



รายงานการศึกษา
การออกแบบตามหลักเกณฑ์และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการ
อนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.๒๕๖๓
(BEC - Thailand's Building Energy Code)

โครงการออกแบบสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด
ศูนย์เฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (101)

ธันวาคม 2567

บทนำ

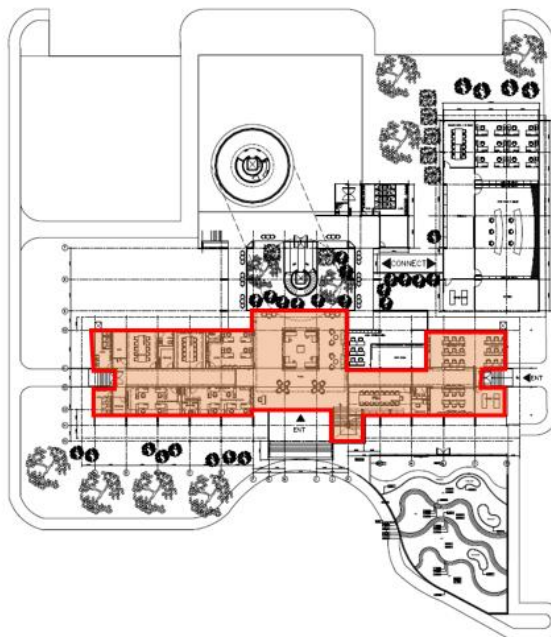
รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลการประเมินการออกแบบอาคาร สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ศูนย์เฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (101) เพื่อให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.๒๕๖๓ (BEC - Thailand's Building Energy Code) เท่านั้น เพื่อแสดงถึงจุดมุ่งหมายของเจ้าของโครงการในการมีส่วนร่วมในการพัฒนาโครงการที่ช่วยในการลดการใช้พลังงานและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งนี้ สืบเนื่องจากพื้นที่อาคาร ที่เข้าร่วมประเมิน มีพื้นที่ไม่ถึง 2,000 ตร.ม. อาคารหลังนี้จึงไม่เข้าข่ายการยื่นผลประเมินเพื่อขออนุญาตก่อสร้าง อย่างไรก็ตาม นอกเหนือจากการคำนึงถึงการใช้พลังงานอาคารแล้วนั้น ทางโครงการยังมีความประสงค์ที่จะให้ออกแบบอาคาร เพื่อลดการใช้น้ำ อันหมายถึงการเลือกใช้สุขภัณฑ์ที่ประหยัดน้ำ และรวมถึงการคำนึงถึงสุขภาพผู้ใช้งานอาคาร ทางโครงการจึงได้สนับสนุนให้มีการออกแบบระบบปรับอากาศที่ช่วยในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ใช้งานอาคารอีกด้วย

สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ศูนย์เฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (101) มีความตั้งใจในการออกแบบปรับปรุงอาคารเพื่อให้เป็นอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยจะต้องอาศัยปัจจัยและองค์ประกอบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับบริบทของอาคารช่วยส่งเสริมให้อาคารเหล่านั้นๆ ให้เป็นอาคารประหยัดพลังงาน ตามกฎกระทรวง กำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.๒๕๖๓ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยสำหรับโครงการ สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ศูนย์เฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (101) มุ่งหวังไปที่ งานสถาปัตยกรรม งานระบบประกอบอาคาร และพลังงานทดแทน โดยนอกจากจะคำนึงถึงการออกแบบเพื่อเป็นอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแล้วนั้น ความเป็นอยู่ สภาวะน่าสบายของผู้ใช้งานอาคารก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบเช่นกัน เพื่อเป็นการสร้างประสบการณ์ที่ดีในการใช้อาคาร และการมีสุขภาวะที่ดีของผู้ใช้งานอาคาร

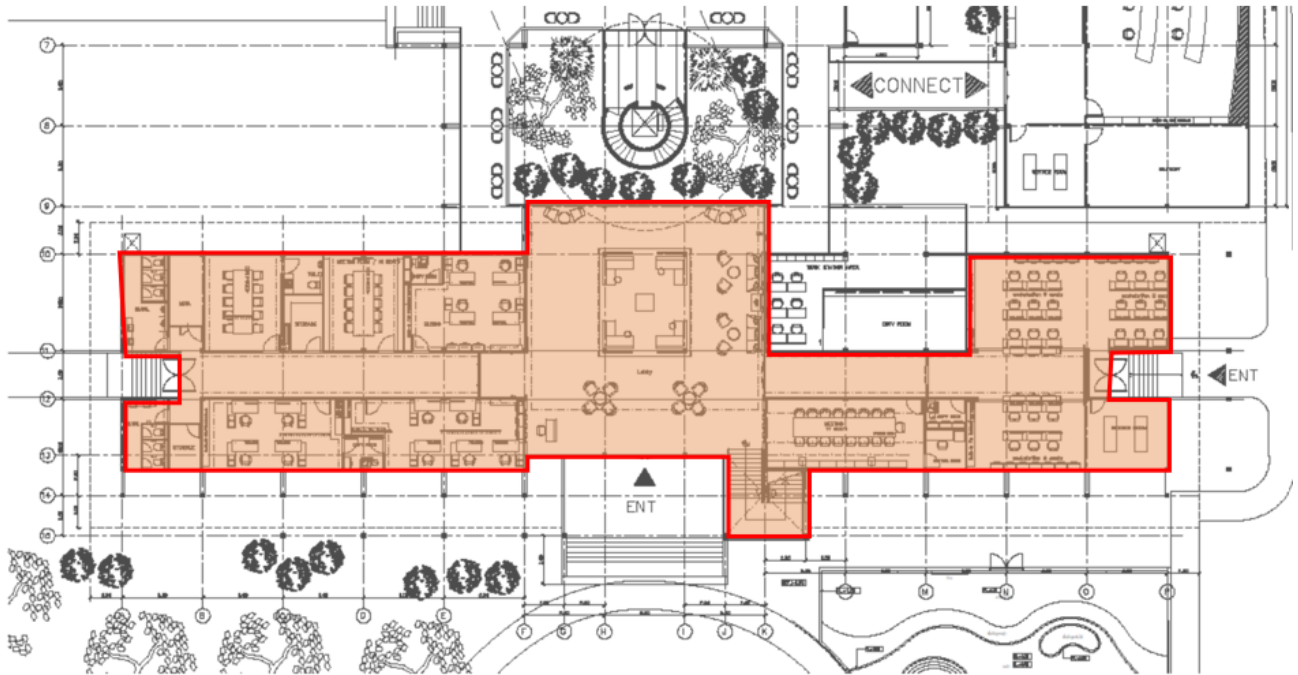
ขอบเขตพื้นที่การประเมิน

ขอบเขตการประเมินการอนุรักษ์พลังงาน จะครอบคลุมพื้นที่สำหรับงาน ชั้น 1 และ 2 ของอาคารสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ศูนย์เฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (101) โดยคิดเป็นพื้นที่รวมทั้งหมด 1,896.20 ตร.ม. โดยประกอบด้วย

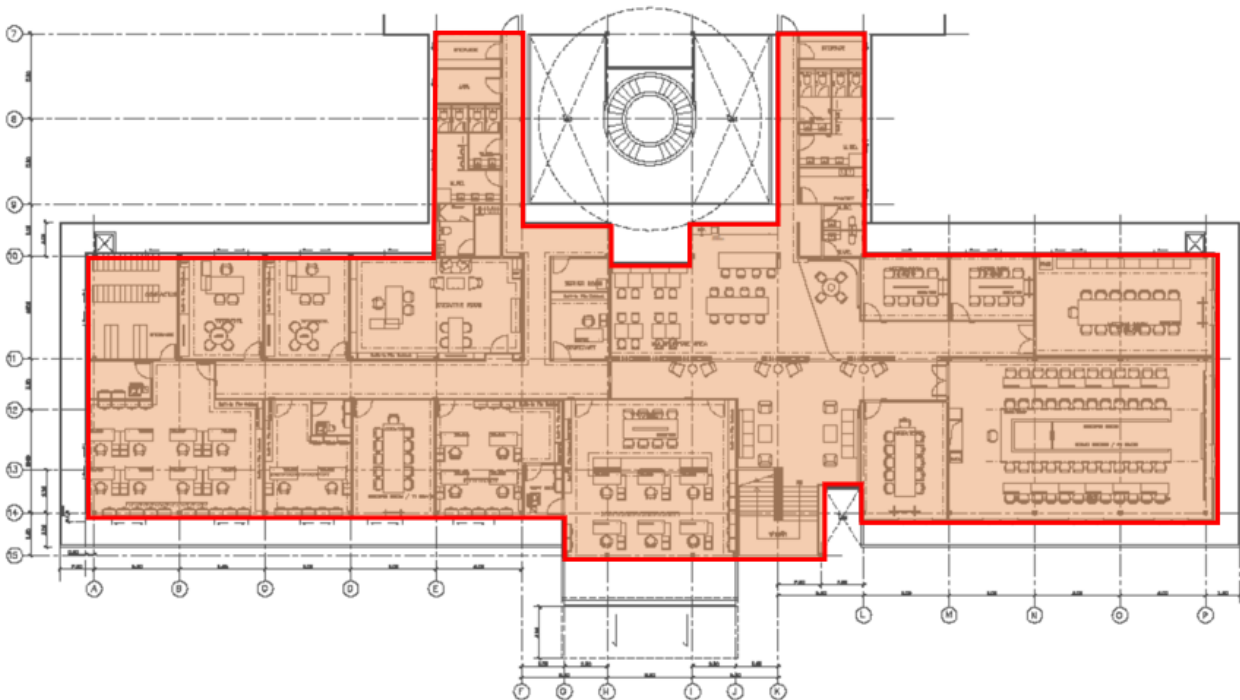
พื้นที่อาคาร	ปรับอากาศ	ไม่ปรับอากาศ
พื้นที่ใช้สอยที่ภายในอาคาร (ชั้น 1)	525.60 ตร.ม.	279.60 ตร.ม.
พื้นที่ใช้สอยที่ภายในอาคาร (ชั้น 2)	1,002.60 ตร.ม.	88.40 ตร.ม.
พื้นที่ใช้สอยรวมภายในอาคาร	1,896.20 ตร.ม.	



รูปที่ 1 ผังบริเวณโครงการแสดงขอบเขตการประเมิน BEC



รูปที่ 2 ผังพื้นชั้น 1 แสดงขอบเขตการประเมิน BEC



รูปที่ 3 ผังพื้นชั้น 2 แสดงขอบเขตการประเมิน BEC

กฎกระทรวงและค่ามาตรฐานการออกแบบตามประกาศกระทรวงพลังงาน สำหรับโครงการนี้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

หมวด ๒ มาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการ ในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

ข้อ ๖ ระบบเปลือกอาคารดังต่อไปนี้ ต้องมีการถ่ายเทความร้อนรวม เป็นไปตามค่ามาตรฐาน ที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด

(๑) ผนังด้านนอกและหลังคาของอาคารที่มีการปรับอากาศของแต่ละประเภทอาคาร

(๒) ระบบเปลือกอาคารลักษณะอื่น

อาคารที่มีการใช้งานพื้นที่หลายลักษณะ พื้นที่แต่ละส่วนต้องใช้ข้อกำหนดของระบบเปลือกอาคาร ตามลักษณะการใช้งานของพื้นที่แต่ละส่วนนั้น

ข้อ ๗ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(๑) อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคาร ต้องมีค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของอาคาร ไม่เกินค่าที่กำหนดในแต่ละประเภทของอาคาร ตามค่ามาตรฐานที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด

(๒) การใช้ไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคารโดยไม่รวมพื้นที่จอดรถต้องให้ได้ระดับความส่องสว่าง เฉลี่ยสำหรับงานแต่ละประเภทอย่างเพียงพอ และเป็นไปตามที่กฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารหรือกฎหมายเฉพาะว่าด้วยการนั้นกำหนด อาคารที่มีการใช้งานพื้นที่หลายลักษณะ พื้นที่แต่ละส่วนต้องมีค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด ของอาคารไม่เกินค่าที่กำหนด ตามลักษณะการใช้งานของพื้นที่แต่ละส่วนนั้น

ข้อ ๘ ระบบปรับอากาศ ในแต่ละประเภทและขนาดที่ติดตั้งเพื่อใช้สำหรับอาคาร ต้องมี ค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะขั้นต่ำ ค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล หรือค่ากำลังไฟฟ้าต่อต้นความเย็นเป็นไปตามค่ามาตรฐานที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด

ข้อ ๙ อุปกรณ์ผลิตน้ำร้อนที่ติดตั้งเพื่อใช้สำหรับอาคาร ต้องมีค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะขั้นต่ำ และค่าประสิทธิภาพขั้นต่ำ เป็นไปตามค่ามาตรฐานที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด

ข้อ ๑๐ การคำนวณในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด

ข้อ ๑๑ การออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ต้องมีการตรวจประเมินการออกแบบ ก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคาร ซึ่งต้องมีค่ามาตรฐานในแต่ละระบบไม่เกินค่ามาตรฐานที่รัฐมนตรี ประกาศกำหนดตามข้อ ๖ ข้อ ๗ หรือข้อ ๘ การแสดงผลการตรวจประเมินให้แสดงรายการคำนวณตามวิธีการที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด

ตามข้อ ๑๐ หรือวิธีการตามมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์หรือสมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์ หรือตามมาตรฐานที่คณะกรรมการควบคุมอาคาร ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารให้การรับรอง

ข้อ ๑๒ ในกรณีที่ผลการตรวจประเมินในการออกแบบก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารไม่เป็นไปตามค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในข้อ ๖ ข้อ ๗ หรือข้อ ๘ ให้พิจารณาดำเนินการแก้ไขการใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร ซึ่งต้องมีค่าการใช้พลังงานโดยรวมของอาคารต่ำกว่าค่าการใช้พลังงานโดยรวมของอาคารอ้างอิง

ข้อ ๑๓ อาคารที่มีการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในอาคาร ให้สามารถนำค่าพลังงานหมุนเวียนที่ใช้ไปหักออกจากค่าการใช้พลังงานโดยรวมของอาคารได้ ตามหลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณที่รัฐมนตรีประกาศกำหนดตามข้อ ๑๐

ประกาศกระทรวงพลังงาน

เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.๒๕๖๔



หมวด ๑

ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของระบบเปลือกอาคาร

ข้อ ๕ ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร (overall thermal transfer value; OTTV) ผ่านเข้าสู่ด้านในของอาคารที่มีการปรับอากาศของแต่ละประเภทอาคารต้องมีค่าไม่เกิน ดังต่อไปนี้

ประเภทอาคาร	ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร (วัตต์ต่อตารางเมตร)
(๑) โรงมหรสพ	๔๐
(๒) โรงแรม	๓๐
(๓) สถานบริการ	๔๐
(๔) สถานพยาบาล	๓๐
(๕) สถานศึกษา	๕๐
(๖) สำนักงานหรือที่ทำการ	๕๐
(๗) ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า	๔๐
(๘) อาคารชุด	๓๐
(๙) อาคารชุมนุมคน	๔๐

ข้อ ๖ ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร (roof thermal transfer value; RTTV) ผ่านเข้าสู่ด้านในของอาคารที่มีการปรับอากาศของแต่ละประเภทอาคาร ต้องมีค่าไม่เกิน ดังต่อไปนี้

ประเภทอาคาร	ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร (วัตต์ต่อตารางเมตร)
(๑) โรงมหรสพ	๘
(๒) โรงแรม	๖
(๓) สถานบริการ	๘
(๔) สถานพยาบาล	๖
(๕) สถานศึกษา	๑๐
(๖) สำนักงานหรือที่ทำการ	๑๐
(๗) ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า	๘
(๘) อาคารชุด	๖
(๙) อาคารชุมนุมคน	๘



หมวด ๒

ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของอาคาร

ข้อ ๘ ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด (lighting power density; LPD) ของแต่ละ ประเภทอาคาร ต้องมีค่าไม่เกิน ดังต่อไปนี้

ประเภทอาคาร	ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของอาคาร (วัตต์ต่อตารางเมตร)
(๑) โรงมหรสพ	๑๑
(๒) โรงแรม	๑๒
(๓) สถานบริการ	๑๑
(๔) สถานพยาบาล	๑๒
(๕) สถานศึกษา	๑๑
(๖) สำนักงานหรือที่ทำการ	๑๐
(๗) ห้างสรรพสินค้าหรือศูนย์การค้า	๑๑
(๘) อาคารชุด	๑๒
(๙) อาคารชุมนุมคน	๑๑

หมวด ๓

ค่าประสิทธิภาพพลังงานของระบบปรับอากาศ

ข้อ ๙ ระบบปรับอากาศประเภทและขนาดต่าง ๆ ที่ติดตั้งเพื่อใช้สำหรับอาคาร ต้องมี
ค่าประสิทธิภาพพลังงาน ดังต่อไปนี้

- (1) เครื่องปรับอากาศขนาดไม่เกิน 12,000 วัตต์ ต้องมีค่าประสิทธิภาพพลังงาน ตามฤดูกาล เป็นไปตามเกณฑ์
ระดับประสิทธิภาพพลังงานเครื่องปรับอากาศเบอร์ 5 (ขั้นต่ำ) ที่เป็นปัจจุบันของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- (2) เครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์มาตรฐานของเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่

ประเภทของเครื่องทำความเย็น สำหรับระบบปรับอากาศ		ขนาดความสามารถในการทำ ความเย็นที่ภาระเต็มพิกัดของ เครื่องทำความเย็น (ตันความเย็น)	ค่าพลังงานไฟฟ้า ต่อตันความเย็น (กิโลวัตต์ต่อตัน ความเย็น)
ชนิดการระบายความร้อน	แบบของเครื่องอัด		
ระบายความร้อนด้วยอากาศ	ทุกชนิด	ทุกขนาด	1.12
ระบายความร้อนด้วยน้ำ	แบบลูกสูบ	ทุกขนาด	0.88
	แบบโรตารี หรือแบบสกรู	ทุกขนาด	0.7
	แบบสกรอลล์	ทุกขนาด	0.89
	แบบแรงเหวี่ยง	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 มากกว่า 300	0.67 0.61

- (3) เครื่องทำความเย็นแบบดูดกลืน

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์มาตรฐานของเครื่องทำความเย็นแบบดูดกลืน แบบระบุดูดกลืนและอัตราการไหลของน้ำ

ชนิดของเครื่อง ทำน้ำเย็นแบบ ดูดกลืน	ภาวะพิกัด				ค่าสัมประสิทธิ์ สมรรถนะ
	ด้านน้ำเย็น		ด้านน้ำระบายความร้อน		
	อุณหภูมิ น้ำเย็นเข้า	อุณหภูมิ น้ำเย็นออก	อุณหภูมิ น้ำเข้าเครื่อง ควบแน่น	อัตราการไหล ของน้ำเข้า เครื่องควบแน่น	
	องศาเซลเซียส			ลิตรต่อวินาที ต่อกิโลวัตต์	
ก. ชั้นเดียว	12.0	7.0	32.0	0.105	0.65
ข. สองชั้น	12.0	7.0	32.0	0.079	1.10

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์มาตรฐานของเครื่องทำความเย็นแบบดูดกลืน แบบระบุดูดกลืนระบายน้ำร้อนเข้าและระบุดูดกลืนระบายความร้อนเข้าออกจากเครื่องควบแน่น

ชนิดของเครื่อง ทำน้ำเย็นแบบ ดูดกลืน	ภาวะพิกัด				ค่าสัมประสิทธิ์ สมรรถนะ
	ด้านน้ำเย็น		ด้านน้ำระบายความร้อน		
	อุณหภูมิ น้ำเย็นเข้า	อุณหภูมิ น้ำเย็นออก	อุณหภูมิ น้ำเข้า เครื่องควบแน่น	อุณหภูมิ น้ำออกจาก เครื่องควบแน่น	
	องศาเซลเซียส				
ก. ชั้นเดียว	12.0	7.0	32.0	37.5	0.65
ข. สองชั้น	12.0	7.0	32.0	37.5	1.10

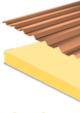
ดังนั้นแล้ว เพื่อให้อาคารเป็นไปตาม กฎกระทรวง กำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.๒๕๖๓ ทางโครงการจึงมีเป้าหมายในการออกแบบอาคารสำนักงานดังนี้

1. ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร (OTTV) ไม่เกิน 50 W/m²
2. ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร (RTTV) ไม่เกิน 10 W/m²
3. ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด (LPD) ไม่เกิน 10 W/m²
4. ระบบปรับอากาศ

นอกเหนือจากเป้าหมายข้างต้นแล้วนั้น ทางโครงการมีเป้าหมายที่จะต้องการผ่านเกณฑ์การประเมินการใช้พลังงานของอาคารตามประกาศกระทรวงพลังงาน

งานสถาปัตยกรรม

งานออกแบบสถาปัตยกรรมที่ส่งผลต่อการใช้พลังงาน ซึ่งหมายถึง การออกแบบรูปแบบอาคาร ที่ช่วยป้องกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ และการเลือกใช้วัสดุกรอบอาคาร ที่จะส่งผลต่อการนำความร้อนจากภายนอกอาคารเข้าสู่ภายในอาคาร โดยเฉพาะบริเวณที่มีการใช้ระบบปรับอากาศ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการใช้พลังงานในการทำความเย็นที่สูงขึ้น

ผนัง		กระจก		หลังคา	
ชนิดผนัง	U-Value (W/m²K)	ชนิดกระจก	U-Value (W/m²K)	ชนิดหลังคา	U-Value (W/m²K)
 ★ ผนังก่ออิฐมวลเบา • ปูนฉาบ 1.25 ซม. • คอนกรีตมวลเบา 7.5 ซม. • ปูนฉาบ 1.25 ซม.	1.46	 ★ กระจกใส 6 มม. SHGC = 0.60 VT = 72%	5.74	 ★ หลังคาเมทัลชีท ไม่มีฉนวน • หลังคาเมทัลชีท • ช่องอากาศ 30 ซม. • ฝ้ายิปซัม	5.74
 ★★ ผนังก่ออิฐมวลเบา 2 ชั้น • ปูนฉาบ 1.25 ซม. • คอนกรีตมวลเบา 7.5 ซม. (k = 0.11W/mK) • คอนกรีตมวลเบา 7.5 ซม. • ปูนฉาบ 1.25 ซม.	0.77	 ★★★ กระจก Low-E SHGC = 0.38 VT = 40%	4.00	 ★★★★ หลังคาเมทัลชีท มีฉนวนและช่องอากาศ • หลังคาเมทัลชีท • ช่องอากาศ 30 ซม. • ฉนวนใยแก้ว 15 ซม. (k = 0.035W/mK) • ฝ้ายิปซัม	0.20
 ★★★★ ผนังก่ออิฐมวลเบา 2 ชั้น + ช่องอากาศ • ปูนฉาบ 1.25 ซม. • คอนกรีตมวลเบา 7.5 ซม. (k = 0.11W/mK) • ช่องอากาศ 10 ซม. • คอนกรีตมวลเบา 7.5 ซม. • ปูนฉาบ 1.25 ซม.	0.69	 ★★★★★ กระจก 2 ชั้น พร้อมช่องอากาศตรงกลาง SHGC = 0.27 VT = 47%	1.50	 ★★★★★ หลังคาคสล. 15 ซม.+ ช่องอากาศ+ฉนวน • ฝ้ายิปซัม • ฝ้ายิปซัม • ช่องอากาศ 30 ซม. • ฉนวนใยแก้ว 15 ซม. (k = 0.035W/mK) • ฝ้ายิปซัม	0.20

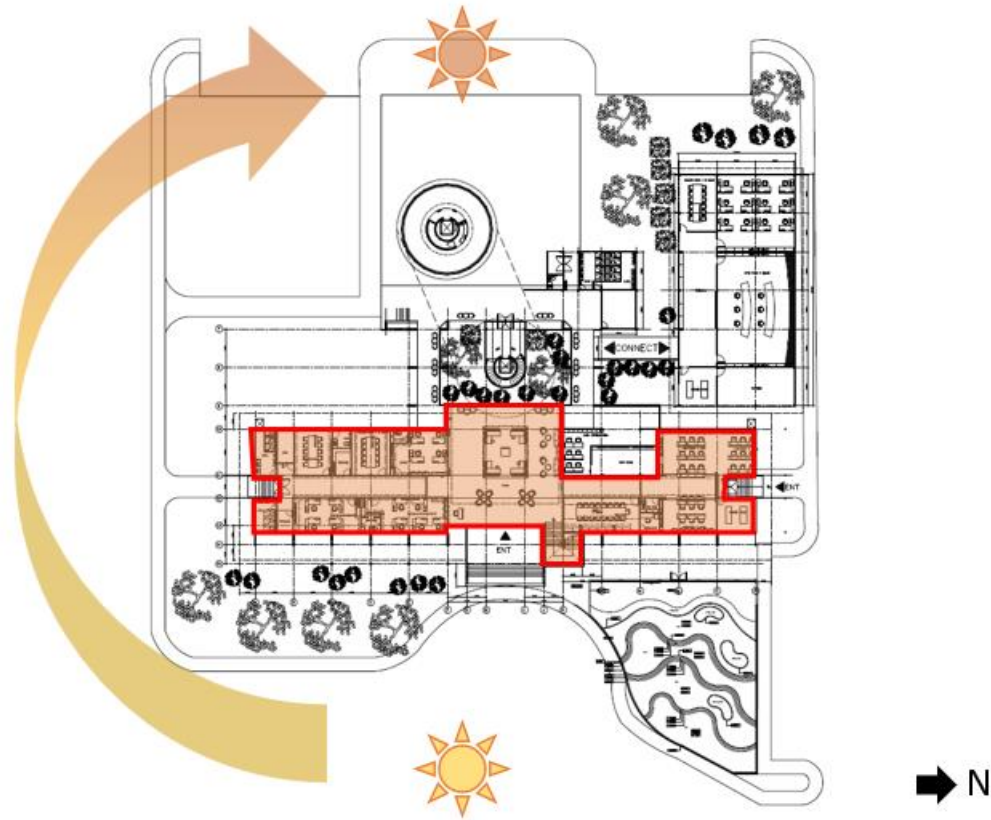
ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวัสดุกรอบอาคาร

อย่างไรก็ตาม สืบเนื่องจากอาคารเดิม ได้ถูกออกแบบให้อาคารวางแนวอาคารขนานกับทิศตะวันออกและตะวันตก ส่งผลให้ อาคารได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์ในช่วงเช้าจากทางทิศตะวันออกและช่วยบ่าย - เย็น จากทางทิศตะวันตก ดังรูปที่ 4 ประกอบกับพื้นที่ของอาคารส่วนใหญ่มากกว่า ร้อยละ 90 เป็นพื้นที่ปรับอากาศ จึงส่งผล อาคารมีภาระในการทำความเย็นสูงขึ้นจากความร้อนภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร ดังนั้นแล้ว การออกแบบกรอบอาคาร การเลือกใช้วัสดุทั้งผนัง ฝ้า กระจก และ หลังคา ของอาคาร จะต้องคำนึงถึง ประสิทธิภาพของวัสดุที่ใช้สำหรับกรอบอาคาร สำหรับโครงการนี้การเลือกใช้วัสดุจะจัดออกเป็น 2 แนวทาง คือ ใช้วัสดุเก่าและใช้วัสดุใหม่ โดยการเลือกใช้วัสดุจะมุ่งเน้นไปที่การเลือกใช้วัสดุใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันความร้อน อันประกอบด้วย

1. การออกแบบอาคาร

สืบเนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการปรับปรุงอาคาร โดยอาศัยโครงสร้างและวัสดุเดิมของอาคารมากกว่า 90% เพื่อให้เป็นอาคารที่ลดการใช้พลังงาน การออกแบบจึงอาศัยประโยชน์ของ หลังคาเก่าเดิม การออกแบบแผงบังแดดใหม่ เพื่อช่วยลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร ทั้งนี้ นอกเหนือ จากกันสาดแล้วนั้น ทางโครงการยังมีการออกแบบและเลือกใช้วัสดุกรอบอาคาร ที่ส่งผลต่อการลดการใช้พลังงาน ดังนี้

- 1.1 การออกแบบแผงกันแดดที่บริเวณด้านหน้าของอาคารตลอดแนวความยาวอาคารเพื่อใช้ในการบังแดด เพื่อทำให้เกิดการป้องกันความร้อนและแสงอาทิตย์ส่องผ่านเข้าสู่อาคารโดยตรง เป็นผลให้เกิดการนำความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารน้อยลง ดังรูปที่ 5
- 1.2 การออกแบบให้พื้นที่หน้าต่างต่อพื้นที่ผนังของอาคาร (WWR) ที่ 0.22



รูปที่ 4 ทิศทางของแสงอาทิตย์



รูปที่ 5 ภาพ 3 มิติ แสดงลักษณะของแผงบังแดดทิศตะวันออกของอาคาร

2. การเลือกวัสดุกรอบอาคาร

การเลือกใช้วัสดุกรอบอาคารจะต้องคำนึงถึง 3 ปัจจัยหลัก ดังนี้

- ค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity; K value) ซึ่ง ยิ่งมีค่าน้อย ยิ่งดี

- ค่าความต้านทานความร้อน (Thermal Resistance ; R value) ซึ่ง ยิ่งมีค่ามาก ยิ่งดี
- ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (Heat transfer coefficient ; U value) ซึ่ง ยิ่งมีค่าน้อย ยิ่งดี

2.1 ผนังทึบ

- สำหรับวัสดุใหม่ โครงการเลือกใช้เลือกใช้อิฐมวลเบา ความหนาแน่น 500 กก./ลบ.ม. ฉาบเรียบ มี ค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity; K value) ของอิฐมวลเบา ไม่เกิน 0.089 (W/m.°C) เพื่อให้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันความร้อน
- สำหรับวัสดุเก่า ได้ระบุเป็นอิฐมวลเบารั้งแผ่นฉาบเรียบ 2 ด้าน มี ค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity; K value) ของอิฐมวลเบา ไม่เกิน 1.102 (W/m.°C)

2.2 กระจกหรือช่องแสงของอาคาร

เลือกใช้กระจก ที่มีสาร LOW – E Coating (กระจก Low – E) หรือ Double Low – E Glazing / Insulated Glass Unit (IGU) แทนกระจกใสแบบทั่วไป เนื่องจาก กระจก Low – E Coating หรือ IGU มีคุณสมบัติที่ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (U-Value) ต่ำ โดยหากพูดถึงประเภทกระจกที่มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (U-Value) ต่ำที่สุด ไปมากที่สุดคือ คือ กระจก IGU >> กระจก Low – E >> กระจกใสธรรมดา หรือ Clear Glass ตามลำดับ ทั้งนี้ เพื่อให้อาคารมีการลดการส่งผ่านความร้อนจากภายนอกอาคารเข้าสู่ภายในอาคาร โครงการได้เลือกใช้กระจกลามิเนต LOW – E โดยกระจกที่เลือกใช้ จะต้อง มีค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (U-Value) ไม่เกิน 5.14 (W/m².°C), ค่า SHGC ไม่เกิน 0.61 และ ค่า VLT หรือ ปริมาณแสงส่องผ่าน ไม่เกิน 69.5% แต่ต้องไม่น้อยกว่า 40% การเลือกใช้กระจกที่มีประสิทธิภาพดังกล่าว จะส่งผลต่อการใช้พลังงานรวมของอาคาร ให้ต่ำกว่ามาตรฐานการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.๒๕๖๔

2.3 หลังคา

- ออกแบบให้มีการใช้ฉนวนกันความร้อนที่หลังคา โดยจะใช้เป็นฉนวนใยหินหุ้มฟลอยด์ความหนาแน่นที่ 30 กก./ลบ.ม. ที่มีค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity; K value) ไม่เกิน 0.035 (W/m.°C) และมีความหนา 3 นิ้ว

นอกเหนือจากนี้ นอกจากการลดการใช้พลังงานอาคารที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรมที่จะต้องคำนึงถึงแล้วนั้น การเลือกใช้สุขภัณฑ์ภายในอาคารก็เป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยในการลดการใช้ทรัพยากรน้ำ ซึ่งส่งผลต่อการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. โถสุขภัณฑ์แบบชักโครกจังหวะเดียว (Single Flush) มีปริมาณการใช้น้ำไม่เกิน 6.0 ลิตรต่อครั้ง
2. โถสุขภัณฑ์แบบชักโครก 2 จังหวะ (Dual Flush) สำหรับ Full flush มีการใช้น้ำไม่เกิน 6.0 ลิตร และ Reduced flush มีปริมาณการใช้น้ำไม่เกิน 3.0 ลิตรต่อครั้ง
3. ก๊อกเปิด-ปิดด้วยมือ มีปริมาณการใช้น้ำไม่เกิน 6.0 ลิตรต่อนาที (ที่ความดัน 0.1 ± 0.01 เมกะพาสคัล)
4. ก๊อกเปิด-ปิดอัตโนมัติ มีปริมาณการใช้น้ำไม่เกิน 5.0 ลิตรต่อนาที (ที่ความดัน 0.1 ± 0.01 เมกะพาสคัล)
5. ก๊อก ปิดอัตโนมัติ มีปริมาณการใช้น้ำอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.5 ลิตร ในเวลา 3 ถึง 6 วินาที (ที่ความดัน 0.1 ± 0.01 เมกะพาสคัล)
6. ก๊อกฝักบัวอาบน้ำ มีปริมาณการใช้น้ำไม่เกิน 7 ลิตรต่อนาที (ที่ความดัน 0.1 ± 0.01 เมกะพาสคัล)
7. ฟลัชวาล์วโถปัสสาวะชาย มีปริมาณการใช้น้ำไม่เกิน 1.5 ลิตร ในเวลาไม่เกิน 15 วินาที (ที่ความดัน 0.1 ± 0.01 เมกะพาสคัล)

สุขภัณฑ์	ข้อกำหนดการใช้น้ำ (วัดที่ความดัน 0.1 เมกะพาสคัล)
โถสุขภัณฑ์	≤ 3 (half) และ 6 (full) ลิตร/ครั้ง
ก๊อกน้ำล้างมือ	≤ 5 ลิตร/นาที
ฝักบัวอาบน้ำ	≤ 7 ลิตร/นาที
ฟลัชวาล์วโถปัสสาวะ	≤ 1.5 ลิตร / 15 วินาที

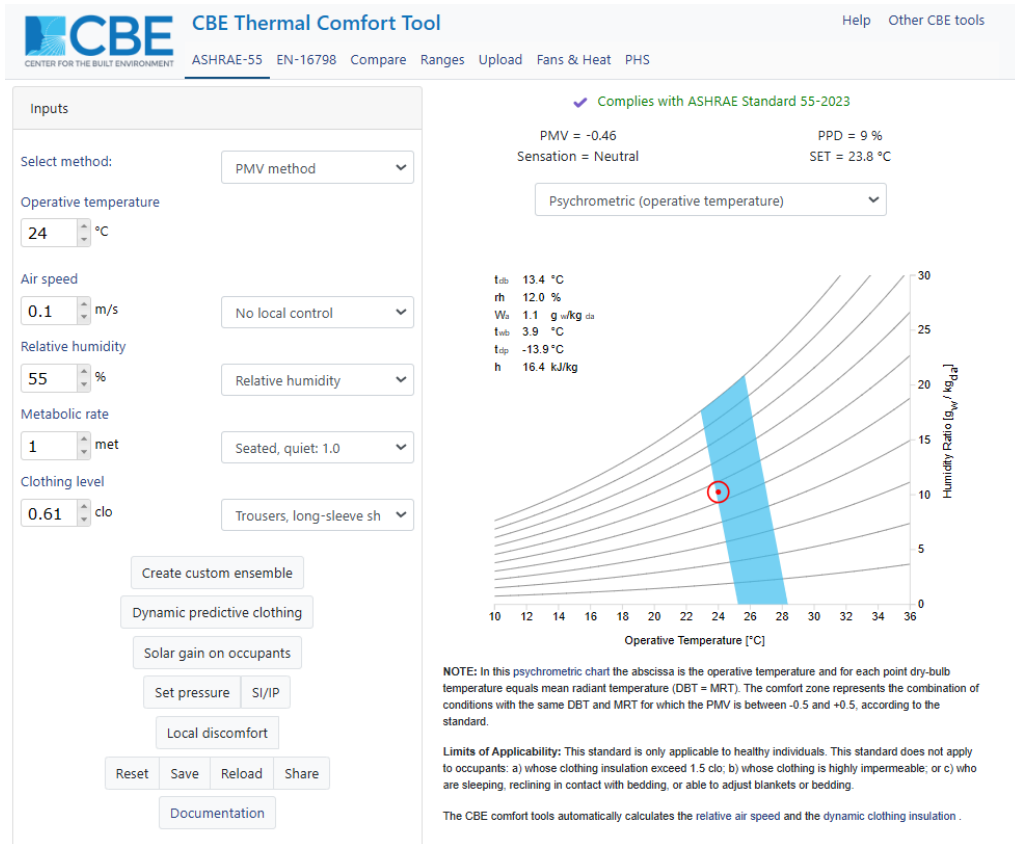
ตารางที่ 2 ข้อกำหนดการเลือกใช้สุขภัณฑ์

งานระบบประกอบอาคาร

การออกแบบระบบประกอบอาคาร อันประกอบด้วย ระบบเครื่องกลและระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เพื่อให้เป็นอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การออกแบบระบบเครื่องกล

1. การออกแบบระบบปรับอากาศที่ทำให้ผู้ใช้งานอาคารเกิดสภาวะน่าสบาย ตามมาตรฐาน ASHRAE 55 - 2007
2. การออกแบบระบบปรับอากาศที่มีการเติมอากาศบริสุทธิ์เข้าสู่ภายในพื้นที่อาคาร ตามมาตรฐาน ASHRAE 62.1 – 2010 โดยจะช่วยให้ภายในพื้นที่ใช้งานอาคารมีคุณภาพอากาศที่ดี ทั้งนี้ การเติมอากาศบริสุทธิ์จะนำพาซึ่งอุณหภูมิภายนอกที่สูงกว่าภายในเข้าสู่ตัวอาคาร
3. การออกแบบให้มีการระบายอากาศหรือการถ่ายเทอากาศที่มีสารพิษ หรือพื้นที่ที่มีการปนเปื้อน โดยการติดตั้งพัดลมระบายอากาศภายในพื้นที่นั้นๆ
4. การเลือกใช้แผ่นกรองอากาศบริสุทธิ์ที่มีประสิทธิภาพ MERV 8 ที่มีศักยภาพในการช่วยในการกรองฝุ่น PM 2.5 และ PM10 ที่ส่งผลอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้งานอาคาร
5. การเลือกใช้สารทำความเย็นในระบบปรับอากาศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 6 ผลการตรวจสอบสภาน่าสบายของโครงการ

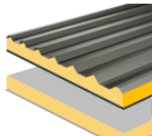
2. การออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

1. การเลือกใช้หลอดไฟภายในอาคารที่ช่วยในการประหยัดพลังงาน เช่น หลอดไฟ LED เป็นต้น

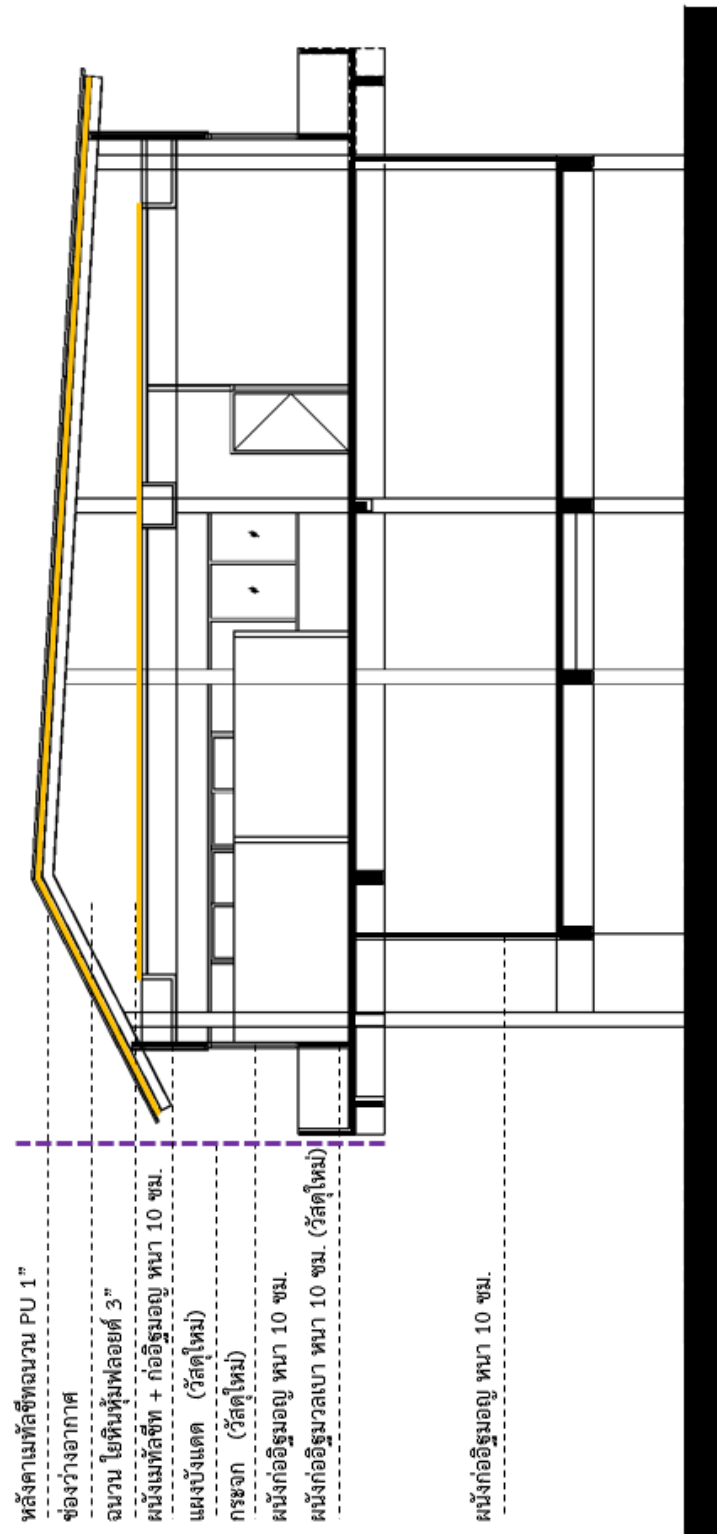
ผลการประเมิน BEC

ประเภทอาคาร	สำนักงาน
ชื่อโครงการ/อาคาร	กนอ มาบตาพุด 101
สถานที่ตั้งอาคาร	ระยอง
พื้นที่ใช้สอยที่ปรับอากาศภายในอาคาร	1,528.2 ตร.ม.
พื้นที่ใช้สอยไม่ปรับอากาศภายในอาคาร	368 ตร.ม.
พื้นที่ใช้สอยรวมภายในอาคาร	1,896.20 ตร.ม.

รายละเอียดวัสดุที่ใช้ภายในโครงการ

รายละเอียดวัสดุที่ใช้ประกอบอาคาร				
ชนิดวัสดุ				
รายละเอียดวัสดุ	ผนังก่ออิฐมวลเบา (วัสดุใหม่) • ปูนฉาบ 1.25 ซม. • คอนกรีตมวลเบา 7.5 ซม. • ปูนฉาบ 1.25 ซม.	ผนังก่ออิฐมวลเบา (โครงสร้างเดิม) • ปูนฉาบ 1.5 ซม. • คอนกรีตมวลเบา 7 ซม. • ปูนฉาบ 1.5 ซม.	หลังคาเมทัลชีทพร้อมฉนวน (วัสดุใหม่) • หลังคาเมทัลชีทฉนวน PU 2 นิ้ว • ช่องอากาศ 30 ซม. • ฉนวนใยหิน หุ้มฟลอยด์ 3 นิ้ว • ฝ้ายิปซัมบอร์ด 9 มม.	กระจกกลามิเนต LOW – E หนา 8 มม. (วัสดุใหม่) SHGC = 0.61 VT = 69.5%
U-Value (W/m ² K)	1.46	3.25	0.306	5.14

ตารางที่ 3 ตารางวัสดุที่ใช้ภายในโครงการ



รูปที่ 7 รูปตัดอาคารแสดงวัสดุที่ใช้ภายในโครงการ

รายละเอียด	เกณฑ์มาตรฐาน	อาคารตามทีออกแบบ	ผลประเมิน
1.การพิจารณาตามเกณฑ์การใช้พลังงานแต่ละระบบ			
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนัง (OTTV, วัตต์/ตร.ม.)	≤ 50.00	60.87	ไม่ผ่าน
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา (RTTV, วัตต์/ตร.ม.)	≤ 10.00	4.16	ผ่าน
ค่ากำลังไฟส่องสว่างสูงสุด (วัตต์/ตร.ม.)	≤ 10.00	3.69	ผ่าน
ค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล (SEER)	≥ 12.40	-	-
2.การพิจารณาตามเกณฑ์การใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร			
การใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร (กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี)	$\leq 114,161,795.06$	90,838.553	ผ่าน

สรุปผลการประเมิน

1.การพิจารณาตามเกณฑ์การใช้พลังงานแต่ละระบบ

1.1ระบบกรอบอาคาร : ผลจากการตรวจประเมินแบบอาคารพบว่า ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคารในส่วนที่มีการปรับอากาศ (OTTV) เท่ากับ 60.87 w/m^2 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ 50.00 w/m^2 ซึ่งไม่ผ่าน เกณฑ์มาตรฐานตามที่ กฎกระทรวงกำหนด (หมวด 2 ส่วนที่ 1) และค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคารในส่วนที่มีการปรับอากาศ(RTTV) เท่ากับ 4.16 w/m^2 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 5.84 w/m^2 ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามที่กฎกระทรวงกำหนด (หมวด 2 ส่วนที่ 1)

1.2.ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง : ผลจากการตรวจประเมินแบบอาคารพบว่า อาคาร มีกำลังไฟฟ้าติดตั้งรวม 7.0055 kwและมีค่ากำลังไฟส่องสว่างสูงสุดเท่ากับ 3.69 w/m^2 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 6.31 w/m^2 ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดในกฎกระทรวงฯ (หมวด 2 ส่วนที่ 2)

1.3.ระบบปรับอากาศ : ผลจากการตรวจประเมินแบบอาคาร พบว่าอาคารมีการใช้ เครื่องปรับอากาศแบบ409,475 - 573,265 บีทียู/ชั่วโมง จำนวน 5 เครื่อง

สำหรับผลการประเมินแยกระบบ พบว่า โครงการไม่สามารถผ่านเกณฑ์ได้ เนื่องจาก มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคารในส่วนที่มีการปรับอากาศ (OTTV) สูงกว่าเกณฑ์

2.การพิจารณาตามเกณฑ์การใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร

ผลจากการประเมินพบว่า ค่าการใช้พลังงานโดยรวมต่อปีของอาคารมีค่าเท่ากับ 90,838.553 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี ซึ่งต่ำกว่าการใช้พลังงานโดยรวมของอาคารอ้างอิง จึงผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามที่กำหนดในกฎกระทรวงฯ (หมวด 2 ส่วนที่ 5) ดังนั้นแล้ว โครงการจึงใช้วิธีประเมินค่าพลังงานโดยรวมต่อปีของอาคารประกอบการเลือกใช้วัสดุและออกแบบ

รายงานค่าการอนุรักษ์พลังงานโดยใช้โปรแกรม BEC Web-Based
โครงการออกแบบสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด
ศูนย์เฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (101)



รายงานค่าการอนุรักษ์พลังงาน
โดยใช้โปรแกรม BEC Web-based



Building Information

Project Name : กนอ มาบตาพุด 101
Building Name : กนอ มาบตาพุด 101
Building Type : สำนักงาน
Location : ระยอง

เกณฑ์ในการออกแบบ			
ทางเลือก 1 ผ่านเกณฑ์ทุกระบบ		ทางเลือก 2 ใช้ประเมินค่าพลังงานรวม	
1. ระบบกรอบอาคาร	OTTV: failed RTTV: passed	พลังงานของอาคาร ที่ออกแบบ < พลังงานของ อาคารที่อ้างอิง	
2. ระบบแสงสว่าง	passed	passed	
3. ระบบปรับอากาศ	unset		
4. ระบบผลิตน้ำร้อน	unset		

สรุปรายงานผลการวิเคราะห์ passed

Building Energy Consumption

Building Energy consumption : 90,838.553 kWh/Year
Energy from PV System : kWh/Year
Energy from Heat to Electrical System : kWh/Year
Energy from Other System : kWh/Year
Net Energy consumption (Evaluated Building) : 90,838.553 kWh/Year
Net Energy consumption (Reference Building) : 114,161.795 kWh/Year
Building Energy Code Compliance : passed

Building Envelope System

OTTV (All Zone) : 60.869 W/m²
OTTV (A/C Zone) : 60.869 W/m²

Van Sam
(ปลัดธนวิทย์ ลิ้มทองกุล)
ผู้รับรองการประเมิน



รายงานค่าการอนุรักษ์พลังงาน
โดยใช้โปรแกรม BEC Web-based



Code OTTV :	50.000 W/m ²
Building OTTV Status :	failed
RTTV (A/C Zone) :	4.162 W/m ²
Code RTTV :	10.000 W/m ²
Building RTTV Status :	passed

Building Lighting System

Total Power :	7,005.500 Watts
Total Building Area :	1,896.200 m ²
Power Density :	3.694 W/m ²
Compliance :	10.000 W/m ²
Lighing System Status :	passed

Building Energy by Floor

Floor Name	Floor Area (m ²)	Wall Area (m ²)	Roof Area (m ²)	OTTV (W/m ²)	RTTV (W/m ²)	LPD (W/m ²)	OCCU (head/m ²)	VENT (l/s)	Total Energy (kWh/y)
LV1	805.200	496.600	0.000	59.885		3.813	0.100	0.250	38,204.147
LV2	1,091.000	636.553	1,276.000	61.636	4.162	3.607	0.100	0.250	52,634.406

Building Energy by Zone

Zone Name	Zone Area (m ²)	Wall Area (m ²)	Roof Area (m ²)	OTTV (W/m ²)	RTTV (W/m ²)	LPD (W/m ²)	COP	EQD (W/m ²)	OCCU (head/m ²)	VENT (l/s)	Energy Lighting kWh/y	Energy Equipment kWh/y	Energy A/C kWh/y	Total Energy kWh/y
LV1 AC	525.600	496.600	0.000	59.885		5.698	3.111		0.100	0.250	7,008.300	0.000	31,020.347	38,028.647
LV1 NAC	279.600	0.000	0.000			0.268			0.100	0.250	175.500	0.000	0.000	175.500
LV2 AC	1,002.600	636.553	1,276.000	61.636	4.162	3.586	3.487		0.100	0.250	8,413.470	0.000	43,425.336	51,838.806
LV2 NAC	88.400	0.000	0.000			3.846			0.100	0.250	795.600	0.000	0.000	795.600

OTTV by Wall

Zone	Wall Name	OTTV (W/m ²)	Area (m ²)	WWR
LV1 AC	LV1 North	35.559	75.810	0.16
LV1 AC	LV1 East	58.189	176.630	0.62
LV1 AC	LV1 West	81.887	168.340	0.71

Sam Sam

ปณิสรณ์ งามอัครกุล

ผู้รับรองการประเมิน



รายงานการอนุรักษ์พลังงาน
โดยใช้โปรแกรม BEC Web-based



LV1 AC	LV1 South	39.313	75.820	0.20
LV2 AC	LV2 East	50.890	186.200	0.59
LV2 AC	LV2 North	49.325	181.295	0.29
LV2 AC	LV2 West	90.857	123.120	0.54
LV2 AC	LV2 South	65.988	145.937	0.29

RTTV by roof

Zone	Roof Name	RTTV (W/m ²)	Area (m ²)	WWR
LV2 AC	LV2 Roof	4.162	1,276.000	0.00

Opaque Components in Wall

Wall Name	Section Name	Component Name	Area (m ²)	Uw (W/m ² °C)	DSH (kJ/m ³)	Solar Absorbance	TDeq (°C)
LV1 North	LV1 North - ห้องน้ำ	กนอ 101 ผนังก่ออิฐ	75.810	3.926	134.300	0.300	8.688
LV1 North	LV1 North - ห้องน้ำ	กนอ 101 คสล 25 ซม.	75.810	2.964	552.000	0.300	7.100
LV1 East	LV1 East - เจาะรู	กนอ 102 ผนังก่ออิฐ	8.560	3.926	134.300	0.300	10.654
LV1 East	LV1 East - หลังคาชั้น	กนอ 102 ผนังก่ออิฐ	75.360	3.926	134.300	0.300	10.654
LV1 East	LV1 East - ปีกซ้าย	กนอ 102 ผนังก่ออิฐ	67.030	3.926	134.300	0.300	10.654
LV1 West	LV1 West - W3	กนอ 101 ผนังก่ออิฐ	8.545	3.926	134.300	0.300	9.686
LV1 West	LV1 West	กนอ 102 ผนังก่ออิฐ	54.605	3.926	134.300	0.300	9.686
LV1 West	LV1 West	กนอ 101 คสล 25 ซม.	54.605	2.964	552.000	0.300	7.900
LV1 West	LV1 West - W3AB	กนอ 101 ผนังก่ออิฐ	36.830	3.926	134.300	0.300	9.686
LV1 West	LV1 West - W3AB	กนอ 101 คสล 25 ซม.	36.830	2.964	552.000	0.300	7.900
LV1 South	LV1 South - ห้องน้ำ	กนอ 101 ผนังก่ออิฐ	75.820	3.926	134.300	0.300	10.620
LV1 South	LV1 South - ห้องน้ำ	กนอ 101 คสล 25 ซม.	75.820	2.964	552.000	0.300	8.600
LV2 East	LV2 East - ปีกขวา	กนอ 101 ผนังก่ออิฐ	14.839	3.926	134.300	0.300	10.654
LV2 East	LV2 East - ปีกซ้ายแม่เหล็ก	กนอ 101 ผนังก่ออิฐ	23.046	3.926	134.300	0.300	10.654
LV2 East	LV2 East - ปีกซ้ายเจาะรู	กนอ 101 ผนังก่ออิฐ	13.925	3.926	134.300	0.300	10.654
LV2 North	LV2 North - ปีกขวานอกคอร์ท	กนอ 101 ผนังก่ออิฐ	45.880	3.926	134.300	0.300	8.688
LV2 North	LV2 North - ปีกขวานอกคอร์ท	กนอ 101 ผนังแม่เหล็ก	45.880	3.925	135.672	0.300	8.672
LV2 North	LV2 North - ปีกขวา	กนอ 101 ผนังก่ออิฐ	75.011	3.926	134.300	0.300	8.688
LV2 North	LV2 North - ปีกขวา	กนอ 101 ผนังแม่เหล็ก	75.011	3.925	135.672	0.300	8.672
LV2 North	LV2 North - ในคอร์ท	กนอ 101 ผนังแม่เหล็ก	51.100	3.925	135.672	0.300	8.672

Sumrit

(ปลัดธนพร สนิทเชษฐกุล)
ผู้รับรองการประเมิน



รายงานค่าการอนุรักษ์พลังงาน
โดยใช้โปรแกรม BEC Web-based



LV2 North	LV2 North - ในคอร์ท	กนอ 101 ผนังมวลเบา	51.100	0.741	62.160	0.300	9.781
LV2 North	LV2 North - ในคอร์ท	กนอ 101 ผนังเมทัลชีท W9.4	9.305	3.925	135.672	0.300	8.672
LV2 North	LV2 North - ในคอร์ท	กนอ 101 ผนังมวลเบา W9.4	9.305	0.741	62.160	0.300	9.781
LV2 West	LV2 West -	กนอ 101 ผนังก่ออิฐ ปีกซ้ายขวา	117.570	3.926	134.300	0.300	9.686
LV2 West	LV2 West -	กนอ 101 คสล 25 ซม. ทางเดินส่วนต่อขยาย	5.550	2.964	552.000	0.300	7.900
LV2 West	LV2 West -	กนอ 101 ผนังเมทัลชีท ทางเดินส่วนต่อขยาย	5.550	3.925	135.672	0.300	9.665
LV2 West	LV2 West -	กนอ 101 ผนังมวลเบา ทางเดินส่วนต่อขยาย	5.550	0.741	62.160	0.300	11.032
LV2 South	LV2 South -	กนอ 101 ผนังก่ออิฐ ปีกซ้ายเมทัลชีท	39.653	3.926	134.300	0.300	10.620
LV2 South	LV2 South -	กนอ 101 ผนังเมทัลชีท ปีกซ้ายเมทัลชีท	39.653	3.925	135.672	0.300	10.601
LV2 South	LV2 South -	กนอ 101 ผนังก่ออิฐ ปีกขวามวลเบา	45.880	3.926	134.300	0.300	10.620
LV2 South	LV2 South - ในคอร์ท	กนอ 101 ผนังเมทัลชีท	51.100	3.925	135.672	0.300	10.601
LV2 South	LV2 South - ในคอร์ท	กนอ 101 ผนังมวลเบา	51.100	0.741	62.160	0.300	11.932
LV2 South	LV2 South - ในคอร์ท	กนอ 101 ผนังเมทัลชีท W9.4	9.305	3.925	135.672	0.300	10.601
LV2 South	LV2 South - ในคอร์ท	กนอ 101 ผนังมวลเบา W9.4	9.305	0.741	62.160	0.300	11.932
LV2 Roof	roof	กนอ 101 หลังคา	1,276.000	0.167	15.458	0.500	24.988

Transparent Components in Wall

Wall Name	Section Name	Component Name	Area (m²)	Uf (W/m²°C)	Δt (°C)	SHGC	SC	ESR (W/m²)
LV1 North	LV1 North -	กนอ 101 กระจก	75.810	5.140	5.000	0.610	0.104922	185.060
LV1 North	LV1 North -	กนอ 101 กระจกห้องน้ำ	75.810	5.140	5.000	0.610	0.227848	185.060
LV1 East	LV1 East -	กนอ 101 กระจก	8.560	5.140	5.000	0.610	0.404998	244.530
LV1 East	LV1 East -	กนอ 101 กระจก	75.360	5.140	5.000	0.610	0.266829	244.530
LV1 East	LV1 East -	กนอ 101 กระจก	67.030	5.140	5.000	0.610	0.266829	244.530
LV1 West	LV1 West - W3	กนอ 101 กระจก	8.545	5.140	5.000	0.610	0.504195	234.580
LV1 West	LV1 West	กนอ 101 กระจก	54.605	5.140	5.000	0.610	0.559624	234.580



รายงานการอนุรักษ์พลังงาน
โดยใช้โปรแกรม BEC Web-based



LV1 West	LV1 West - W3AB	กนอ 101 กระฉก	36.830	5.140	5.000	0.610	0.503657	234.580
LV1 South	LV1 South - หอแง	กนอ 101 กระฉก	75.820	5.140	5.000	0.610	0.077118	267.410
LV1 South	LV1 South - หอแง	กนอ 101 กระฉก	75.820	5.140	5.000	0.610	0.022711	267.410
LV2 East	LV2 East - ปีกขวา	กนอ 101 กระฉก	14.839	5.140	5.000	0.610	0.323831	244.530
LV2 East	LV2 East - ปีกซ้าย	กนอ 101 กระฉก	23.046	5.140	5.000	0.610	0.296713	244.530
LV2 East	LV2 East - ปีกซ้าย	กนอ 101 กระฉก	13.925	5.140	5.000	0.610	0.264128	244.530
LV2 East	LV2 East - โถงกลาง-บันได	กนอ 101 กระฉก	48.100	5.140	5.000	0.610	0.104968	244.530
LV2 North	LV2 North - ปีกขวานอกคอร์ท	กนอ 101 กระฉก	45.880	5.140	5.000	0.610	0.745340	185.060
LV2 North	LV2 North - ปีกขวา	กนอ 101 กระฉก	75.011	5.140	5.000	0.610	0.457099	185.060
LV2 North	LV2 North - ในคอร์ท	กนอ 101 กระฉก	51.100	5.140	5.000	0.610	0.865882	185.060
LV2 North	LV2 North - ในคอร์ท W9.4	กนอ 101 กระฉก	9.305	5.140	5.000	0.610	0.627891	185.060
LV2 West	LV2 West - ปีกซ้าย	กนอ 101 กระฉก	117.570	5.140	5.000	0.610	0.768240	234.580
LV2 West	LV2 West - ทางเดินส่วนต่อขยาย	กนอ 101 กระฉก	5.550	5.140	5.000	0.610	1.000000	234.580
LV2 South	LV2 South - ปีกซ้าย	กนอ 101 กระฉก	39.653	5.140	5.000	0.610	0.464029	267.410
LV2 South	LV2 South - ปีกขวานอกคอร์ท	กนอ 101 กระฉก	45.880	5.140	5.000	0.610	0.767001	267.410
LV2 South	LV2 South - ในคอร์ท	กนอ 101 กระฉก	51.100	5.140	5.000	0.610	0.902852	267.410
LV2 South	LV2 South - ในคอร์ท W9.4	กนอ 101 กระฉก	9.305	5.140	5.000	0.610	0.734594	267.410

Lighting System by Floor

Floor Name	Total Power (W)	Total Area (m ²)	Power Density (W/m ²)
LV1	3,070,000	805.200	3.813
LV2	3,935,500	1,091.000	3.607

Lighting System by Zone

Floor Name	Zone Name	Zone Area (m ²)	Quantity	Power (W/Unit)	Total Power (W)	Power Density (W/m ²)
------------	-----------	-----------------------------	----------	----------------	-----------------	-----------------------------------

ผู้รับรองการประเมิน



รายงานค่าการอนุรักษ์พลังงาน
โดยใช้โปรแกรม BEC Web-based



LV1	LV1 AC	525.600	210	14.262	2,995.000	5.698
LV1	LV1 NAC	279.600	10	7.500	75.000	0.268
LV2	LV2 AC	1,002.600	325	11.063	3,595.500	3.586
LV2	LV2 NAC	88.400	29	11.724	340.000	3.846

DX Air-Conditioning Unit

A/C Code	A/C Type	Cooling Capacity	Power Consumption (kW)	COP	SEER	Compliance	Status
นทอ 101 CDU-F/1-01	Packaged Type	168.000 KWTH	54.000	3.111		12.400	n/a
นทอ 101 CDU-F/1-02	Packaged Type	168.000 KWTH	54.000	3.111		12.400	n/a
นทอ 101 CDU-F/1-03	Packaged Type	168.000 KWTH	54.000	3.111		12.400	n/a
นทอ 101 CDU-F/1-04	Packaged Type	120.000 KWTH	32.000	3.750		12.400	n/a
นทอ 101 CDU-F/1-05	Packaged Type	120.000 KWTH	32.000	3.750		12.400	n/a

Central Air-Conditioning System

A/C System	Chiller cooling capacity	Total Power (kW)	CHP	CHP Compliance	CHP Status	MP	MP Compliance	MP Status	Status
------------	--------------------------	------------------	-----	----------------	------------	----	---------------	-----------	--------

Central Air-Conditioning System - Chiller Report

A/C System	Chiller Name	Chiller Type	Compressor Type	Quantity	Capacity	Power	Performance	Compliance	Status
------------	--------------	--------------	-----------------	----------	----------	-------	-------------	------------	--------

Central Air-Conditioning System - Equipment List

A/C System	Equipment Name	Equipment Type	Quantity	Capacity
------------	----------------	----------------	----------	----------

PV System

System Name	Efficiency (%)	Quantity	Module Area (m ²)	Azimuth Angle (degrees)	Inclination Angle (degrees)	Total Energy (kWh/y)
-------------	----------------	----------	-------------------------------	-------------------------	-----------------------------	----------------------

Heat to Electrical Energy

System Name	Quantity	hs (MJ/Ton)	hw (MJ/Ton)	S (Ton/y)	Efficiency (%)	HEE (kWh/y)
-------------	----------	-------------	-------------	-----------	----------------	-------------

Other Renewable Energy

System Name	Quantity	Energy (kWh/y)
-------------	----------	----------------

ปัทมา สมศรี
ปัทมา สมศรี ลิขสิทธิ์
ผู้รับรองการประเมิน



รายงานค่าการอนุรักษ์พลังงาน
โดยใช้โปรแกรม BEC Web-based



Boiler

System Name	Boiler Type	Boiler Efficiency (%)	Boiler Compliance	Quantity	Status
-------------	-------------	-----------------------	-------------------	----------	--------

Heat Pump

System Name	Heat Pump Type	Heat Pump Efficiency (COP)	Heat Pump Compliance	Quantity	Status
-------------	----------------	----------------------------	----------------------	----------	--------

Other Equipment

Zone	Name	Power (W)	Quantity
------	------	-----------	----------

Definition

9/ann Sumrit
(ภัทรินธร ลิ้มวิจิตรวิไล)
ผู้รับรองการประเมิน





กรมพัฒนาพลังงานทดแทน
และอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน

ขอมอบวุฒิบัตรนี้ให้แก่

นางสาวปัทสนิษฐ์ สินโมฆีธรรม์

เพื่อแสดงว่าเป็นผู้สำเร็จการศึกษาฝึกอบรมหลักสูตร
การตรวจประเมินในการออกแบบก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

รุ่นที่ ๓ ระหว่างวันที่ ๒๑ - ๒๔ สิงหาคม ๒๕๖๗

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๗ ตุลาคม ๒๕๖๗

(นางสาวนันทิกา พงศ์พาณิช)

อธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ตารางการประเมินอัตราการระบายอากาศ
โครงการออกแบบสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด
ศูนย์เฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (101)



รายงานการศึกษาการออกแบบตาม หลักเกณฑ์และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.๒๕๖๓
โครงการออกแบบสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ศูนย์เฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (101)

Room Level	Room no	Room Name	Area (m ²)	พื้นที่ว่างอาคาร	Building Space			Occupants				ASHRAE 62.1 ventilation requirement						Fresh Air		Design ventilation		Comment
					ASHRAE 62.1 Occupancy Category	พื้นที่ว่างอาคาร	พื้นที่ว่างอาคาร	Occupant density according to ASHRAE (people per 100 m ²)	Manual input occupants	occupants calculation method	Occupants (people)	People air rate (l/s/person)	Area air rate (l/s/m ²)	People exhaust rate (l/s/person)	Area exhaust rate (l/s/m ²)	Required fresh air (l/s)	Required exhaust (l/s)	Fresh Air Effectiveness	Exhaust Required (l/s)	Design fresh air (l/s)	Design exhaust (l/s)	
อาคารสำนักงาน 101: ในรวมของผลงานเสร็จสิ้นที่สำนักงานอาคาร																						
1	1	ห้องแม่ข่ายบริการทั่วไป	38.5	38.5			5	1.9	4	actual	4	2.5	0.3	0	0	21.6	0.0		25		Pass	
	2	ห้องแม่ข่ายเอกสาร - งานบริการทั่วไป	5	5		5	0	0.0	0	by area	0	0	0	0	7.5	0.0	37.5		75		Pass	
	3	ห้องแม่ข่ายแม่ข่ายเอกสารทั่วไป	44	44			5	2.2	5	actual	5	2.5	0.3	0	0	25.7	0.0		50		Pass	
	4	ห้องประชุม 17 ที่นั่ง - ชาย	43	43			5	2.2	17	actual	17	2.5	0.3	0	0	55.4	0.0		70		Pass	
	5	ห้องแม่ข่าย	6	6			5	0.3	0	by area	0.3	2.5	0.3	0	0	2.6	0.0		25		Pass	
	6	ห้องแม่ข่ายเอกสาร	4.5		4.5		0	0.0	0	by area	0	0	0	0	7.5	0.0	33.8		75		Pass	
	7	ห้องทำงาน 6 ที่นั่ง	32	32			5	1.6	6	actual	6	2.5	0.3	0	0	24.6	0.0		25		Pass	
	8	ห้องserver	22	22			0	0.0	0	by area	0	0	0.6	0	0	13.2	0.0		25		Pass	
	9	ห้องทำงาน 18 ที่นั่ง	77.2	77.2			5	3.9	18	actual	18	2.5	0.3	0	0	48.2	0.0		100		Pass	
	10	ห้อง CCTV					5	0.0	0	by area	0	2.5	0.3	0	0	0.0	0.0				Not target	
	11	ห้อง GUSCO	40.0	40			5	2.0	4	actual	4	2.5	0.3	0	0	22.0	0.0		25		Pass	
	12	ห้องแม่ข่ายเอกสาร - GUSCO	41		4.1		0	0.0	0	by area	0	0	0	0	7.5	0.0	30.8		50		Pass	
	13	ห้องประชุม 10 ที่นั่ง - ชาย	29.0	29			50	14.5	10	actual	10	2.5	0.3	0	0	33.7	0.0		35		Pass	
	14	ห้องแม่ข่าย	8.2	8.2			0	0.0	0	by area	0	0	0.6	0	0	4.9	0.0	4.2		150		Pass
	15	ห้องประชุม	28.0	28			50	14.0	10	actual	10	2.5	0.3	0	0	33.4	0.0		35		Pass	
	16	ห้องน้ำ	6.3	6.3			0	0.0	1	actual	1	0	0	25	0	0.0	25.0		50		Pass	
	17	ห้องแม่ข่าย	9.0		9		0	0.0	0	by area	0	0	0.6	0	0	5.4	0.0		25		Pass	
	18	ห้องแม่ข่าย - ชาย	16.1	16.1			0	0.0	3	actual	3	0	0	25	0	0.0	75.0		25	175	Pass	
	19	ห้องแม่หญิง - ชาย	12	12			0	0.0	3	actual	3	0	0	25	0	0.0	75.0		25	150	Pass	
																					Exhaust rate min 7mm (10% CMH ของพื้นที่ว่าง)	
2	20	ห้องแม่ฝ่าย	5.5		5.5													0	0			
	21	ทางเดินแม่ฝ่าย	65	65			0	0.0	5	actual	5	0	0.3	0	0	19.5	0.0		50		Pass	
	22	ทางเดินแม่ฝ่าย	49.3	49.3			0	0.0	4	actual	4	0	0.3	0	0	14.8	0.0		100		Pass	
	23	โถส้วมแม่ฝ่าย - ทั่วไป	25.15		25.15		0	0.0	1	actual	1	0	0.3	0	0	75.5	0.0		150		Pass	
	1	ห้องแม่ข่ายแม่ฝ่ายบริการ	78.6	78.6			5	3.9	8	actual	8	2.5	0.3	0	0	43.6	0.0		75		Pass	
	2	ห้องแม่ข่ายเอกสาร - แม่ฝ่ายบริการ	8.32		8.32		0	0.0	0	by area	0	0	0	0	7.5	0.0	42.4		70		Pass	
	3	ห้องแม่ข่ายแม่ฝ่ายแม่ฝ่าย	29	29			5	1.5	2	actual	2	2.5	0.3	0	0	13.7	0.0		25		Pass	
	4	ห้องแม่ข่ายเอกสาร - แม่ฝ่าย	4.45		4.45		0	0.0	0	actual	0	0	0	0	7.5	0.0	33.4		25	50	Pass	
	5	ห้องประชุม 11 ที่นั่ง - ชาย	32.3	32.3			50	16.2	11	actual	11	2.5	0.3	0	0	37.2	0.0		40		Pass	
	6	ห้องแม่ข่ายแม่ฝ่าย	4.3	4.3			5	2.2	4	actual	4	2.5	0.3	0	0	22.9	0.0		25		Pass	
7	ห้องแม่ข่ายเอกสาร - แม่ฝ่าย	6.7		6.7		0	0.0	0	by area	0	0	0	0	7.5	0.0	50.3		70		Pass		



รายงานการศึกษาการออกแบบตาม หลักเกณฑ์และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.๒๕๖๓
โครงการออกแบบสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ศูนย์เฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย (101)

Building Space			Occupants					ASHRAE 62.1 ventilation requirement						Fresh Air		Design ventilation		Comment			
Room no.	Room Name	Area (m ²)	พื้นที่รับอากาศ	พื้นที่ไม่ปรับอากาศ	ASHRAE 62.1 Occupancy Category	Occupant density according to ASHRAE (people per 100 m ²)	occupants by area	Manual input occupants	occupants calculation method	Occupants (people)	People air rate (l/s/person)	Area air rate (l/s/m2)	People exhaust rate (l/s/person)	Area exhaust rate (l/s/m2)	Required fresh air (l/s)	Required exhaust (l/s)	Fresh Air Effectiveness		Exhaust Required (l/s)	Design fresh air (l/s)	Design exhaust (l/s)
8	ห้องแผนกปฏิบัติการ ประกอบกิจการ	91	91		Office_Office space	5	4.6	14	actual	14	2.5	0.3	0	0	62.3	0.0			70		Pass
9	ห้องประชุม 11 ที่นั่ง - จก	34.5	34.5		General_Conference and meeting	50	17.3	11	actual	11	2.5	0.3	0	0	37.9	0.0			40		Pass
10	ห้องประชุม - ประชุม 49 ที่นั่ง	143	143		General_Conference and meeting	50	71.5	49	actual	49	2.5	0.3	0	0	145.4	0.0			180		Pass
11	ห้องประชุม 15 ที่นั่ง - จก	62.0	62		General_Conference and meeting	50	31.0	15	actual	15	2.5	0.3	0	0	56.1	0.0			60		Pass
12	ห้องประชุม 8 ที่นั่ง - จก	19.0	19		General_Conference and meeting	50	9.5	8	actual	8	2.5	0.3	0	0	25.7	0.0			30		Pass
13	ห้องประชุม 8 ที่นั่ง - จั้ว	19.7	19.7		General_Conference and meeting	50	9.9	8	actual	8	2.5	0.3	0	0	25.9	0.0			30		Pass
14	โถงรับพัสดุ	120.0	120		Office_Reception area	30	36.0	0	by area	36	2.5	0.3	0	0	124.0	0.0			150		Pass
15	ทางเดิน	137.0	137		General_Corridors	0	0.0	0	by area	0	0	0.3	0	0	41.1	0.0			100		Pass
16	ห้องสว	13.2	13.2		Office_Office space	5	0.7	1	actual	1	2.5	0.3	0	0	6.5	0.0			25		Pass
17	ห้องสว	65	65		Office_Office space	5	3.3	1	actual	1	2.5	0.3	0	0	22.0	0.0			50		Pass
18	ห้องน้ำ	6.6		6.6	Exhaust_Toilets public_normal use	0	0.0	1	actual	1	0	0	0	0	0.0	25.0			50		Pass
19	ห้องผู้ช่วย ผอ. จก	30	30		Office_Office space	5	1.5	1	actual	1	2.5	0.3	0	0	11.5	0.0			25		Pass
20	ห้องผู้ช่วย ผอ. จั้ว	30	30		Office_Office space	5	1.5	1	actual	1	2.5	0.3	0	0	11.5	0.0			25		Pass
21	ห้องเก็บของ	32		32	General_Storage	0	0.0	1	by area	0	0	0.6	0	0	19.2	0.0	0.8	24.0	250		Pass
22	ห้องserver	6.5	6.5		Office_Office space	5	0.3	0	by area	0.325	2.5	0.3	0	0	2.8	0.0			25		Pass
23	ห้องน้ำจืด จั้ว	14	14		Exhaust_Toilets public_normal use	0	0.0	2	actual	2	0	0	0	0	0.0	50.0			25	150	Pass
24	ห้องน้ำผู้ช่วย จั้ว	6.9	6.9		Exhaust_Toilets public_normal use	0	0.0	2	actual	2	0	0	0	0	0.0	50.0			25	100	Pass
25	ห้องเก็บน้ำจืด จั้ว	7.6		7.6	Exhaust_Toilets public_normal use	0	0.0	0	by area	0	0	0	0	0	0.0	0.0			25	50	Pass
26	ห้องเก็บของ จั้ว	7.6		7.6	General_Storage	0	0.0	0	by area	0	0	0.6	0	0	4.6	0.0			25	50	Pass
27	ห้องประชุมเพื่อ จก	3.4	3.4		Exhaust_Toilets public_normal use	0	0.0	1	by area	0	0	0	0	0	0.0	0.0			50		Pass
28	ห้องน้ำดื่มเพื่อ จก	3.4	3.4		Exhaust_Toilets public_normal use	0	0.0	1	by area	0	0	0	0	0	0.0	0.0			50		Pass
29	ห้องประชุม จก	14.2	14.2		Exhaust_Toilets public_normal use	0	0.0	2	actual	2	0	0	0	0	0.0	50.0			25	150	Pass
30	ห้องน้ำผู้ช่วย จก	6.9	6.9		Exhaust_Toilets public_normal use	0	0.0	2	actual	2	0	0	0	0	0.0	50.0			25	100	Pass
31	ห้องน้ำดื่ม จก	7.6		7.6	General_Storage	0	0.0	0	by area	0	0	0.6	0	0	4.6	0.0	0.8	5.7	50		Pass
32	Party	7.5		7.5	Exhaust_Kitchenettes	0	0.0	0	by area	0	0	0	0	0	1.5	0.0	11.3		25	50	Pass