บทที่ 5

บทสรุปแนวทางในการออกแบบอาคารระบบปรับอากาศของแต่ละภูมิภาคร้อนชื้นและข้อเสนอแนะ

เนื้อหาในบทนี้จะนำสิ่งที่ได้จากการวิเคราะห์มาเป็นแนวทางในการออกแบบในด้านทิศทางที่เหมาะสมในการเจาะช่องเปิดสำหรับอาคารปรับอากาศในแต่ละภูมิภาค โดยศึกษาจากระดับเอนทัล ภายนอกอาคารของจังหวัดตัวแทน ซึ่งได้คัดเลือกจังหวัดตัวแทนมา 14 จังหวัด ซึ่งเป็นตัวแทนของแต่ละภูมิภาค มาทำการศึกษาเอนทัลปีในแต่ละช่วงเวลา แต่ละทิศทางที่มีความเร็วลมทำให้เกิดแรงอัดเอนทัลปีภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร ส่งผลต่อการเพิ่มภาระในการปรับอากาศในการลดความชื้น และลดความร้อนให้กับอากาศที่เข้าสู่ภายในอาคาร จากข้อมูลการวิเคราะห์ข้างต้นได้ทำการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาและวิเคราะห์แต่ละตัวแปรเพื่อหาอิทธิพลที่ส่งผลต่อระดับเอนทัลปีภายนอกอาคาร จากการศึกษาสามารถสรุปอิทธิพลของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลต่อระดับเอนทัลปีได้ ดังนี้

1. ความร้อนและความชื้น

การศึกษาอิทธิพลของตัวแปรเรื่อง *ความร้อนในอากาศ* และ *ความชื้นในอากาศ* เป็นการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรที่ส่งผลต่อเอนทัลปี จากการศึกษาพบว่าเมื่ออุณหภูมิอากาศภายนอกอาคารสูงกว่าภายในอาคารจะทำให้เกิด *ความร้อนสัมผัส* ซึ่งจะสูงขึ้นมากหรือน้อยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต่างของอุณหภูมิอากาศระหว่างภายในและภายนอกอาคาร หากมีความต่างกันมากจะยิ่งทำให้ความร้อนสัมผัสเพิ่มสูงขึ้น และเมื่อความชื้นในอากาศภายนอกอาคาร (เป็นการคำนวณร่วมกันระหว่างอุณหภูมิกระเปาะแห้ง และความชื้นสัมพัทธ์) สูงกว่าความชื้นในอากาศภายในอาคาร จะทำให้เกิด *ความร้อนแฝง* ซึ่งจะสูงขึ้นมากหรือน้อยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต่างของความชื้นในอากาศระหว่างภายในและภายนอกอาคาร เมื่อมีความต่างกันมากเท่าไรจะยิ่งทำให้ความร้อนแฝงเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นหากช่วงเวลาใดของวันหรือช่วงเดือนใดมีความต่างกันของความร้อนและความชื้นในอากาศระหว่างภายในและภายนอกอาคารจะทำให้เกิดความต่างของเอนทัลปี คือเอนทัลปีภายนอกจะสูงกว่าเอนทัลปีภายใน ซึ่งเมื่อความร้อนและความชื้นภายนอกสูงกว่าภายในจะส่งผลให้เกิดความต่างของเอนทัลปีมากขึ้น มีผลต่อภาระในการปรับอากาศที่มากขึ้นเมื่อมีการปล่อยให้อากาศภายนอกเข้ามาสู่ภายในอาคาร

จากส่วนนี้สามารถนำไปเป็นแนวทางในการเสนอแนะช่วงเวลาที่เหมาะสมของการทำงานได้ส่วนหนึ่ง เนื่องจากเวลาการเข้างานและออกงานของอาคารสำนักงานจะมีความถี่ในการเปิด-ปิดประตูสูง หากมีการปรับเปลี่ยนเวลาการเริ่มงานและเลิกงาน จะเป็นการกำหนดพฤติกรรมการเข้าออกอาคารในช่วงเวลาที่มีระดับเอนทัลปีต่ำที่สุดของวัน ซึ่งเป็นแนวทางในการประหยัดพลังงานอย่างเหมาะสม

2. ความเร็วลม

การศึกษาอิทธิพลของตัวแปรเพิ่มเรื่อง*ความเร็วลม* เป็นการศึกษาถึงอิทธิพลของความเร็วลมที่มีต่อระดับเอนทัลปี เพื่อทราบถึงความเปลี่ยนแปลงของระดับเอนทัลปี เมื่อได้รับอิทธิพลจากความเร็วลมในแต่ละช่วงเวลา แต่ละเดือน ตลอดทั้งปี ทั้งนี้เนื่องจากความเร็วลมทำให้เกิดแรงอัดเอนทัลปีภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร จากการศึกษาพบว่าเมื่อความเร็วลมสูงจะทำให้เกิดแรงอัดเอนทัลปีภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารได้มากขึ้น ส่งผลให้ระดับเอนทัลปีสูงตามซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ถูกอิทธิพลจากความเร็วลมดังกล่าว อย่างเช่น ช่วงเวลากลางวันจะมีความเร็วลมสูงกว่าในช่วงเวลาอื่นซึ่งมีผลการเพิ่มขึ้นของเอนทัลปีหรือช่วงเดือนที่มีความเร็วลมสูงกว่าช่วงเดือนอื่นจะทำให้ช่วงเดือนนั้นๆ มีเอนทัลปีที่สูงกว่าช่วงเดือนที่มีความเร็วลมต่ำกว่า ซึ่งมีผลต่อภาระในการปรับอากาศในการใช้พลังงานไปกับการลดอุณหภูมิและความชื้นเพิ่มมากขึ้นกว่าช่วงอื่นๆ จากการศึกษาส่วนนี้ทำให้ทราบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของระดับเอนทัลปีตลอดทั้งปี

3. ทิศทางลม

การศึกษาอิทธิพลของตัวแปรเรื่อง*ทิศทางลม* เป็นการศึกษาความเร็วลมในทิศทางต่างๆ ที่ทำให้เกิดแรงอัดเอนทัลปีภายนอกที่ต่างกับเอนทัลปีภายในอาคารให้เข้าสู่อาคาร การวิเคราะห์ส่วนนี้จึงเป็นการศึกษาอิทธิพลของทิศทางลมที่มีความเร็วลมต่างๆกัน ซึ่งจะส่งผลต่อเอนทัลปีที่จะถูกแรงอัดจากความเร็วลมในแต่ละทิศทาง

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบทิศทางลมใน*แต่ละช่วงเวลา*ของวัน พบว่าการพัดของกระแสลมจะมีการเปลี่ยนทิศทาง และเมื่อพิจารณาทิศทางลมใน*แต่ละเดือน*จะพบว่ากระแสลมมีการเปลี่ยนทิศทางการพัดแล้วแต่ช่วงเดือนที่ได้รับลมมรสุม ทิศทางการพัดของกระแสลมในแต่ละจังหวัดตัวแทนเองก็มีการพัดในทิศทางที่แตกต่างกันตามภูมิประเทศ ดังนั้นทำให้มีความต่างของระดับเอนทัลปีซึ่งถูกแรงอัดจากความเร็วลมในทิศทางต่างๆ และจะเกิดการสูญเสียพลังงานในการลดอุณหภูมิและความชื้นให้กับอากาศเมื่อมีการเปิดช่องเปิดในทิศทางนั้นๆ จากการศึกษาส่วนนี้สามารถนำไปเป็นแนวทางการออกแบบอาคารปรับอากาศ

จากการศึกษาอิทธิพลของแต่ละตัวแปรทำให้ทราบถึงสาเหตุที่ทำให้เอนทัลปีแตกต่างกัน ต่อมาจึงได้ทำการศึกษาเอนทัลปีของแต่ละจังหวัดตัวแทน โดยทำการศึกษาแบ่งเป็นช่วงเวลาการใช้งานอาคาร ดังนี้

ช่วงที่ 1 ระหว่างเวลา 24.00-07.00 น.

ช่วงที่ 2 ระหว่างเวลา 08.00-16.00 น.

ช่วงที่ 3 ระหว่างเวลา 17.00-23.00 น.

เมื่อทราบถึงเอนทัลปีของแต่ละจังหวัดตัวแทน ซึ่งแบ่งเป็นช่วงเวลาแล้วจะทำการคำนวณแรงในทิศทางข้างเคียงที่ทิศทางหลักที่ทำการศึกษาได้รับอิทธิพล โดยจะทำการพิจารณาทิศข้างเคียงทีละ 10 องศาไปเรื่อยๆ จนกระทั่งไม่ได้รับอิทธิพล จึงสรุปเอนทัลปีแต่ละทิศทางหลักที่ทำการศึกษา ขั้นตอนนี้เองที่สามารถทราบถึงทิศทางที่มีเอนทัลปีสูงในแต่ละช่วงเวลาของแต่ละจังหวัดตัวแทน ซึ่งจากการศึกษาพบว่าช่วงเวลาที่มีระดับเอนทัลปีสูงที่สุด คือ ช่วงเวลา 08.00-16.00 น. , ช่วงเวลา 17.00-23.00 น. และช่วงเวลา 24.00-07.00 น. ตามลำดับ และจากการศึกษาเอนทัลปีในแต่ละทิศทางนี้สามารถนำมาวิเคราะห์หาแนวทางการออกแบบได้ต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1 บทสรุปปริมาณพลังงานของจังหวัดตัวแทน

ส่วนนี้จะเป็นการนำเอนทัลปี (บีทียู/ชม./ตร.เมตร) ตลอดทั้งปีซึ่งแบ่งเป็นช่วงเวลามาสรุปเป็นปริมาณพลังงาน(ตัน/ชม./ตร.เมตร) ตลอดทั้งปี แต่ละทิศทาง โดยแยกพิจารณาปริมาณพลังงานเป็นช่วงเวลา ซึ่งการแบ่งช่วงเวลาดังกล่าวได้ทำการแบ่งตามช่วงเวลาการใช้งานจริงของอาคารโดยทั่วไป ดังนี้

ช่วงที่ 1 ระหว่างเวลา 24.00-07.00 น.

ช่วงที่ 2 ระหว่างเวลา 08.00-16.00 น.

ช่วงที่ 3 ระหว่างเวลา 17.00-23.00 น.

โดยผลที่ได้จากการศึกษาส่วนนี้จะสามารถนำมาวิเคราะห์หาทิศทางที่เหมาะสมในการเจาะช่องเปิดของอาคารในแต่ละตัวแทนจังหวัด เพื่อการประหยัดพลังงานของอาคารปรับอากาศ

การวิเคราะห์จะเปรียบเทียบเอนทัลปีที่เกิดจากแรงอัดเอนทัลปีภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารเป็นปริมาณพลังงานในการลดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศของเครื่องปรับอากาศในแต่ละทิศทาง(ตันต่อชั่วโมง) เมื่อมีการเปิดช่องเปิดในทิศทางต่างๆ โดยกำหนดให้ปริมาณพลังงานที่เข้าช่องเปิดเป็นต่อ 1 ตารางเมตร ในแต่ละทิศทาง การเทียบค่าพลังงานจะทำการเทียบให้สามารถเข้าใจและสะดวกในการนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์การสูญเสียพลังงานด้วยการเพิ่มสัดส่วนได้ หรือทำการขยายผลต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1.1 สรุปปริมาณพลังงานแต่ละทิศทาง ของแต่ละช่วงเวลา ตลอดปี กรุงเทพมหานคร (จังหวัดตัวแทนภาคกลาง)

ตาราง 5.1 เปรียบเทียบระดับพลังงานแต่ละทิศทาง แต่ละช่วงเวลา ตลอดปีของกรุงเทพฯ

❶ 24.00-07.00 น. (ตลอดปี) 14.17%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	1,613,188	1,555,603	1,445,245	3,039,143	4,243,050	3,746,563	2,107,000	1,856,991	19,606,782
TON/ตร.ม.	1,446.49	1,394.86	1,295.90	2,725.10	3,804.60	3,359.42	1,889.28	1,665.10	17,580.75
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	5,944.49	5,732.29	5,325.63	11,199.03	15,635.35	13,805.83	7,764.15	6,842.89	72,249.65
TON/ชม./ตร.ม.	0.50	0.48	0.44	0.93	1.30	1.15	0.65	0.57	6.02
ร้อยละ	8.23	7.93	7.37	15.50	21.64	19.11	10.75	9.47	100

❷ 08.00-16.00 น. (ตลอดปี) 53.51%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	4,896,174	4,835,347	4,605,543	10,911,396	18,186,432	16,455,886	8,644,657	5,485,080	74,020,515
TON/ตร.ม.	4,390.24	4,335.69	4,129.64	9,783.89	16,307.17	14,755.44	7,751.38	4,918.29	66,371.73
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	16,037.39	15,838.15	15,085.43	35,740.22	59,569.56	53,901.17	28,315.53	17,966.35	242,453.80
TON/ชม./ตร.ม.	1.34	1.32	1.26	2.98	4.96	4.49	2.36	1.50	20.20
ร้อยละ	6.61	6.53	6.22	14.74	24.57	22.23	11.68	7.41	100

❸ 17.00-23.00 น. (ตลอดปี) 32.32%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	2,411,924	1,803,040	1,921,912	7,404,298	12,521,012	10,559,444	4,891,128	3,196,577	44,709,334
TON/ตร.ม.	2,162.69	1,616.73	1,723.31	6,639.19	11,227.17	9,468.30	4,385.71	2,866.26	40,089.37
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	10,157.45	7,593.23	8,093.84	31,182.09	52,730.37	44,469.52	20,598.25	13,461.91	188,286.67
TON/ชม./ตร.ม.	0.85	0.63	0.67	2.60	4.39	3.71	1.72	1.12	15.69
ร้อยละ	5.39	4.03	4.30	16.56	28.01	23.62	10.94	7.15	100

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

⊙ เฉลี่ยทุกช่วงเวลา (ตลอดปี). 100 %

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	8,921,285	8,193,990	7,972,700	21,354,837	34,950,493	30,761,893	15,642,785	10,538,648	138,336,632
TON/ตร.ม.	7,999.42	7,347.28	7,148.85	19,148.17	31,338.94	27,583.16	14,026.36	9,449.65	124,041.85
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	10,958.11	10,064.76	9,792.95	26,230.37	42,930.06	37,785.16	19,214.20	12,944.73	169,920.34
TON/ชม./ตร.ม.	0.91	0.84	0.82	2.19	3.58	3.15	1.60	1.08	14.16
ร้อยละ	6.45	5.92	5.76	15.44	25.26	22.24	11.31	7.62	100

เปรียบเทียบการใช้พลังงาน *ช่วงเดือนที่มีการใช้พลังงานสูงสุด* ของช่วงเวลาการทำงาน : กรุงเทพฯ

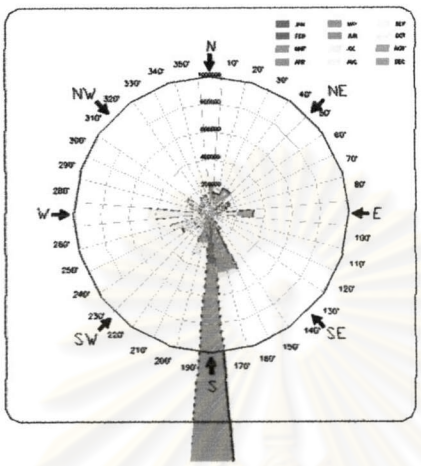
⊙ 08.00-16.00 น. (เดือนเมษายน) 55.27%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	44,707	103,924	254,890	2,036,613	3,796,159	2,902,452	763,565	21,590	9,923,900
TON/ตร.ม.	40.09	93.19	228.55	1,826.16	3,403.89	2,602.53	684.66	19.36	8,898.43
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	1,781.66	4,141.57	10,157.82	81,162.79	151,283.96	115,668.09	30,429.49	860.42	395,485.81
TON/ชม./ตร.ม.	0.15	0.35	0.85	6.76	12.61	9.64	2.54	0.07	32.96
ร้อยละ	0.45	1.05	2.57	20.52	38.25	29.25	7.69	0.22	100

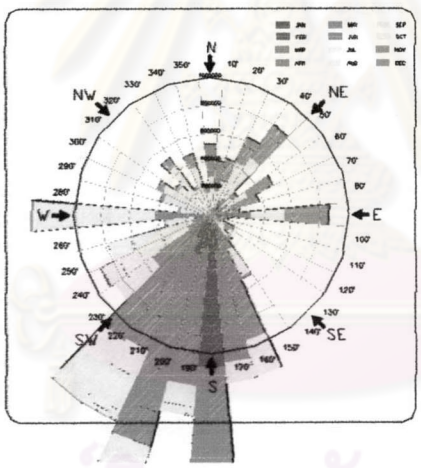
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิ 5.1 แสดงระดับพลังงานแต่ละทิศทาง เปรียบเทียบแต่ละช่วงเวลาตลอดปี กรุงเทพฯ

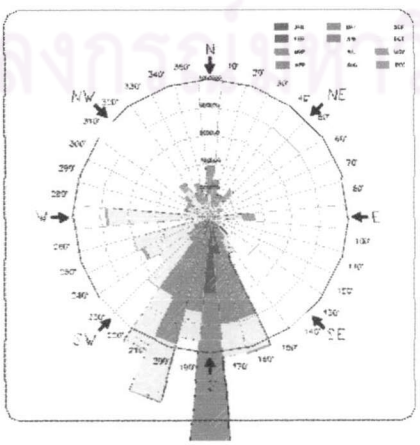
ช่วง 24.00-07.00 น.



ช่วง 08.00-16.00 น.



ช่วง 17.00-23.00 น.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปปริมาณพลังงานเฉลี่ยตลอดปีในทิศทางต่าง ๆ เรียงจากมากไปน้อย กรุงเทพมหานคร

ช่วงเวลา 24.00-07.00 น.

1. ทิศใต้ ปริมาณพลังงาน 1.30 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
2. ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 1.15 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
3. ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 0.93 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
4. ทิศตะวันตก ปริมาณพลังงาน 0.65 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
5. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.57 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
6. ทิศเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.50 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
7. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.48 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
8. ทิศตะวันออก ปริมาณพลังงาน 0.44 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร

ช่วงเวลา 08.00-16.00 น.

1. ทิศใต้ ปริมาณพลังงาน 4.96 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
2. ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 4.49 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
3. ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 2.98 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
4. ทิศตะวันตก ปริมาณพลังงาน 2.36 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
5. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 1.50 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
6. ทิศเหนือ ปริมาณพลังงาน 1.34 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
7. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 1.32 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
8. ทิศตะวันออก ปริมาณพลังงาน 1.26 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร

ช่วงเวลา 17.00-23.00 น.

1. ทิศใต้ ปริมาณพลังงาน 4.39 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
2. ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 3.71 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
3. ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 2.60 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
4. ทิศตะวันตก ปริมาณพลังงาน 1.72 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
5. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 1.12 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
6. ทิศเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.85 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
7. ทิศตะวันออก ปริมาณพลังงาน 0.67 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
8. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.63 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1.2 สรุปปริมาณพลังงานแต่ละทิศทาง ของแต่ละช่วงเวลา ตลอดปี จ.เชียงใหม่ (จังหวัดตัวแทนภาคเหนือ)

ตาราง 5.2 เปรียบเทียบระดับพลังงานแต่ละทิศทาง แต่ละช่วงเวลา ตลอดปีของ จ.เชียงใหม่

❶ 24.00-07.00 น. (ตลอดปี) 14.82%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	1,973,561	1,454,310	627,975	748,740	2,481,196	3,375,993	2,704,876	2,014,128	15,380,779
TON/ตร.ม.	1,769.63	1,304.03	563.08	671.37	2,224.81	3,027.14	2,425.37	1,806.00	13,791.43
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	7,272.44	5,359.03	2,314.04	2,759.06	9,143.04	12,440.30	9,967.28	7,421.92	56,677.12
TON/ชม./ตร.ม.	0.61	0.45	0.19	0.23	0.76	1.04	0.83	0.62	4.72
ร้อยละ	12.83	9.46	4.08	4.87	16.13	21.95	17.59	13.10	100

❷ 08.00-16.00 น. (ตลอดปี) 49.85%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	3,585,324	3,503,121	3,528,188	6,941,962	12,697,124	11,633,248	6,494,624	3,363,100	51,746,691
TON/ตร.ม.	3,214.84	3,141.13	3,163.61	6,224.63	11,385.09	10,431.15	5,823.51	3,015.58	46,399.53
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	11,743.71	11,474.45	11,556.56	22,738.36	41,589.36	38,104.64	21,273.11	11,015.82	169,496.01
TON/ชม./ตร.ม.	0.98	0.96	0.96	1.89	3.47	3.18	1.77	0.92	14.12
ร้อยละ	6.93	6.77	6.82	13.42	24.54	22.48	12.55	6.50	100

❸ 17.00-23.00 น. (ตลอดปี) 35.33%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	2,903,485	2,498,080	2,042,614	3,359,428	7,102,007	8,487,287	6,335,462	3,945,821	36,674,185
TON/ตร.ม.	2,603.46	2,239.95	1,831.54	3,012.29	6,368.13	7,610.27	5,680.80	3,538.09	32,884.52
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	12,227.59	10,520.29	8,602.16	14,147.73	29,909.04	35,742.94	26,680.85	16,617.24	154,447.84
TON/ชม./ตร.ม.	1.02	0.88	0.72	1.18	2.49	2.98	2.22	1.38	12.87
ร้อยละ	7.92	6.81	5.57	9.16	19.37	23.14	17.27	10.76	100

⊙ เฉลี่ยทุกช่วงเวลา (ตลอดปี). 100 %

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	8,462,370	7,455,511	6,198,776	11,050,131	22,280,327	23,496,528	15,534,963	9,323,049	103,801,655
TON/ตร.ม.	7,587.93	6,685.11	5,558.24	9,908.28	19,978.03	21,068.55	13,929.68	8,359.67	93,075.48
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	10,394.42	9,157.68	7,614.02	13,572.99	27,367.16	28,861.03	19,081.76	11,451.60	127,500.66
TON/ชม./ตร.ม.	0.87	0.76	0.63	1.13	2.28	2.41	1.59	0.95	10.63
ร้อยละ	8.15	7.18	5.97	10.65	21.46	22.64	14.97	8.98	100

เปรียบเทียบการใช้พลังงาน *ช่วงเดือนที่มีการใช้พลังงานสูงสุด* ของช่วงเวลาการทำงาน : จ.เชียงใหม่

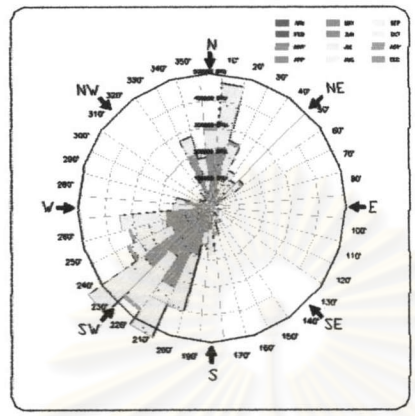
⊙ 08.00-16.00 น. (เดือนพฤษภาคม) 46.92%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	144,792	165,264	362,082	1,002,009	2,205,033	2,112,178	1,172,652	302,193	7,467,202
TON/ตร.ม.	129.83	149.08	324.67	898.47	1,977.18	1,893.92	1,051.48	270.97	6,695.59
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	5,584.09	6,412.18	13,964.15	38,643.77	85,039.99	81,458.91	45,224.84	11,654.46	287,982.40
TON/ชม./ตร.ม.	0.47	0.53	1.16	3.22	7.09	6.79	3.77	0.97	24.00
ร้อยละ	1.94	2.23	4.85	13.42	29.53	28.29	15.70	4.05	100

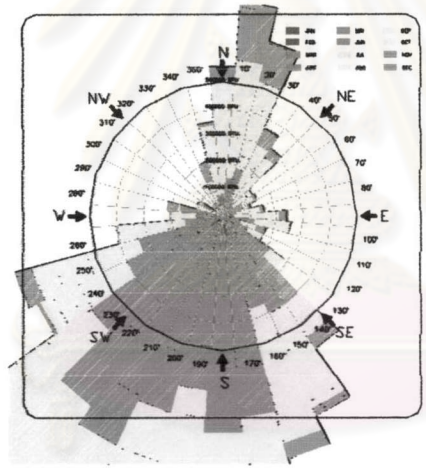
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิ 5.2 แสดงระดับพลังงานแต่ละทิศทาง เปรียบเทียบแต่ละช่วงเวลาตลอดปี จ.เชียงใหม่

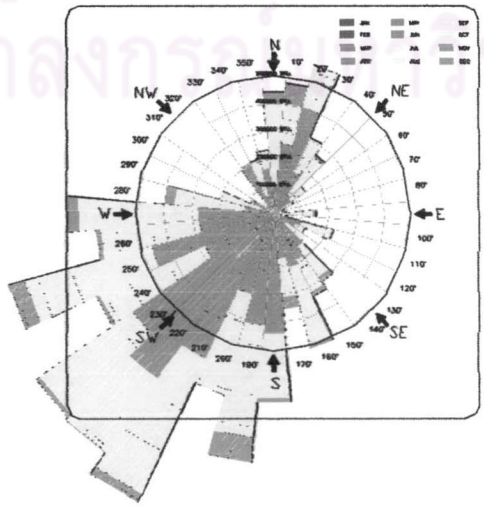
ช่วง 24.00-07.00 น.



ช่วง 08.00-16.00 น.



ช่วง 17.00-23.00 น.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปปริมาณพลังงานเฉลี่ยตลอดปีในทิศทางต่าง ๆ เรียงจากมากไปน้อย ของ จ.เชียงใหม่

ช่วงเวลา 24.00-07.00 น.

1. ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 1.04 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
2. ทิศตะวันตก ปริมาณพลังงาน 0.83 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
3. ทิศใต้ ปริมาณพลังงาน 0.76 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
4. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.62 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
5. ทิศเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.61 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
6. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.45 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
7. ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 0.23 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
8. ทิศตะวันออก ปริมาณพลังงาน 0.19 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร

ช่วงเวลา 08.00-16.00 น.

1. ทิศใต้ ปริมาณพลังงาน 3.47 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
2. ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 3.18 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
3. ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 1.89 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
4. ทิศตะวันตก ปริมาณพลังงาน 1.77 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
5. ทิศเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.98 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
6. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.96 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
7. ทิศตะวันออก ปริมาณพลังงาน 0.96 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
8. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.92 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร

ช่วงเวลา 17.00-23.00 น.

1. ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 2.98 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
2. ทิศใต้ ปริมาณพลังงาน 2.49 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
3. ทิศตะวันตก ปริมาณพลังงาน 2.22 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
4. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 1.38 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
5. ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 1.18 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
6. ทิศเหนือ ปริมาณพลังงาน 1.02 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
7. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.88 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
8. ทิศตะวันออก ปริมาณพลังงาน 0.72 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1.3 สรุปปริมาณพลังงานแต่ละทิศทาง ของแต่ละช่วงเวลา ตลอดปี จ.นครราชสีมา (จังหวัดตัวแทนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

ตาราง 5.3 เปรียบเทียบระดับพลังงานแต่ละทิศทาง แต่ละช่วงเวลา ตลอดปีของ จ.นครราชสีมา

❶ 24.00-07.00 น. (ตลอดปี) 6.23%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	283,089	416,015	366,337	411,876	619,786	558,101	269,618	121,952	3,046,775
TON/ตร.ม.	253.84	373.03	328.48	369.32	555.74	500.43	241.76	109.35	2,731.94
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	1,043.16	1,532.99	1,349.93	1,517.73	2,283.87	2,056.56	993.52	449.39	11,227.16
TON/ชม./ตร.ม.	0.09	0.13	0.11	0.13	0.19	0.17	0.08	0.04	0.94
ร้อยละ	9.29	13.65	12.02	13.52	20.34	18.32	8.85	4.00	100

❷ 08.00-16.00 น. (ตลอดปี) 71.47%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	3,432,734	4,259,490	3,593,410	3,304,034	4,953,011	6,527,352	5,284,849	3,624,861	34,979,741
TON/ตร.ม.	3,078.02	3,819.34	3,222.09	2,962.62	4,441.20	5,852.86	4,738.75	3,250.29	31,365.17
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	11,243.90	13,951.94	11,770.19	10,822.35	16,223.56	21,380.31	17,310.50	11,873.21	114,575.96
TON/ชม./ตร.ม.	0.94	1.16	0.98	0.90	1.35	1.78	1.44	0.99	9.55
ร้อยละ	9.81	12.18	10.27	9.45	14.16	18.66	15.11	10.36	100

❸ 17.00-23.00 น. (ตลอดปี) 22.30%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	979,590	1,081,254	984,745	1,273,000	1,988,750	2,112,189	1,485,134	1,010,585	10,915,248
TON/ตร.ม.	878.37	969.52	882.99	1,141.46	1,783.25	1,893.93	1,331.67	906.16	9,787.34
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	4,125.40	4,553.54	4,147.11	5,361.05	8,375.32	8,895.17	6,254.42	4,255.93	45,967.93
TON/ชม./ตร.ม.	0.34	0.38	0.35	0.45	0.70	0.74	0.52	0.35	3.83
ร้อยละ	8.97	9.91	9.02	11.66	18.22	19.35	13.61	9.26	100

⊙ เฉลี่ยทุกช่วงเวลา (ตลอดปี). 100 %

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	4,695,414	5,756,760	4,944,492	4,988,910	7,561,547	9,197,642	7,039,602	4,757,398	48,941,764
TON/ตร.ม.	4,210.22	5,161.89	4,433.56	4,473.39	6,780.19	8,247.22	6,312.18	4,265.80	43,884.45
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	5,767.43	7,071.09	6,073.37	6,127.93	9,287.93	11,297.56	8,646.82	5,843.56	60,115.68
TON/ชม./ตร.ม.	0.48	0.59	0.51	0.51	0.77	0.94	0.72	0.49	5.01
ร้อยละ	9.59	11.76	10.10	10.19	15.45	18.79	14.38	9.72	100

เปรียบเทียบการใช้พลังงาน *ช่วงเดือนที่มีการใช้พลังงานสูงสุด* ของช่วงเวลาการทำงาน : จ.นครราชสีมา

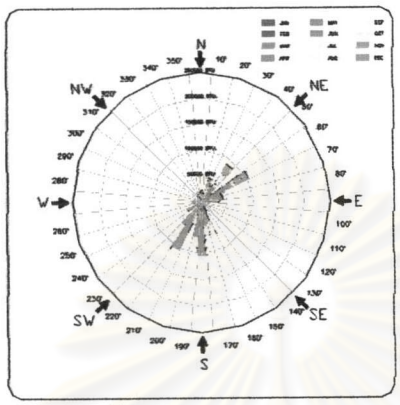
⊙ 08.00-16.00 น. (เดือนมิถุนายน) 69.05%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	107,796	3,115	33,776	410,599	1,180,274	1,658,115	1,296,890	689,261	5,379,827
TON/ตร.ม.	96.66	2.79	30.29	368.17	1,058.31	1,486 78	1,162.88	618.04	4,823.91
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	4,295.89	124.15	1,346.04	16,363.14	47,036.09	66,078.94	51,683.47	27,468.34	214,396.07
TON/ชม./ตร.ม.	0.36	0.01	0.11	1.36	3.92	5.51	4.31	2.29	17.87
ร้อยละ	2.00	0.06	0.63	7.63	21.94	30.82	24.11	12.81	100

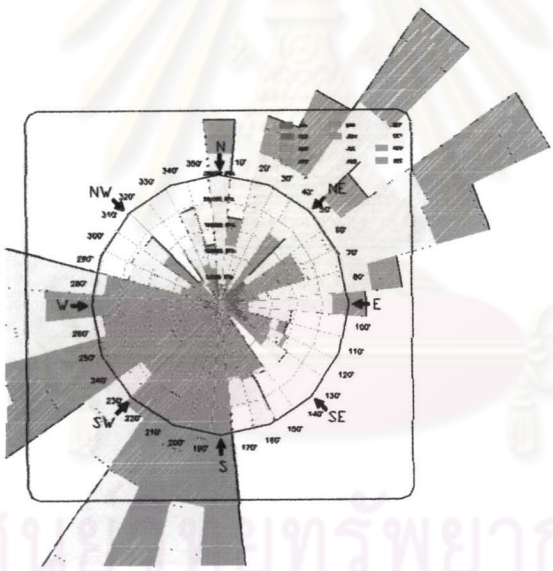
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิ 5.3 แสดงระดับพลังงานแต่ละทิศทาง เปรียบเทียบแต่ละช่วงเวลาตลอดปี จ.นครราชสีมา

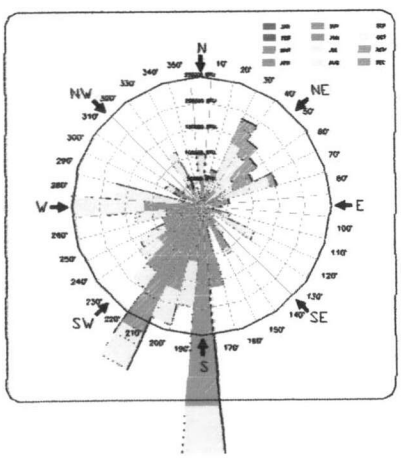
ช่วง 24.00-07.00 น.



ช่วง 08.00-16.00 น.



ช่วง 17.00-23.00 น.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปปริมาณพลังงานเฉลี่ยตลอดปีในทิศทางต่างๆ เรียงจากมากไปน้อย จ.นครราชสีมา

ช่วงเวลา 24.00-07.00 น.

1. ทิศใต้ ปริมาณพลังงาน 0.19 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
2. ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 0.17 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
3. ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 0.13 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
4. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.13 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
5. ทิศตะวันออก ปริมาณพลังงาน 0.11 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
6. ทิศเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.09 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
7. ทิศตะวันตก ปริมาณพลังงาน 0.08 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
8. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.04 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร

ช่วงเวลา 08.00-16.00 น.

1. ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 1.78 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
2. ทิศตะวันตก ปริมาณพลังงาน 1.44 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
3. ทิศใต้ ปริมาณพลังงาน 1.35 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
4. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 1.16 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
5. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.99 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
6. ทิศตะวันออก ปริมาณพลังงาน 0.98 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
7. ทิศเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.94 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
8. ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 0.90 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร

ช่วงเวลา 17.00-23.00 น.

1. ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 0.74 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
2. ทิศใต้ ปริมาณพลังงาน 0.70 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
3. ทิศตะวันตก ปริมาณพลังงาน 0.52 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
4. ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 0.45 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
5. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.38 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
6. ทิศตะวันออก ปริมาณพลังงาน 0.35 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
7. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.35 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
8. ทิศเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.34 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1.4 สรุปปริมาณพลังงานแต่ละทิศทาง ของแต่ละช่วงเวลา ตลอดปี จ.สงขลา (จังหวัดตัวแทนภาคกลาง)

ตาราง 5.4 เปรียบเทียบระดับพลังงานแต่ละทิศทาง แต่ละช่วงเวลา ตลอดปีของ จ.สงขลา

❶ 24.00-07.00 น. (ตลอดปี) 13.54%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	1,234,443	4,727,132	6,740,406	5,751,008	2,668,109	1,753,516	1,640,334	932,011	25,446,961
TON/ตร.ม.	1,106.88	4,238.66	6,043.90	5,156.74	2,392.40	1,572.32	1,470.83	835.70	22,817.44
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	4,548.84	17,419.16	24,837.94	21,192.07	9,831.80	6,461.59	6,044.52	3,434.40	93,770.31
TON/ชม./ตร.ม.	0.38	1.45	2.07	1.77	0.82	0.54	0.50	0.29	7.81
ร้อยละ	4.85	18.58	26.49	22.60	10.48	6.89	6.45	3.66	100

❷ 08.00-16.00 น. (ตลอดปี) 54.44%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	8,640,239	19,179,409	22,492,944	15,946,941	6,757,692	9,419,408	11,284,752	8,607,203	102,328,587
TON/ตร.ม.	7,747.41	17,197.54	20,168.67	14,299.09	6,059.40	8,446.07	10,118.66	7,717.79	91,754.63
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	28,301.06	62,822.05	73,675.52	52,234.12	22,134.78	30,853.22	36,963.14	28,192.85	335,176.74
TON/ชม./ตร.ม.	2.36	5.24	6.14	4.35	1.84	2.57	3.08	2.35	27.93
ร้อยละ	8.44	18.74	21.98	15.58	6.60	9.21	11.03	8.41	100

❸ 17.00-23.00 น. (ตลอดปี) 32.03%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	4,912,832	12,593,755	14,707,843	10,265,897	3,606,939	4,668,592	5,419,692	4,024,812	60,200,362
TON/ตร.ม.	4,405.17	11,292.40	13,188.03	9,205.09	3,234.22	4,186.17	4,859.66	3,608.91	53,979.66
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	20,689.66	53,036.71	61,939.88	43,233.29	15,190.09	19,661.08	22,824.22	16,949.89	253,524.81
TON/ชม./ตร.ม.	1.72	4.42	5.16	3.60	1.27	1.64	1.90	1.41	21.13
ร้อยละ	8.16	20.92	24.43	17.05	5.99	7.76	9.00	6.69	100

⊙ เฉลี่ยทุกช่วงเวลา (ตลอดปี). 100 %

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	14,787,513	36,500,296	43,941,193	31,963,847	13,032,740	15,841,516	18,344,778	13,564,026	187,975,909
TON/ตร.ม.	13,259.47	32,728.60	39,400.60	28,660.92	11,686.02	14,204.56	16,449.15	12,162.41	168,551.73
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	18,163.66	44,833.70	53,973.43	39,261.53	16,008.25	19,458.30	22,533.08	16,660.84	230,892.78
TON/ชม./ตร.ม.	1.51	3.74	4.50	3.27	1.33	1.62	1.88	1.39	19.24
ร้อยละ	7.87	19.42	23.38	17.00	6.93	8.43	9.76	7.22	100

เปรียบเทียบการใช้พลังงาน *ช่วงเดือนที่มีการใช้พลังงานสูงสุด* ของช่วงเวลาการทำงาน : จ.สงขลา

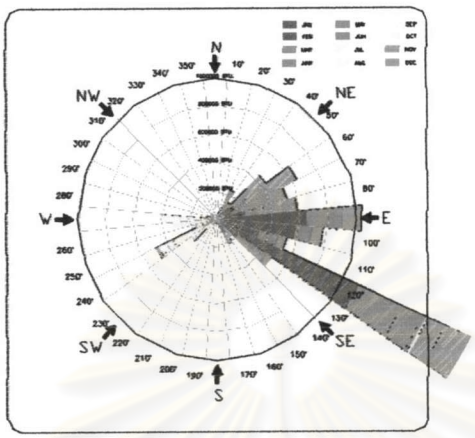
⊙ 08.00-16.00 น. (เดือนมีนาคม) 52.47%

หน่วย	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	TOTAL
(ทั้งปี)									
BTU/ตร.ฟุต	691,652	2,711,143	3,681,264	2,959,050	874,144	64,435	56,912	79,358	11,117,957
TON/ตร.ม.	620.18	2,430.99	3,300.87	2,653.28	783.82	57.78	51.03	71.16	9,969.10
(รายชั่วโมง)									
BTU/ชม./ตร.ม.	26,674.45	104,558.80	141,972.75	114,119.62	33,712.51	2,485.02	2,194.87	3,060.54	428,778.56
TON/ชม./ตร.ม.	2.22	8.71	11.83	9.51	2.81	0.21	0.18	0.26	35.73
ร้อยละ	6.22	24.39	33.11	26.62	7.86	0.58	0.51	0.71	100

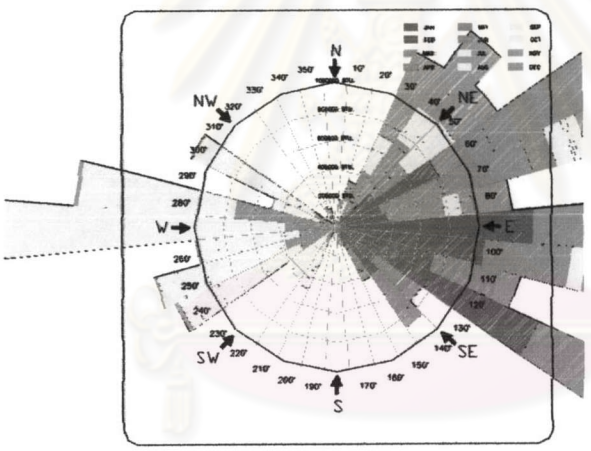
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิ 5.4 แสดงระดับพลังงานแต่ละทิศทาง เปรียบเทียบแต่ละช่วงเวลาตลอดปี จ.สงขลา

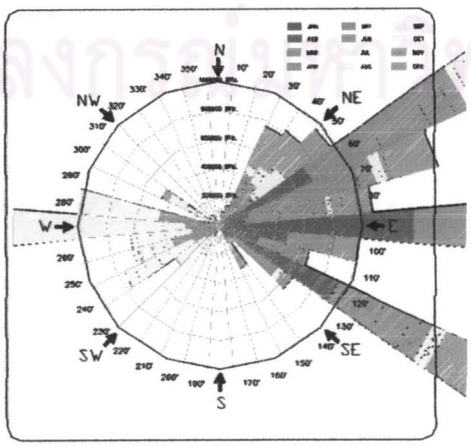
ช่วง 24.00-07.00 น.



ช่วง 08.00-16.00 น.



ช่วง 17.00-23.00 น.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปปริมาณพลังงานเฉลี่ยตลอดปีในทิศทางต่าง ๆ เรียงจากมากไปน้อย ของ จ.สงขลา

ช่วงเวลา 24.00-07.00 น.

1. ทิศตะวันออก ปริมาณพลังงาน 2.07 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
2. ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 1.77 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
3. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 1.45 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
4. ทิศใต้ ปริมาณพลังงาน 0.82 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
5. ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 0.54 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
6. ทิศตะวันตก ปริมาณพลังงาน 0.50 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
7. ทิศเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.38 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
8. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 0.29 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร

ช่วงเวลา 08.00-16.00 น.

1. ทิศตะวันออก ปริมาณพลังงาน 6.14 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
2. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 5.24 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
3. ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 4.35 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
4. ทิศตะวันตก ปริมาณพลังงาน 3.08 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
5. ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 2.57 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
6. ทิศเหนือ ปริมาณพลังงาน 2.36 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
7. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 2.35 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
8. ทิศใต้ ปริมาณพลังงาน 1.84 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร

ช่วงเวลา 17.00-23.00 น.

1. ทิศตะวันออก ปริมาณพลังงาน 5.16 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
2. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 4.42 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
3. ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 3.60 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
4. ทิศตะวันตก ปริมาณพลังงาน 1.90 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
5. ทิศเหนือ ปริมาณพลังงาน 1.72 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
6. ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณพลังงาน 1.64 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
7. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ปริมาณพลังงาน 1.41 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร
8. ทิศใต้ ปริมาณพลังงาน 1.27 ตัน /ชั่วโมง /ตารางเมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 การแบ่งเขตภูมิภาคด้วยระดับและทิศทางของเอนทัลปี

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ทำการคำนวณมาทั้งหมดนำมาทำการแบ่งเขตภูมิภาคใหม่ด้วยการใช้ระดับเอนทัลปีหรือปริมาณพลังงานและทิศทางที่มีความเร็วลมเป็นแรงอัดเอนทัลปีภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารเป็นเกณฑ์ในการแบ่งเขตภูมิภาค

ตาราง 5.5 เปรียบเทียบปริมาณพลังงานของแต่ละจังหวัดตัวแทนในแต่ละทิศทาง (บีทียู/ชม./ตร.ม.) : **ระหว่างเวลา 24.00-07.00 น.**

จังหวัดตัวแทน	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
กรุงเทพมหานคร	0.50	0.48	0.44	0.93	1.30	1.15	0.65	0.57
กาญจนบุรี	0.03	0.04	0.03	0.03	0.10	0.17	0.15	0.08
เชียงใหม่	0.61	0.45	0.19	0.23	0.76	1.04	0.83	0.62
นครสวรรค์	0.02	0.05	0.21	1.59	3.09	2.43	0.74	0.03
ขอนแก่น	0.03	0.04	0.06	0.20	0.43	0.39	0.18	0.04
นครราชสีมา	0.09	0.13	0.11	0.13	0.19	0.17	0.08	0.04
อุบลราชธานี	0.62	0.48	0.21	0.21	0.27	0.20	0.15	0.38
อุดรธานี	0.10	0.10	0.13	0.16	0.15	0.12	0.12	0.12
ชลบุรี	0.08	0.13	0.19	0.32	0.59	0.64	0.42	0.16
ระยอง	0.40	0.23	0.45	1.65	4.14	4.22	2.52	0.83
ตราด	1.16	1.99	1.67	0.63	0.22	0.42	0.40	0.26
ประจวบคีรีขันธ์	0.65	0.41	0.13	0.06	0.31	0.86	1.01	0.95
ภูเก็ต	0.46	0.67	0.60	0.33	0.11	0.43	0.58	0.54
สงขลา	0.38	1.45	2.07	1.77	0.82	0.54	0.50	0.29

สัญลักษณ์แทน ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานต่ำมาก

สัญลักษณ์แทน ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานต่ำ

ตาราง 5.6 เปรียบเทียบปริมาณพลังงานของแต่ละจังหวัดตัวแทนในแต่ละทิศทาง (บีทียู/ชม./ตร.ม.) : **ระหว่างเวลา 08.00-16.00 น.**

จังหวัดตัวแทน	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
กรุงเทพมหานคร	1.34	1.32	1.26	2.98	4.96	4.49	2.36	1.50
กาญจนบุรี	1.10	1.32	1.17	0.90	1.32	1.53	1.25	0.82
เชียงใหม่	0.98	0.96	0.96	1.89	3.47	3.18	1.77	0.92
นครสวรรค์	0.49	0.94	1.03	1.81	3.10	2.81	1.28	0.34
ขอนแก่น	0.79	1.13	1.04	1.30	2.30	2.43	1.47	0.66
นครราชสีมา	0.94	1.16	0.98	0.90	1.35	1.78	1.44	0.99
อุบลราชธานี	2.25	2.12	1.55	1.67	2.22	2.03	1.44	1.60
อุดรธานี	0.91	1.13	1.21	1.12	1.10	1.48	1.51	1.23
ชลบุรี	1.14	1.14	1.20	1.25	3.04	4.81	4.41	2.48
ระยอง	0.73	0.73	1.47	3.07	6.06	5.61	3.37	1.10
ตราด	0.65	0.93	0.73	0.72	1.62	1.99	1.31	0.54
ประจวบคีรีขันธ์	2.62	2.98	4.93	8.45	9.16	5.61	2.92	2.70
ภูเก็ต	1.85	3.48	4.43	3.69	1.92	2.83	3.52	2.95
สงขลา	2.36	5.24	6.14	4.35	1.84	2.57	3.08	2.35

สัญลักษณ์แทน ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานต่ำมาก

สัญลักษณ์แทน ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานต่ำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 5.7 เปรียบเทียบปริมาณพลังงานของแต่ละจังหวัดตัวแทนในแต่ละทิศทาง (บีทียู/ซม./ตร.ม.) : ระหว่างเวลา 17.00-23.00 น.

จังหวัดตัวแทน	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
กรุงเทพมหานคร	0.85	0.63	0.67	2.60	4.39	3.71	1.72	1.12
กาญจนบุรี	0.24	0.39	1.01	1.38	1.43	0.93	0.71	0.38
เชียงใหม่	1.02	0.88	0.72	1.18	2.49	2.98	2.22	1.38
นครสวรรค์	0.21	0.28	0.43	1.40	2.85	2.54	1.16	0.26
ขอนแก่น	0.21	0.28	0.32	0.45	0.75	0.76	0.50	0.25
นครราชสีมา	0.34	0.38	0.35	0.45	0.70	0.74	0.52	0.35
อุบลราชธานี	1.46	1.22	0.61	0.56	0.80	0.73	0.52	0.92
อุดรธานี	0.27	0.35	0.37	0.39	0.42	0.48	0.42	0.34
ชลบุรี	0.29	0.28	0.31	0.60	2.04	2.81	2.15	0.88
ระยอง	0.27	0.19	0.81	2.47	5.31	4.90	2.75	0.72
ตราด	0.46	0.76	0.63	0.37	0.68	0.96	0.71	0.30
ประจวบคีรีขันธ์	0.88	0.75	1.16	2.64	3.52	3.13	2.05	1.62
ภูเก็ต	0.95	1.14	1.34	1.05	0.52	1.03	1.55	1.49
สงขลา	1.72	4.42	5.16	3.60	1.27	1.64	1.90	1.41

สัญลักษณ์แทน ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานต่ำมาก

สัญลักษณ์แทน ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานต่ำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปการแบ่งเขตภูมิภาคด้วยระดับและทิศทางของเอนทัลปี

จากการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้ทำการคำนวณมาทำการจัดกลุ่มจังหวัดตัวแทนที่มีเอนทัลปีหรือปริมาณพลังงานและทิศทางที่มีความเร็วลมเป็นแรงอัดเอนทัลปีภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารใกล้เคียงกัน ซึ่งสามารถใช้การออกแบบอาคารร่วมกันได้ เพื่อเป็นการแบ่งเขตภูมิภาคใหม่ด้วยการใช้ระดับเอนทัลปีและทิศทางเป็นเกณฑ์ในการแบ่งเขตภูมิภาค

จากตาราง 5.5 - 5.7 ได้ทำการเปรียบเทียบทิศทางที่มีปริมาณพลังงานต่ำของแต่ละช่วงเวลา จะเห็นว่าจังหวัดตัวแทนที่อยู่ในภูมิภาคซึ่งแบ่งเขตโดยสภาพภูมิประเทศใกล้เคียงกันนั้น เมื่อนำมาพิจารณาจัดกลุ่มใหม่โดยคำนึงถึงระดับเอนทัลปีและทิศทางแล้วจะพบว่าในจังหวัดตัวแทนของแต่ละภูมิภาคมีความแตกต่างกัน ไม่สามารถนำมาจัดเข้ากลุ่มได้ในทุกจังหวัดตัวแทน ทั้งนี้เนื่องจากจังหวัดตัวแทนมีการจัดเก็บข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยาซึ่งบริเวณสถานีที่จัดเก็บข้อมูลสภาพอากาศได้รับอิทธิพลจากสภาพภูมิประเทศ จึงทำให้จังหวัดที่มีบริเวณใกล้เคียงกันมีความแตกต่างจนไม่สามารถนำมาจัดเข้ากลุ่ม ส่วนจังหวัดตัวแทนที่นำมาจัดกลุ่มจะพิจารณาจากทิศทางที่มีปริมาณพลังงานสูงและต่ำใกล้เคียงกัน

กลุ่มเอนทัลปีภาคกลาง

กลุ่ม : กรุงเทพมหานคร

ปริมาณพลังงานในช่วง 8.00-16.00 น. : (ต่ำ) 1.25-2.00 ตัน/ชม./ตารางเมตร
(สูง) 2.01- 5.00 ตัน/ชม./ตารางเมตร

ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานต่ำ : ทิศตะวันออก, ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ, ทิศ เหนือ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

กลุ่มเอนทัลปีภาคเหนือ

กลุ่ม : เชียงใหม่

ปริมาณพลังงานในช่วง 8.00-16.00 น. : (ต่ำ) 0.90-1.50 ตัน/ชม./ตารางเมตร
(สูง) 1.51- 3.50 ตัน/ชม./ตารางเมตร

ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานต่ำ : ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ, ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ, ทิศตะวันออก และทิศเหนือ

กลุ่มเอนทัลปีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กลุ่ม 1 : นครสวรรค์, ขอนแก่น

ปริมาณพลังงานในช่วง 8.00-16.00 น. : (ต่ำ) 0.30-1.25 ตัน/ชม./ตารางเมตร
(สูง) 1.26- 3.00 ตัน/ชม./ตารางเมตร

ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานต่ำ : ทิศเหนือ, ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ, ทิศตะวันออก และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

กลุ่ม 2 : นครราชสีมา, อุดรธานี

ปริมาณพลังงานในช่วง 8.00-16.00 น. : (ต่ำ) 0.90-1.20 ตัน/ชม./ตารางเมตร.
(สูง) 1.21- 1.75 ตัน/ชม./ตารางเมตร.

ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานต่ำ : ทิศเหนือ, ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันออก

กลุ่มเอนทัลปีภาคตะวันออก

กลุ่ม : ชลบุรี, ระยอง

ปริมาณพลังงานในช่วง 8.00-16.00 น. : (ต่ำ) 0.75-3.00 ตัน/ชม./ตารางเมตร.
(สูง) 3.01- 6.00 ตัน/ชม./ตารางเมตร

ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานต่ำ : ทิศเหนือ, ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันออก

กลุ่มเอนทัลปีภาคใต้

กลุ่ม : ภูเก็ต, สงขลา

ปริมาณพลังงานในช่วง 8.00-16.00 น. : (ต่ำ) 1.75-3.50 ตัน/ชม./ตารางเมตร
(สูง) 3.51- 6.00 ตัน/ชม./ตารางเมตร

ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานต่ำ : ทิศใต้, ทิศตะวันตกเฉียงใต้, ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศเหนือ

จังหวัดตัวแทนที่ไม่สามารถนำมาจัดกลุ่ม ได้แก่ กาญจนบุรี, อุบลราชธานี, ตราด(คลองใหญ่) และประจวบคีรีขันธ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3 เสนอแนวทางการออกแบบอาคารปรับอากาศ ของจังหวัดตัวแทนแต่ละภูมิภาค

การวิเคราะห์ระดับเอนทัลปี ในแต่ละจังหวัดตัวแทนของแต่ละภูมิภาค เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการออกแบบอาคารปรับอากาศอย่างเหมาะสมเพื่อการประหยัดพลังงานสำหรับแต่ละภูมิภาค ซึ่งเป็นการเสนอเน้นในเรื่องทิศทางที่เหมาะสมต่อการทำช่องเปิดของอาคาร เพื่อให้อาคารที่ใช้ระบบปรับอากาศมีการสูญเสียพลังงานจากการลดความร้อนและความชื้นในอากาศจากการปล่อยให้อากาศภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารน้อยที่สุด

แนวทางการออกแบบจะเป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลระดับเอนทัลปี ที่ทำการวิเคราะห์มาตั้งแต่ต้นจนกระทั่งสรุปเป็นปริมาณพลังงานในแต่ละทิศทาง โดยทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิดของอาคารต้องเป็นทิศทางที่มีปริมาณพลังงานรวมในทิศทางนั้นๆ ของแต่ละช่วงเวลาน้อยที่สุด ซึ่งทิศทางที่มีปริมาณพลังงานน้อยจะเกิดจากแรงอัดเอนทัลปี ภายนอกให้สู่ภายในอาคารน้อย ส่งผลให้ภาระในการปรับอากาศของอาคารน้อยลงไปด้วย ความเหมาะสมของทิศทางที่จะทำช่องเปิดจะพิจารณาตามช่วงเวลาการใช้งานอาคารจริง โดยอาคารแต่ละประเภทสามารถเลือกใช้แนวทางการออกแบบได้ตามช่วงเวลาการใช้งานแต่ละอาคาร ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการใช้พลังงานที่ต่ำลงเป็นการประหยัดพลังงานได้อย่างมหาศาล

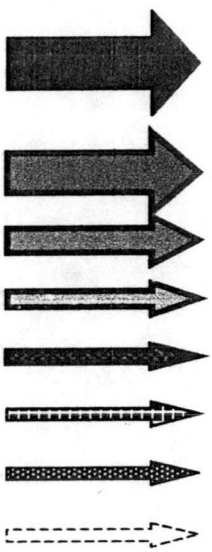
การเสนอแนวทางการออกแบบอาคาร จะนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาเสนอเป็นแนวทางในการออกแบบอาคารปรับอากาศและข้อแนะนำในเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. ทิศทางที่เหมาะสมในการเจาะช่องเปิดของอาคารในแต่ละภูมิภาค
2. เสนอแนะช่วงเวลาที่สามารถเปิด-ปิดช่องเปิดได้โดยสูญเสียพลังงานน้อย
3. เสนอแนะการวางแนวอาคารที่เหมาะสม
4. เสนอแนะวัสดุที่เหมาะสมในการทำเปลือกอาคาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสรุปทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิดอาคารของแต่ละช่วงเวลาการใช้งานอาคาร จะใช้สัญลักษณ์ชี้เข้าไปในแต่ละทิศทางที่มีปริมาณพลังงานระดับต่างๆ ทั้งนี้ต้องการให้ง่ายต่อความเข้าใจ ซึ่งผู้ที่ทำการศึกษาอื่นสามารถพิจารณาจากสัญลักษณ์แล้วนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบเรื่องอื่นๆ ได้ต่อไป โดยจะใช้สัญลักษณ์ ดังนี้

สัญลักษณ์แทนความเหมาะสมในการทำช่องเปิด



แทน ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานสูง = ไม่เหมาะสมในการทำช่องเปิด

แทน ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานสูงอันดับ 2

แทน ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานสูงอันดับ 3

แทน ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานสูงอันดับ 4

แทน ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานสูงอันดับ 5

แทน ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานสูงอันดับ 6

แทน ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานสูงอันดับ 7

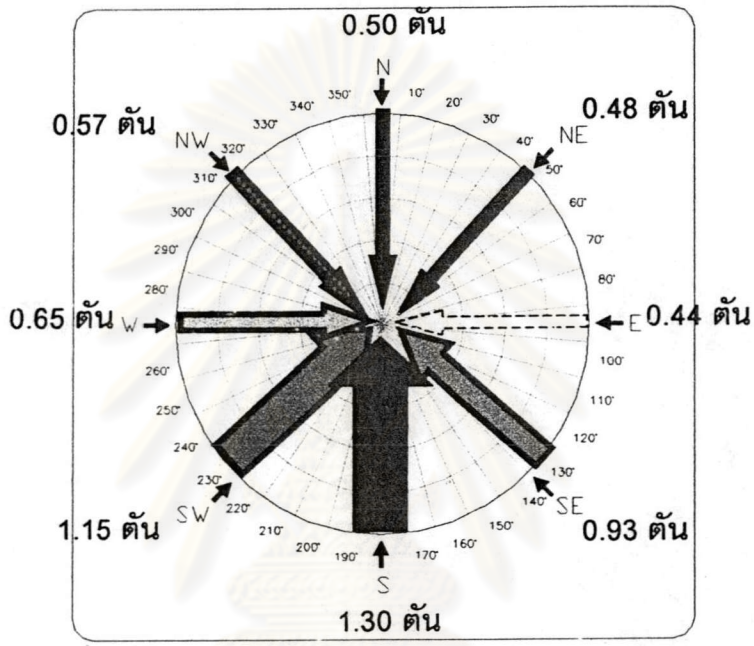
แทน ทิศทางที่มีปริมาณพลังงานต่ำ = เหมาะสมในการทำช่องเปิด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

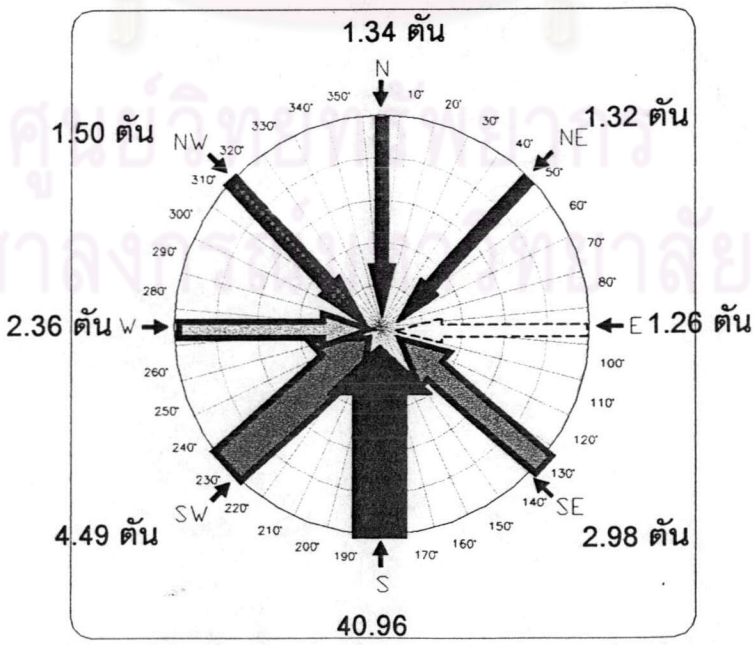
5.2.1 แนวทางการออกแบบอาคารปรับอากาศ : กรุงเทพมหานคร
(จังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคกลาง)

เปรียบเทียบทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิดของอาคารที่มีการใช้งานแต่ละช่วงเวลา

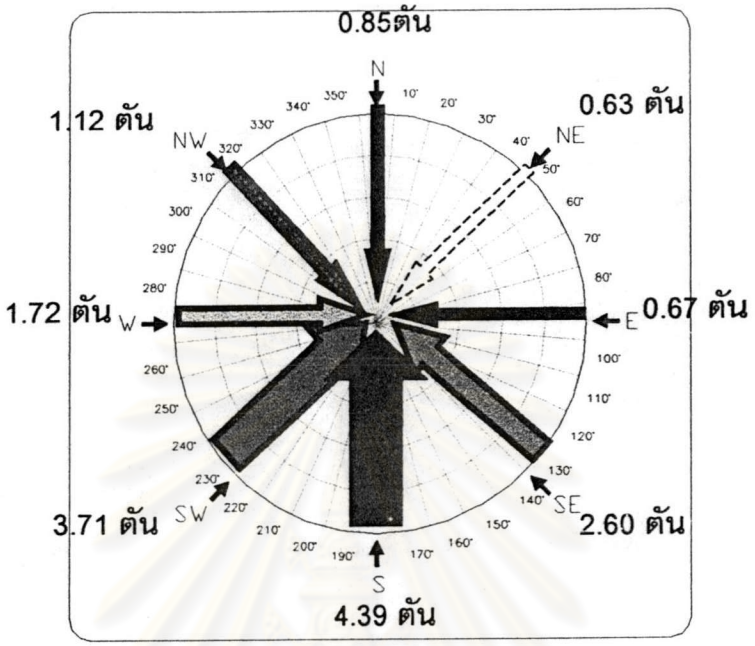
ช่วง 24.00–07.00 น. : ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด คือ
ทิศตะวันออก, ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศเหนือ



ช่วง 08.00-16.00 น. : ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด คือ
ทิศตะวันออก, ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศเหนือ



ช่วง 17.00-23.00 น. : ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด คือ
ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ, ทิศตะวันออก และทิศเหนือ

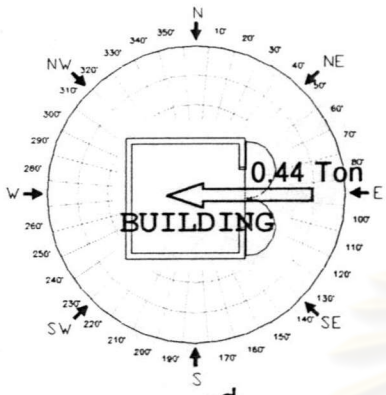


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

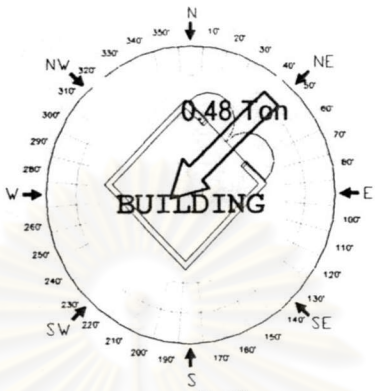
สรุปทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิดสำหรับอาคารปรับอากาศ แต่ละช่วงเวลา

: กรุงเทพมหานคร (จังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคกลาง)

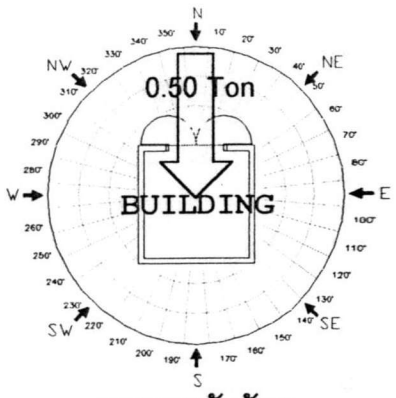
อาคารที่ใช้งานเวลา 24.00 – 07.00 น.



เหมาะสมที่สุด



เหมาะสมอันดับ 2

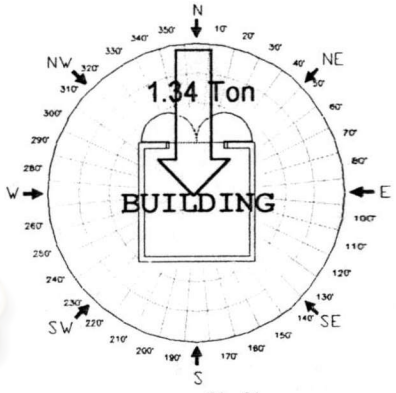


เหมาะสมอันดับ 3

อาคารที่ใช้งานเวลา 08.00 – 16.00 น.

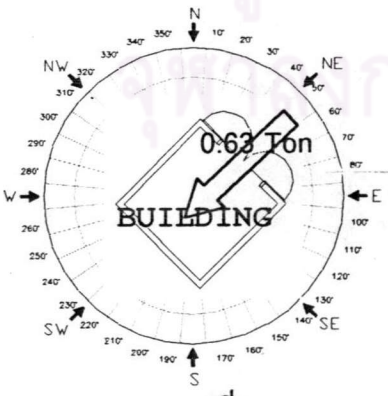
เหมาะสมที่สุด

เหมาะสมอันดับ 2

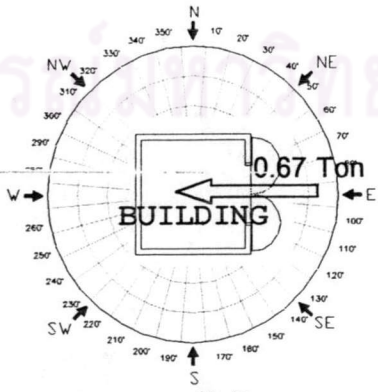


เหมาะสมอันดับ 3

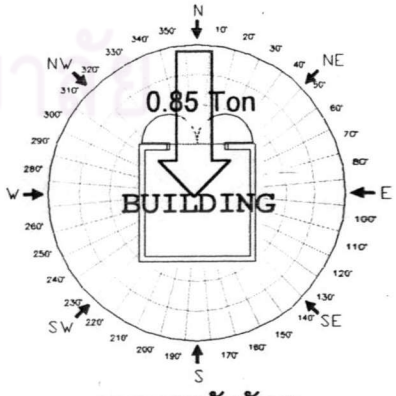
อาคารที่ใช้งานเวลา 17.00 – 23.00 น.



เหมาะสมที่สุด



เหมาะสมอันดับ 2



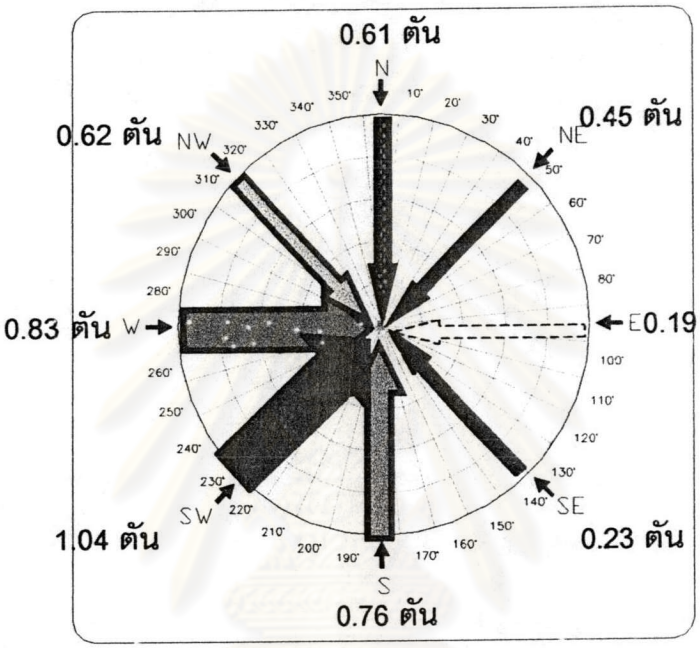
เหมาะสมอันดับ 3

5.2.2 แนวทางการออกแบบอาคารปรับอากาศ : จ.เชียงใหม่

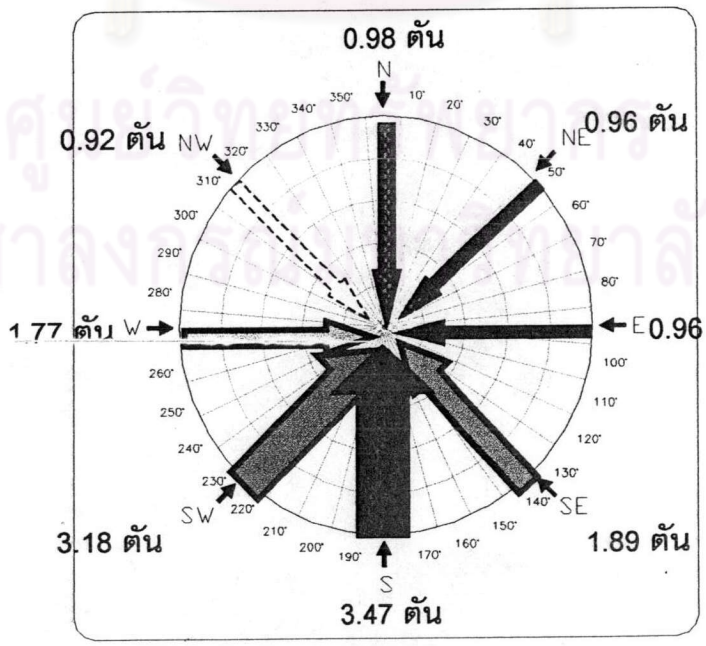
(จังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคเหนือ)

เปรียบเทียบทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิดของอาคารที่มีการใช้งานแต่ละช่วงเวลา

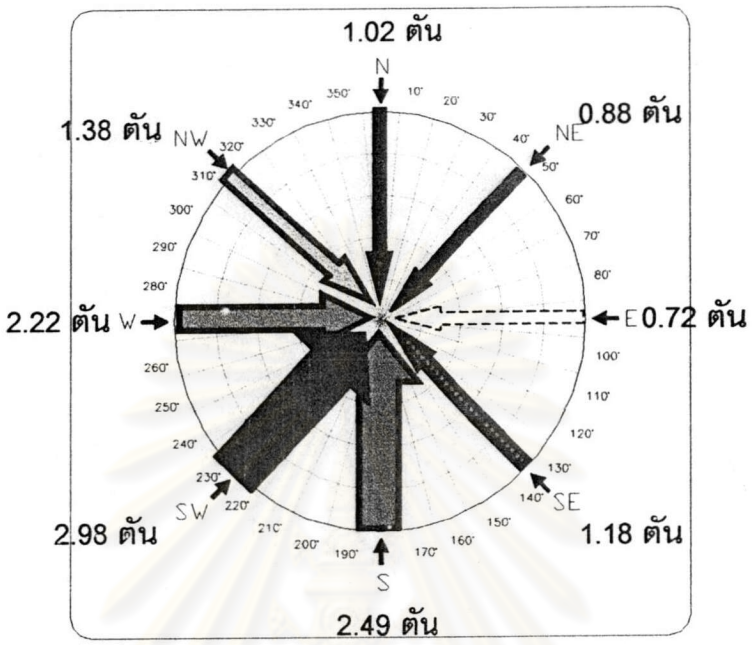
ช่วง 24.00–07.00 น. : ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด คือ
ทิศตะวันออก, ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ



ช่วง 08.00-16.00 น. : ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด คือ
ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ, ทิศตะวันออก และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ



ช่วง 17.00-23.00 น. : ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด คือ
ทิศตะวันออก, ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศเหนือ

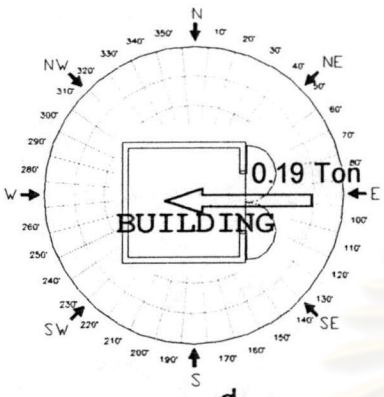


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

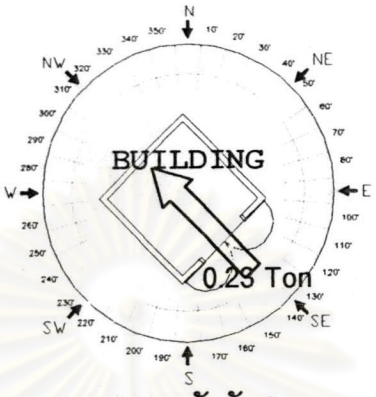
สรุปทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิดสำหรับอาคารปรับอากาศ แต่ละช่วงเวลา

: จ.เชียงใหม่ (จังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคเหนือ)

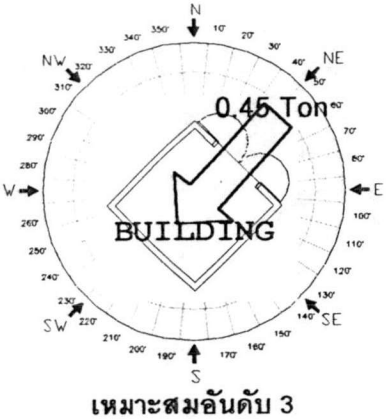
อาคารที่ใช้งานเวลา 24.00 – 07.00 น.



เหมาะสมที่สุด

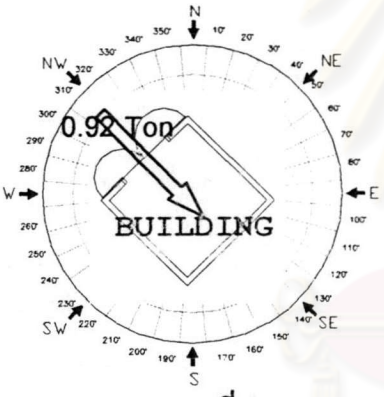


เหมาะสมอันดับ 2

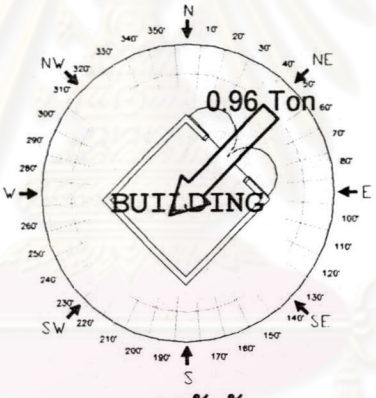


เหมาะสมอันดับ 3

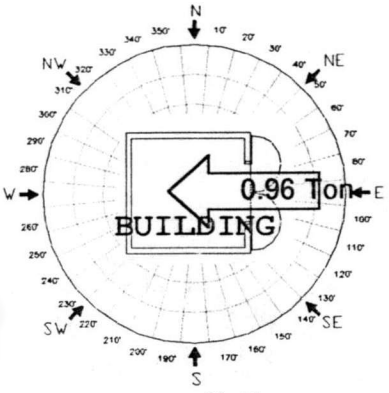
อาคารที่ใช้งานเวลา 08.00 – 16.00 น.



เหมาะสมที่สุด

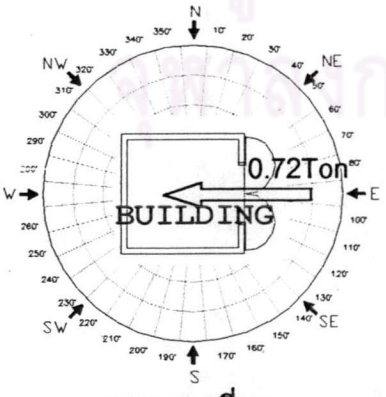


เหมาะสมอันดับ 2

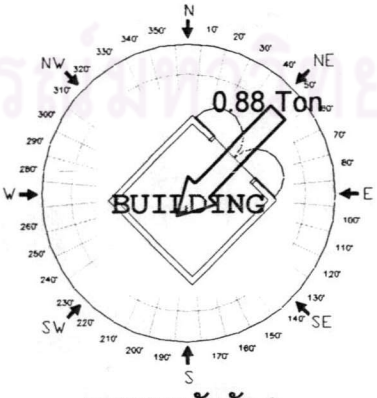


เหมาะสมอันดับ 3

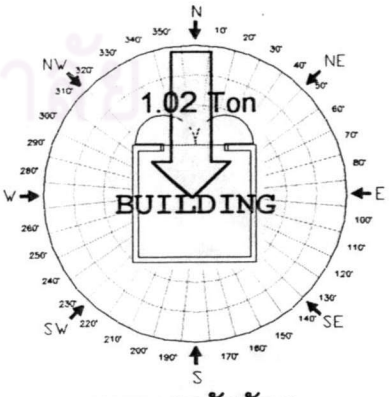
อาคารที่ใช้งานเวลา 17.00 – 23.00 น.



เหมาะสมที่สุด



เหมาะสมอันดับ 2



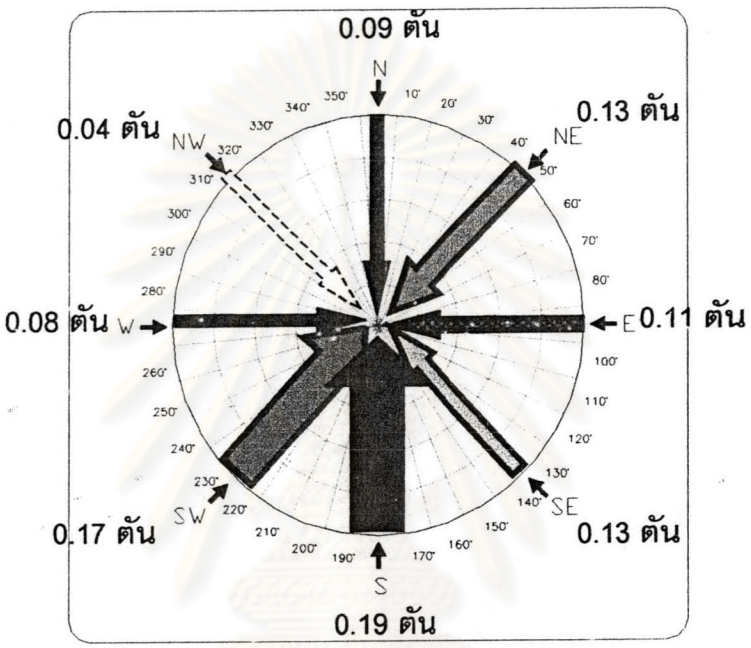
เหมาะสมอันดับ 3

5.2.3 แนวทางการออกแบบอาคารปรับอากาศ : จ.นครราชสีมา

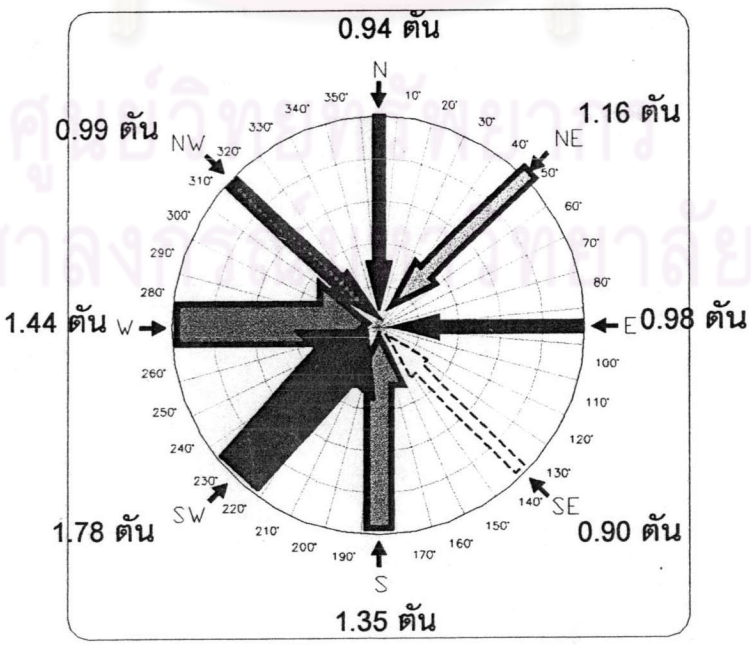
(จังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

เปรียบเทียบทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิดของอาคารที่มีการใช้งานแต่ละช่วงเวลา

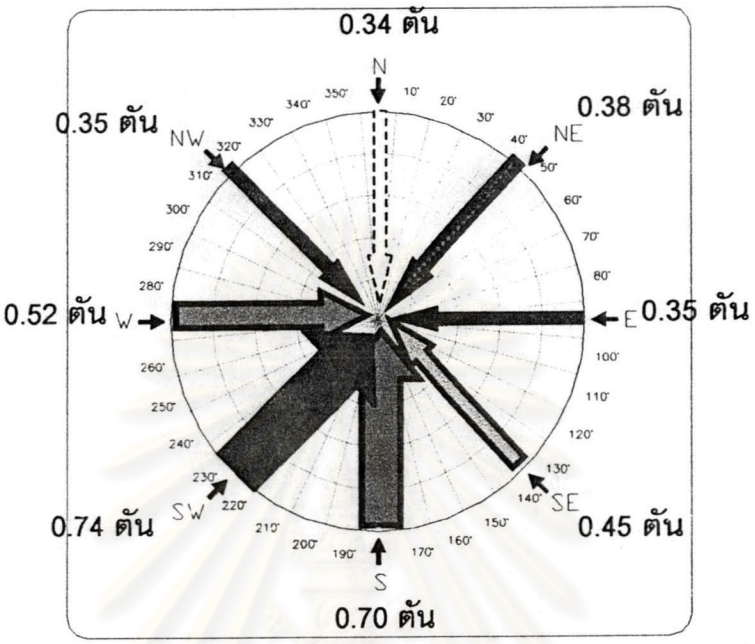
ช่วง 24.00–07.00 น. : ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด คือ
ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ, ทิศตะวันตก และทิศเหนือ



ช่วง 08.00-16.00 น. : ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด คือ
ทิศตะวันออกเฉียงใต้, ทิศเหนือ และทิศตะวันออก



ช่วง 17.00-23.00 น. : ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด คือ
ทิศเหนือ, ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศตะวันออก

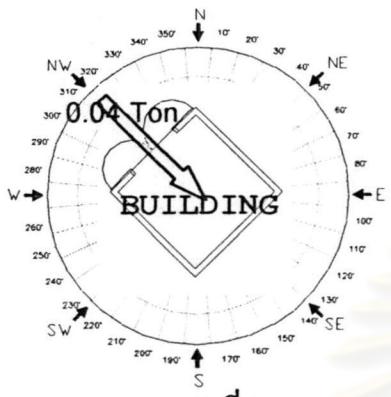


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

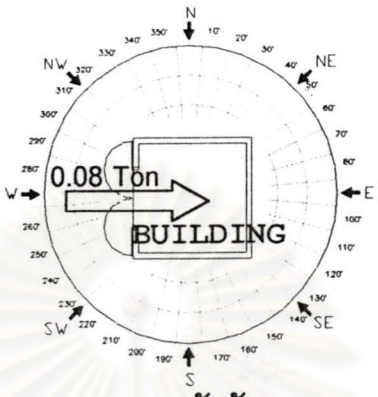
สรุปทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิดสำหรับอาคารปรับอากาศ แต่ละช่วงเวลา

: จ.นครราชสีมา (จังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

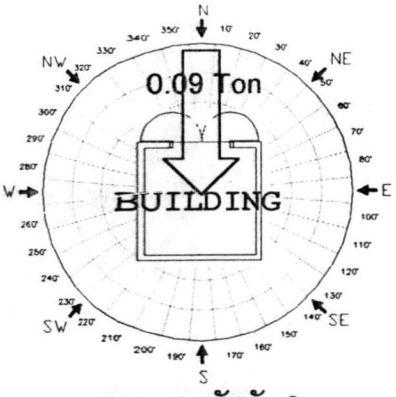
อาคารที่ใช้งานเวลา 24.00 – 07.00 น.



เหมาะสมที่สุด



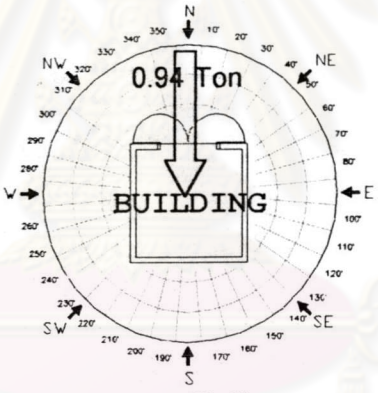
เหมาะสมอันดับ 2



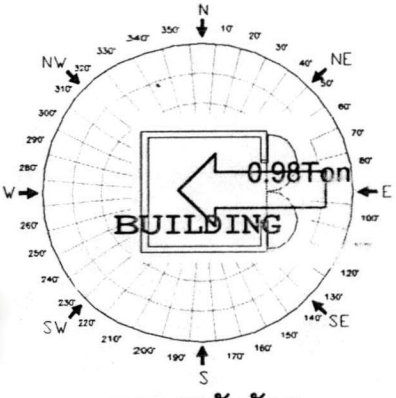
เหมาะสมอันดับ 3

อาคารที่ใช้งานเวลา 08.00 – 16.00 น.

เหมาะสมที่สุด

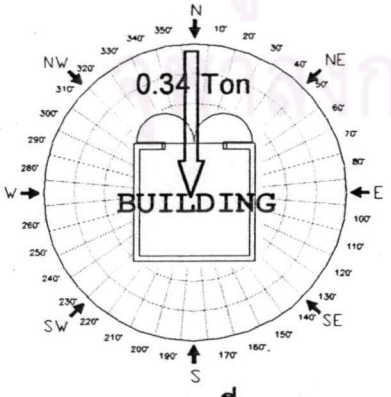


เหมาะสมอันดับ 2

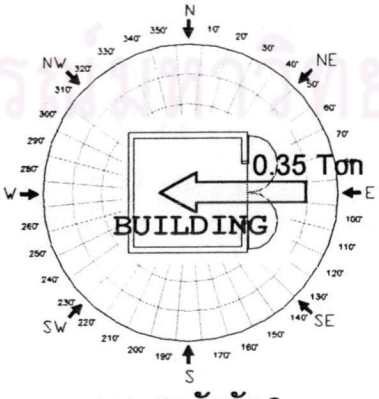


เหมาะสมอันดับ 3

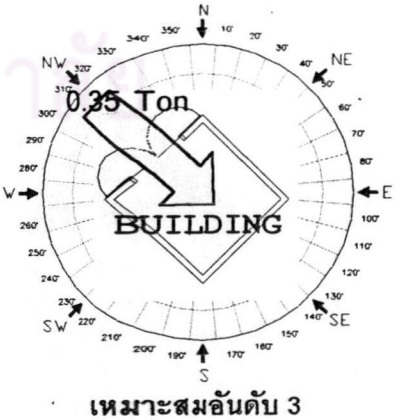
อาคารที่ใช้งานเวลา 17.00 – 23.00 น.



เหมาะสมที่สุด



เหมาะสมอันดับ 2



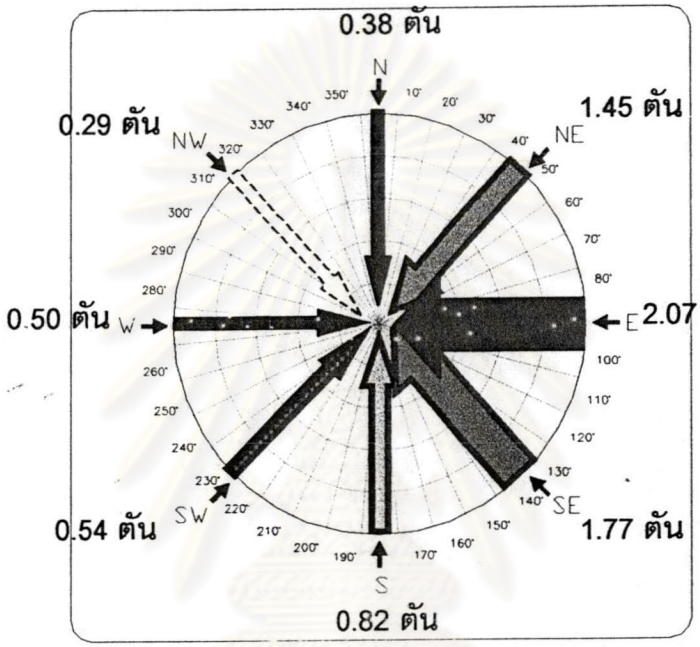
เหมาะสมอันดับ 3

5.2.4 แนวทางการออกแบบอาคารปรับอากาศ : จ.สงขลา

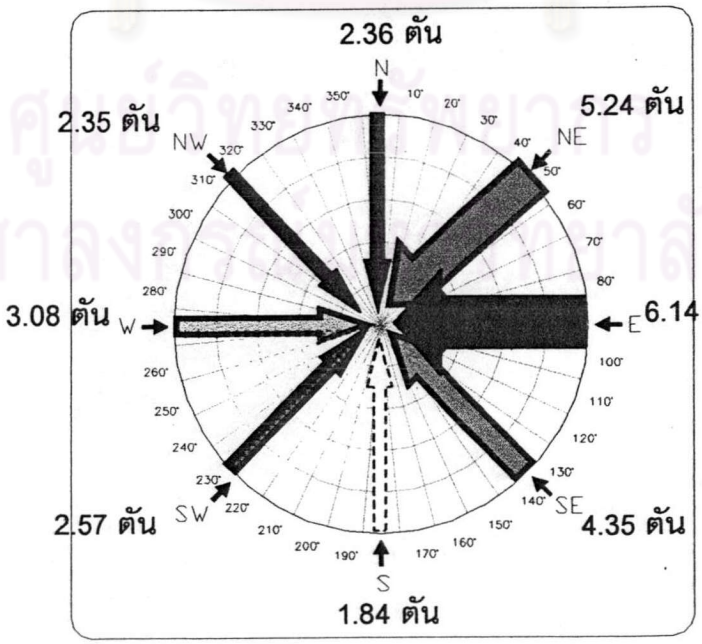
(จังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคใต้)

เปรียบเทียบทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิดของอาคารที่มีการใช้งานแต่ละช่วงเวลา

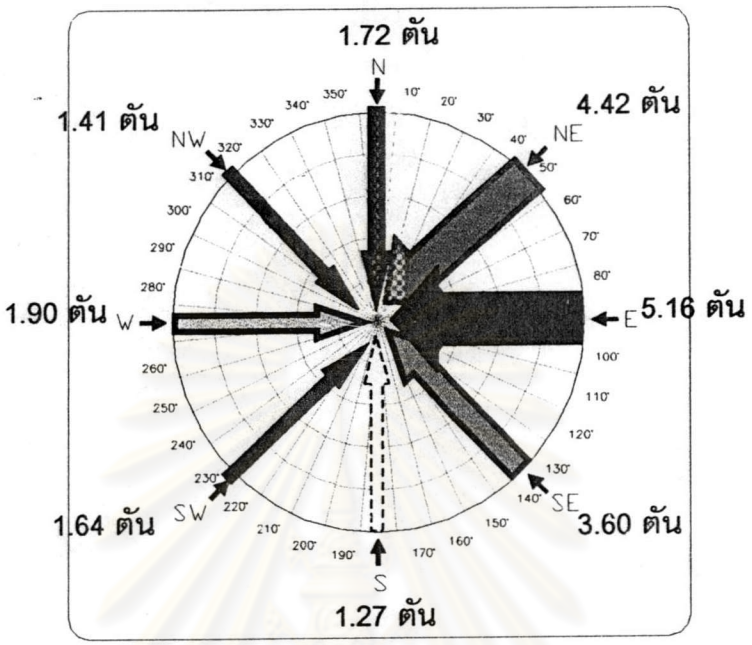
ช่วง 24.00–07.00 น. : ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด คือ
ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ, ทิศเหนือ และทิศตะวันตก



ช่วง 08.00-16.00 น. : ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด คือ
ทิศใต้, ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศเหนือ



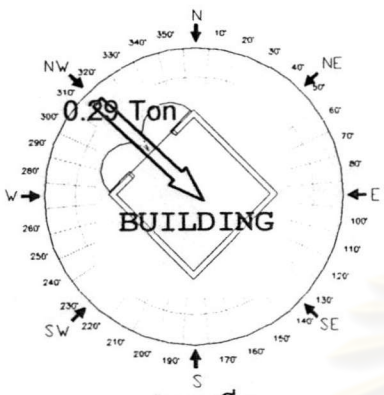
ช่วง 17.00-23.00 น. : ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด คือ
ทิศใต้, ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศเหนือ



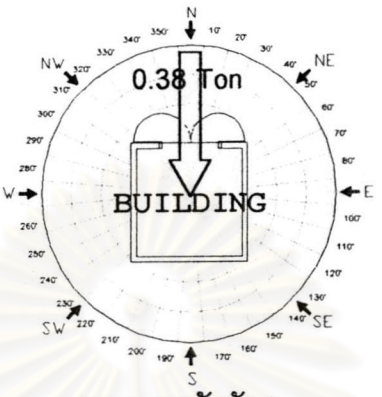
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิดสำหรับอาคารปรับอากาศ แต่ละช่วงเวลา

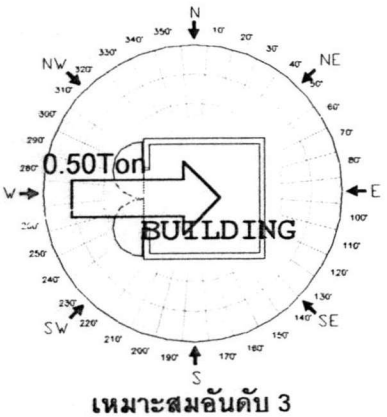
: จ.สงขลา (จังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคใต้)



เหมาะสมที่สุด

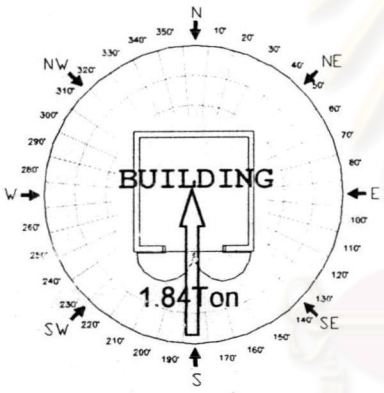


เหมาะสมอันดับ 2



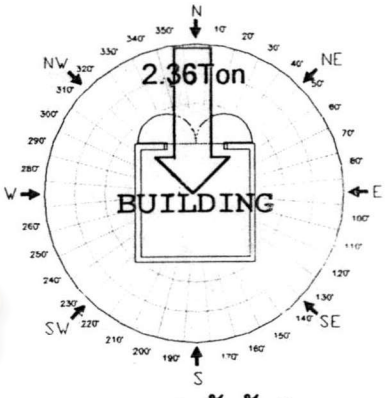
เหมาะสมอันดับ 3

อาคารที่ใช้งานเวลา 08.00 – 16.00 น.



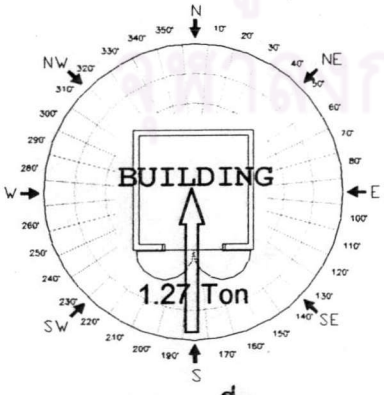
เหมาะสมที่สุด

เหมาะสมอันดับ 2

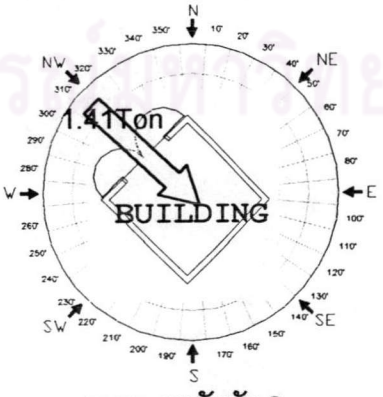


เหมาะสมอันดับ 3

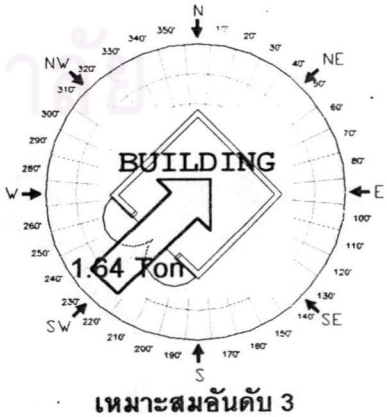
อาคารที่ใช้งานเวลา 17.00 – 23.00 น.



เหมาะสมที่สุด



เหมาะสมอันดับ 2



เหมาะสมอันดับ 3

5.4 สรุปแนวทางการออกแบบอาคาร

ข้อสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ระดับเอนทัลปี ในแต่ละจังหวัดตัวแทนของแต่ละภูมิภาค นำมาประยุกต์เป็นแนวทางในการออกแบบอาคารปรับอากาศอย่างเหมาะสม เพื่อประโยชน์ในการลดปริมาณการใช้พลังงานในการลดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศที่ถูกความเร็วลมทำให้เกิดแรงดันเอนทัลปีภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร และข้อสรุปจากการศึกษาระดับเอนทัลปี สำหรับแนวทางการออกแบบอาคารปรับอากาศที่เหมาะสมกับแต่ละจังหวัดตัวแทนของแต่ละภูมิภาค ในเรื่องต่างๆ ดังนี้

- ทิศทางที่เหมาะสมในการเจาะช่องเปิดของอาคารในแต่ละภูมิภาค
- ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปิด-ปิดช่องเปิด
- การวางแนวอาคารที่เหมาะสม

จากการศึกษาระดับเอนทัลปีเพื่อหาแนวทางการออกแบบอาคาร สามารถเสนอแนวทางการออกแบบอาคารโดยรวมของทุกภูมิภาค โดยพิจารณาเกี่ยวกับการป้องกันและลดปริมาณอากาศภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร ซึ่งเป็นเหตุของการเพิ่มปริมาณการใช้พลังงานในการลดความร้อนและความชื้นให้กับอากาศ ดังนี้

- **ทิศทางที่เหมาะสมในการเจาะช่องเปิดของอาคารในแต่ละภูมิภาค**

ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด (ประตูเข้า-ออกอาคาร) สำหรับอาคารปรับอากาศต้องเป็นทิศทางที่มีเอนทัลปีต่ำ หรือเป็นทิศทางที่มีความเร็วลมต่ำ เนื่องจากความเร็วลมเป็นตัวแปรที่ทำให้เกิดแรงอัดเอนทัลปีภายนอกให้เข้าสู่ภายในอาคาร ส่งผลให้เกิดการใช้พลังงานไปในการลดอุณหภูมิและลดความชื้นให้กับอากาศที่ถูกปล่อยให้เข้าสู่ภายในอาคาร ดังนั้นการทำช่องเปิดควรเป็นทิศทางที่เกิดแรงอัดเอนทัลปีภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารต่ำสำหรับจังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีแต่ละภูมิภาค ส่งผลสู่ปริมาณการใช้พลังงานที่ลดลงได้อย่างมหาศาล

นอกจากทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิดแล้ว ลักษณะของช่องเปิด (ประตู) ก็เป็นส่วนสำคัญในการลดปริมาณอากาศจากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร ทั้งนี้ต้องพิจารณาเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. หลีกเลี่ยงการเปิดช่องเปิด

หลีกเลี่ยงการเปิดช่องเปิดบ่อยๆ หากไม่สามารถทำได้ ต้องติดตั้งโช๊คให้มีสามารถปิดประตูเมื่อไม่ได้ใช้งานเสมอ มิฉะนั้นจะทำให้อากาศภายนอกเข้าสู่อาคารโดยความเร็วลมทำให้เกิดแรงอัดเอนทัลปีภายนอกที่สูงกว่าเข้ามาภายในอาคารตลอดเวลา

2. ขนาดของช่องเปิด (ประตู)

ขนาดของช่องเปิดมีความสัมพันธ์อย่างมากกับปริมาณอากาศภายนอกที่จะเข้าสู่ภายในอาคาร คือหากมีพื้นที่ผิวของช่องเปิดมากจะทำให้ปริมาณอากาศภายนอกที่เข้ามามากขึ้นตามดังที่แสดงในสมการการคำนวณระดับเอนทัลปี ด้วยเหตุนี้หากการออกแบบช่องเปิดเข้า-ออกอาคารให้มีขนาดใหญ่เกินความจำเป็นมากๆ จะทำให้อากาศจากภายนอกเข้ามาภายในอาคารมากขึ้น ก่อให้เกิดการสูญเสียพลังงานในการลดอุณหภูมิและลดความชื้นให้กับอากาศที่มากขึ้นตาม

3. วัสดุที่ใช้ทำช่องเปิดอาคาร (ประตู)

อากาศจากภายนอกสามารถรั่วซึมเข้าสู่อาคารได้จากเปลือกอาคาร ซึ่งรวมถึงช่องเปิดขณะปิดด้วย ดังนั้นการเลือกวัสดุในการทำเป็นช่องเปิดจึงมีความสำคัญในการลดปริมาณการรั่วซึมอากาศภายนอกเข้าสู่อาคารได้ทางหนึ่ง ซึ่งคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำช่องเปิดควรเป็น ดังนี้

- วัสดุมีความเป็นฉนวน สามารถกันความร้อน และไม่กักเก็บความร้อน
- วัสดุมีความเป็นฉนวน สามารถกันความชื้น และไม่กักเก็บความชื้น
- เนื้อวัสดุมีความหนาแน่นสูง กันการรั่วซึมของอากาศได้ดี
- วงกบและธรณีประตูรับเพื่อให้สามารถปิดได้สนิท และมีการเชื่อมรอยต่อตามขอบประตู ทำให้อากาศภายนอกไม่สามารถรั่วเข้ามาภายในอาคารได้

4. รูปแบบของประตู

รูปแบบของประตูมีความสำคัญในการสกัดกั้นอากาศภายนอกให้เข้าสู่ภายในอาคาร เนื่องจากรูปแบบของประตูทำให้มีลักษณะการเปิดที่แตกต่าง ซึ่งส่งผลให้ปริมาณอากาศภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารในปริมาณที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงรูปแบบช่องเปิด ดังนี้

- รูปแบบช่องเปิดที่ทำให้เกิดการไหลเข้าของอากาศภายนอกเข้าสู่อาคารได้น้อย เช่น ประตูบานเลื่อน
- อาคารที่มีการปิด-เปิดประตูบ่อย ควรจัดให้มีโถงหน้าประตูเพื่อทำหน้าที่เป็นที่ปรับสภาวะอากาศระหว่างภายในและภายนอก และยังเป็นบริเวณสกัดกั้นอากาศภายนอกไม่ให้เข้าสู่ภายในอาคารได้โดยตรง

- **ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปิด-ปิดช่องเปิด**

จากการวิเคราะห์จะเห็นถึงระดับเอนทัลปีที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาของวัน ช่วงเวลาที่มีระดับเอนทัลปีต่ำของวันจะเป็นช่วงที่เหมาะสมที่จะเป็นช่วงเวลาที่มีความถี่ในการเปิด-ปิด ช่องเปิดของอาคาร ซึ่งจะทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานจากการที่อากาศจากภายนอกไหลเข้าสู่ภายในอาคารเมื่อเปิดช่องเปิดแต่ละครั้งมากหากอยู่ในช่วงเวลาที่มีระดับเอนทัลปีสูง

จากการศึกษาพบว่าช่วงเวลาประมาณ 07.00 น. เป็นช่วงเวลาที่มีปริมาณพลังงานที่จะสูญเสียไปในการเปิดช่องเปิดแต่ละครั้งต่ำ เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่มีระดับเอนทัลปีต่ำที่สุดนั่นเอง ดังนั้น ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปิด-ปิด ช่องเปิด คือ 07.00 น.

- **การวางแนวอาคารที่เหมาะสม**

พื้นที่หน้าตัดของอาคาร มีส่วนสำคัญต่อการรั่วซึมของอากาศ คือ อาคารที่มีพื้นที่หน้าตัดรับลมปะทะจะส่งผลต่ออัตราการรั่วซึมของอากาศสูง เนื่องจากปริมาณลมที่ผ่านรูปทรงอาคารแบบต่างๆ จะมีค่ามากน้อยแตกต่างกัน ดังนั้นจากการวิเคราะห์ระดับเอนทัลปีในแต่ละทิศทางสามารถนำมาประยุกต์หารูปทรงที่เหมาะสม ซึ่งหลีกเลี่ยงการทำพื้นที่หน้าตัดของผนังในด้านที่มีปริมาณการรั่วซึมของอากาศสูง

ช่องหน้าต่าง เป็นอีกบริเวณหนึ่งที่มีการรั่วซึมของอากาศสูงแม้ขณะปิดก็ตาม เนื่องจากหน้าต่างมีรอยต่อตามขอบช่องเปิดซึ่งจะมีการรั่วซึมมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของหน้าต่าง[1] ดังนั้น หากต้องการทำช่องหน้าต่างให้กับอาคาร ควรทำช่องเปิดในทิศทางที่มีปริมาณพลังงานต่ำซึ่งสามารถพิจารณาได้จากแนวทางการออกแบบของและจังหวัดตัวแทนแต่ละภูมิภาค เพื่อเป็นแนวทางในการลดปริมาณการรั่วซึมของอากาศที่จะผ่านเข้าสู่อาคารทางช่องหน้าต่างแม้ขณะปิด

การลดการรั่วซึมของอากาศอีกประการ คือ การรักษาความดันภายในห้องที่ต้องการควบคุมให้เป็นบวกตลอดเวลา โดยการเติมอากาศบริสุทธิ์เข้ามาในห้องตลอดเวลา อากาศที่เติมเข้ามานี้จะต้องผ่านการทำความเย็นมาก่อนแล้วมิฉะนั้นจะทำให้ความร้อนและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องเพิ่มสูงขึ้น หากมีพัดลมระบายอากาศออกจากห้อง อัตราการระบายออกต้องน้อยกว่าอัตราการเติมเข้าเพื่อรักษาความดันภายในให้เป็นบวก

---

[1] ศศิน วิบูลบัณฑิตยกิจ, อิทธิพลของการรั่วซึมของอากาศต่อการใช้พลังงานในอาคารผ่านทางช่องเปิดขณะปิด (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาคาร บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543), หน้า 454.

- **เสนอแนะวัสดุที่เหมาะสมในการทำเปลือกอาคาร**

วัสดุที่นำมาใช้ในการทำเปลือกอาคาร ควรมีคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

- วัสดุที่สามารถกันความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารได้ดี
- วัสดุที่ไม่กักเก็บความร้อน
- วัสดุที่สามารถกันความชื้นจากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารได้ดี
- วัสดุที่ไม่กักเก็บความชื้น
- วัสดุที่สามารถกันการรั่วซึมของอากาศได้ดี

หมายเหตุ

ข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์ในแต่ละจังหวัดตัวแทนทั้ง 14 จังหวัด สามารถดูข้อมูลและแผนภูมิประกอบในแต่ละเรื่องตามลำดับการดำเนินการวิจัย และการวิเคราะห์สรุปเป็นแนวทางการออกแบบที่เหมาะสมสำหรับอาคารปรับอากาศสำหรับแต่ละจังหวัดตัวแทนได้จากแผ่นบันทึกข้อมูล (แผ่น CD.) ที่แนบมาพร้อมกับหนังสือวิทยานิพนธ์เล่มนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แนวทางการออกแบบอาคาร : กรุงเทพมหานคร (จังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคกลาง)

- ทิศทางที่เหมาะสมในการเจาะช่องเปิดของอาคารในแต่ละภูมิภาค

ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด (ประตูเข้า-ออกอาคาร) สำหรับกรุงเทพฯ ซึ่งเป็นจังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคกลาง มีทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด สำหรับอาคารที่มีเวลาในการใช้งานอาคารช่วงต่างๆ ดังนี้

ช่วง 24.00-07.00 น. ทิศตะวันออก ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ตามลำดับ

ช่วง 08.00-16.00 น. ทิศตะวันออก ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ตามลำดับ

ช่วง 17.00-23.00 น. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันออก ทิศเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ตามลำดับ

- ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปิด-ปิดช่องเปิด

ช่วงเวลาประมาณ 07.00 น. เป็นช่วงเวลาที่มีปริมาณพลังงานที่จะสูญเสียไปในการเปิดช่องเปิดแต่ละครั้งต่ำ เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่มีระดับเอนทัลปีต่ำที่สุด ดังนั้นช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปิด-ปิด ช่องเปิด คือ 07.00 น.

- การวางแนวอาคารที่เหมาะสม

หลีกเลี่ยงการทำพื้นที่หน้าตัดของผนัง และการทำช่องหน้าต่างให้กับอาคารในทิศทางที่มีปริมาณการรั่วซึมของอากาศสูง ดังนั้นจึงได้เสนอแนะการออกแบบอาคารสำหรับอาคารที่มีการใช้งานอาคารในช่วงเวลาต่างๆ โดยหลีกเลี่ยงการทำช่องหน้าต่าง และให้มีพื้นที่หน้าตัดของอาคารน้อยในทิศต่างๆ ดังนี้

ช่วง 24.00-07.00 น. ทิศใต้ ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันตก ตามลำดับ

ช่วง 08.00-16.00 น. ทิศใต้ ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันตก ตามลำดับ

ช่วง 17.00-23.00 น. ทิศใต้ ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันตก ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แนวทางการออกแบบอาคาร : จ.เชียงใหม่ (จังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคเหนือ)

- ทิศทางที่เหมาะสมในการเจาะช่องเปิดของอาคารในแต่ละภูมิภาค

ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด (ประตูเข้า-ออกอาคาร) สำหรับ จ.เชียงใหม่ ซึ่งเป็นจังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคเหนือ มีทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด สำหรับอาคารที่มีเวลาในการใช้งานอาคารช่วงต่างๆ ดังนี้

ช่วง 24.00-07.00 น. ทิศตะวันออก ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศเหนือ ตามลำดับ

ช่วง 08.00-16.00 น. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันออก และทิศเหนือ ตามลำดับ

ช่วง 17.00-23.00 น. ทิศตะวันออก ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศเหนือ และ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ตามลำดับ

- ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปิด-ปิดช่องเปิด

ช่วงเวลาประมาณ 07.00 น. เป็นช่วงเวลาที่มีปริมาณพลังงานที่จะสูญเสียไปในการเปิดช่องเปิดแต่ละครั้งต่ำ เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่มีระดับเอนทัลต่ำที่สุด ดังนั้นช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปิด-ปิด ช่องเปิด คือ 07.00 น.

- การวางแนวอาคารที่เหมาะสม

หลีกเลี่ยงการทำพื้นที่หน้าตัดของผนัง และการทำช่องหน้าต่างให้กับอาคารในทิศทางที่มีปริมาณการรั่วซึมของอากาศสูง ดังนั้นจึงได้เสนอแนะการออกแบบอาคารสำหรับอาคารที่มีการใช้งานอาคารในช่วงเวลาต่างๆ โดยหลีกเลี่ยงการทำช่องหน้าต่าง และให้มีพื้นที่หน้าตัดของอาคารน้อยในทิศต่างๆ ดังนี้

ช่วง 24.00-07.00 น. ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทิศตะวันตก ทิศใต้ และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ตามลำดับ

ช่วง 08.00-16.00 น. ทิศใต้ ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันตก ตามลำดับ

ช่วง 17.00-23.00 น. ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทิศใต้ ทิศตะวันตก และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ตามลำดับ

แนวทางการออกแบบอาคาร : จ.นครราชสีมา (จังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

- ทิศทางที่เหมาะสมในการเจาะช่องเปิดของอาคารในแต่ละภูมิภาค

ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด (ประตูเข้า-ออกอาคาร) สำหรับ จ.นครราชสีมา ซึ่งเป็นจังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิดสำหรับอาคารที่มีเวลาในการใช้งานอาคารช่วงต่างๆ ดังนี้

ช่วง 24.00-07.00 น. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตก ทิศเหนือ และทิศตะวันออก ตามลำดับ

ช่วง 08.00-16.00 น. ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ทิศเหนือ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ตามลำดับ

ช่วง 17.00-23.00 น. ทิศเหนือ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ตามลำดับ

- ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปิด-ปิดช่องเปิด

ช่วงเวลาประมาณ 07.00 น. เป็นช่วงเวลาที่มีปริมาณพลังงานที่จะสูญเสียไปในการเปิดช่องเปิดแต่ละครั้งต่ำ เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่มีระดับเอนทัลปีต่ำที่สุด ดังนั้นช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปิด-ปิด ช่องเปิด คือ 07.00 น.

- การวางแนวอาคารที่เหมาะสม

หลีกเลี่ยงการทำพื้นที่หน้าตัดของผนัง และการทำช่องหน้าต่างให้กับอาคารในทิศทางที่มีปริมาณการรั่วซึมของอากาศสูง ดังนั้นจึงเสนอแนะการออกแบบอาคารสำหรับอาคารที่มีการใช้งานอาคารในช่วงเวลาต่างๆ โดยหลีกเลี่ยงการทำช่องหน้าต่าง และให้มีพื้นที่หน้าตัดของอาคารน้อยในทิศต่างๆ ดังนี้

ช่วง 24.00-07.00 น. ทิศใต้ ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศตะวันออกเฉียงใต้ ตามลำดับ

ช่วง 08.00-16.00 น. ทิศตะวันตกเฉียงใต้ ทิศตะวันตก ทิศใต้ และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ตามลำดับ

ช่วง 17.00-23.00 น. ทิศเหนือ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ตามลำดับ

แนวทางการออกแบบอาคาร : จ.สงขลา (จังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคใต้)

- ทิศทางที่เหมาะสมในการเจาะช่องเปิดของอาคารในแต่ละภูมิภาค

ทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด (ประตูเข้า-ออกอาคาร) สำหรับ จ.สงขลา ซึ่งเป็นจังหวัดตัวแทนกลุ่มเอนทัลปีภาคใต้ มีทิศทางที่เหมาะสมในการทำช่องเปิด สำหรับอาคารที่มีเวลาในการใช้งานอาคารช่วงต่างๆ ดังนี้

ช่วง 24.00-07.00 น. ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ทิศเหนือ ทิศตะวันตก และทิศตะวันตกเฉียงใต้ ตามลำดับ

ช่วง 08.00-16.00 น. ทิศใต้ ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ทิศเหนือ และทิศตะวันตกเฉียงใต้ ตามลำดับ

ช่วง 17.00-23.00 น. ทิศใต้ ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตกเฉียงใต้ และทิศเหนือ ตามลำดับ

- ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปิด-ปิดช่องเปิด

ช่วงเวลาประมาณ 07.00 น. เป็นช่วงเวลาที่มีปริมาณพลังงานที่จะสูญเสียไปในการเปิดช่องเปิดแต่ละครั้งต่ำ เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่มีระดับเอนทัลปีต่ำที่สุด ดังนั้น ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปิด-ปิด ช่องเปิด คือ 07.00 น.

- การวางแนวอาคารที่เหมาะสม

หลีกเลี่ยงการทำพื้นที่หน้าตัดของผนัง และการทำช่องหน้าต่างให้กับอาคารในทิศทางที่มีปริมาณการรั่วซึมของอากาศสูง ดังนั้นจึงได้เสนอแนะการออกแบบอาคารสำหรับอาคารที่มีการใช้งานอาคารในช่วงเวลาต่างๆ โดยหลีกเลี่ยงการทำช่องหน้าต่าง และให้มีพื้นที่หน้าตัดของอาคารน้อยในทิศต่างๆ ดังนี้

ช่วง 24.00-07.00 น. ทิศตะวันออก ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และทิศใต้ ตามลำดับ

ช่วง 08.00-16.00 น. ทิศตะวันออก ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันตก ตามลำดับ

ช่วง 17.00-23.00 น. ทิศตะวันออก ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันตก ตามลำดับ

5.5 ข้อเสนอแนะในงานวิจัย

- การวิจัยนี้เป็นการนำข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยามาทำการศึกษาและวิเคราะห์ระดับเอนทัลปี ซึ่งข้อมูลดิบของต่างจังหวัดในปัจจุบันมีการจัดเก็บทุก 3 ชั่วโมง ซึ่งในการวิจัยต้องทำใช้การคำนวณทางคณิตศาสตร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาพยากรณ์ข้อมูลให้เป็นรายชั่วโมง ซึ่งในส่วนนี้การพยากรณ์อาจจะคลาดเคลื่อนความเป็นจริงของสภาพอากาศ ดังนั้นการวิจัยจะสมบูรณ์กว่านี้หากมีการใช้ข้อมูลที่มีการจัดเก็บที่มีความละเอียดของข้อมูลมากขึ้น อย่างน้อยก็จัดเก็บทุกชั่วโมง เพื่อความถูกต้องยิ่งขึ้นของงานวิจัยเอนทัลปีเพื่อหาแนวทางการออกแบบอาคารปรับอากาศสำหรับแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย

- การจัดกลุ่มจังหวัดตัวแทนที่มีระดับเอนทัลปีอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน ไม่สามารถทำได้อย่างชัดเจน เนื่องจากการวิจัยได้ทำการวิเคราะห์เอนทัลปีจังหวัดตัวแทน 14 จังหวัด ซึ่งหากต้องการจัดกลุ่มจังหวัดที่มีเอนทัลปีได้ต้องทำการวิเคราะห์จังหวัดตัวแทนให้มากพอจะสามารถเห็นความชัดเจนของแต่ละกลุ่มเอนทัลปี อีกทั้งการเก็บข้อมูลตามสถานีต่างๆ ของกรมอุตุนิยมวิทยาน่าจะตั้งในบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากสภาพภูมิประเทศ จึงทำให้การวิเคราะห์จังหวัดตัวแทนที่มีตำแหน่งใกล้เคียงกันมีความแตกต่างกันได้ ดังนั้นการเก็บข้อมูลในแต่ละจังหวัดตัวแทนต้องทำการพิจารณาถึงสถานีที่ทำการจัดเก็บข้อมูลดิบด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย