรในการก่อสร้าง (Materials and Resources)	13
IE	หมวดที่ 6 คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality)	17(2)
EP	หมวดที่ 7 การป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Protection)	5(2)
GI	หมวดที่ 8 นวัตกรรม (Green Innovation)	5
รวมคะแนน		85(9)

รางวัลแบ่งออกเป็น 4 ระดับตามช่วงคะแนน ได้แก่

- Platinum 61 คะแนน ขึ้นไป
- Gold 46-60 คะแนน
- Silver 38-45 คะแนน
- Certified 30-37 คะแนน

ทุกระดับต้องผ่านคะแนนข้อบังคับ 9 ข้อ

สัดส่วนของระดับคะแนนสามารถดูได้จากรูปที่ 8

5. แนวคิดและการดำเนินการ

ในหมวด EA นี้ มีเกณฑ์บังคับ (Prerequisite) 2 ข้อ คือ EA P1 การประกันคุณภาพอาคาร และ EA P2 ประสิทธิภาพการใช้พลังงานขั้นต่ำ โดยในข้อ EA P1 นั้น

เกี่ยวข้องกับการทำแผนทดสอบและปรับแต่งระบบโดยบุคคลที่สาม ซึ่งเป็นเรื่องของการบริหารจัดการ แต่ในข้อ EA P2 ซึ่งเป็นข้อที่จะกล่าวถึงในบทความนี้ เนื่องจากเป็นข้อที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับภาพรวมการใช้พลังงานในอาคารและยังเกี่ยวข้องกับการได้คะแนนในข้อ EA1 ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน โดยในข้อ EA1 มีคะแนนสูงสุดถึง 16 คะแนน และการผ่านเกณฑ์ EA P2 คือ การทำคะแนนให้ได้อย่างน้อย 4 คะแนน ตามตารางในข้อ EA1 คะแนนดังกล่าวดูได้จากตารางที่ 5 โดยในตารางแสดงถึงร้อยละของการประหยัดพลังงานเมื่อเทียบกับอาคารอ้างอิงหรืออาคารเดิม

ตารางที่ 5 ระดับคะแนนในข้อ EA1

คะแนน TREES- NC	กฎกระทรวงพ.ศ.2552 (ค่าพลังงาน)		ASHRAE90.1-2007 Appendix G (ค่าใช้จ่ายพลังงาน)	
	อาคารเก่า	อาคารใหม่	อาคารเก่า	อาคารใหม่
4	0-5	6-10	0-5	6-10
6	6-10	11-15	6-10	11-15
8	11-15	16-20	11-15	16-20
10	16-20	21-25	16-20	21-25
12	21-25	26-30	21-25	26-30
14	26-30	31-35	26-30	31-35
16	31-35	36-40	31-35	36-40

ทางเลือกในการคำนวณค่าพลังงานหรือค่าใช้จ่ายพลังงานตามเกณฑ์ TREES-NC ทำได้ 2 ทางเลือก คือ

1. ใช้ Whole building simulation ตามรายละเอียดใน กฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐานหลักเกณฑ์และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2552 เป็นเกณฑ์
2. ใช้ Proposed และ Baseline energy simulation จาก ASHRAE 90.1-2007 Appendix G เป็นเกณฑ์ซึ่งใช้ได้กับภูมิอากาศประเทศไทย

ซึ่งในโครงการนี้ทางทีมได้เลือกใช้ทางเลือกที่ 1 โดยใช้โปรแกรม BEC Web-based ในการคำนวณการใช้พลังงานในอาคาร เนื่องจากโปรแกรมเป็นที่ยอมรับ ใช้งานกันอย่างแพร่หลายและในโปรแกรมยังมีอาคารอ้างอิงที่มีขนาดใกล้เคียงกับอาคารที่คำนวณให้ด้วย

เบื้องต้นทางทีมงานได้วิเคราะห์ผังและรูปแบบอาคารถึงส่วนที่มีผลกระทบกับการประหยัดพลังงาน โดยคำนึงถึงวิธีการก่อสร้างปรับปรุง วัสดุที่ใช้ ปริมาณงานกำลังคน และงบประมาณ รวมไปถึงการคำนวณคะแนนในแต่ละหมวดที่จะทำให้ได้รางวัลในระดับ Platinum ซึ่งในหมวด EA มีความเกี่ยวข้องกับการปรับปรุงอาคารในหมวดอื่น ๆ หลายหมวด โดยการปรับปรุงที่มีผลต่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารและสามารถทำคะแนนในข้ออื่นได้ด้วย มีดังนี้

1. SL หมวดที่ 2 ผังบริเวณและภูมิทัศน์ (Site and Landscape) ในข้อ SL 5.1 มีการจัดสวนบนหลังคา หรือสวนแนวตั้ง โดยทางทีมได้ออกแบบแผงกันแดดที่เป็นสวนแนวตั้งในทิศใต้และทิศตะวันตกของตัวอาคารบางส่วน ทำให้สามารถลดความร้อนที่เข้าสู่ตัวอาคารได้มากขึ้น

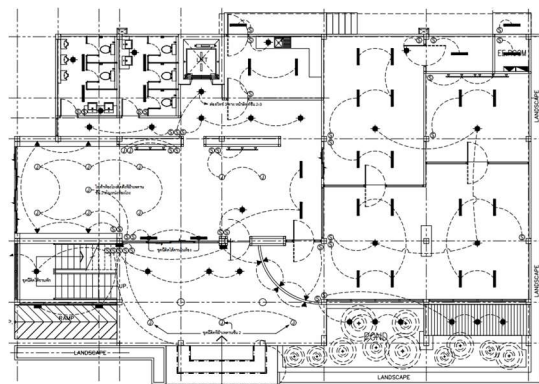


รูปที่ 9 ตำแหน่งแผงสวนแนวตั้งทิศใต้หน้าอาคาร

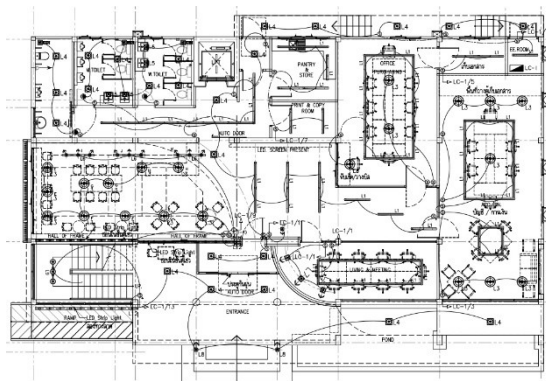
2. EA หมวดที่ 4 พลังงานและบรรยากาศ (Energy and Atmosphere) ในข้อ EA 2 การใช้พลังงานทดแทน โดยมีข้อกำหนดว่า อาคารต้องผลิตพลังงานทดแทน ให้ได้ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 0.5-1.5 ของปริมาณค่าใช้จ่ายพลังงานในอาคาร ซึ่งโครงการนี้ได้ติดตั้งโซลาร์เซลล์ประสิทธิภาพสูง 21% บนดาดฟ้าอาคาร และสามารถทดแทนค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน

ไฟฟ้าได้ถึงร้อยละ 59 ทำให้ได้คะแนนในหมวด EA 1 = 16 คะแนน ซึ่งเป็นคะแนนสูงสุด

3. การเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าและวางผังไฟฟ้าแสงสว่างใหม่ทั้งหมด จากหลอดฟลูออเรสเซนต์ธรรมดา เป็นหลอด LED โดยแยกวงจรทุก 250 ตร.ม. ทำให้ได้แสงสว่างตามเกณฑ์มาตรฐาน และสามารถทำคะแนนในหมวด IE หมวดที่ 6 คุณภาพของสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality) ในข้อ IE P2 ความส่องสว่างภายในอาคาร (ความส่องสว่างขั้นต่ำผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน) และข้อ IE 3 การควบคุมแสงสว่างภายในอาคาร (แยกวงจรแสงประดิษฐ์ทุก 250 ตร.ม.) โดยผังไฟฟ้าแสงสว่างของอาคารเดิมและอาคารปรับปรุงสามารถดูได้จาก รูปที่ 10-12

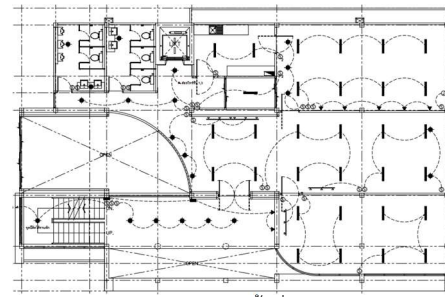


อาคารเดิม ชั้นที่ 1

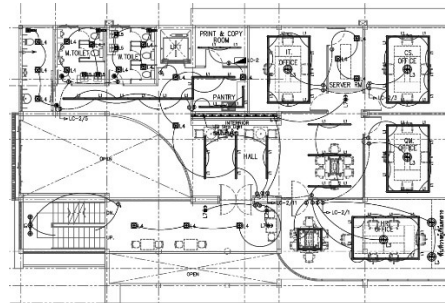


อาคารปรับปรุง ชั้นที่ 1

รูปที่ 10 ผังระบบไฟฟ้าแสงสว่างเปรียบเทียบอาคารเดิมและอาคารปรับปรุง ชั้นที่ 1

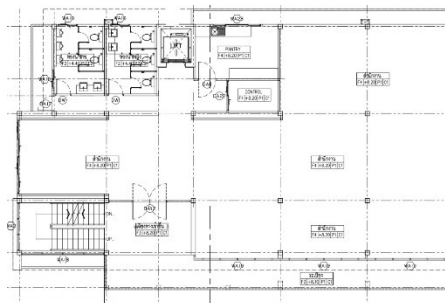


อาคารเดิม ชั้นที่ 2

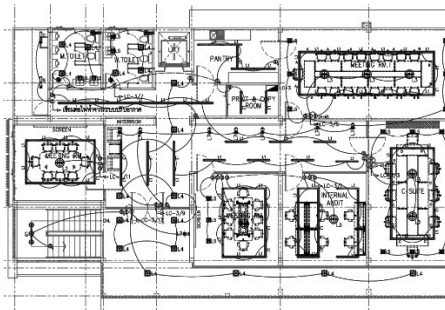


อาคารปรับปรุง ชั้นที่ 2

รูปที่ 11 ผังระบบไฟฟ้าแสงสว่างเปรียบเทียบอาคารเดิมและอาคารปรับปรุง ชั้นที่ 2



อาคารเดิม ชั้นที่ 3 (เดินสายทิ้งไว้ ไม่ติดตั้งดวงโคม)



อาคารปรับปรุง ชั้นที่ 3

รูปที่ 12 ผังระบบไฟฟ้าแสงสว่างเปรียบเทียบอาคารเดิมและอาคารปรับปรุง ชั้นที่ 3

4. การปรับปรุงระบบปรับอากาศใหม่ทั้งหมดจากเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) เป็นระบบปรับอากาศแบบ VRV ซึ่งทำให้ประหยัดไฟฟ้าได้มากขึ้น และการเลือกใช้สารทำความเย็นที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมทำให้ได้คะแนนในข้อ EA 4 สารทำความเย็นในระบบปรับอากาศที่ไม่ทำลายชั้นบรรยากาศ (ไม่ใช้สาร CFC และ HCFC-22) ด้วย

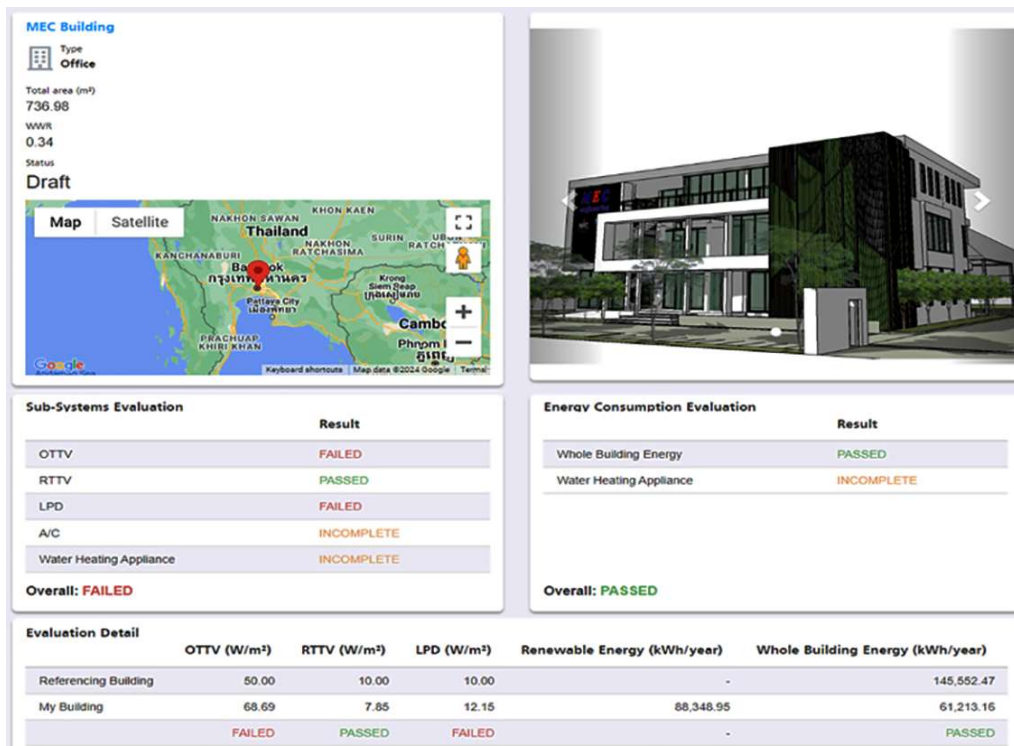
5. การใส่ฉนวนไฟเบอร์กลาสหนา 3 นิ้วที่ได้หลังคาคอนกรีต SLAB ทำให้สามารถลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารได้ และทำให้ค่า RTTV ผ่านเกณฑ์

6. อภิปรายผลและสรุป

จากการคำนวณด้วยโปรแกรม BEC Web-based พบว่า การออกแบบอุปกรณ์บังแดดหรือแผงสวนแนวตั้งสามารถช่วยลดค่า OTTV รวมจาก 112.88 วัตต์/ตร.ม. เหลือเพียง 68.69 วัตต์/ตร.ม. และการใส่ฉนวนไฟเบอร์กลาสใต้หลังคา SLAB สามารถลดค่า RTTV รวมจาก 34.13 วัตต์/ตร.ม. เหลือเพียง 7.85 วัตต์/ตร.ม. ทั้งนี้ค่า RTTV ผ่าน

เกณฑ์อาคารที่กำหนดไว้ 10 วัตต์/ตร.ม. และ OTTV ไม่ผ่านเกณฑ์ที่ 50 วัตต์/ตร.ม. แต่ประเด็นนี้ไม่ใช่ประเด็นที่ต้องนำมาพิจารณา เนื่องจากอาคารสำนักงานนี้มีพื้นที่ไม่ถึง 2,000 ตร.ม. และจากการออกแบบปรับปรุงแสดงให้เห็นว่าอาคารหลังนี้สามารถลดค่าความร้อนรวมผ่านกรอบอาคาร ซึ่งเป็นการช่วยประหยัดภาระการปรับอากาศ และช่วยให้เกิดความสบายในการใช้งานมากขึ้น

ในส่วนของการใช้พลังงานรวมของอาคาร มีการใช้พลังงานไฟฟ้ารวม 149,562.11 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี ในขณะที่อาคารอ้างอิงใช้พลังงานไฟฟ้ารวม 145,552.47 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี ซึ่งอาคารนี้มีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงกว่าอาคารอ้างอิง แต่อาคารนี้สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าจากระบบโซลาร์เซลล์ได้ถึง 88,348.95 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี ทำให้เหลือค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ต้องพึ่งพาระบบ Grid อีกเพียง 61,213.16 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี เท่านั้น ซึ่งระบบโซลาร์เซลล์สามารถผลิตพลังงานให้กับอาคารได้ถึงร้อยละ 59 ต่อปี (ดูรูปที่ 13)



รูปที่ 13 ผลการประเมินค่าการใช้พลังงานในอาคารสำนักงาน บริษัท เอ็ม.อี.ซี.วิศวกรรม จำกัด

สำหรับระบบน้ำร้อนและระบบปรับอากาศที่ขึ้นว่า INCOMPLETE เนื่องจากอาคารนี้ไม่ได้ใช้ระบบน้ำร้อนและระบบปรับอากาศเป็น VRV ซึ่งไม่มีอยู่ในฐานข้อมูลของโปรแกรม BEC Web-based การกินพลังงานของเครื่องปรับอากาศระบบ VRV จะอยู่ที่ CDU เป็นหลัก ทำให้การออกข้อมูลมีผลเรื่องพลังงานรวม แต่จะขึ้นในระบบว่า INCOMPLETE ทั้งนี้จากการปรับปรุงอาคารทั้งหมดดังกล่าวข้างต้น ทำให้อาคารสำนักงาน บริษัท เอ็ม.อี.ซี. วิศวกรรม จำกัด ผ่านเกณฑ์ประเมินการใช้พลังงานในอาคารโดยรวม

7. ข้อเสนอแนะ

ทั้งนี้หากจะปรับปรุงอาคารให้ค่า OTTV ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การเพิ่มอุปกรณ์บังแดดในส่วนทิศใต้ของอาคารเพิ่มเติม การเปลี่ยนวัสดุกระจกให้เป็นกระจกที่สามารถกันความร้อนได้มากขึ้น หรือปรับเปลี่ยนขนาดกระจกให้เล็กลง ซึ่งขึ้นอยู่กับงบประมาณในการก่อสร้างเป็นหลัก

8. กิตติกรรมประกาศ

งานปรับปรุงอาคารนี้ได้รับการสนับสนุนจากบริษัท เอ็ม.อี.ซี.วิศวกรรม จำกัด และบทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของการเผยแพร่เจตนารมณ์ของบริษัทสู่สาธารณะ

เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันอาคารเขียวไทย. เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสิ่งแวดล้อมไทย.
- [2] สถาบันอาคารเขียวไทย. (2563). โครงการอบรมหลักสูตรผู้เชี่ยวชาญอาคารเขียว TREE-NC. โรงแรม เอส ซี พาร์ค กรุงเทพฯ