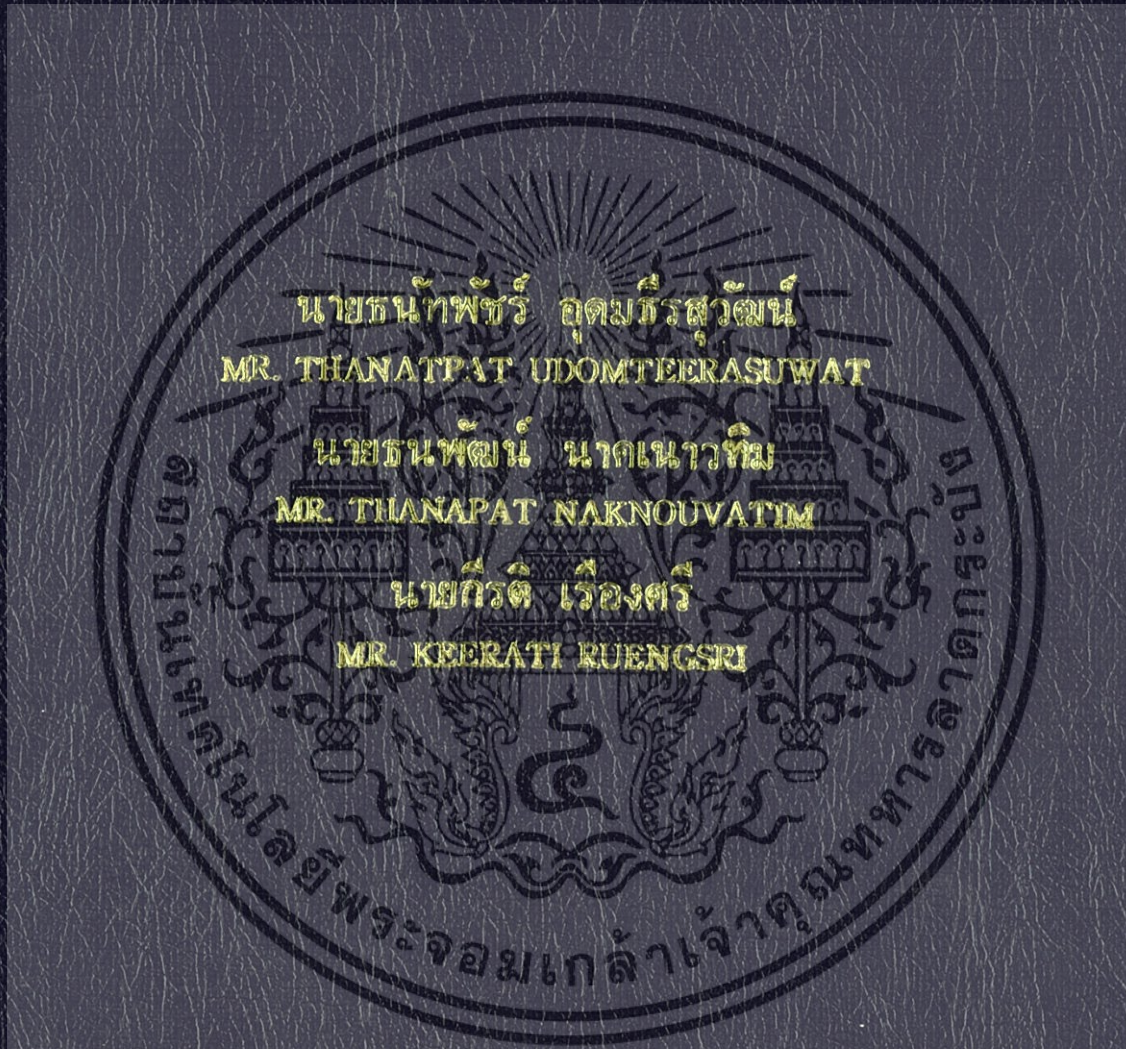


เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

SOLAR WATER HEATER



ปริญญาโท สาขาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2552

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

SOLAR WATER HEATER



T110849



ตงหมุ..... 20528
เลขทะเบียน..... T110849
วัน,เดือน,ปี..... 29 ๗๒, 2553

b. 12270878
i.

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SOLAR WATER HEATER

MR. THANATPAT UDOMTEERASUWAT

MR. THANAPAT NAKNOUVATIM

MR. KEERATI RUENGSRİ



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2009

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาโท

หัวข้อปริญญาโท

เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
SOLAR WATER HEATER

นักศึกษา

นายกิริติ เรืองศรี	รหัสประจำตัว	49010061
นายธนัทพัชร อุดมธีรสวัสดิ์	รหัสประจำตัว	49012142
นายชนพัฒน์ นาคเนาวทิย	รหัสประจำตัว	49012489

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท

(ศศ.ดร.สกันธ์ คล่องบุญจิต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์		
นักศึกษา	นายกীরติ เรืองศรี	รหัสประจำตัว	49010061
	นายชนัทพัชร อุดมธีรสวัฒน์	รหัสประจำตัว	49012142
	นายชนพัฒน์ นาคเนาวิท	รหัสประจำตัว	49012489
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม		
ปีการศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
	2552		
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	ศศ.ดร.สกนธ์ คล่องบุญจิต		

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อทำการออกแบบและสร้างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดแผ่นราบ ซึ่งสามารถสร้างใช้ได้ในครัวเรือน โดยเครื่องทำน้ำร้อนที่ออกแบบประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ ส่วนของแผงรับแสงอาทิตย์และส่วนของถังเก็บน้ำร้อน ลักษณะตัวเก็บความร้อนแบบแผ่นราบสร้างโดยใช้แผ่นสังกะสีหนา 0.5 มิลลิเมตร เป็นแผ่นคู่ครึ่งสี่ ซึ่งเชื่อมติดกับท่อทองแดงขนาด 2/8 นิ้ว จำนวน 5 ท่อ บรรจุในกล่องไม้หุ้มด้วยอลูมิเนียมและฉนวนกันความร้อน โดยส่วนด้านบนปิดด้วยกระจกชั้นเดียวที่มีความหนา 5 มิลลิเมตร ส่วนของถังเก็บน้ำร้อนสร้างจากถังพลาสติกความจุ 40 ลิตร หุ้มด้วยฉนวนกันความร้อน ในการทำการทดสอบการทำงานของเครื่อง ได้ติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อน โดยหันไปทางทิศใต้และแผงเอียงทำมุม 15 องศากับแนวระดับ ผลการทดสอบพบว่าอุณหภูมิน้ำร้อนเฉลี่ยทั้งวันมีค่า 46.14 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิน้ำร้อนสูงสุดมีค่า 55 องศาเซลเซียส

Thesis Title	Solar Water Heater
Student	MR. KEERATI RUENGSR MR. THANATPAT UDOMTEERASUWAT MR. THANAPAT NAKNOUVATIM
Degree	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic Year	2009
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr.Sakon Klongboonjit

ABSTRACT

The purpose of this project is to design and construct the flat plate solar water heater that can easily apply for households. This solar water heater consists of two main parts : the solar collector and the hot water storage tank. The part of solar collector is made of a zinc plate with 0.5 mm thickness welded with 5 copper tubes of 2/8 in. in diameter. All sub-parts of solar collector are contained in a wooden box covered with aluminium plates and heater insulator. On the top of box is covered with a 5 mm thickness of clear glass plate. The part of hot water storage tank is made of a 40 L of plastic tank covered with heat insulator. In testing process, the set of this solar water heater is installed by facing to South with incline angle 15 degree. The test results show that the average water temperature along a day is about 46.14 °C and the highest water temperature is 55 °C.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัตรเรื่องการออกแบบและผลิตเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้ปริญญาบัตรฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ผศ.ดร.ศกนธ์ คล่องบุญจิต อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาบัตร กลุ่มผู้วิจัยขอกราบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือและความเอาใจใส่ในทุกๆด้านตลอดเวลาที่ผ่านมา

ขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงความช่วยเหลือในด้านต่างๆ จนทำให้ปริญญาบัตรสำเร็จลุล่วง

ขอบคุณเพื่อนทุกคนสำหรับคำแนะนำและความช่วยเหลือในหลายๆอย่าง จนทำให้ปริญญาบัตรสำเร็จลุล่วง และยังคงอยเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา



นายกิริติ เรืองศรี

นายชนันท์พัชร อุดมธีรสุวัฒน์

นายชนันท์วัฒน์ นาคเนาวิทิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.2 ขอบเขตของโครงการ.....	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ.....	1
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 รังสีอาทิตย์.....	2
2.1.1 รังสีอาทิตย์บนพื้นราบ.....	2
2.1.2 รังสีอาทิตย์บนพื้นเอียง.....	2
2.2 การส่งผ่านและดูดกลืนรังสีอาทิตย์.....	7
2.3 สมรรถนะตัวเก็บรังสีอาทิตย์.....	8
2.3.1 ค่าพลังงานความร้อนที่ได้จากตัวเก็บรังสีอาทิตย์.....	8
3.3.2 ประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีอาทิตย์.....	10
2.4 ทฤษฎีการส่งผ่านความร้อน.....	10
2.4.1 การนำความร้อน.....	10
2.4.2 การพาความร้อน.....	11
2.4.3 การแผ่รังสี.....	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.5 ลักษณะของกังหันน้ำเก็บพลังงานและการคำนวณพลังงานในกังหันน้ำร้อน.....	11
2.5.1 กังหันน้ำเก็บพลังงานแบบกังใบเดียว.....	12
2.5.2 การคำนวณพลังงานในกังหันน้ำเก็บพลังงาน.....	12
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15

บทที่ 3 การดำเนินงาน

3.1 การออกแบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์.....	16
3.1.1 แผงรับแสงอาทิตย์.....	16
3.1.2 กังหันน้ำร้อน.....	16
3.2 การดำเนินการสร้างการสร้งเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์.....	17
3.2.1 การดำเนินการสร้างแผงรับแสงอาทิตย์.....	17
3.2.2 การดำเนินการสร้างกังหันน้ำร้อน.....	25
3.2.3 การประกอบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์.....	27
3.3 ขั้นตอนการติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์.....	29
3.4 การทดลอง.....	29

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการดำเนินการสร้างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์.....	31
4.2 ผลการทดลอง.....	32
4.3 ผลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	39
4.4 การเปรียบเทียบผลการทดลองกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	40

บทที่ 5 สรุปผล

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	41
5.1.1 การดำเนินงาน.....	41
5.1.2 การทดลอง.....	41
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น.....	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.3 ข้อเสนอแนะ..... 41

บรรณานุกรม..... 42

ภาคผนวก

ตารางความเข้มแสงแบบรวม, แบบกระจาย,..... ผก 1

ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิ ในช่วงเวลาต่างๆ
ในแต่ละเดือน ของแต่ละเขตในกรุงเทพมหานคร
การออกแบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์..... ผข 2



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ค่าสัมประสิทธิ์ a_1, a_2, b_1 และ b_2 ที่สถานีวัดต่าง ๆ ของประเทศไทย.....	6
ตารางที่ 4.1 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 3/2/2553	33
ตารางที่ 4.2 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 5/2/2553	34
ตารางที่ 4.3 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 8/2/2553	35
ตารางที่ 4.4 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 9/2/2553	36
ตารางที่ 4.5 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 11/2/2553	37
ตารางที่ 4.6 อุณหภูมิน้ำจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	39



สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1	รังสีตรงบนพื้นราบและรังสีตรงบนพื้นเอียง.....	5
รูปที่ 2.2	รังสีตรง, รังสีกระจาย และรังสีที่สะท้อนจากพื้นที่กระทำในแนวราบและบนพื้นเอียง.....	7
รูปที่ 2.3	การดูดกลืนรังสีโดยแผ่นคูริงสีที่อยู่ใต้แผ่นปิดโปร่งแสง.....	7
รูปที่ 2.4	ตัวอย่างการจัดการการใช้พลังงานความร้อนในถังน้ำเก็บพลังงาน.....	11
รูปที่ 2.5	ระบบการใช้ถังน้ำเก็บพลังงานแบบตั้งเดียว.....	12
รูปที่ 2.6	แบบจำลองสำหรับการคำนวณอุณหภูมิของน้ำในถังเก็บ กรณีที่มีการรับพลังงานเพียงอย่างเดียว.....	13
รูปที่ 3.1	แผนภูมิแสดงการดำเนินงานสร้างแผงรับแสงอาทิตย์.....	19
รูปที่ 3.2	แผ่นไม้อัดที่ยึดเป็นกล่องและเจาะรู.....	20
รูปที่ 3.3	แผ่นฉนวนกันความร้อนที่กรุอยู่ภายในของแผงรับแสงอาทิตย์.....	20
รูปที่ 3.4	แผ่นสังกะสีที่ถูกตัดและยึดติดไว้กับด้านบนของกล่องไม้.....	21
รูปที่ 3.5	แผ่นคูริงสีที่ทำการขึ้นรูปแล้ว.....	22
รูปที่ 3.6	แผ่นคูริงสีที่เชื่อมติดกันเป็นแผ่นใหญ่.....	22
รูปที่ 3.7	ท่อทองแดงด้านในแผงรับแสงอาทิตย์ที่ทำการเชื่อมประกอบกันแล้ว.....	23
รูปที่ 3.8	การนำแผ่นคูริงสีมาเชื่อมติดกับท่อทองแดง.....	23
รูปที่ 3.9	การยิงกาวซิลิโคนระหว่างแผ่นกระจก.....	24
รูปที่ 3.10	แผงรับแสงอาทิตย์ที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว.....	25
รูปที่ 3.11	แผนภูมิแสดงการดำเนินการสร้างถังเก็บน้ำร้อน.....	26
รูปที่ 3.12	ถังเก็บน้ำร้อน.....	26
รูปที่ 3.13	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการประกอบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์.....	27
รูปที่ 3.14	การประกอบฐานโดยใช้น็อตยึดเหล็กฉาก.....	28
รูปที่ 3.15	เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์.....	28
รูปที่ 3.16	เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งอยู่บนศาลาฟ้าศึก.....	29
รูปที่ 3.17	การใช้เทอร์โมมิเตอร์เก็บค่าอุณหภูมิของน้ำในถัง.....	30
รูปที่ 4.1	เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ทางกลุ่มผู้วิจัยดำเนินการสร้างขึ้น.....	31
รูปที่ 4.2	เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ขณะทำการทดลอง.....	32
รูปที่ 4.3	อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 3/2/2553.....	33
รูปที่ 4.4	อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 5/2/2553.....	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.5 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 8/2/2553	35
รูปที่ 4.6 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 9/2/2553	36
รูปที่ 4.7 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 11/2/2553	37
รูปที่ 4.8 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเปรียบเทียบกับในแต่ละวัน.....	38
รูปที่ 4.9 อุณหภูมิน้ำจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	39
รูปที่ 4.10 เปรียบเทียบอุณหภูมิจากการทดลองจริงกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์.....	40



บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันและอนาคตโลกจะต้องลดการใช้พลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิง ถ่านหิน หรือก๊าซธรรมชาติ เนื่องจากแหล่งพลังงานเหล่านี้มีปริมาณน้อยลง จึงต้องหันมาใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานอื่นแทน ซึ่งจะไม่มีความเสี่ยงเปลี่ยนแปลง เช่นพลังงานจากน้ำมัน หรือถ่านหิน จากการศึกษาทางด้านพลังงานทดแทน พบว่าพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ให้ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ต่ำที่สุดและยังเป็นพลังงานงานที่ได้เปล่า ดังนั้นพลังงานจากแสงอาทิตย์จึงถูกนำมาใช้กับเครื่องทำน้ำร้อน โดยเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์นี้เป็นอุปกรณ์ที่รับความร้อนจากแสงอาทิตย์และเปลี่ยนมาเป็นความร้อนให้กับน้ำ ทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์นี้จะให้ผลตอบแทนอย่างคุ้มค่าในระยะยาวทั้งทางด้านลดปริมาณการใช้พลังงานและมลพิษที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงาน

การผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ แต่ในประเทศไทยระบบยังมีใช้ไม่แพร่หลายเนื่องจากอุปกรณ์มีราคาแพง ดังนั้น จึงมีแนวความคิดในการออกแบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์อย่างง่ายขึ้น เพื่อใช้ในบ้านเรือนทั่วไปและให้อุณหภูมิน้ำร้อนเหมาะสมต่อการใช้งาน

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาหลักการการทำงานและการนำไปใช้ประโยชน์ ของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

1.2 ขอบเขตของโครงการ

การออกแบบระบบทำน้ำร้อนและสร้างต้นแบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ที่สามารถผลิตน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิ 40 – 50 °C ขนาดของถังเก็บน้ำขนาด 40 ลิตร และขนาดของแผงรับแสงอาทิตย์เท่ากับ 1 m² โดยใช้ข้อมูลปริมาณแสงอาทิตย์เฉพาะในเขตภาคกระบี่

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

1. เพื่อเป็นต้นแบบและข้อมูลสำหรับผู้ที่สนใจนำไปพัฒนาต่อ
2. เพื่อที่จะลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานลง โดยลดการใช้พลังงานความร้อนจากเชื้อเพลิงและไฟฟ้า
3. สามารถลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงานเชื้อเพลิง

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎี สูตรที่ใช้ในการคำนวณ และตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาและดำเนินงาน เพื่อที่จะให้ปริมาณงานที่สำเร็จลุล่วงได้ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการทำปริมาณงานด้วย

2.1 รังสีอาทิตย์

2.1.1 รังสีอาทิตย์บนพื้นราบ

รังสีอาทิตย์ที่ตกลงบนพื้นโลกสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.1.1.1 รังสีตรง (Direct or Beam Radiation)

พลังงานที่ได้รับ โดยตรงจากดวงอาทิตย์โดยทิศทางของพลังงานจากดวงอาทิตย์มีทิศทางที่แน่นอน แสงอาทิตย์แบบตรงนี้เมื่อมีการบังแสงจะเกิดเงาขึ้น และจะเกิดการสะท้อนที่ผิวของวัตถุที่บังได้ด้วย เครื่องมือที่ใช้วัดรังสีตรงคือ ไพเรลิโอมิเตอร์ (Pyrheliometer)

2.1.1.2 รังสีกระจาย (Diffuse Radiation)

พลังงานแสงอาทิตย์แบบตรงที่ถูกเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติไปเนื่องจากสภาพบรรยากาศและภูมิศาสตร์ เช่น มีเมฆหรือหมอกบนท้องฟ้า ทำให้แสงเกิดการสะท้อนหรือกระจายออกทุกทิศทาง พลังงานแสงอาทิตย์แบบกระจายนี้แม้เราอยู่ในที่ร่มก็ยังสามารถรู้ถึงความร้อนและความสว่างของมันได้ เครื่องมือที่ใช้วัดรังสีกระจายคือ ไพราโนมิเตอร์ชนิดที่มี Shading Ring

2.1.1.3 รังสีรวม (Total or Global Radiation)

พลังงานแสงอาทิตย์ทั้งหมดซึ่งประกอบด้วย พลังงานแสงอาทิตย์แบบตรงและพลังงานแสงอาทิตย์แบบกระจาย ที่ได้รับบนระนาบ (Horizontal Surface) ต่อหน่วยเวลาต่อหน่วยพื้นที่ เครื่องมือที่ใช้วัดพลังงานแสงอาทิตย์แบบรวมคือไพราโนมิเตอร์ (Pyranometer)

2.1.2 รังสีอาทิตย์บนพื้นเอียง

สถานีบนพื้นโลกที่วัดค่ารังสีอาทิตย์ จะมีไพราโนมิเตอร์วัดค่ารังสีรวมที่ตกบนพื้นราบในแนวระดับ ในกรณีที่ต้องการค่ารังสีอาทิตย์ที่ตกบนพื้นเอียง จากแนวระนาบที่มุมต่างๆ สามารถหาได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้

ตำแหน่งของดวงอาทิตย์กำหนดโดยค่ามุมชั่วโมง (Hour Angle) ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นองศา (ของเส้นโค้งของเส้นอิควีเตอร์) หรือเป็นชั่วโมง (วัดจากเที่ยงสุริยะ) เวลาที่ใช้ในการคำนวณเกี่ยวกับรังสีอาทิตย์จะเป็นเวลาสุริยะ

(Solar Time) ซึ่งมีค่าแตกต่างจากเวลานาฬิกาท้องถิ่น (Standard Time) ซึ่งตำแหน่งดวงอาทิตย์กำหนดโดยค่ามุม ชั่วโมง (Hour Angle) โดยการโคจรของดวงอาทิตย์จะใช้เวลา 4 นาทีในแต่ละองศา หรือ 15 องศาในแต่ละ 1 ชั่วโมง ช่วงบ่ายจะมีค่าบวก (+) ช่วงเช้ามืดมีค่าลบ (-) ซึ่งสามารถคำนวณได้จาก

$$\omega = \frac{t}{24} \times 360 = 15t \quad (2.1)$$

2.1.2.1 เวลาสุริยะ (Solar Time)

เวลาสุริยะเป็นเวลาที่ถูกต้องกับตำแหน่งเฉพาะของดวงอาทิตย์บนท้องฟ้า ไม่ใช่เวลานาฬิกาท้องถิ่น (Local clock Time) หรือเวลามาตรฐานท้องถิ่น (Standard Time) เวลาสุริยะและเวลามาตรฐานสามารถหาได้ดังนี้

$$\text{Solar Time} = \text{Standard Time} \pm 4(L_{st} - L_{loc}) + E \quad (2.2)$$

สำหรับเครื่องหมายบวก (+) มีค่าเป็นบวก (+) สำหรับซีกโลกตะวันตกและมีค่าเป็นลบ (-) สำหรับซีกโลกตะวันออก

ค่า E เป็นสมการเวลาสามารถหาได้จาก

$$E = 9.87 \sin 2B - 7.53 \cos B - 1.5 \sin B \quad (2.3)$$

โดยที่ค่า B สามารถคำนวณได้จาก

$$B = \frac{360(n-81)}{365} \quad (2.4)$$

- เมื่อ
- L_{st} = เส้นลองจิจูด (Longitude) มาตรฐานสำหรับประเทศไทยอยู่ที่จังหวัด อุบลราชธานีซึ่งมีค่าประมาณ 105 องศาตะวันออก
 - L_{loc} = เส้นลองจิจูด (Longitude) ของตำแหน่งที่ตั้งที่พิจารณา (degree)
 - ω = มุมชั่วโมง (degree)
 - n = วันที่ของปี (Julian Date), $1 \leq n \leq 365$

2.1.2.2 มุมเดคลิเนชัน (Declination angle)

มุมเดคลิเนชัน เป็นมุมที่ดวงอาทิตย์ตอนเที่ยงวันทำมุมกับระนาบเส้นศูนย์สูตรของโลกกำหนดให้มีค่าเป็นบวกเมื่อวัดไปทางทิศเหนือ และมีค่าเป็นลบเมื่อวัดไปทางทิศใต้ ซึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงทุกวันระหว่าง 23.45° และ -23.45° สามารถคำนวณได้จาก

$$\delta = 23.45 \sin \left[360 \left(\frac{284+n}{365} \right) \right] \quad (2.5)$$

สามารถหาค่ามุมชั่วโมงพระอาทิตย์ตก (Sunset Hour Angle, ω_s) ได้จาก

$$\omega_s = \cos^{-1}(-\tan\phi \tan\delta) \quad (2.6)$$

- เมื่อ δ = มุมเดคลิเนชัน (Declination Angle) (degree)
 ω_s = Sunset hour angle (degree)
 ϕ = มุมละติจูด (Latitude) ที่ตัวเก็บรังสีอาทิตย์ตั้งอยู่ (degree)

2.1.2.3 มุมตกกระทบ (Incidence Angle, θ)

มุมตกกระทบ คือมุมระหว่างแนวเส้นแสงอาทิตย์บนพื้นผิวกับแนวตั้งฉากของพื้นผิว ความสัมพันธ์ระหว่างมุมตกกระทบและมุมอื่นๆ สามารถคำนวณได้จากสมการ

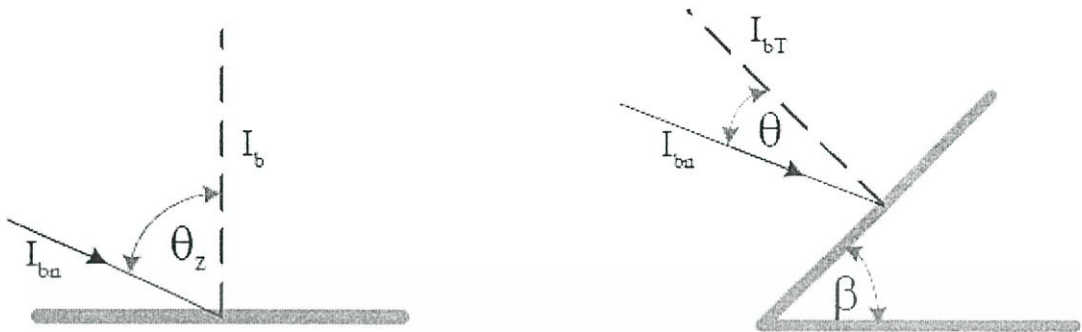
$$\cos \theta = \sin \delta \sin \phi \cos \beta - \sin \delta \cos \phi \sin \beta \cos \gamma + \cos \delta \cos \phi \cos \beta \cos \omega + \cos \delta \sin \phi \sin \beta \cos \gamma \cos \omega + \cos \delta \sin \beta \sin \gamma \sin \omega \quad (2.7)$$

กรณีพื้นราบ ($\beta = 0^\circ$) มุมตกกระทบ คือ มุมซันนิตซ์

$$\cos \theta_z = \cos \phi \cos \delta \cos \omega + \sin \phi \sin \delta \quad (2.8)$$

- เมื่อ θ = มุมตกกระทบรังสีตรงบนพื้นเอียง (degree)
 θ_z = มุมตกกระทบรังสีตรงบนพื้นราบ (degree)
 I_b = รังสีตรงที่ตกกระทบบนพื้นราบ (W/m^2)
 I_{bT} = รังสีตรงที่ตกกระทบบนพื้นเอียง (W/m^2)
 β = มุมเอียงจากแนวระดับ (degree)
 γ = มุมอะซิมูท (Azimuth Angle) คือมุมระหว่างทิศใต้กับทิศทางการหันหน้าของแผงรับรังสีอาทิตย์ มีค่าอยู่ระหว่าง $-180 \leq \gamma \leq 180$ โดยเป็นศูนย์เมื่อหันไปทางทิศใต้ ($\gamma = 0$) เป็นบวกเมื่อหันหน้าไปทางทิศตะวันตกและเป็นลบเมื่อหันหน้าไปทางทิศตะวันออก

2.1.2.4 อัตราส่วนรังสีตรงบนพื้นเอียงต่อรังสีตรงบนพื้นราบ



รูปที่ 2.1 รังสีตรงบนพื้นราบและรังสีตรงบนพื้นเอียง

รูปที่ 2.1 แสดงมุมตกกระทบของรังสีตรงบนพื้นราบและรังสีตรงบนพื้นเอียง โดยที่อัตราส่วนรังสีตรงที่ตกกระทบพื้นเอียงต่อรังสีตรงที่ตกกระทบพื้นราบ (R_b) ที่เวลาใดๆ สามารถหาได้จากสมการ

$$R_b = \frac{I_{bT}}{I_b} = \frac{I_{bn} \cos \theta}{I_{bn} \cos \theta_z} = \frac{\cos \theta}{\cos \theta_z} \quad (2.9)$$

ค่ารังสีอาทิตย์ที่ตกบนพื้นราบเมื่ออยู่นอกชั้นบรรยากาศโลกในแต่ละวัน จากดวงอาทิตย์ขึ้นจนถึงดวงอาทิตย์ตก สามารถคำนวณได้จาก

$$H_o = \frac{24}{\pi} I_{sc} \left[1 + 0.033 \cos \left(\frac{360n}{365} \right) \right] \left[\cos \phi \cos \delta \sin \omega_s + \frac{2\pi\omega_s}{360} \sin \phi \sin \delta \right] \quad (2.10)$$

เมื่อ H_o = รังสีอาทิตย์นอกชั้นบรรยากาศรายวัน ($MJ/m^2 day$)
 I_{sc} = ค่าคงที่สุริยะมีค่า $1353 (W/m^2)$

จากรังสีอาทิตย์รายวันสามารถหาค่ารังสีอาทิตย์รายชั่วโมง โดยกำหนดค่าอัตราส่วนรังสีอาทิตย์รายชั่วโมงต่อ รังสีอาทิตย์รายวัน (r_t) ซึ่งสามารถคำนวณได้จาก

$$r_t = \frac{I}{H} = \frac{\pi}{24} (a + b \cos \omega) \left[\frac{\cos \omega - \cos \omega_s}{\sin \omega_s - \left(\frac{2\pi\omega_s}{360} \right) \cos \omega_s} \right] \quad (2.11)$$

โดยที่

$$a = a_1 + a_2 \sin(\omega_s - 60) \quad (2.12)$$

$$b = b_1 + b_2 \sin(\omega_s - 60) \quad (2.13)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่า a1, a2, b1 และ b2 ที่สถานีวัดต่าง ๆ ของประเทศไทยแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ค่าสัมประสิทธิ์ a1, a2, b1 และ b2 ที่สถานีวัดต่าง ๆ ของประเทศไทย

สถานี	a1	a2	b1	b2
เชียงใหม่	0.514	0.228	0.512	0.083
อุบลราชธานี	0.760	-0.031	0.207	0.238
หาดใหญ่	0.607	-0.124	0.417	0.007

อัตราส่วนรังสีอาทิตย์กระจายรายวัน (H_d) ต่อรังสีอาทิตย์รวมรายวัน (H) บนพื้นราบสามารถคำนวณได้จาก

$$H_d = -46.6408H + 26.5495 \left(\frac{H}{H_0}\right)H - 28.4322 \left(\frac{H}{H_0}\right)^2 H - 31.4546 \left(\frac{H}{H_0}\right)^3 H + 46.4421 \left(\frac{H}{H_0}\right)^4 H \quad (2.14)$$

เมื่อ H_d = รังสีอาทิตย์กระจายรายวัน ($\text{MJ/m}^2\text{day}$)
 H = รังสีอาทิตย์รวมรายวัน ($\text{MJ/m}^2\text{day}$)

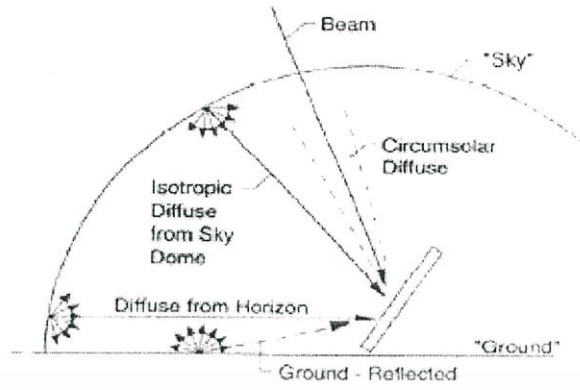
ค่ารังสีอาทิตย์กระจายรายชั่วโมง (I_d) สามารถคำนวณได้จาก

$$I_d = H_d \times \frac{\pi}{24} \times \left(\frac{\cos \omega \cos \omega_s}{\sin \omega_s - \frac{2\pi \omega_s \cos \omega_s}{360}} \right) \quad (2.15)$$

โดยที่ค่า I_b ได้จากสมการ

$$I_b = I - I_d \quad (2.16)$$

รังสีอาทิตย์ขณะที่ตกผ่านชั้นบรรยากาศที่ผิวโลก บางส่วนจะถูกดูดกลืนบางส่วนสะท้อนกลับสู่บรรยากาศ และบางส่วนทำให้รังสีกระจาย (Diffuse Radiation) ทำให้ค่ารังสีตรง (Beam Radiation) ตกที่พื้นผิวโลกน้อยลง รังสีรวม (Global Radiation) จะประกอบด้วยรังสีตรงและรังสีกระจายที่มาจากก้อนเมฆและ แอโรซอล หรือฝุ่นละอองดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 รังสีตรง, รังสีกระจาย และรังสีที่สะท้อนจากพื้นที่กระทำในแนวราบและบนพื้นเอียง

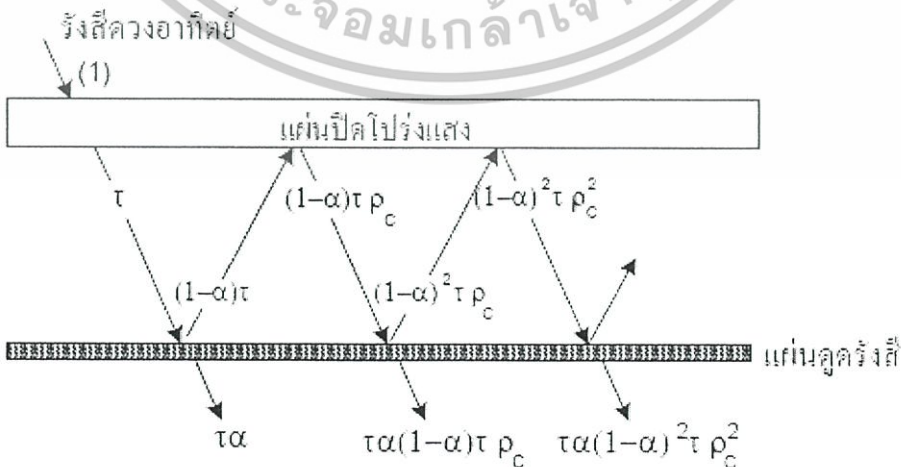
ดังนั้น ค่ารังสีอาทิตย์ที่ตกบนพื้นเอียง (I_T) สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$I_T = I_b R_b + I_d \left(\frac{1 + \cos \beta}{2} \right) + I_{pg} \left(\frac{1 - \cos \beta}{2} \right) \quad (2.17)$$

- เมื่อ
- I_T = รังสีอาทิตย์รวมบนระนาบเอียง (W/m^2)
 - I_b = รังสีอาทิตย์รวมบนในแนวระดับ (W/m^2)
 - I_d = รังสีกระจายบนระนาบในแนวระดับ (W/m^2)
 - ρ_g = สภาพการสะท้อนรังสีของพื้น

2.2 การส่งผ่านและดูดกลืนรังสีอาทิตย์

เมื่อรังสีอาทิตย์ตกกระทบบนแผ่นปิด โปร่งแสง ค่ารังสีอาทิตย์บางส่วนจะทะลุผ่านแผ่นปิด โปร่งแสงซึ่งมีค่าดูดรังสี (α) และเมื่อกระทบกับผิววัตถุด้านล่างบางส่วนจะถูกดูดกลืน ($\tau\alpha$) และบางส่วนจะสะท้อนกลับไปทีแผ่นปิด โปร่งแสงอีก $(1 - \alpha) \tau$ ซึ่งจะมีการสะท้อนกลับไปมา ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 การดูดกลืนรังสีโดยแผ่นดูดรังสีที่อยู่ใต้แผ่นปิด โปร่งแสง

ดังนั้นผลคูณระหว่างค่าการส่งผ่านค่าการดูดกลืนรังสี จะเป็น

$$\tau\alpha = \tau\alpha \sum_{n=0}^{\infty} ((1-\alpha)\rho_c)^n = \frac{\tau\alpha}{1-(1-\alpha)\rho_c} \cong 1.01\tau\alpha \quad (2.18)$$

- เมื่อ τ = ค่าสภาพส่งผ่าน (Transmissivity) ของกระจกมีค่าประมาณ 0.85
 α = ค่าสภาพดูดกลืน (Absorptivity) ของผิวสีดำด้านมีค่าประมาณ 0.96
 ρ_c = ค่าสะท้อนรังสีอาทิตย์

เนื่องจากการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ในแผ่นปิดโปร่งแสง จะทำให้อุณหภูมิของแผ่นปิดโปร่งแสงสูงขึ้นทำให้การสูญเสียความร้อนจากแผ่นดูดรังสีอาทิตย์ลดลง ดังนั้นผลคูณของค่าส่งผ่าน - ค่าดูดกลืนรังสีอาทิตย์มีค่าสูงขึ้น ซึ่งเรียกค่านี้ว่าผลคูณประสิทธิภาพของค่าส่งผ่าน - ค่าดูดกลืนรังสี (Effective Transmittance - Absorption Product, $(\tau\alpha)_e$) ค่า $(\tau\alpha)_e$ นี้จะสูงกว่า $(\tau\alpha)$ ประมาณ 1 - 2% สำหรับตัวรับรังสีอาทิตย์ทั่วไปที่มีแผ่นปิดโปร่งแสง 1 ชั้น และ 2% สำหรับตัวรับรังสีอาทิตย์ที่มีแผ่นปิดโปร่งแสง 2 ชั้น

ค่าประสิทธิภาพของการส่งผ่านและดูดกลืนในกรณีแผ่นปิดโปร่งแสงเป็นกระจก

- สำหรับตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่ใช้กระจกแบบธรรมดาจะมีค่าประมาณ

$$(\tau\alpha)_e \approx 1.02(\tau\alpha) \quad (2.19)$$

- สำหรับตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่ไม่มีการดูดกลืนที่แผ่นปิดโปร่งแสง

$$(\tau\alpha)_e \approx 1.01(\tau\alpha) \quad (2.20)$$

2.3 สมรรถนะตัวเก็บรังสีอาทิตย์

2.3.1 ค่าพลังงานความร้อนที่ได้จากตัวเก็บรังสีอาทิตย์

ที่สภาวะคงตัว ค่าพลังงานความร้อนที่ได้จากตัวเก็บรังสีอาทิตย์ สามารถคำนวณหาได้จาก

$$Q_T = Q_U + Q_L + Q_S = A_c \{HR(\tau\alpha)_b + HR(\tau\alpha)_d\} \quad (2.21)$$

- เมื่อ A_c = พื้นที่ของแผงรับแสง (m^2)
 H = อัตราพลังงานแสงอาทิตย์ต่อหน่วยพื้นที่ตกบนระนาบ (W/m^2)
 R = ตัวแปรที่เปลี่ยนพลังงานที่ตกลงบนระนาบ H ให้อยู่บนระนาบที่แผงรับแสงวางอยู่

$\tau\alpha$	=	การยอมให้รังสีผ่านและการดูดรังสีของแผ่นในสปีดด้านบน b และ d แทนพลังงานรังสีแบบตรง (Beam Radiation) และรังสีแบบกระจาย (Diffuse Radiation)
Q_T	=	อัตราพลังงานรวมที่แสงได้รับ (W)
Q_U	=	อัตราพลังงานความร้อนจากแสงที่นำไปใช้ประโยชน์ (W)
Q_L	=	อัตราการสูญเสียพลังงานจากแสงสู่บรรยากาศล้อมรอบ (W)
Q_S	=	อัตราพลังงานที่สะสมในแสง (W)

2.3.1.1 อัตราพลังงานความร้อนจากแสงที่นำไปใช้ประโยชน์ (Q_U)

คืออัตราพลังงานความร้อนที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ หรือนำไปเพิ่มอุณหภูมิให้กับน้ำด้วยพลังงานความร้อน ซึ่ง Q_U สามารถหาค่าออกมาได้โดยต้องทราบค่า Q_L และ Q_S ก่อน เนื่องจากพลังงานความร้อนที่ได้รับจากการคำนวณตามสมการที่ 2.21 เป็นพลังงานความร้อนรวมซึ่งยังไม่ได้ลบออกด้วยพลังงานที่สูญเสียออกสู่บรรยากาศภายนอก และพลังงานที่เก็บสะสมอยู่ในแสง

2.3.1.2 อัตราพลังงานการสูญเสียพลังงานจากแสงสู่บรรยากาศล้อมรอบ (Q_L)

คืออัตราการสูญเสียพลังงานความร้อนจากแสงรับแสงอาทิตย์สู่บรรยากาศภายนอก ซึ่งในการสูญเสียความร้อนของแสงรับแสงอาทิตย์จะคิดการสูญเสียความร้อนด้านบนและด้านล่างของแสงรับแสงอาทิตย์เท่านั้น จะไม่คิดการสูญเสียความร้อนออกทางด้านข้าง เพราะการสูญเสียความร้อนออกทางด้านข้างของแสงรับแสงอาทิตย์นั้นจะมีค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับ การสูญเสียความร้อนออกทางด้านบนและการสูญเสียความร้อนออกทางด้านล่าง ซึ่งสามารถคำนวณหาได้จาก

$$Q_L = A (U_t + U_b) (T_p - T_a) \quad (2.22)$$

เมื่อ	A	คือพื้นที่ผิวตัวรับแสงอาทิตย์ (m^2)
	U_b	สัมประสิทธิ์การสูญเสียความร้อนด้านล่าง
	U_t	สัมประสิทธิ์การสูญเสียความร้อนด้านบน
	T_a	คืออุณหภูมิบรรยากาศภายนอก ($^{\circ}C$)
	T_p	คืออุณหภูมิแผ่นดูดรังสี ($^{\circ}C$)

โดยการหาสัมประสิทธิ์การสูญเสียความร้อนด้านบนสามารถคำนวณหาได้จาก

$$U_t = \frac{1}{R_3 + R_4} \quad (2.23)$$

เมื่อ	R_3	คือความต้านทานต่อความร้อนที่ไหลผ่านแผ่นปิดโปร่งใส
	R_4	คือความต้านทานต่อความร้อนที่จะออกสู่สิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการหาสัมประสิทธิ์การสูญเสียความร้อนด้านล่างสามารถคำนวณได้จาก

$$U_b = \frac{1}{R_1 + R_2} \quad (2.24)$$

เมื่อ R_1 คือความต้านทานต่อความร้อนที่ไหลผ่านฉนวน
 R_2 คือความต้านทานต่อความร้อนที่จะออกสู่สิ่งแวดล้อม

2.3.1.3 อัตราพลังงานอัตรากำลังงานที่สะสมในแผง (Q_s)

สามารถหาค่าอัตราพลังงานพลังงานที่สะสมในแผงได้จากสมการ

$$Q_s = A_c H \cos \theta \alpha_{\text{กระจก}} \quad (2.25)$$

เมื่อ A_c คือพื้นที่ผิวตัวรับแสง (m^2)
 H คืออัตราการตกกระทบของรังสีแสงแดดบนพื้นที่ตัวรับแสง (W/m^2)
 $\cos \theta$ คือตัวแปรสำหรับปรับค่าแสงในแนวราบให้เป็นค่าแสงบนผิวระนาบบนตัวรับแสง
 $\alpha_{\text{กระจก}}$ คือสภาพการดูดรังสีของกระจกมีค่าเท่ากับ 0.01

2.3.2 ประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีอาทิตย์

ประสิทธิภาพของแผงเก็บพลังงานแสงอาทิตย์ คืออัตราส่วนของพลังงานที่นำไปใช้ประโยชน์ต่อพลังงานที่แผงเก็บพลังงาน ได้รับหาได้จากสมการ

$$\eta = \frac{Q_u}{Q_u + Q_L + Q_s} \quad (2.26)$$

เมื่อ η = ประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์

2.4 ทฤษฎีการส่งผ่านความร้อน

การส่งผ่านรังสีความร้อนมีอยู่ 3 วิธี โดยดวงอาทิตย์ส่งพลังงานมายังโลกด้วยวิธีการแผ่รังสี อุปกรณ์แสงอาทิตย์บนพื้นโลกจะเปลี่ยนพลังงานรังสีดวงอาทิตย์เป็นพลังงานความร้อน ส่งผ่านความร้อนให้แก่โลกโดยการนำจากนั้นของไหลจะนำความร้อนไปใช้ประโยชน์โดยการพาความร้อน

2.4.1 การนำความร้อน (Conduction)

เป็นการส่งผ่านพลังงานความร้อนจากความแตกต่างของอุณหภูมิของวัสดุ โดยอาศัยการชนกันระหว่างโมเลกุลของวัตถุ 2 ชิ้น

2.4.2 การพาความร้อน (Convection)

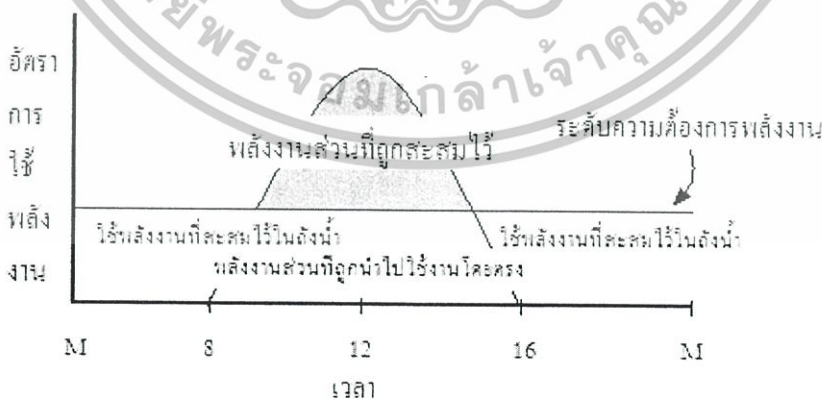
การพาความร้อนนั้นต้องอาศัยการเคลื่อนที่ของของไหล โดยเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มีการพาความร้อนแบบ Natural Convection การพาความร้อนแบบธรรมชาติ ของไหลเคลื่อนที่เนื่องจากความแตกต่างของความหนาแน่นของของไหลอันเกิดจากความร้อน

2.4.3 การแผ่รังสี (Radiation)

ปกติการส่งผ่านพลังงานความร้อนโดยการแผ่รังสีหมายถึงการส่งพลังงานจากดวงอาทิตย์มายังโลก อย่างไรก็ตามตามอุปกรณ์พลังงานแสงอาทิตย์ก็มีการสูญเสียพลังงานออกมาในรูปการแผ่รังสีเช่นกัน

2.5 ลักษณะของถังน้ำเก็บพลังงานและการคำนวณพลังงานในถังเก็บน้ำร้อน

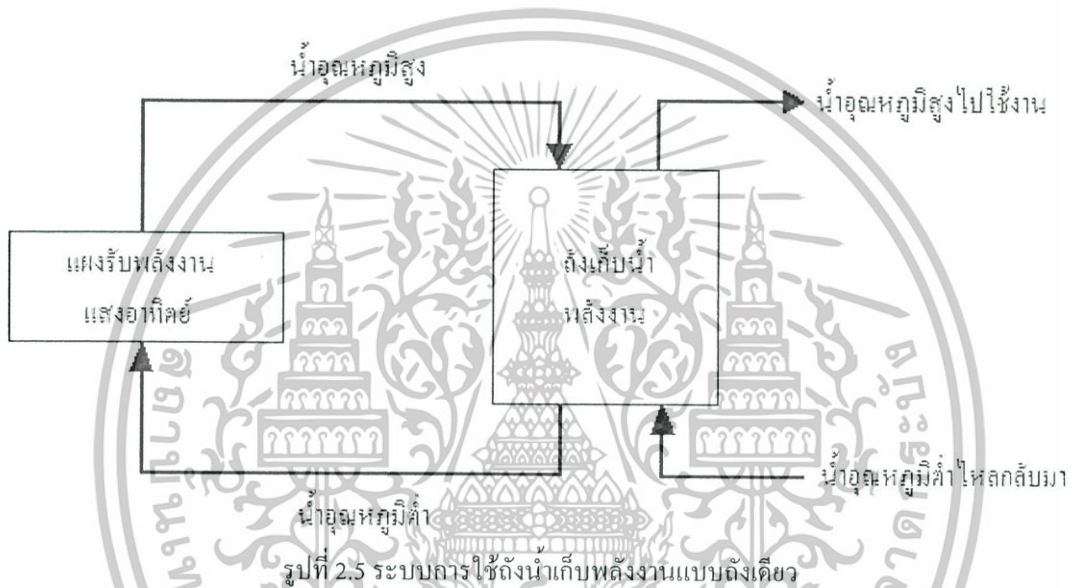
ในระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ แน่นอนว่าสารที่ใช้ในการรับพลังงานแสงอาทิตย์คือน้ำ ซึ่งจะเก็บพลังงานที่ได้ไว้ในรูปพลังงานความร้อนโดยที่น้ำยังไม่เปลี่ยนสถานะไปเป็นไอน้ำ แต่ยังมีสถานะเป็นของเหลวอยู่ นั่นก็คือน้ำจะเก็บสะสมพลังงานความร้อนเอาไว้ในรูปของความร้อนสัมผัสนั่นเอง จากภูมิอากาศของประเทศไทยภายใน 1 วัน จะมีแสงอาทิตย์ที่สามารถนำมาใช้งานได้เฉลี่ยไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน จึงทำให้ต้องเก็บน้ำร้อนไว้เพื่อใช้งานในเวลาที่ไม่ได้มีแสงอาทิตย์อีกประมาณ 16 ชั่วโมงต่อวัน อุปกรณ์ที่สามารถนำมาใช้ในการเก็บน้ำร้อนที่ผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพก็คือ ถังน้ำเก็บพลังงาน ซึ่งจะทำหน้าที่หลักในการเก็บพลังงานความร้อนที่ได้ไว้ แล้วนำส่งไปใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถใช้พลังงานความร้อนได้อย่างต่อเนื่องตลอดแม้ในยามไม่มีแสงอาทิตย์ นอกจากนี้ ถังน้ำเก็บพลังงานยังเป็นอุปกรณ์แบ่งแยกระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ออกเป็น 2 ฝั่งคือ ฝั่งสร้างพลังงานและฝั่งใช้พลังงาน ตัวอย่างการบริหารจัดการใช้พลังงานความร้อนจากน้ำในถังเก็บพลังงานในรูปที่ 2.4 เป็นตัวอย่างการผลิตน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จากเวลา 8.00 – 16.00 น. โดยความร้อนที่ได้ส่วนหนึ่งจะถูกนำไปใช้งานโดยตรงและอีกส่วนหนึ่งจะถูกสะสมไว้ใช้ (ส่วนที่แรก) ในเวลาที่ไม่ได้มีแสงอาทิตย์ระหว่างเวลา 16.00 – 24.00 น. และ 24.00 – 8.00 น.



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการบริหารจัดการการใช้พลังงานความร้อนในถังน้ำเก็บพลังงาน

2.5.1 ถังน้ำเก็บพลังงานแบบถังใบเดียว

โครงสร้างของถังน้ำเก็บพลังงานสามารถสร้างได้จากโลหะและอโลหะ แต่ต้องมีการหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนอย่างดีเพื่อให้มีการสูญเสียพลังงานความร้อนน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ด้วยเทคโนโลยีวัสดุศาสตร์ในปัจจุบันสามารถสร้างถังน้ำเก็บพลังงานด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนกันความร้อน มีน้ำหนักเบา มีปริมาตรบรรจุที่มาก และยังเกิดการผุกร่อนได้ยากอีกด้วย นอกจากนี้ถังน้ำเก็บพลังงานที่นำมาใช้ในโรงงานบางงานยังเป็นถังที่ทนความดันสูงที่อาจเกิดขึ้นในระบบขณะใช้งานได้อีกด้วย โดยปกติขนาดปริมาตรของถังที่ปลอดภัยในการใช้งานจะมีขนาดประมาณ 1.3 – 1.5 เท่าของปริมาตรน้ำที่ต้องการเก็บไว้ในถัง การใช้งานถังน้ำเก็บพลังงานมีทั้งระบบถังเดี่ยว ระบบที่ใช้ถัง 2 ใบ และระบบที่ใช้ถัง 3 ใบ ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน

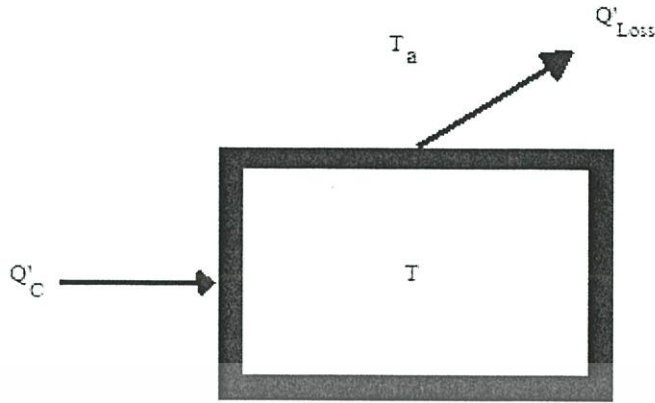


จากรูปที่ 2.5 เป็นระบบที่มีการใช้ถังน้ำเก็บพลังงานเพียงใบเดียว ด้วยลักษณะเช่นนี้ น้ำอุณหภูมิสูงและน้ำอุณหภูมิต่ำจะผสมกันอยู่ภายในถังใบเดียว นั่นคืออุณหภูมิของน้ำในถังจะไม่คงที่นัก ถ้าเป็นระบบที่ต้องการน้ำปริมาณมากๆ จะต้องใช้ถังที่มีขนาดใหญ่ซึ่งจะมีราคาสูงมาก ถ้าใช้กับระบบผลิตน้ำร้อนที่ใช้งานน้ำร้อนจะไม่ซับซ้อนมากนักเนื่องจากน้ำร้อนที่ถูกนำออกจากระบบไปใช้งาน โดยตรงเลย ทำให้ไม่มีน้ำอุณหภูมิต่ำไหลกลับเข้ามาเข้าถังหลังการใช้งาน

2.5.2 การคำนวณพลังงานในถังน้ำเก็บพลังงาน

ในการคำนวณหาอุณหภูมิของน้ำในถังน้ำเก็บพลังงานนั้น จะใช้หลักการทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการคำนวณ โดยจะสมมติว่าน้ำอยู่ในสถานะของเหลว ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสถานะกลายเป็นไอ และน้ำภายในถังจะมีอุณหภูมิเท่ากันหมด ในที่นี้การคำนวณจะเป็นสมการสำหรับถังเพียงใบเดียว และมีการรับพลังงานเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบที่มีถังหลายใบได้ ตามแต่กรณีใช้งาน

ถ้างถังน้ำเก็บพลังงานมีการรับพลังงานเข้าไปสะสมเพียงทางเดียว โดยที่ไม่มีกรรนำพลังงานความร้อนออกไปใช้เลย อุณหภูมิของน้ำในถังเก็บพลังงานจะมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งแบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณจะเป็นดังรูปที่ 2.6



ถังน้ำเก็บพลังงานหุ้มฉนวนความร้อน

รูปที่ 2.6 แบบจำลองสำหรับการคำนวณอุณหภูมิของน้ำในถังเก็บ กรณีที่มีการรับพลังงานเพียงอย่างเดียว

ทำการเขียนสมดุลของพลังงานจะได้ตามสมการที่ 2.27 คือ

$$\text{พลังงานความร้อนที่สะสมไว้ในถังเก็บ} = \text{พลังงานความร้อนที่ได้รับ} - \text{พลังงานความร้อนที่สูญเสีย} \quad (2.27)$$

โดยที่ พลังงานความร้อนที่ได้รับ แทนด้วย $Q'_c (W)$
 พลังงานความร้อนที่สูญเสีย แทนด้วย $Q'_{Loss} (W)$
 พลังงานความร้อนที่สะสมไว้ในถังเก็บ แทนด้วย $Q'_s (W)$

เมื่อแทนตัวแปรต่างๆลงในสมการที่ 2.27 จะทำให้ได้สมการ

$$Q'_s = Q'_c - Q'_{Loss} \quad (2.28)$$

ทำการพิจารณาดังเก็บน้ำและฉนวนความร้อนที่หุ้มถังเก็บน้ำพบว่า

1. ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของฉนวนเท่ากับ $U (W/m^2 K)$
2. พื้นที่ผิวของถังเก็บเท่ากับ $A (m^2)$
3. อุณหภูมิของน้ำในถังเก็บ ณ เวลาใดๆ เท่ากับ $T (°C)$
4. อุณหภูมิของบรรยากาศภายนอก เท่ากับ $T_a (°C)$ นั่นคือ

$$Q'_{Loss} = UA (T - T_a) \quad (2.29)$$

ทำการพิจารณาภายในถังเก็บน้ำ ถ้ากำหนดให้

1. มวลของน้ำในถังเก็บคงที่เท่ากับ $M (kg)$
2. ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ $C_{H_2O} (J/kg K)$
3. อุณหภูมิของน้ำในถังเก็บ ณ เวลาใดๆ เท่ากับ $T (°C)$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เวลาขณะใดๆ เท่ากับ t (s) จะได้ว่า

$$Q'_s = M_s C_{น้ำ} \frac{dT}{dt} \quad (2.30)$$

แทนสมการที่ 2.29 และ 2.30 ลงในสมการที่ 2.28 จะได้

$$Q'_c - UA(T - T_a) = M_s C_{น้ำ} \frac{dT}{dt} \quad (2.31)$$

ในการคำนวณ ถ้าคิดว่าเวลาที่เริ่มพิจารณาคือ $T_{(t)}$ ถึงเวลาสิ้นสุดการพิจารณา $T_{(t+1)}$ ห่างกันน้อยมากๆ หรือ $dt = \Delta t = T_{(t)} - T_{(t+1)}$ จะได้

$$\frac{dT}{dt} = \frac{\Delta T}{\Delta t} = \frac{T_{(t+1)} - T_{(t)}}{\Delta t} \quad (2.32)$$

แทนสมการที่ 2.32 ลงในสมการที่ 2.31 จะได้

$$M_s C_{น้ำ} \frac{T_{(t+1)} - T_{(t)}}{\Delta t} = Q'_c - UA(T - T_a) \quad (2.33)$$

เมื่อเราจัดสมการเรียบร้อยแล้ว เราสามารถหาค่าอุณหภูมิของน้ำร้อนที่อยู่ภายในถึงเก็บ ณ เวลาใดๆ ได้จากสมการ

$$T_{(t+1)} = \frac{\{Q'_c - UA[T_{(t)} - T_a(t)]\Delta t}{M_s C_{น้ำ}} + T_{(t)} \quad (2.34)$$

พิจารณาพลังงานความร้อนที่ได้รับ Q'_c ได้รับมาจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยกำหนดให้

1. อัตราการไหลโดยมวลของน้ำที่ไหลเข้าระบบแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ เท่ากับ m_c (kg)
2. น้ำที่ไหลเข้าระบบแผงรับแสงอาทิตย์ มีอุณหภูมิเท่ากับ T_{CI} ($^{\circ}C$)
3. น้ำที่ไหลออกจากระบบแผงรับแสงอาทิตย์ มีอุณหภูมิเท่ากับ T_{CO} ($^{\circ}C$)
4. ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ $C_{น้ำ}$ (J/kg K) จะได้ว่า

$$Q_c = m_c C_{น้ำ} (T_{CO} - T_{CI}) \quad (2.35)$$

ในทางปฏิบัติจริง ถ้าค่าอุณหภูมิของน้ำที่ออกจากระบบแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ T_{CO} มีค่าน้อยกว่าอุณหภูมิของน้ำในถึงเก็บพลังงาน ณ ขณะนั้น จะเกิดการสูญเสียพลังงานความร้อนจากน้ำในถึงเก็บน้ำร้อนขึ้นที่ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ ต้องทำการควบคุมไม่ให้น้ำไหลเข้าไปในระบบแผงรับแสงอาทิตย์ในขณะนั้น ต้องรองจนกว่าความเข้มแสงอาทิตย์สูงขึ้นก่อนจึงจะสั่งให้ทำงานต่อได้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายกะสม ลิ้มประพันธ์ (2527) ได้ทำการศึกษาเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงแดด โดยในการทำงานวิจัยนี้ ทางกลุ่มผู้วิจัยได้สร้างเครื่องทำน้ำร้อน โดยส่วนที่เก็บพลังงานจะมีลักษณะคล้ายๆกับ แผงเก็บความร้อน แต่จะสร้างขึ้นมาจากท่อ PVC ตัวเก็บรังสีมีพื้นที่ขนาด 1.2 m^2 ปิดไว้ด้วยกระจกใส 2 ชั้น ความจุถึงน้ำเท่ากับ 53 ลิตร และเมื่อนำไปทดลอง จะวางแผงให้หันไปทางทิศใต้ ตัวแผงทำมุมกับพื้นประมาณ 30 องศา ผลที่ได้คือ น้ำร้อนที่ผลิตได้มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง $60 - 90 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ประสิทธิภาพของแผงมีค่าตั้งแต่ $20 - 60 \%$

นางสาวฉวีวรรณ เขียวกุล (2529) ได้ทำการศึกษาแผงแบบแผ่นราบสำหรับทำน้ำร้อนด้วยแสงอาทิตย์ ในงานวิจัยจะเป็นการสร้างตัวเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้แผ่นคูริงส์ที่ทำมาจากทองแดง เชื่อมติดกับท่อทองแดงด้วยตะกั่วบัดกรี ท่อทองแดงที่เป็นท่อกึ่งมีจำนวน 8 ท่อ พื้นที่ของแผงรับประมาณ 1.64 m^2 ด้านบนปิดด้วยกระจกใส 1 แผ่น ทำการทดลองหันแผงไปทิศใต้ แผงทำมุมกับพื้นราบ 26 องศา ได้น้ำร้อนที่มีอุณหภูมิประมาณ $48 - 83 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ประสิทธิภาพของแผงเท่ากับ $24 - 64 \%$ ผลได้น้ำร้อนได้ชั่วโมงละ $6.5 - 50$ ลิตร

นายปรีดา จันทร์ทงษ์ (2542) ทำงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์โดยมีต้นทุนที่ต่ำมาก จะนำวัสดุที่หาได้ง่ายมาใช้ในการผลิต ซึ่งได้นำท่อน้ำดื่ม PVC มาใช้เป็นตัวนำน้ำร้อน และแผ่นซีแพคโมเนียมาใช้เป็นฉนวนใช้แผ่นพลาสติกมาเป็นฝาปิดในส่วนเก็บความร้อน หลังจากนั้นได้ทำการทดลองหาอุณหภูมิ โดยวางเครื่องทำน้ำร้อนไว้บนหลังคาบ้าน ได้อุณหภูมิสูงถึง $72 \text{ }^{\circ}\text{C}$

นางสาวศิริวรรณ กล้าหาญ (2544) การวิจัยนี้จะผลิตฉนวนกันความร้อนที่ใช้ในตัวเก็บรังสีแบบแผ่นราบด้วย ผักตบชวา ฉนวนกันความร้อนที่สร้างจากผักตบชวา มีเปอร์เซ็นต์การดูดน้ำที่สูง แต่ความแข็งแรงค่อนข้างน้อยเพราะใช้กาวในการสร้างน้อยและเส้นใยยังมีความชื้นมากด้วย จากการทดลอง พบว่ามีค่าการนำความร้อนที่ต่ำ ประมาณ 0.089 W/m K และนำไปใช้ในการคำนวณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ได้ค่าประสิทธิภาพของตัวคูริงส์เท่ากับ 63%

นางสาวกันยารัตน์ เรืองเดช, นายวิชา บุญบัวทอง และนายสนธิ คำเงิน (2544) ทำการออกแบบและสร้างเครื่องทำน้ำร้อนระบบเทอร์โมไซฟอน โดยเครื่องทำน้ำร้อนจะแยกเป็นส่วนถังเก็บน้ำร้อนและส่วนเก็บพลังงานความร้อน ซึ่งส่วนเก็บพลังงานความร้อนนี้ มีลักษณะเป็นตุ๊กกักเก็บความร้อนแบบแผ่นรวมแสงเข้าที่กลม ตามทฤษฎีของทรอมเบ - มิเนล ทำจากแผ่นสแตนเลสเงา โดยท่อมักมีลักษณะเป็นท่อสองชั้น ทำจากทองแดง หลังจากนั้นไปทดลองได้น้ำร้อนที่มีอุณหภูมิประมาณ $60 - 65 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ประสิทธิภาพมีค่าประมาณ $25 - 35 \%$

บทที่ 3

การออกแบบและวิธีการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์และวิธีการดำเนินงาน โดยเริ่มต้นตั้งแต่การออกแบบ และการสร้างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ไปจนถึงการทดลองใช้เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

3.1 การออกแบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จะประกอบด้วย 2 ส่วน คือส่วนของแผงรับแสงอาทิตย์และส่วนของถังเก็บน้ำร้อน

3.1.1 แผงรับแสงอาทิตย์

แผงรับแสงอาทิตย์แบบแผ่นราบ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับรับพลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกบนระนาบที่แผ่เป็นบริเวณกว้างและแปลงให้เป็นพลังงานรูปอื่นที่สะดวกนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งในการวิจัยของกลุ่มผู้วิจัยนั้นต้องการที่จะนำพลังงานความร้อนนี้ไปใช้ประโยชน์เพื่อทำให้เกิดน้ำร้อน แผงรับแสงอาทิตย์ของทางกลุ่มผู้วิจัยได้ทำการวิจัยมีขนาด 1 m^2 ซึ่งมีความกว้าง 0.625 m และมีความยาว 1.6 m ส่วนประกอบของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์แบบแผ่นราบประกอบด้วยแผ่นปิดด้านบนจะเป็นวัสดุโปร่งใสซึ่งในการทำวิจัยคือกระจกใส ซึ่งช่วยกักพลังงานความร้อนไว้ไม่ให้ไหลจากแผ่นดูดกลับสู่ภายนอกกระจกใส ที่ทางกลุ่มผู้วิจัยเลือกใช้มีขนาด 0.5 m^2 ซึ่งต้องใช้ 2 แผ่นเพื่อที่จะปิดแผงรับแสงอาทิตย์ที่มีขนาด 1 m^2 ได้พอดี และความหนาของกระจกคือ 0.5 cm พลังงานแสงอาทิตย์จะส่องผ่านแผ่นกระจกลงสู่ส่วนล่างซึ่งเป็นแผ่นดูดรังสีซึ่งทำหน้าที่รับพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ และถ่ายเทความร้อนให้กับของไหลที่ไหลผ่านแผ่นดูดรังสีเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ แผ่นดูดรังสี มีขนาด 0.875 m^2 ส่วนนี้ทำด้วยแผ่นสังกะสี ซึ่งเป็นวัสดุที่มีความนำความร้อนสูงและเพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพต่อการดูดพลังงาน จึงทำการทาแผ่นดูดด้านที่รับแสงอาทิตย์ด้วยสีทาสีดำด้านซึ่งทำให้ค่าการดูดรังสีของแผ่นดูดรังสีสูงขึ้น แผ่นดูดรังสีนี้จะถูกเชื่อมติดกับท่อทองแดงเพื่อให้พลังงานความร้อนจากแผ่นดูดรังสีสามารถที่จะถ่ายเทไปยังน้ำได้ ความร้อนจากแผ่นดูดรังสีจะถ่ายเทให้น้ำซึ่งเป็นของไหลอยู่ในท่อนอกจากนี้ด้านข้างและด้านล่างจะบุไว้ด้วยฉนวนกันความร้อนซึ่งมีขนาด 7.5 cm^2 เพื่อลดอัตราการการสูญเสียความร้อนจากแผ่นดูดสู่ภายนอก

3.1.2 ถังเก็บน้ำร้อน

น้ำเป็นสารที่มีความจุความร้อนสูงและใช้เป็นของไหลทำงานได้ดีดังนั้นจึงเหมาะสำหรับใช้เป็นสารเก็บความร้อนสัมผัส ถังเก็บน้ำร้อนที่ทางกลุ่มผู้วิจัยเลือกใช้เป็นถังน้ำพลาสติกเป็นถังเก็บน้ำร้อนแนวตั้งเพื่อให้เกิดการแบ่งแยกของน้ำได้อย่างดีซึ่งถังเก็บน้ำร้อนมีขนาดสามารถจุน้ำได้มากกว่า 40 ลิตร เพื่อให้ถังสามารถจุน้ำได้ 40 ลิตร ซึ่งเป็น

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปริมาณที่เหมาะสมกับแผงรับแสงอาทิตย์ขนาด 1 m^2 และดึงน้ำพลาสติกจะถูกหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนไว้รอบถัง เพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อนออกสู่บรรยากาศภายนอกถัง

3.2 การดำเนินการสร้างการสร้งเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

ขั้นตอนการดำเนินการสร้างเครื่องจะแบ่งขั้นตอนการดำเนินการออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนของแผงรับแสงและ ส่วนของถังกักเก็บน้ำร้อน

3.2.1 การดำเนินการสร้างแผงรับแสงอาทิตย์

แผงรับแสงอาทิตย์มีรูปร่างลักษณะเป็น กล่อง โดยแผงรับแสงอาทิตย์จะมีส่วนประกอบหลัก ๆ ดังนี้

1. มีผนังโปร่งใสเป็นผิวด้านที่รับพลังงานจากแสงอาทิตย์
2. มีผิวสีดำหรือสีทึบด้านใน เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวดูดซับความร้อน
3. มีการหุ้มฉนวน เพื่อป้องกันไม่ให้ความร้อนที่ดูดซับไว้รั่วไหลออกจากเครื่อง
4. มีท่อหรือทางออกของความร้อน ซึ่งเป็นช่องทางนำความร้อนที่กักเก็บไว้ออกไปใช้งาน โดยผ่านตัวนำ เช่น น้ำ หรือของเหลวอื่นๆ

ผิวด้านที่รับพลังงานจากแสงอาทิตย์สามารถใช้วัสดุโปร่งใสใดๆ ก็ได้ในการทำผิวด้านนี้ แต่โดยทั่วไปแล้ว กระจกจะเป็นที่นิยมมากที่สุด เนื่องจากกระจกสามารถผลิตและหาซื้อได้ง่าย ในการทำเครื่องทำน้ำร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์นั้นควรเลือกกระจกที่มีความแข็งแรง ทนต่อการแตกร้าวและการขีดข่วนได้พอสมควรและเมื่อแสงอาทิตย์ผ่านกระจก และตกกระทบผิวภายในเครื่องทำน้ำร้อน แสงอาทิตย์จะก่อให้เกิดความร้อนขึ้น ซึ่งคุณสมบัติเด่นของกระจก คือ ยอมให้แสงผ่านได้ง่ายแต่เป็นฉนวนความร้อนที่ดี ทำให้ความร้อนที่เกิดขึ้นในเครื่องทำน้ำร้อนจะถูกกักเก็บไว้

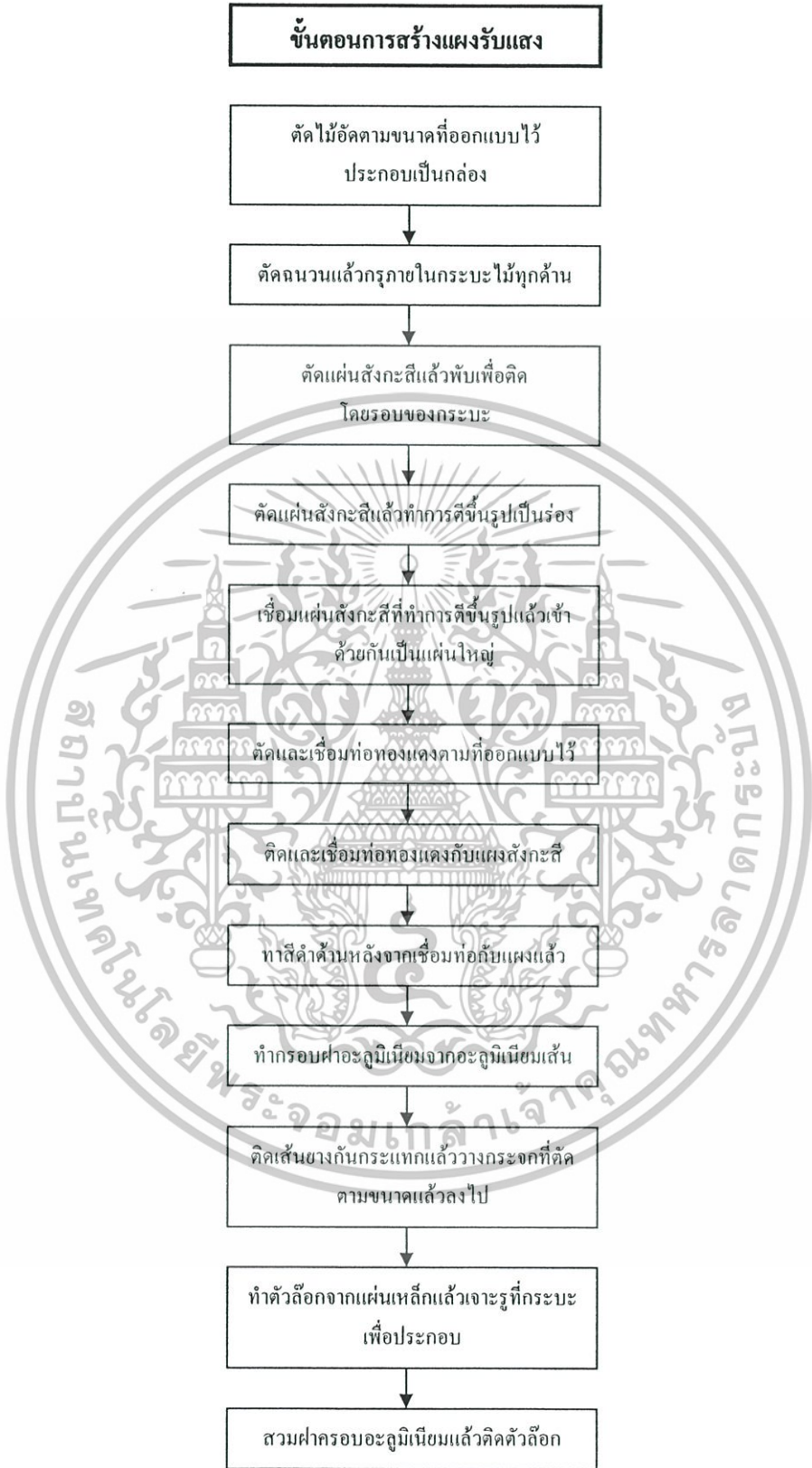
ตัวดูดซับความร้อนที่เกิดขึ้นในเครื่องทำน้ำร้อน จะถูกดูดซับไว้ โดยวัสดุภายในเครื่อง ไม่ว่าจะตัวนั้นจะเป็นแผ่นโลหะ ดึงเก็บน้ำ ท่อน้ำ ก้อนอิฐ หรือก้อนหิน ซึ่งวัสดุเหล่านี้ (อาจเรียกรวมๆว่า มวลกักเก็บความร้อน หรือ Thermal Mass) ควรทำสีดำหรือสีทึบ เนื่องจากวัสดุสีดำหรือสีทึบจะมีความสามารถในการดูดความร้อนสูง ยกตัวอย่างง่ายๆ เช่น รถยนต์ที่มีเบาะนั่งสีดำ เมื่อจอดทิ้งไว้กลางแดดโดยไม่เปิดกระจก พลังงานจากแสงอาทิตย์จะผ่านกระจกเข้ามาในรถและความร้อนจะถูกดูดซับไว้โดย เบาะนั่งสีดำ ถ้าหากมีคนเข้าไปนั่งจะพบว่า เบาะนั่งจะร้อนมาก ซึ่งหากเบาะนั่งมีสีอ่อน ๆ เช่น สีเหลืองหรือสีขาว แสงอาทิตย์จะถูกสะท้อนออกไป ทำให้เบาะนั่งจะร้อนน้อยกว่าเบาะนั่งสีดำ แสดงให้เห็นว่า สีดำหรือสีทึบมีการดูดซับความร้อนได้ดี วัสดุที่เป็นตัวดูดซับมีความจำเป็นมากในการทำน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เนื่องจากหากปราศจากตัวดูดซับจะทำให้ระบบการทำความร้อนไม่สามารถผลิตความร้อนมาให้เพียงพอต่อการ ทำให้น้ำร้อนมีอุณหภูมิตามที่ต้องการได้

ฉนวนกันความร้อน ในธรรมชาติของความร้อนจะมีการเคลื่อนที่จากที่ร้อนไปยังที่ที่เย็นกว่า หรือที่เรียกกันว่าการถ่ายเทความร้อนนั่นเอง ฉนวนกันความร้อนจะเป็นสิ่งป้องกันความร้อนรั่วไหล หรือเป็นการชะลอการรั่วไหลของความร้อนและเนื่องจาก ฉนวนกันความร้อนเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันไม่ให้ความร้อนภายในเครื่องทำน้ำร้อนรั่วไหลออกมาภายนอกซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า จึงถือว่าฉนวนกันความร้อนเป็นอุปกรณ์สำคัญในเครื่องทำน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ทุก ๆ แบบ

ท่อหรือทางออกของความร้อนสำหรับเมื่อแสงอาทิตย์ส่องผ่านกระจกใสเข้ามาในเครื่องทำน้ำร้อน โดยมีตัวดูดซับความร้อนทำหน้าที่ให้ความร้อน และมีฉนวนกันความร้อนในการป้องกันความร้อนรั่วไหลแล้ว อุปกรณ์ที่สำคัญอีกอุปกรณ์หนึ่งคือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ถ่ายเทความร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนไปยังที่ที่ต้องการใช้งาน ตัวอย่างเช่น ในการปรับอากาศต้องมีช่องลม ท่อลม และพัดลมในการที่จะนำอากาศที่ได้รับการปรับอุณหภูมิแล้วไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ในการทำน้ำร้อนไปใช้งานก็เช่นกัน ต้องมีท่อน้ำป้อนน้ำ และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่ใช้ในการนำน้ำร้อนไปยังถังเก็บหรืออุปกรณ์ที่ต้องการใช้ความร้อนจากน้ำร้อน

3.2.1.1 วัสดุอุปกรณ์ของแผงรับแสงอาทิตย์

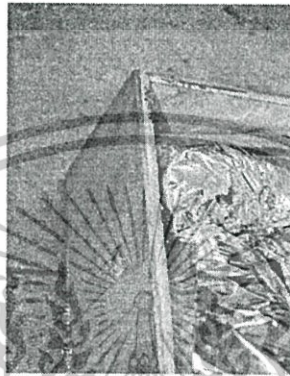
1. แผ่นไม้อัด ได้ทำการเลือกใช้ไม้อัดประเภทไม้อัดหน้ายางที่มีความหนา 10 mm ขนาด 4" x 8" (1220 x 2440 mm) ซึ่งมีราคาถูกสามารถหาซื้อได้ทั่วไป นำมาตัดตามขนาดที่ได้ทำการออกแบบไว้ เพื่อใช้สำหรับประกอบเพื่อเป็นกรอบของแผงรับแสงอาทิตย์
2. แผ่นสังกะสี ได้ทำการเลือกใช้แผ่นสังกะสีที่มีความหนา 0.2 mm และมีขนาด 57.5 x 150 cm นำมาตัดตามขนาดที่ออกแบบไว้แล้วพับเป็นตัวหุ้มกรอบไม้ และตัดตามขนาดแล้วตีขึ้นรูปใช้เป็นแผ่นอุดรังสีเนื่องจากมีลักษณะที่เรียบและคุณสมบัติในการดูดความร้อนที่ดี
3. ฉนวนกันความร้อน เลือกใช้ฉนวนตราช้างรุ่น Stay Cool ซึ่งมีลักษณะเป็นฉนวนใยแก้วแบบม้วนที่มีความหนาพิเศษ 7" หุ้มรอบด้านด้วยแผ่นฟิล์มสะท้อนแสง (Metalized Film) กว้าง 0.6 m ยาว 4 m ใช้ขมู้อยู่ภายในของแผงเพื่อป้องกันการถ่ายเทความร้อนทั้งเข้าและถ่ายเทความร้อนออก
4. ท่อทองแดง เป็นส่วนที่นำร้อนและน้ำเย็นมีการถ่ายเทความร้อนและไหลเวียนอยู่ภายใน ซึ่งท่อทองแดงมีคุณสมบัติทนความร้อนและนำความร้อนได้ดี ไม่มีตะเข็บ นิยมนำมาใช้เป็นท่อน้ำร้อน โดยเลือกใช้ท่อหลักขนาด 6" และท่อกิ่งขนาด 2/8"
5. เทปกาวฟอยล์ หลังจากตัดฉนวนตามขนาดแล้วจะต้องติดเทปกาวฟอยล์ด้านปลายส่วนที่ทำการตัดก่อนจะนำฉนวนไปใช้งาน โดยเทปกาวฟอยล์จะมีคุณสมบัติคล้ายแผ่นฟิล์มสะท้อนแสง (Metalized Film) ดังนั้นจึงมีคุณสมบัติในการป้องกันการถ่ายเทความร้อนออกที่ดีขึ้น
6. กระจกใส หนา 5 mm เลือกใช้กระจกใส (Clear Glass) กระจกใสคือ กระจกโปร่งแสงที่แสงสามารถผ่านได้ดีและให้แสงสะท้อนที่สมบูรณ์ โดยมีคุณสมบัติคือ มีค่าการตัดแสงประมาณ 8% สำหรับกระจกใสหนา 5 mm และผิวกระจกไม่ร้อน เพราะกระจกดูดกลืนความร้อนได้น้อยมาก ใช้สำหรับเป็นฝาปิดแผงรับแสงอาทิตย์
7. อลูมิเนียมฉาก เลือกใช้ประเภทอลูมิเนียมสีธรรมชาติ (บรอนซ์เงิน) เนื่องจากมีราคาถูกสุดโดยมีความหนา 1.0 mm มีความยาว 3 m นำมาตัดตามขนาดที่ได้ออกแบบไว้เพื่อใช้ทำเป็นกรอบฝาปิดแผงรับแสงอาทิตย์
8. แผ่นเหล็ก เลือกใช้แผ่นเหล็กที่มีความหนา 2 mm ซึ่งมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะใช้ทำเป็นตัวถือระหว่างฝาปิดกับแผงรับแสงอาทิตย์ และสามารถใช้กับเครื่องตัดแผ่นเหล็กได้
9. ยางกันกระแทก ใช้กันระหว่างกระจกใสกับกรอบเพื่อไม่ให้เกิดการกระแทกระหว่างกัน โดยเลือกใช้ยางกันกระแทกประเภทเส้นและมีกาวเพื่อใช้สำหรับติดมาพร้อมสำหรับการใช้งาน ซึ่งสามารถหาซื้อได้ง่ายตามร้านวัสดุภัณฑ์ทั่วไป และมีราคาถูก
10. สีทาโลหะสีดำด้าน เลือกใช้สีทาดำด้านประเภทสีน้ำมันใช้ทาแผ่นอุดรังสีและท่อทองแดงโดยต้องผสมกับน้ำมันสนก่อนทำการทา



รูปที่ 3.1 แผนภูมิแสดงการดำเนินงานสร้างแม่รับแสงอาทิตย์

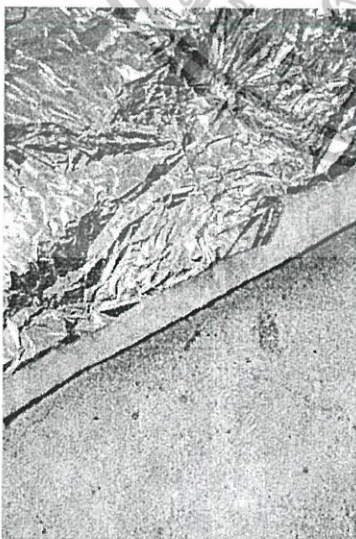
3.2.1.2 ขั้นตอนการประกอบแผงรับแสงอาทิตย์

1. นำแผ่นไม้อัดมาตัดด้วยเลื่อยไฟฟ้าให้ได้ตามขนาดและจำนวนที่ออกแบบไว้คือ ขนาด 1.60 x 0.625 m จำนวน 1 แผ่น ขนาด 1.60 x 0.15 m จำนวน 2 แผ่น และขนาด 0.625 x 0.15 m จำนวน 2 แผ่น แล้วนำมายึดต่อกันให้ได้เป็นรูปกล่องด้วยตะปูเข็มที่มีความยาว 1" หลังจากนั้นเจาะรูสำหรับใส่ท่อทองแดงด้วยสว่านไฟฟ้าซึ่งขนาดของรู มีขนาดเพียงพอที่จะใส่ท่อทองแดงที่มีขนาด 6/8" ที่แผ่นไม้อัดขนาด 1.60 x 0.15 m ที่ด้านบนและด้านล่างของกล่องได้ ดังรูปที่ 3.2 หลังจากนั้นทำการขัดตกแต่งให้เรียบร้อยด้วยกระดาษทรายเพื่อความเรียบร้อยของชิ้นงาน



รูปที่ 3.2 แผ่นไม้อัดที่ตัดเป็นกล่องและเจาะรู

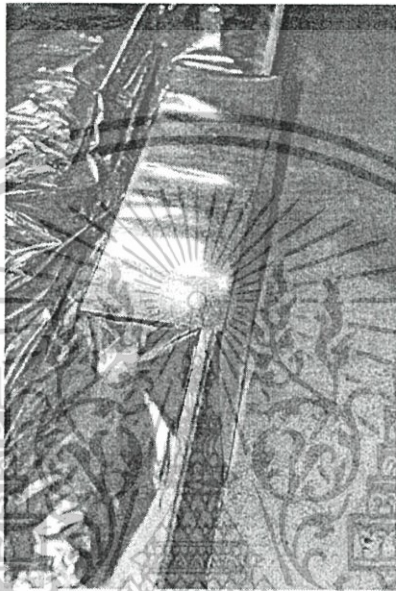
2. ตัดฉนวนด้วยกรรไกรให้ได้ขนาด 1.60 x 0.625 m จำนวน 1 แผ่น ขนาด 1.60 x 0.15 m จำนวน 2 แผ่น และขนาด 0.625 x 0.15 m จำนวน 2 แผ่น ซึ่งจะสามารถบุได้พอดีกับด้านในของกล่องไม้แล้วยึดปิดด้วยเทปกาวฟอยล์ หลังจากนั้นนำมาบุติดไว้บริเวณที่เป็นพื้นกล่องและด้านในขอบกล่อง ทำการเจาะรูเล็กๆที่กล่องไม้เพื่อทำการยึดฉนวนกันความร้อนที่ได้ตัดและติดเทปกาวฟอยล์เรียบร้อยแล้วด้วยสวดทำการมัดสวดติดกับกระบะไม้ เพื่อทำให้ฉนวนเข้ารูปและป้องกันการเลื่อนไถลเมื่อนำไปใช้งาน ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แผ่นฉนวนกันความร้อนที่บุอยู่ภายในของแผงรับแสงอาทิตย์

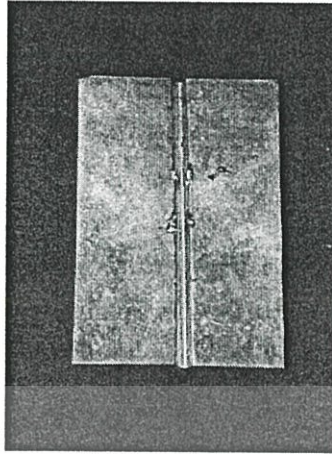
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำแผ่นสังกะสีมาตัดให้ได้ขนาดและจำนวนตามที่ได้มีการออกแบบไว้คือ ขนาด 0.3 x 0.45 m จำนวน 10 แผ่นและพับให้เป็นลักษณะตัวยูที่มีความกว้าง 0.3 m โดยพับที่ขนาด 0.1 , 0.15 และ 0.05 m ตามลำดับ หลังจากนั้นจะยึดติดไว้กับด้านนอกในส่วนขอบทั้งสี่ด้านของกล่องไม้ โดยยึดติดที่ด้านยาวของแผงรับแสงอาทิตย์ด้านละ 3 แผ่นและยึดที่ด้านกว้างของแผงรับแสงอาทิตย์ด้านละ 2 แผ่นโดยใช้ริ้วเย็บเป็นตัวยึดเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความสวยงาม ดังรูปที่ 3.4 ซึ่งแผ่นสังกะสีที่ได้ทำการพับแล้วติดเข้าไปนั้นช่วยให้จำนวนที่หุ้มไว้เข้ารูปไม่เลื่อนไถลเมื่อนำไปใช้งานและยังสามารถป้องกันน้ำเข้า ซึ่งจะทำให้ไม้อัดที่โคนน้ำบวมจนเกิดความเสียหายได้



รูปที่ 3.4 แผ่นสังกะสีที่ถูกตัดและยึดติดไว้กับด้านนอกของกล่องไม้

4. แผ่นสังกะสีอีกส่วนหนึ่งจะถูกตัดให้เป็นแผ่นสี่เหลี่ยมที่มีขนาด 0.25 x 0.15 m จำนวน 25 แผ่น ในการทำให้แผ่นดูครึ่งสี่กับท่อทองแดงเชื่อมติดกัน โดยมีความหนาของรอยเชื่อมเท่ากันจะต้องทำการขึ้นรูปแผ่นสังกะสีให้โค้งรับกับท่อทองแดงพอดี โดยเลือกใช้การตีขึ้นรูปให้เป็นร่องขนาดพอดีกับท่อทองแดง ใช้แท่งเหล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 2/8" เป็น Punch และใช้ปากกาจับชิ้นงานเป็น Die ทำการตีขึ้นรูปร่องขนาด 2/8" ทั้ง 25 แผ่นดังเพื่อที่จะใช้ทำเป็นแผ่นดูครึ่งสี่ ดังรูปที่ 3.5 ข้อควรระวังในการตีขึ้นรูปก็คือต้องมีการจับแผ่นสังกะสีให้แน่นขณะทำการขึ้นรูป เพราะถ้าจับไม่แน่นพอจะทำให้แนวของร่องจะบิดเบี้ยวไม่สามารถนำมาใช้งานได้



รูปที่ 3.5 แผ่นคูครึ่งสี่ที่ทำการตีขึ้นรูปแล้ว

5. หลังจากได้แผ่นคูครึ่งสี่ที่ทำการตีขึ้นรูปเรียบร้อยแล้วก็ทำการเชื่อมแผ่นคูครึ่งสี่ทั้ง 25 แผ่นให้ติดกันด้วยเครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบบจุดตลอดแนวเพื่อความแข็งแรงและง่ายต่อการประกอบ และยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดูความร้อนด้วย ดังรูปที่ 3.6 ในการเชื่อมควรทำการวัดขนาดและทิศทางการเชื่อมให้ดีเนื่องจากอาจทำให้เกิดการบิดเบี้ยวของแผ่นรับแสงซึ่งจะทำการแก้ไขได้ยากและอาจทำให้เกิดการเสียหายทั้งแผ่นจนไม่สามารถใช้งานได้

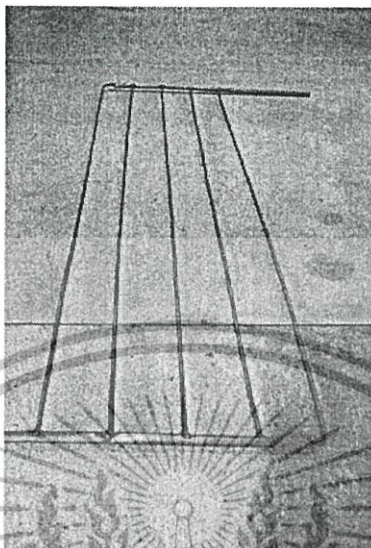


รูปที่ 3.6 แผ่นคูครึ่งสี่ที่เชื่อมติดกันเป็นแผ่นใหญ่

6. ตัดท่อทองแดงให้ได้ขนาดตามที่ออกแบบไว้แล้วทำการเจาะรูขนาด 2/8" โดยแต่ละช่องห่างกัน 12.5 cm แล้วสอดท่อ 2/8" ไปในรูที่เจาะไว้ก่อนทำการเชื่อมท่อทองแดงขนาด 2/8" จำนวน 5 เส้นเข้ากับท่อทองแดงขนาด 6/8" จำนวน 2 เส้น ทำการเชื่อมด้วยวิธีการเชื่อมแก๊สแล้วจึงขัดตกแต่งรอยเชื่อมเพื่อความสวยงาม ดังรูปที่ 3.7 เพื่อใช้สำหรับเป็นทางเดินของน้ำในแผง หลังจากการเชื่อมควรทำการตรวจสอบรอยรั่วของรอยเชื่อมและตรวจสอบการไหลของน้ำในท่อ

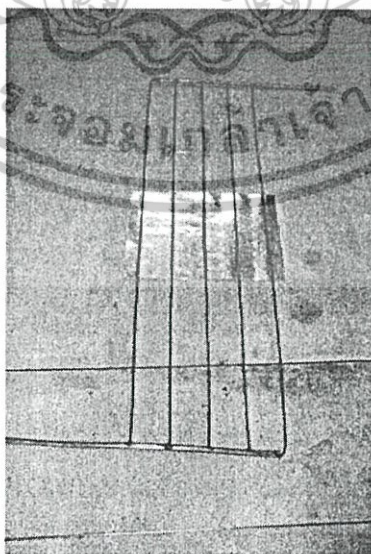
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีเช่นนั้น ถ้าไม่ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมและการไหลของน้ำ แล้วนำไปใช้งานอาจเกิดความคิดพลาดและจะทำการแก้ไขได้ยาก



รูปที่ 3.7 ท่อทองแดงด้านในแผ่นรับแสงอาทิตย์ที่ทำการเชื่อมประกอบกันแล้ว

7. หลังจากได้ส่วนที่เป็นแผ่นรับแสงที่เชื่อมติดกันแล้วและส่วนของท่อทองแดงที่เชื่อมติดกันแล้ว ในการเชื่อมทั้งสองส่วนเข้าด้วยกันใช้การเชื่อมด้วยวิธีการบัดกรี ใช้กรดเกลือเป็นฟลักซ์และใช้ตะกั่วแท่งเป็นตัวประสานเชื่อมแล้วทำการเชื่อมตลอดแนวของท่อก่อนทำการขัดแต่งด้วยการคายทรายเพื่อความสวยงามและได้รอยเชื่อมที่เรียบเนียน การเชื่อมท่อทองแดงกับแผ่นคูริงสีให้ติดกันโดยใช้วิธีการบัดกรีเป็นวิธีที่ทำได้ง่าย ใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมน้อย ง่ายและได้รอยเชื่อมที่สวยงาม ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 การนำแผ่นคูริงสีมาเชื่อมติดกับท่อทองแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ทาสีดำด้านที่แผ่นคูร์รังสีกับท่อทองแดง หลังจากทำการเชื่อมและขัดตกแต่งผิวแล้ว ขั้นตอนการทาสีดำด้านนั้น เนื่องจากเป็นสีน้ำมัน จึงต้องมีกรรมผสมน้ำมันสนก่อนเพื่อลดความหนืดของสี ทำการทาให้ทั่วทั้งแผ่นคูร์รังสีและส่วนของท่อทองแดง หลังจากทำการทารอบแรกแล้วให้นำไปตากแดดจนแห้งแล้วจึงทำการทารอบที่สองเพื่อความเรียบเนียนของสีและเพิ่มประสิทธิภาพการคูร์รังสี

9. นำแผ่นคูร์รังสีกับท่อทองแดงที่เชื่อมติดกันและผ่านการทาสีแล้ว มาประกอบกับแผงรับแสงอาทิตย์ประกอบเข้าด้วยกัน โดยสอดท่อเข้าไปในรูที่ทำการเจาะไว้ทั้งสองด้าน จัดให้แผ่นคูร์รังสีอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางพอดี ซึ่งถ้านำไปประกอบส่วนอื่นจนเสร็จแล้วจะทำการแก้ไขได้ยาก

10. ทำกรอบฝาปิดอลูมิเนียมโดยนำอลูมิเนียมจากมาตัดให้ได้ขนาดตามที่ออกแบบไว้คือขนาด 1.25 m จำนวน 2 เส้น และขนาด 0.625 m จำนวน 2 เส้นซึ่งจะพอดีกับฝาปิด แล้วนำมาเชื่อมต่อกันโดยใช้วิธีการเชื่อมจุด โดยใช้เครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบบจุดที่มุมทั้งสี่ด้านของกรอบเพื่อความแข็งแรง ก่อนทำการขัดตกแต่งด้วยกระดาษทรายที่รอยเชื่อมเพื่อความเรียบเนียนและความสวยงามของรอยเชื่อม

11. ทำการติดยางกันกระแทกที่กรอบแผง เนื่องจากยางกันกระแทกเป็นแบบสำเร็จรูปแบบเส้นที่มีกาวสำหรับติดมาให้แล้วจึงทำการติดได้ง่าย ติดยางกันกระแทกให้ได้ขนาดความยาวและความกว้างของแผงรับแสงอาทิตย์แล้วทำการติดขอบด้านบนของกรอบสังกะสีที่ประกอบไว้แล้ว ก่อนนำกระจกใสที่ตัดตามขนาด 0.625 x 0.625 m จำนวน 2 แผ่นมาวางไว้ด้านบน

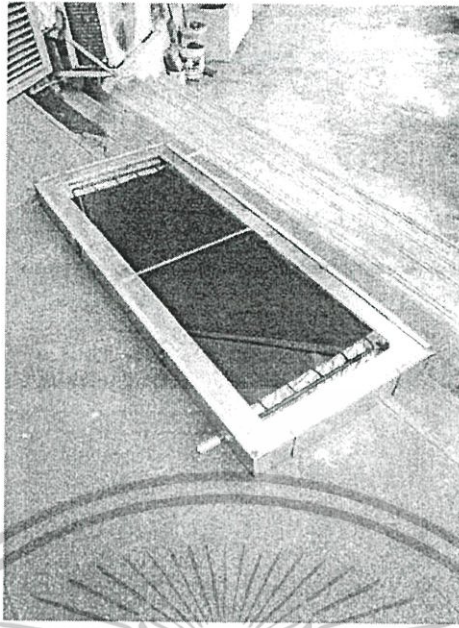
12. ประกอบกรอบฝาปิดอลูมิเนียมเข้ากับแผงรับแสงอาทิตย์แล้วยิงซิลิโคนเชื่อมรอยต่อของกระจกเพื่อป้องกันอากาศร้อนไหลออกและป้องกันน้ำเข้า ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 การยิงกาวซิลิโคนระหว่างแผ่นกระจก

13. นำแผ่นเหล็กมาตัดให้มีขนาด 0.35 x 0.02 m ด้วยเครื่องตัดแผ่นเหล็กและเจาะรูตรงกลางด้วยแท่นสวนไฟฟ้า หลังจากนั้นพับให้เป็นตัวยูที่ด้านยาว 0.35 m ที่ขนาด 0.10, 0.15 และ 0.10 m ตามลำดับด้วยเครื่องพับแผ่นเหล็กเพื่อทำเป็นตัวล็อกฝาปิดกับแผงรับแสงอาทิตย์

14. เจาะรูที่แผงรับแสงอาทิตย์ด้านละสองรูเพื่อใช้ใส่สื่อน็อตยึดตัวล็อกกับแผงรับแสงอาทิตย์ หลังจากนั้นก็ประกอบตัวล็อกเข้าไปโดยใช้น็อตเป็นตัวยึด เป็นอันเสร็จสิ้นขั้นตอนของการประกอบในส่วนของแผงรับแสงอาทิตย์ดังรูปที่ 3.10



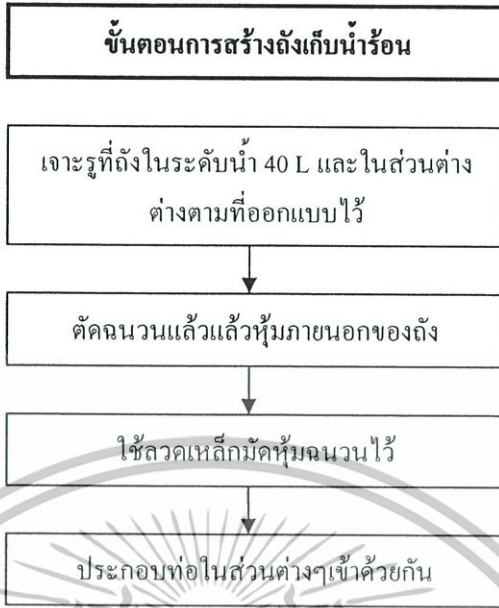
รูปที่ 3.10 แผงรับแสงอาทิตย์ที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว

3.2.2 การดำเนินการสร้างถังเก็บน้ำร้อน

ถังเก็บน้ำร้อนที่ทางกลุ่มผู้วิจัยเลือกใช้ได้เลือกใช้ถังพลาสติกซึ่งมีขนาดความจุ 16 Gallon แนวตั้งเพื่อให้สามารถแบ่งแตกชั้นตามทฤษฎีการไหลเวียนตามธรรมชาติ

3.2.2.1 วัสดุอุปกรณ์ของถังเก็บน้ำร้อน

1. ถังน้ำ 16 gallon ใช้สำหรับเก็บน้ำร้อน โดยเลือกถังกลมทรงสูงมีฝาปิดและมีหูหิ้ว มีความเหนียวและแข็งแรงสามารถเจาะรูและบรรจุน้ำที่มีอุณหภูมิสูงหรือน้ำร้อนได้
2. บอลวาล์ว ใช้สำหรับเปิดน้ำนำไปใช้เลือกประเภทที่สามารถต่อกับท่อ PVC ได้เลยเพื่อความสะดวกในการประกอบหรือใช้งาน
3. ข้อต่อตรงเกลียวนอก 1" ใช้สำหรับต่อท่อ PVC เข้าถังเก็บน้ำร้อน
4. ข้อต่อตรงเกลียวใน 1" ใช้สำหรับต่อท่อ PVC เข้าถังเก็บน้ำร้อน
5. ฉนวนกันความร้อน ใช้บุอยู่ภายนอกของถังโดยเลือกใช้ฉนวนตราช้างรุ่น Stay Cool ซึ่งมีลักษณะเป็นฉนวนใยแก้วแบบม้วนที่มีความหนาพิเศษ 7" หุ้มรอบด้านด้วยแผ่นฟิล์มสะท้อนแสง (Metalized Film) กว้าง 0.6 m ยาว 4 m ใช้หุ้มโดยรอบของถังเก็บน้ำร้อนเพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อนออกสู่บรรยากาศ
6. เส้นลวด ใช้สำหรับยึดฉนวนกันความร้อนโดยใช้ลวดเส้นเล็กมีความหนา 0.5 mm เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน



รูปที่ 3.11 แผนภูมิแสดงการดำเนินการสร้างถังเก็บน้ำร้อน

3.2.2.2 ขั้นตอนการประกอบถังเก็บน้ำร้อน

1. เจาะรูขนาดท่อน้ำ 1" ที่ถังน้ำพลาสติกด้านบนของถังในระดับที่ใส่น้ำไว้ 40 ลิตร ไว้หนึ่งรูสำหรับให้น้ำไหลเข้าจากแผงรับแสงอาทิตย์เข้าถังและเจาะรูถังน้ำพลาสติกไว้ทางด้านล่างขนาดท่อน้ำ 1" อีกสองรู โดยรูหนึ่งสำหรับให้น้ำไหลจากถังน้ำพลาสติกเข้าแผงรับแสงอาทิตย์และอีกรูหนึ่งสำหรับน้ำที่จะไหลไปใช้ หลังจากนั้นนำข้อต่อตรงเกลียวนอกขนาดท่อน้ำ 1" และข้อต่อตรงเกลียวในขนาดท่อน้ำ 1" มายึดไว้บริเวณรูของถัง และในส่วนรูของถังด้านล่างสุดให้ใส่บอลวาล์วเอาไว้เพื่อใช้สำหรับเปิดปิดน้ำที่จะนำไปใช้
2. หุ้มถังน้ำพลาสติกด้วยฉนวนกันความร้อนเพื่อที่จะกันความร้อนจากถังออกด้านนอกโดยใช้เส้นลวดมัดฉนวน เป็นอันเสร็จสิ้นการประกอบในส่วนของถังเก็บน้ำร้อน ดังรูปที่ 3.12

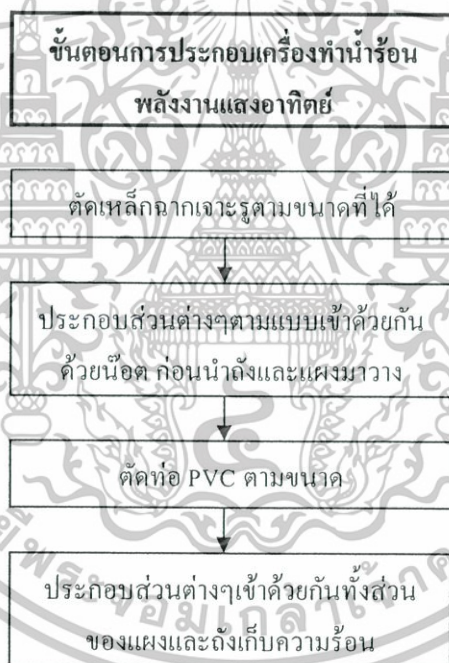


รูปที่ 3.12 ถังเก็บน้ำร้อน

3.2.3 การประกอบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

หลังจากที่ทางกลุ่มผู้วิจัยได้ประกอบส่วนของแผงรับแสงอาทิตย์และถังเก็บน้ำร้อนเสร็จแล้วขั้นตอนต่อไปคือการประกอบทั้ง 2 ส่วนเข้าด้วยกัน โดยมีวัสดุ อุปกรณ์ในการประกอบดังนี้

1. เหล็กฉาก ใช้สำหรับประกอบทำโครงฐานเพื่อใช้วางแผงรับแสงอาทิตย์และถังเก็บน้ำร้อนมีความหนา 2 mm
2. นี้อตฉาก ใช้สำหรับยึดโครงเหล็กฉากในขั้นตอนการประกอบ โดยจะมีลักษณะเป็นหัวกลมและมีสวนที่เหลื่อมอยู่ได้หัวน็อตสำหรับล็อกกับรูของเหล็กฉากพอดี เพื่อความแข็งแรงและสะดวกต่อการใช้งาน
3. กาวทาท่อ PVC ใช้สำหรับยึดท่อน้ำกับข้อต่อข้องอ และติดยึดท่อต่างๆก่อนประกอบเพื่อความแข็งแรงและป้องกันการรั่วซึมของน้ำ
4. ท่อน้ำ PVC 1" ใช้สำหรับลำเลียงน้ำระหว่างถังเก็บน้ำร้อนกับแผงรับแสงอาทิตย์เลือกใช้ท่อสีฟ้าซึ่งสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป มีราคาถูก และใช้งานได้สะดวก
5. ข้องอ 90 องศา 1" ใช้เป็นข้อต่อสำหรับลำเลียงน้ำระหว่างถังเก็บน้ำร้อนกับแผงรับแสงอาทิตย์ซึ่งใช้ต่อกับท่อน้ำ PVC 1" ซึ่งสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป มีราคาถูก และใช้งานได้สะดวก



รูปที่ 3.13 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการประกอบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

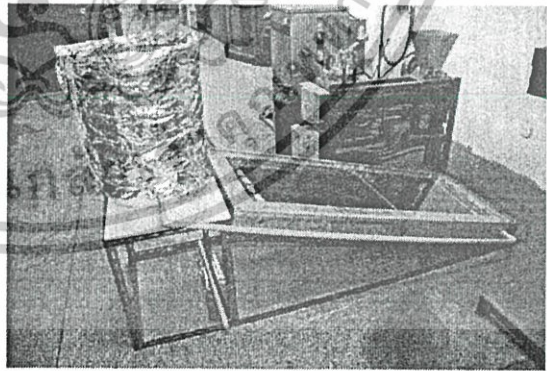
3.2.3.1 ขั้นตอนการประกอบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

1. นำเหล็กฉากมาตัดให้ได้ขนาดตามที่ออกแบบเอาไว้ เพื่อที่จะทำโครงเหล็ก สำหรับวางถังเก็บน้ำร้อนและแผงรับแสงอาทิตย์โดยจะทำการเป็นโครงให้วางแผงรับแสงอาทิตย์ทำมุม 15 องศา กับแนวราบและเป็นส่วนของชั้นไว้สำหรับวางถังน้ำ
2. ยึดเหล็กฉากให้เป็นโครงโดยใช้น็อตตามที่ได้ออกแบบ ดังรูปที่ 3.14 หลังจากนั้นก็นำแผงรับแสงอาทิตย์และถังเก็บน้ำร้อนมาวาง ข้อควรระวังในการประกอบกรชิ้นน็อต ควรให้มีความแข็งแรงเนื่องจากน้ำหนักของแผงและถังเก็บน้ำร้อนมีน้ำหนักมากจึงต้องใช้ความแข็งแรงสูง



รูปที่ 3.14 การประกอบฐานโดยใช้น็อตยึดเหล็กจารู

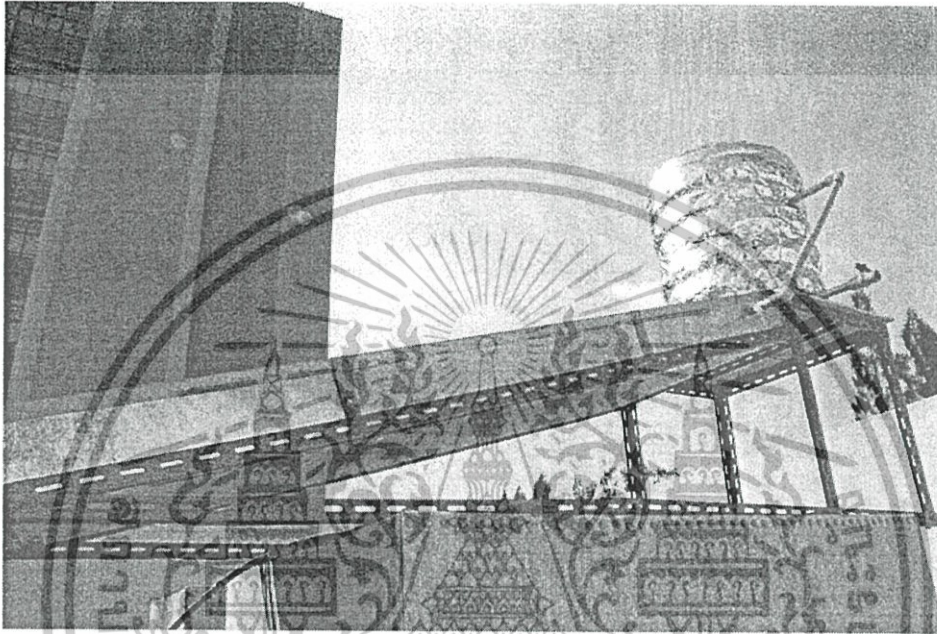
3. นำท่อน้ำ PVC มาต่อเข้าระหว่างระหว่างถังเก็บน้ำร้อนกับแผงรับแสงอาทิตย์โดยท่อเส้นแรกต่อระหว่างด้านบนของถังเก็บน้ำร้อนกับด้านบนของแผงรับแสงอาทิตย์ เพื่อให้ น้ำร้อนเดินทางจากด้านบนของแผงรับแสงอาทิตย์เข้าสู่ด้านบนของถังเก็บน้ำร้อน และต่อท่อน้ำอีกเส้นเข้าระหว่างด้านล่างของถังเก็บน้ำร้อนกับด้านล่างของแผงรับแสงอาทิตย์ เพื่อที่จะให้น้ำเย็นจากถังเก็บน้ำร้อนวิ่งเข้าสู่แผงรับแสงอาทิตย์ เป็นอันเสร็จสิ้นในส่วนของการประกอบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ดังรูปที่ 3.15 ข้อควรระวังควรติดกาวสำหรับทาท่อน้ำแล้วตรวจสอบเช็คการรั่วซึมก่อนนำไปใช้งาน เนื่องจากถ้าเกิดความผิดพลาดหรือมีน้ำรั่วซึมจะทำให้การแก้ปัญหาเป็นไปได้ยาก



รูปที่ 3.15 เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

3.3 ขั้นตอนการติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

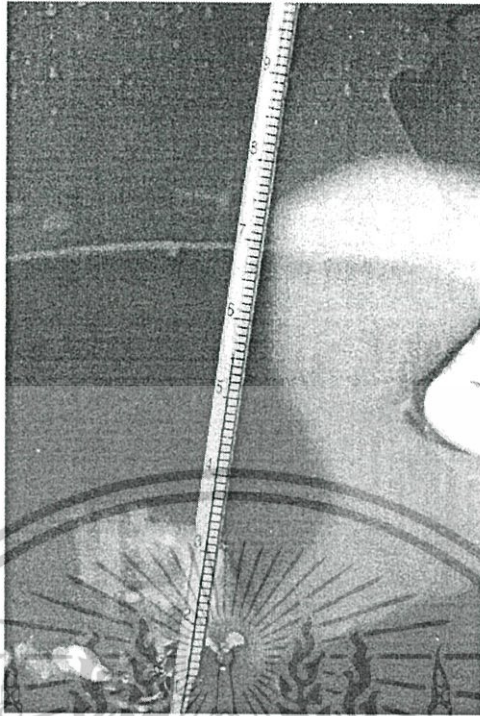
การติดตั้งเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ได้ทำการติดตั้งไว้ที่คาบฟ้าของ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อให้แผงรับแสงอาทิตย์ทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพโดยปราศจากเงาจาก ต้นไม้และสิ่งปลูกสร้างต่างๆ โดยได้วางให้ตัวแผงรับแสงอาทิตย์ทำมุมเอียง 15 องศา กับแนวระดับและหันหน้าไปทางทิศใต้ ดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งอยู่บนคาบฟ้าตึก

3.4 การทดลอง

การทดลองหลังจากนำเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ไปทำการติดตั้งบริเวณคาบฟ้าแล้ว ก็เริ่มทำการเก็บข้อมูลสำหรับการทดลองต่อไป ซึ่งในส่วนของขั้นตอนการทดลองนั้น จะทำโดยการเก็บข้อมูลอุณหภูมิของน้ำภายในถังเก็บน้ำร้อนโดยจะทำการวัดอุณหภูมิของน้ำในถังเก็บน้ำร้อน โดยการใช้เครื่องมือเทอร์โมมิเตอร์ทำการวัดค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในถัง ดังรูปที่ 3.17 ซึ่งมีวิธีการวัดอุณหภูมิของน้ำคือ วัดอุณหภูมิบริเวณผิวน้ำด้านบนสุดของถังเก็บน้ำร้อนแล้วทำการบันทึกค่า วัดบริเวณตรงกลางถังเก็บน้ำร้อนแล้วทำการบันทึกค่าแล้วทำการวัดอุณหภูมิที่บริเวณก้นถังเก็บน้ำร้อน หลังจากนั้นทำการหาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในถังที่ทำการวัดอุณหภูมิที่ส่วนต่างๆของถังออกมา โดยในการเก็บข้อมูลนั้นจะทำการวัดทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 9:00 น. – 15:00 น. ของวันที่ทำการทดลอง



รูปที่ 3.17 การใช้เทอร์โมมิเตอร์เก็บค่าอุณหภูมิของน้ำในถัง



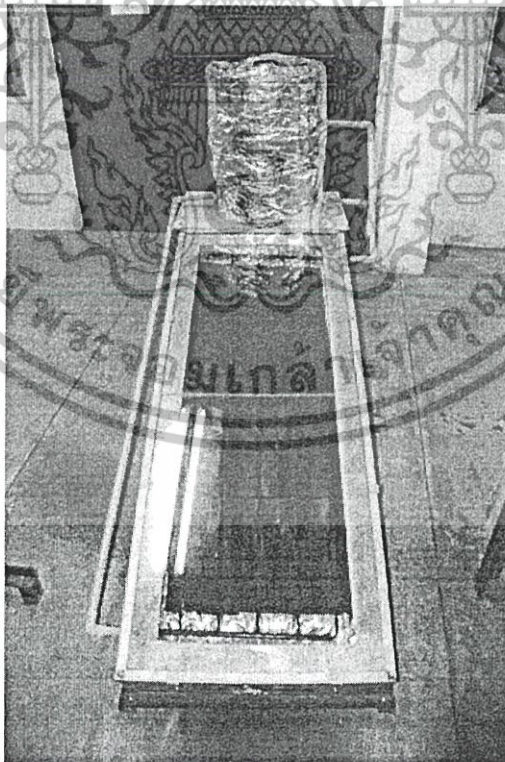
บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นว่ามีลักษณะอย่างไร รวมทั้งจะกล่าวถึงการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อที่จะวิเคราะห์ว่าเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จะสามารถทำน้ำร้อนได้ที่อุณหภูมิเท่าไรบ้างที่ระยะเวลาต่างๆ และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ทางกลุ่มผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.1 ผลการดำเนินการสร้างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

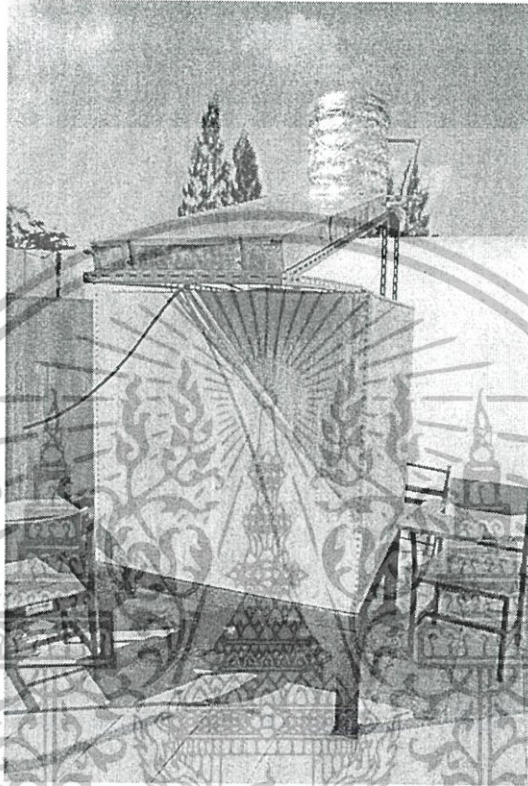
ผลที่ได้จากการที่กลุ่มผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นมาทำให้ได้เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีขนาดความสูง 1.5 m ความยาว 1.9 m และความกว้าง 0.7 m และขนาดแผงรับแสงอาทิตย์มีความกว้าง 0.625 m และมีความยาว 1.6 m สรุปลักษณะที่ 1 m² โดยมีขนาดพื้นที่ที่รับพลังงานจากแสงอาทิตย์มีขนาด 0.875 m² และมีถังเก็บน้ำร้อนที่สามารถเก็บน้ำร้อนได้ 40 ลิตร ดังรูปที่ 4.1 โดยสามารถทำน้ำร้อนสูงสุดได้ที่อุณหภูมิประมาณ 55.5 °C จากการทดลอง



รูปที่ 4.1 เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ทางกลุ่มผู้วิจัยดำเนินการสร้างขึ้น

4.2 ผลการทดลอง

ในการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ดังรูปที่ 4.2 จะทำการทดสอบในวันที่ท้องฟ้าแจ่มใส โดยการนำตัวเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ไปตั้งไว้ในสถานที่ซึ่งไม่มีเงาของตึกหรือเงาของต้นไม้บังแสงอาทิตย์ซึ่งวิธีการทดสอบจะทำการบันทึกค่าอุณหภูมิของน้ำร้อนในถัง



รูปที่ 4.2 เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ขณะทำการทดลอง

โดยทางกลุ่มผู้วิจัยได้เริ่มทำการทดลองเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ 5 ครั้งซึ่งได้เริ่มการทดลองในครั้งแรกในวันที่ 3/2/2553 ซึ่งผลการทดลองเป็นไปตามตารางที่ 4.1 และเมื่อนำผลการทดลองมาสร้างเป็นกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.3 และทางกลุ่มผู้ทดลองได้เริ่มทำการทดลองครั้งที่ 2 ในวันที่ 5/5/2553 ซึ่งผลการทดลองเป็นไปตามตารางที่ 4.2 และเมื่อนำผลการทดลองมาสร้างเป็นกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.4 และในการทดลองครั้งที่ 3 ในวันที่ 8/2/2553 ผลการทดลองเป็นไปตามตารางที่ 4.3 และเมื่อนำผลการทดลองมาสร้างเป็นกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.5 และในการทดลองครั้งที่ 4 ในวันที่ 9/2/2553 ผลการทดลองเป็นไปตามตารางที่ 4.4 และเมื่อนำผลการทดลองมาสร้างเป็นกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.6 และในการทดลองครั้งสุดท้าย ในวันที่ 11/2/2553 ผลการทดลองเป็นไปตามตารางที่ 4.5 และเมื่อนำผลการทดลองมาสร้างเป็นกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.7

ตารางที่ 4.1 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 3/2/2553

เวลา	อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในถังเก็บน้ำร้อน
9.00	36
10.00	37
11.00	39
12.00	46
13.00	49
14.00	53
15.00	53



รูปที่ 4.3 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 3/2/2553

จากการทดลองครั้งแรกในวันที่ 3/2/2553 ผลการทดลองเป็นไปตามตารางที่ 4.1 และเมื่อนำผลการทดลองมาสร้างเป็นกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มีการสะสมพลังงานความร้อนและทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นตั้งแต่เวลา 9.00 น. และเมื่อเวลาระหว่าง 11.00 น. กับ 12.00 น. เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพสูงสุดโดยทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น ณ เวลา 12.00 น. จากเมื่อเวลา 11.00 น. ถึง 7°C และเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์สามารถทำน้ำร้อนที่อุณหภูมิสูงสุดได้ถึง 53°C ในวันนี้

ตารางที่ 4.2 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 5/2/2553

เวลา	อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในถังเก็บน้ำร้อน
9.00	35.5
10.00	37
11.00	41
12.00	48
13.00	50
14.00	52.5
15.00	55



รูปที่ 4.4 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 5/2/2553

จากการทดลองครั้งที่สองในวันที่ 5/2/2553 ผลการทดลองเป็นไปตามตารางที่ 4.2 และเมื่อนำผลการทดลองมาสร้างเป็นกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.4 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มีการสะสมพลังงานความร้อนและทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นตั้งแต่เวลา 9.00 น. และเมื่อเวลาระหว่าง 11.00 น. กับ 12.00 น. เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพสูงสุดโดยทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น ณ เวลา 12.00 น. จากเมื่อเวลา 11.00 น. ถึง 7°C ซึ่งค่าที่ได้มีค่าเท่ากับค่าที่ได้จากการทดลองในครั้งแรก และเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์สามารถทำน้ำร้อนที่อุณหภูมิสูงสุดได้ถึง 55°C ในวันนี้ซึ่งมีค่ามากกว่าการทดลองในวันแรก 2°C สรุปได้ว่าการทดลองในครั้งที่ 2 นี้มีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิน้ำร้อนใกล้เคียงกับการทดลองในครั้งแรกมาก โดยมีช่วงที่เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพสูงสุดคือช่วงเวลา 11.00 น. ถึง 12.00 น.

ตารางที่ 4.3 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 8/2/2553

เวลา	อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในถังเก็บน้ำร้อน
9.00	35
10.00	36
11.00	40
12.00	49
13.00	53
14.00	55
15.00	55



รูปที่ 4.5 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 8/2/2553

จากการทดลองครั้งสามในวันที่ 8/2/2553 ผลการทดลองเป็นไปตามตารางที่ 4.3 และเมื่อนำผลการทดลองมาสร้างเป็นกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.5 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มีการสะสมพลังงานความร้อนและทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นตั้งแต่เวลา 9.00 น. และเมื่อเวลาระหว่าง 11.00 น. กับ 12.00 น. เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพสูงมากโดยทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น ณ เวลา 12.00 น. จากเมื่อเวลา 11.00 น. ถึง 9°C ซึ่งค่าที่ได้มีค่ามากกว่าค่าที่ได้จากการทดลองในสองครั้งแรกอยู่ถึง 2°C และเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์สามารถทำน้ำร้อนที่อุณหภูมิสูงสุดได้ถึง 55°C ในวันนี้ซึ่งมีค่ามากกว่าการทดลองในครั้งแรก 2°C และมีค่าเท่ากับการทดลองในครั้งที่ 2 สรุปได้ว่าการทดลองในครั้งนี้มีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิน้ำร้อนใกล้เคียงกับการทดลองใน 2 ครั้งแรก โดยมีช่วงที่เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพสูงสุดคือช่วงเวลา 11.00 น. ถึง 12.00 น.

ตารางที่ 4.4 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 9/2/2553

เวลา	อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในถังเก็บน้ำร้อน
9.00	35
10.00	37
11.00	39
12.00	47
13.00	51
14.00	53
15.00	54



รูปที่ 4.6 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 9/2/2553

จากการทดลองครั้งที่ 3 ในวันที่ 9/2/2553 ผลการทดลองเป็นไปตามตารางที่ 4.4 และเมื่อนำผลการทดลองมาสร้างเป็นกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.6 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มีการสะสมพลังงานความร้อนและทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นตั้งแต่เวลา 9.00 น. เช่นเดียวกับในสามวันแรก และเมื่อเวลาระหว่าง 11.00 น. กับ 12.00 น. เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพสูงสุดเช่นเดียวกับกับการทดลองใน 3 ครั้งแรกโดยทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น ณ เวลา 12.00 น. จากเมื่อเวลา 11.00 น. ถึง 8°C ซึ่งค่าที่ได้มีค่ามากกว่าค่าที่ได้จากการทดลองในครั้งแรกและครั้งที่ 2 อยู่ 1°C และน้อยกว่าในครั้งที่ 3 อยู่ 1°C และเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์สามารถทำน้ำร้อนที่อุณหภูมิสูงสุดได้ถึง 54°C ในวันนี้ซึ่งมีค่ามากกว่าการทดลองในครั้งแรกอยู่ 1°C และมีค่าน้อยกว่าการทดลองในครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 อยู่ 1°C สรุปได้ว่าการทดลองในครั้งที่สี่นี้มีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิน้ำร้อนใกล้เคียงกับการทดลองในสามครั้งแรก โดยมีช่วงที่เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพสูงสุดคือช่วงเวลา 11.00 น. ถึง 12.00 น.

ตารางที่ 4.5 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 11/2/2553

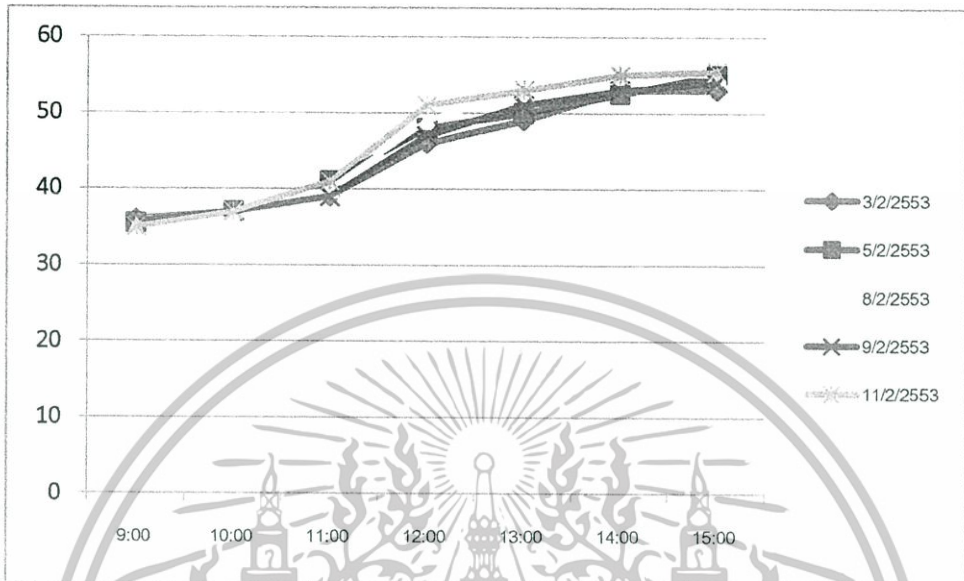
เวลา	อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในถังเก็บน้ำร้อน
9.00	35
10.00	37
11.00	41
12.00	51
13.00	53
14.00	55
15.00	55.5



รูปที่ 4.7 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเมื่อวันที่ 11/2/2553

จากการทดลองครั้งสุดท้ายในวันที่ 9/2/2553 ผลการทดลองเป็นไปตามตารางที่ 4.5 และเมื่อนำผลการทดลองมาสร้างเป็นกราฟจะได้ดังรูปที่ 4.7 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มีการสะสมพลังงานความร้อนและทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นตั้งแต่วันที่ 9.00 น. เช่นเดียวกับในการทดลองสี่ครั้งแรก และเมื่อเวลาระหว่าง 11.00 น. กับ 12.00 น. เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพสูงสุดเช่นเดียวกับกับสี่ครั้งแรกโดยทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น ณ เวลา 12.00 น. จากเมื่อเวลา 11.00 น. ถึง 10°C ซึ่งค่าที่ได้มีค่ามากที่สุดในการทดลองทั้งหมดทั้งห้าครั้งซึ่งมากกว่าค่าที่ได้จากการทดลองในครั้งแรกและครั้งที่ 2 อยู่ถึง 3°C และมากกว่าค่าในครั้งที่ 3 อยู่ 1°C และมากกว่าการทดลองในครั้งที่สี่อยู่ถึง 2°C และเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์สามารถทำน้ำร้อนที่อุณหภูมิสูงสุดได้ถึง 55.5°C ซึ่งมากที่สุดในการทดลองทั้งห้าครั้งโดยมีค่ามากกว่าการทดลองในครั้งแรกอยู่ 2.5°C และมีค่ามากกว่าการทดลองในครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 อยู่ 0.5°C และมากกว่าการทดลองในครั้งที่ 4 อยู่ 1.5°C สรุปได้ว่าการทดลองในครั้งที่ 5 มีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิน้ำร้อนใกล้เคียงกับการทดลองในสี่ครั้งแรก โดยมีช่วงที่เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพสูงสุดคือช่วงเวลา 11.00 น. ถึง 12.00 น.

ผลการทดลองทั้งหมดจากการทดลองทั้งสิ้น 5 ครั้งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันจะสามารถเขียนกราฟได้ดังรูปที่ 4.8 ซึ่งผลการทดลองในทุกๆครั้งจะมีผลการทดลองที่ใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มของกราฟไปในทางเดียวกันจากการทดลองทั้งหมด 5 ครั้งในเดือนกุมภาพันธ์



รูปที่ 4.8 อุณหภูมิน้ำในถังเก็บน้ำร้อนเปรียบเทียบกันในแต่ละวัน

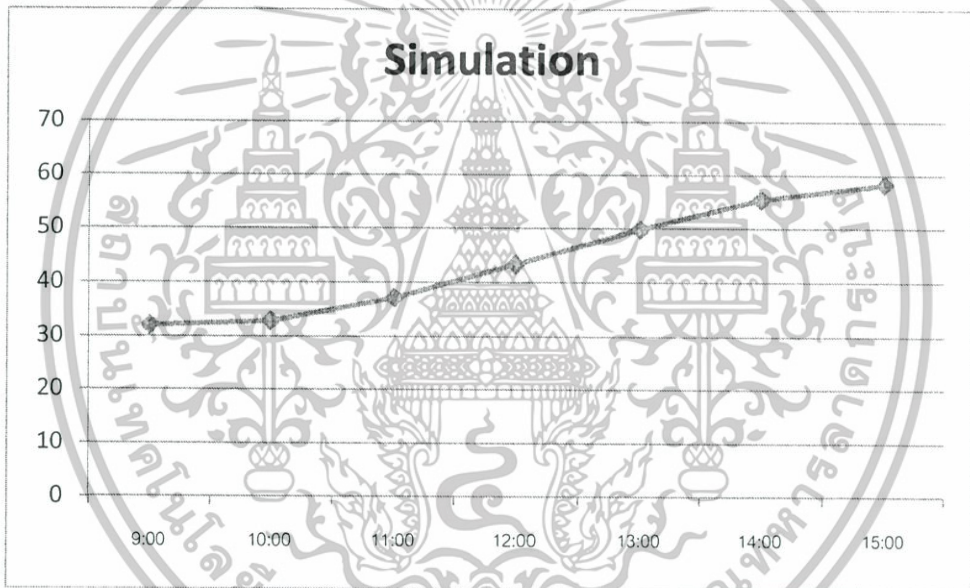
จากรูปที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่าในการทดลองทั้ง 5 ครั้งเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์จะสามารถทำความร้อนมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยสามารถทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงเวลาประมาณ 11.00 น. ถึง 12.00 น. เหมือนกันทั้ง 5 ครั้งซึ่งในการทดลองครั้งสุดท้ายเมื่อวันที่ 11/2/2553 ในช่วงเวลา 11.00 น. ถึง 12.00 น. อุณหภูมิของน้ำร้อนในถังเก็บน้ำร้อนมีอุณหภูมิเพิ่มจาก 41 °C ถึง 51 °C ซึ่งมีอุณหภูมิสูงขึ้นถึง 10 °C และในการทดลองทั้ง 5 ครั้ง อุณหภูมิสูงสุดที่เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์สามารถทำได้จะเกิดในช่วงเวลาประมาณ 15.00 น. โดยในการทดลองทั้ง 5 ครั้งอุณหภูมิสูงสุดที่สามารถทำได้คือ 55.5 °C เมื่อวันที่ 11/2/2553

4.3 ผลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ทางกลุ่มผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้นมาเพื่อที่จะหาประสิทธิภาพของเครื่องจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ซึ่งผลที่ได้แสดงดังตารางที่ 4.6 และสามารถเขียนกราฟได้ดังรูปที่ 4.9

ตารางที่ 4.6 อุณหภูมิน้ำจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

เวลา	อุณหภูมิจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
9.00	32
10.00	32.8
11.00	37.11
12.00	43.27
13.00	49.8
14.00	55.39
15.00	58.29

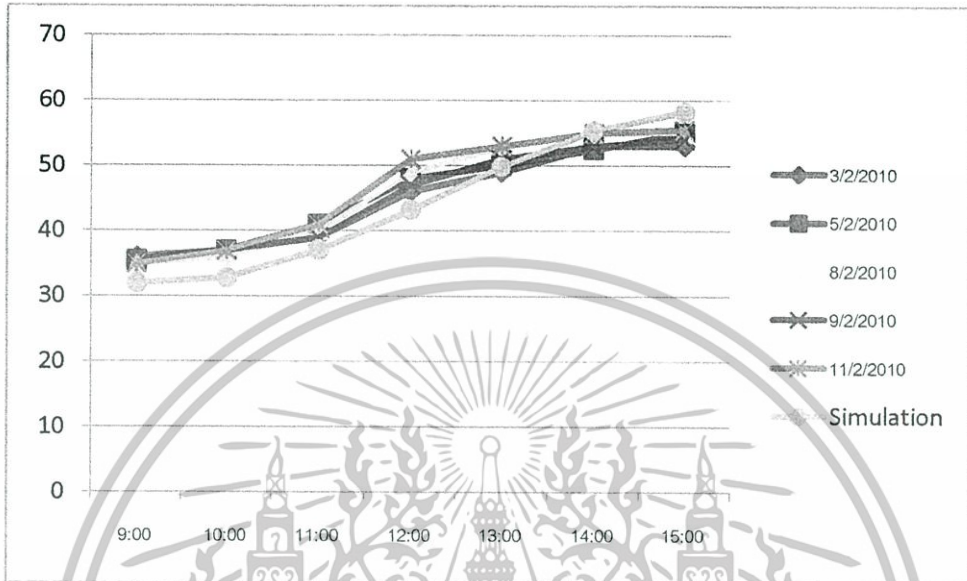


รูปที่ 4.9 อุณหภูมิน้ำจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

จากตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่าผลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในช่วงเวลา 9.00 น.ถึง 10.00 น.อุณหภูมิของน้ำในถังเก็บน้ำร้อนจากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างคงที่โดยอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงจาก 32 °C ถึง 32.8 °C ซึ่งสูงขึ้นไม่ถึง 1 °C และหลังจากนั้นในช่วงเวลาตั้งแต่ 10.00 น.ไปจนถึง 15.00 น.แนวโน้มของอุณหภูมิของน้ำในถังเก็บน้ำร้อนจากการคำนวณทางคณิตศาสตร์มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างคงที่ และอุณหภูมิสูงสุดเกิดขึ้นเมื่อ 15.00 น. โดยมีค่าอุณหภูมิอยู่ที่ 58.29 °C จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์

4.4 การเปรียบเทียบผลการทดลองกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

จากการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลองจริงจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์และผลที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สามารถเขียนกราฟได้ดังรูปที่ 4.10



กราฟที่ 4.10 เปรียบเทียบอุณหภูมิจากการทดลองจริงกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

จากรูปที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่าผลจากการทดลองเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ทางกลุ่มผู้วิจัยผลิตขึ้นมาจริงกับผลที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างมีแนวโน้มอุณหภูมิของน้ำในถังเก็บน้ำร้อนใกล้เคียงกัน อาจต่างกันตรงที่ประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ผลิตขึ้นมาจริงจะสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพสูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 11.00 น. ถึง 12.00 น. ต่างกันกับประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่จะมีประสิทธิภาพสูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 11.00 น. ถึง 15.00 น. และอีกหนึ่งข้อแตกต่างระหว่างผลการทดลองเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ทางกลุ่มผู้วิจัยผลิตขึ้นมาจริงกับผลที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ คืออุณหภูมิสูงสุดที่สามารถทำได้โดยจากการทดลองจริงทั้ง 5 ครั้งจะมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยอยู่ที่ 54.5°C ซึ่งน้อยกว่าอุณหภูมิสูงสุดจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 58.29°C เล็กน้อย

บทที่ 5

สรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

บทนี้จะเป็นการสรุปผลการดำเนินงานที่ผ่านมาว่า งานวิจัยนี้ได้ผลเป็นอย่างไร ค่าที่ได้จากการคำนวณและการทดลองเป็นอย่างไร นอกจากนี้จะมีการวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน ปัญหาที่เกิดขึ้น และข้อเสนอแนะด้วย

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

5.1.1 การดำเนินงาน

จากการออกแบบและสร้างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ระบบเทอร์โมไซฟอน จะได้เครื่องทำน้ำร้อนที่มีขนาด กว้าง 0.7 m ยาว 1.9 m และสูง 1.5 m มีพื้นที่รับแสง 0.875 m² และถังเก็บน้ำร้อนมีความจุเท่ากับ 40 L ซึ่งเครื่องทำน้ำร้อนที่สร้างขึ้นมานี้สามารถนำมาใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวัน มีต้นทุนที่ต่ำ และสามารถพัฒนาเครื่องทำน้ำร้อนนี้ได้โดยการเพิ่มจำนวนแผงรับแสงอาทิตย์สำหรับถังน้ำร้อนที่มีความจุสูงขึ้น

5.1.2 การทดลอง

จากการทดลองเครื่องทำน้ำร้อนที่สร้างขึ้นมาโดยการนำไปไว้บนดาดฟ้าอาคารภาควิชา เพื่อให้ได้รับพลังงานแสงตลอดวัน ได้วัดค่าอุณหภูมิในช่วงวันที่ 3 กุมภาพันธ์ถึง 11 กุมภาพันธ์ 2553 โดยเก็บข้อมูลเฉพาะวันที่ท้องฟ้าโปร่งไม่มีครึ้ม ได้แก่วันที่ 3, 5, 8, 9 และ 11 กุมภาพันธ์ 2553 รวมเป็นเวลา 5 วัน พบว่าค่าอุณหภูมิที่วัดได้นั้น มีค่าใกล้เคียงกันมาก อุณหภูมิสูงสุดของทุกวันจะมีค่าประมาณ 55 – 56 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิจะมีค่าสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงเวลา 11 นาฬิกาถึง 12 นาฬิกา เนื่องจากความเข้มแสงในช่วงเวลานี้มีค่าสูงและตำแหน่งของดวงอาทิตย์จะอยู่ในตำแหน่งที่แผงรับแสงสามารถรับแสงได้อย่างเต็มที่

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น

อุณหภูมิของน้ำร้อนที่เครื่องทำน้ำร้อนที่ผลิตได้นั้น มีค่าต่ำกว่าการคำนวณเล็กน้อย อาจเป็นผลมาจากความเข้มแสงที่แผงรับได้จริงกับความเข้มแสงในตารางข้อมูลนั้นมีค่าไม่ตรงกัน อาจเป็นผลมาจากสภาพอากาศในแต่ละเวลา หรืออาจเกิดขึ้นจากขั้นตอนการสร้างเครื่อง ซึ่งอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำร้อน ทำให้อุณหภูมิน้ำร้อนที่ผลิตได้นั้น ไม่เท่ากับที่คำนวณไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

หากต้องการเพิ่มความจุของถังน้ำร้อนให้เหมาะสมกับปริมาณการใช้งานนั้น สามารถเพิ่มปริมาณแผงรับแสงอาทิตย์ได้ เพื่อให้ได้อุณหภูมิน้ำร้อนที่ยังสูงอยู่ นอกจากนี้วัสดุที่นำมาผลิตก็มีส่วนในการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่อง เช่น หากใช้กระจกใสสองแผ่น ก็จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของแผงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. ชงชัย ศิริประยูกต์, “พลังงานแสงอาทิตย์,” กรุงเทพมหานคร ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตพระนครเหนือ, 2528.
2. นักสิทธิ์ คูวัฒนาชัย, “การถ่ายเทความร้อน,” กรุงเทพมหานคร ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
3. มานิจ ทองประเสริฐ และสมศรี จรุงเรือง, “พลังงานแสงอาทิตย์ ทฤษฎีและการใช้ประโยชน์ทางความร้อน,” กรุงเทพมหานคร ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
4. ผศ.ดร.สกนธ์ คต่องบุญจิต, “ความรู้พื้นฐานระบบน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ในงานอุตสาหกรรม,” กรุงเทพมหานคร สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2552.
5. รศ.ดร.เสริม จันทน์ฉาย และคณะ, “คู่มือข้อมูลมาตรฐานภูมิอากาศและแสงอาทิตย์ สำหรับใช้ในงานด้านพลังงานทดแทน,” กรุงเทพมหานคร บริษัท จีรังซ์ จำกัด, 2548.
6. นายกะสม ถิมประพันธ์, “การศึกษาการทำงานของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงแดด,” เชียงใหม่ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2527.
7. นางสาวฉวีวรรณ เจียรกุล, “การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิหยาณพันซ์ แสงแบบแผ่นราบสำหรับทำน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์,” เชียงใหม่ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2529.
8. นางสาวศิริวรรณ กัด้าหาญ, “การพัฒนาฉนวนราคาถูกลำดับสำหรับเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์,” กรุงเทพมหานคร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2544.
9. นายเกษม โพธิ์งาม, “การพัฒนาเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์น้ำหนักเบาที่ใช้ในบ้านพักอาศัย,” กรุงเทพมหานคร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2545.
10. นายปรีดา จันทวงษ์, “การออกแบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์อย่างง่ายเพื่อใช้ในบ้าน,” กรุงเทพมหานคร คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2542.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
KHLONG TOEI

กรุงเทพฯ
คลองเตย

Latitude 13° 42' 42"
Longitude 100° 33' 57"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.007	0.131	0.212	0.228	0.194	0.156	0.146	0.133	0.067	0.000
7-8	0.275	0.310	0.397	0.498	0.578	0.603	0.603	0.586	0.583	0.576	0.543	0.471
8-9	0.665	0.719	0.786	0.866	0.945	0.990	1.012	1.017	1.019	1.020	1.020	1.006
9-10	1.355	1.410	1.467	1.540	1.609	1.641	1.659	1.664	1.666	1.666	1.669	1.661
10-11	2.002	2.057	2.127	2.175	2.219	2.229	2.230	2.253	2.251	2.226	2.224	2.215
11-12	2.397	2.526	2.594	2.634	2.648	2.637	2.618	2.596	2.579	2.550	2.543	2.535
12-13	2.553	2.721	2.815	2.853	2.843	2.818	2.786	2.771	2.744	2.712	2.692	2.674
13-14	2.498	2.671	2.763	2.783	2.733	2.701	2.680	2.653	2.618	2.573	2.542	2.519
14-15	2.132	2.281	2.360	2.348	2.295	2.266	2.242	2.218	2.173	2.131	2.096	2.075
15-16	1.476	1.630	1.699	1.672	1.605	1.591	1.550	1.529	1.494	1.447	1.417	1.402
16-17	0.905	1.050	1.116	1.107	1.082	1.093	1.078	1.036	0.984	0.849	0.786	0.800
17-18	0.334	0.471	0.533	0.542	0.535	0.535	0.597	0.542	0.414	0.251	0.185	0.198

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 2
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
KHLONG TOEI

กรุงเทพฯ
คลองเตย

Latitude 13° 42' 42"
Longitude 100° 33' 57"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.091	0.149	0.153	0.123	0.100	0.092	0.076	0.033	0.000
7-8	0.145	0.175	0.256	0.347	0.406	0.409	0.383	0.376	0.366	0.331	0.272	0.190
8-9	0.350	0.407	0.508	0.604	0.663	0.666	0.642	0.652	0.640	0.585	0.510	0.405
9-10	0.631	0.706	0.825	0.877	0.925	0.928	0.912	0.949	0.943	0.866	0.756	0.634
10-11	0.794	0.895	0.999	1.063	1.084	1.111	1.107	1.117	1.148	1.100	0.907	0.779
11-12	0.893	0.939	1.063	1.112	1.187	1.207	1.250	1.317	1.289	1.203	0.999	0.863
12-13	0.887	0.897	0.997	1.070	1.168	1.218	1.244	1.326	1.305	1.188	1.031	0.897
13-14	0.826	0.834	0.918	0.989	1.144	1.170	1.194	1.271	1.232	1.085	0.940	0.841
14-15	0.690	0.750	0.825	0.920	1.030	1.049	1.092	1.141	1.064	0.892	0.783	0.697
15-16	0.537	0.606	0.683	0.755	0.829	0.857	0.886	0.890	0.785	0.623	0.529	0.452
16-17	0.329	0.391	0.450	0.500	0.557	0.589	0.613	0.603	0.501	0.366	0.294	0.221
17-18	0.122	0.175	0.215	0.245	0.286	0.321	0.341	0.316	0.218	0.108	0.058	0.070

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 3
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
KHLONG TOEI

กรุงเทพฯ
คลองเตย

Latitude 13° 42' 42"
Longitude 100° 33' 57"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.2	80.6	83.3	83.4	82.8	81.5	81.7	83.0	87.3	89.3	82.6	76.4
7-8	77.5	77.8	80.4	80.6	80.3	79.5	79.9	81.0	85.3	87.0	80.1	73.9
8-9	72.4	72.2	74.6	75.2	75.8	75.6	76.2	77.2	81.3	82.3	75.1	69.1
9-10	66.7	66.6	68.8	69.8	71.3	71.7	72.5	73.4	77.3	77.7	70.1	64.3
10-11	62.7	62.7	64.9	66.2	68.2	69.1	69.9	70.9	74.4	74.4	66.7	60.8
11-12	60.2	60.4	62.8	64.5	66.5	67.5	68.4	69.2	72.4	72.4	65.0	58.7
12-13	57.7	58.1	60.7	62.8	65.0	66.0	66.8	67.5	70.5	70.4	63.2	56.5
13-14	56.9	57.3	59.9	62.1	64.6	65.7	66.4	67.1	70.1	69.9	62.8	56.0
14-15	57.7	57.6	60.1	62.5	65.5	66.4	67.1	67.8	71.1	71.0	63.7	57.0
15-16	58.6	58.3	60.7	63.0	66.5	67.2	67.8	68.6	72.2	72.2	64.5	58.1
16-17	60.6	60.3	62.7	64.7	68.5	69.0	69.6	70.8	74.1	74.3	66.5	60.1
17-18	64.2	63.7	66.3	69.0	71.5	71.8	72.4	73.2	77.0	77.5	69.7	63.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 4
 ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
KHLONG TOEI

กรุงเทพฯ
คลองเตย

Latitude 13° 42' 42"
Longitude 100° 33' 57"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	24.0	26.0	27.1	27.3	27.1	26.8	26.4	25.9	25.4	23.9	22.4
7-8	23.5	24.7	26.7	27.8	27.5	27.7	27.3	27.0	26.4	26.0	24.6	23.1
8-9	25.2	26.3	28.1	29.3	29.2	29.0	28.5	28.1	27.6	27.4	26.1	24.7
9-10	27.0	27.9	29.8	30.8	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.7	27.6	26.5
10-11	28.4	29.3	31.1	31.8	31.6	31.1	30.5	30.1	29.7	29.7	28.7	27.8
11-12	29.3	30.0	31.5	32.3	31.8	31.4	30.8	30.5	30.1	30.0	29.3	28.6
12-13	30.5	31.3	32.7	33.3	32.6	32.2	31.6	31.3	30.9	30.9	30.4	30.0
13-14	31.2	32.0	33.2	33.6	32.5	32.4	31.7	31.5	31.1	31.2	30.8	30.6
14-15	31.2	32.2	33.2	33.5	32.6	32.2	31.6	31.4	30.9	30.9	30.8	30.6
15-16	31.4	32.3	33.2	33.4	32.3	32.0	31.4	31.2	30.7	30.8	30.8	30.7
16-17	30.9	31.8	32.7	32.9	31.5	31.5	31.0	30.8	30.1	30.2	30.3	30.3
17-18	29.8	30.7	31.6	31.9	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.3	29.3	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 5
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
KHLONG SAN

กรุงเทพฯ
คลองสาน

Latitude 13° 43' 42"
Longitude 100° 30' 16"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.129	0.209	0.225	0.191	0.154	0.144	0.131	0.064	0.000
7-8	0.266	0.303	0.390	0.495	0.573	0.604	0.598	0.583	0.579	0.572	0.538	0.466
8-9	0.645	0.706	0.774	0.860	0.937	0.983	1.005	1.012	1.014	1.012	1.011	0.997
9-10	1.364	1.406	1.459	1.542	1.606	1.639	1.654	1.664	1.663	1.658	1.661	1.653
10-11	2.000	2.046	2.119	2.175	2.221	2.232	2.228	2.252	2.246	2.218	2.213	2.205
11-12	2.403	2.512	2.596	2.645	2.660	2.649	2.628	2.607	2.589	2.552	2.539	2.528
12-13	2.566	2.709	2.811	2.850	2.842	2.818	2.795	2.772	2.743	2.703	2.678	2.661
13-14	2.430	2.642	2.747	2.777	2.739	2.706	2.681	2.655	2.618	2.565	2.529	2.505
14-15	2.086	2.244	2.344	2.346	2.299	2.269	2.246	2.223	2.178	2.132	2.094	2.072
15-16	1.458	1.607	1.686	1.678	1.618	1.598	1.597	1.538	1.501	1.453	1.421	1.402
16-17	0.895	1.036	1.108	1.111	1.037	1.039	1.079	1.042	0.959	0.854	0.789	0.801
17-18	0.332	0.466	0.531	0.545	0.559	0.599	0.600	0.546	0.417	0.254	0.158	0.200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
KHLONG SAN

กรุงเทพฯ
คลองสาน

Latitude 13° 43' 42"
Longitude 100° 30' 16"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.003	0.090	0.148	0.154	0.122	0.098	0.090	0.075	0.032	0.000
7-8	0.144	0.172	0.255	0.348	0.406	0.413	0.381	0.371	0.362	0.328	0.271	0.191
8-9	0.345	0.400	0.507	0.605	0.664	0.673	0.640	0.644	0.634	0.581	0.509	0.408
9-10	0.623	0.704	0.821	0.885	0.922	0.936	0.917	0.937	0.938	0.868	0.754	0.641
10-11	0.795	0.894	1.008	1.065	1.080	1.121	1.123	1.096	1.147	1.096	0.941	0.800
11-12	0.895	0.944	1.073	1.120	1.160	1.222	1.251	1.292	1.282	1.208	1.036	0.906
12-13	0.679	0.693	0.999	1.085	1.162	1.234	1.249	1.312	1.293	1.213	1.048	0.930
13-14	0.835	0.834	0.932	0.996	1.121	1.176	1.207	1.262	1.231	1.102	0.962	0.862
14-15	0.718	0.755	0.828	0.916	1.020	1.062	1.089	1.117	1.065	0.903	0.792	0.728
15-16	0.544	0.607	0.687	0.750	0.828	0.861	0.892	0.879	0.782	0.627	0.539	0.519
16-17	0.334	0.392	0.452	0.497	0.557	0.592	0.618	0.595	0.500	0.368	0.300	0.296
17-18	0.124	0.176	0.217	0.244	0.286	0.323	0.344	0.312	0.218	0.110	0.060	0.074

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 7
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
KHLONG SAN

กรุงเทพฯ
คลองสาน

Latitude 13° 43' 42"
Longitude 100° 30' 16"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.0	80.3	83.0	83.0	82.4	81.2	81.4	82.7	86.8	88.9	82.3	76.0
7-8	77.3	77.5	80.1	80.3	80.0	79.2	79.6	80.7	84.8	86.6	79.8	73.6
8-9	72.3	72.0	74.4	74.9	75.5	75.3	76.0	77.0	80.9	82.1	74.9	68.8
9-10	66.7	66.5	69.7	69.6	71.1	71.5	72.3	73.2	77.0	77.5	70.0	64.1
10-11	62.7	62.6	64.7	66.0	68.0	68.9	69.7	70.7	74.0	74.3	66.7	60.7
11-12	60.2	60.4	62.7	64.3	66.3	67.3	68.2	69.0	72.1	72.3	65.0	58.6
12-13	57.7	58.1	60.6	62.6	64.6	65.8	66.7	67.2	70.1	70.3	63.3	56.5
13-14	56.9	57.2	59.8	61.9	64.4	65.5	66.2	66.8	69.7	69.8	62.8	56.0
14-15	57.8	57.7	60.1	62.3	65.4	66.2	66.9	67.6	70.8	70.9	63.7	57.0
15-16	58.7	58.3	60.6	62.8	66.3	67.0	67.7	68.3	71.6	72.0	64.6	58.1
16-17	60.8	60.3	62.6	64.5	68.3	68.8	69.4	70.1	73.7	74.1	66.5	60.1
17-18	64.3	63.7	66.2	67.8	71.3	71.6	72.2	72.9	76.5	77.2	69.6	63.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
KHLONG SAN

กรุงเทพฯ
คลองสาน

Latitude 13° 43' 42"
Longitude 100° 30' 16"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	24.0	26.0	27.1	27.3	27.1	26.8	26.4	25.9	25.4	23.9	22.4
7-8	23.5	24.7	26.7	27.8	27.9	27.7	27.3	27.0	26.4	26.0	24.6	23.1
8-9	25.2	26.3	28.1	29.3	29.2	28.9	28.4	28.1	27.6	27.3	26.1	24.7
9-10	26.9	27.9	29.7	30.7	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.6	27.5	26.4
10-11	28.4	29.2	31.1	31.8	31.6	31.1	30.4	30.0	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.3	30.0	31.5	32.3	31.6	31.4	30.8	30.5	30.1	30.0	29.2	28.5
12-13	30.5	31.2	32.7	33.3	32.6	32.2	31.5	31.3	30.9	30.9	30.3	30.0
13-14	31.1	31.9	33.1	33.6	32.8	32.4	31.7	31.5	31.1	31.1	30.7	30.5
14-15	31.1	32.1	33.2	33.5	32.6	32.2	31.6	31.4	30.9	30.9	30.7	30.6
15-16	31.4	32.3	33.2	33.4	32.3	32.0	31.4	31.2	30.6	30.8	30.7	30.6
16-17	30.9	31.8	32.7	32.9	31.5	31.5	30.9	30.7	30.1	30.2	30.2	30.2
17-18	29.7	30.7	31.6	31.9	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.3	29.2	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 9
 ไม่ว่าจะตีพิมพ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
KHLONG SAMWA

กรุงเทพฯ
คลองสามวา

Latitude 13° 52' 38"
Longitude 100° 43' 40"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.011	0.136	0.220	0.236	0.202	0.163	0.153	0.138	0.070	0.000
7-8	0.265	0.307	0.397	0.507	0.592	0.623	0.615	0.597	0.593	0.585	0.550	0.475
8-9	0.638	0.708	0.783	0.877	0.964	1.009	1.029	1.031	1.033	1.032	1.030	1.010
9-10	1.368	1.426	1.464	1.538	1.622	1.654	1.661	1.665	1.668	1.671	1.671	1.659
10-11	1.947	2.022	2.096	2.150	2.198	2.201	2.195	2.219	2.213	2.210	2.210	2.200
11-12	2.377	2.454	2.524	2.558	2.580	2.572	2.544	2.524	2.510	2.507	2.508	2.501
12-13	2.534	2.662	2.727	2.768	2.758	2.726	2.692	2.669	2.654	2.646	2.641	2.632
13-14	2.438	2.595	2.675	2.698	2.659	2.607	2.567	2.532	2.506	2.492	2.476	2.463
14-15	2.015	2.188	2.262	2.265	2.218	2.179	2.142	2.107	2.073	2.047	2.026	2.011
15-16	1.333	1.549	1.611	1.593	1.537	1.511	1.454	1.436	1.399	1.368	1.348	1.338
16-17	0.851	0.956	1.056	1.053	1.032	1.038	1.006	0.971	0.892	0.800	0.744	0.760
17-18	0.309	0.442	0.502	0.813	0.528	0.564	0.558	0.506	0.384	0.232	0.140	0.181

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 10
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
KHLONG SAMWA

กรุงเทพฯ
คลองสามวา

Latitude 13° 52' 38"
Longitude 100° 43' 40"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.007	0.095	0.154	0.159	0.124	0.101	0.093	0.078	0.035	0.000
7-8	0.142	0.172	0.253	0.353	0.413	0.418	0.378	0.371	0.363	0.331	0.272	0.190
8-9	0.342	0.396	0.498	0.612	0.673	0.677	0.633	0.641	0.633	0.584	0.510	0.404
9-10	0.617	0.693	0.819	0.904	0.928	0.944	0.912	0.942	0.926	0.862	0.760	0.635
10-11	0.806	0.899	1.009	1.102	1.126	1.161	1.119	1.128	1.139	1.059	0.906	0.784
11-12	0.899	1.011	1.119	1.209	1.242	1.263	1.263	1.296	1.279	1.136	0.978	0.861
12-13	0.882	0.950	1.092	1.164	1.262	1.290	1.279	1.327	1.275	1.115	0.973	0.851
13-14	0.825	0.897	0.998	1.068	1.196	1.245	1.243	1.289	1.194	1.007	0.885	0.796
14-15	0.728	0.778	0.878	0.964	1.067	1.095	1.101	1.139	1.041	0.868	0.747	0.686
15-16	0.546	0.624	0.711	0.776	0.828	0.863	0.813	0.866	0.785	0.615	0.514	0.482
16-17	0.333	0.401	0.466	0.513	0.556	0.592	0.563	0.586	0.481	0.360	0.284	0.274
17-18	0.121	0.178	0.222	0.250	0.284	0.322	0.312	0.306	0.207	0.104	0.053	0.065

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
KHLONG SAMWA

กรุงเทพฯ
คลองสามวา

Latitude 13° 52' 38"
Longitude 100° 43' 40"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.9	78.5	81.0	82.0	83.6	83.1	83.9	85.1	89.3	89.9	84.1	78.3
7-8	76.9	75.4	77.9	78.9	80.8	80.6	81.5	82.7	87.0	87.2	81.1	75.3
8-9	71.0	69.2	71.7	72.9	75.4	75.8	76.5	78.2	82.3	82.1	75.4	69.3
9-10	64.5	63.1	65.5	67.0	70.1	71.0	72.4	73.8	77.6	77.0	69.6	63.3
10-11	59.8	58.4	60.8	62.6	66.3	67.7	69.1	70.6	74.1	73.3	65.6	58.9
11-12	56.2	55.1	57.5	59.8	64.2	65.5	67.1	68.8	71.8	71.2	63.4	56.2
12-13	52.8	51.8	54.3	57.1	62.4	63.4	65.1	66.5	69.5	69.0	61.2	53.6
13-14	51.2	50.2	53.0	56.0	61.8	63.0	64.6	66.0	69.0	68.5	60.5	52.7
14-15	51.8	50.1	53.3	56.6	63.3	64.3	65.7	66.9	70.2	69.5	61.4	53.7
15-16	52.1	50.4	54.0	57.8	64.9	65.5	66.9	67.9	71.5	70.5	62.3	54.5
16-17	53.7	52.8	56.4	59.6	67.4	67.7	68.7	70.1	73.9	72.9	64.8	57.0
17-18	57.9	56.4	60.5	64.0	70.7	70.9	71.6	73.2	77.3	76.6	69.0	61.2

Temperature

BANGKOK
KHLONG SAMWA

กรุงเทพฯ
คลองสามวา

Latitude 13° 52' 38"
Longitude 100° 43' 40"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.0	23.3	25.5	26.6	26.8	26.6	26.3	25.9	25.5	25.1	23.3	21.7
7-8	22.8	24.1	26.3	27.4	27.5	27.3	26.9	26.6	26.1	25.7	24.0	22.5
8-9	24.7	25.9	27.8	29.0	29.0	28.6	28.2	27.8	27.4	27.1	25.7	24.4
9-10	26.6	27.6	29.7	30.7	30.5	30.0	29.4	29.1	28.7	28.5	27.3	26.2
10-11	28.3	29.2	31.4	32.0	31.7	31.0	30.4	30.0	29.7	29.5	28.5	27.7
11-12	29.5	30.2	32.1	32.7	32.1	31.5	30.9	30.7	30.2	30.1	29.2	28.6
12-13	30.9	31.8	33.6	34.0	33.1	32.5	31.8	31.5	31.1	31.0	30.3	30.0
13-14	31.8	32.8	34.3	34.5	33.3	32.7	32.0	31.7	31.3	31.3	30.8	30.6
14-15	31.8	33.1	34.5	34.5	33.1	32.4	31.8	31.5	31.1	31.1	30.8	30.7
15-16	32.2	33.4	34.6	34.4	32.7	32.2	31.5	31.4	30.8	31.0	30.8	30.8
16-17	31.6	32.9	34.0	33.8	32.1	31.6	31.1	30.8	30.2	30.4	30.2	30.2
17-18	30.3	31.6	32.7	32.5	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.1	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 13
 ไม่ว่าจะตีพิมพ์ขึ้นอีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
KHANNA YAO

กรุงเทพฯ
ถนนยาว

Latitude 13° 48' 59"
Longitude 100° 40' 55"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.010	0.132	0.215	0.231	0.197	0.159	0.149	0.136	0.069	0.000
7-8	0.266	0.307	0.389	0.495	0.579	0.612	0.605	0.587	0.584	0.576	0.543	0.470
8-9	0.641	0.708	0.769	0.858	0.944	0.993	1.013	1.015	1.018	1.017	1.016	0.999
9-10	1.359	1.412	1.455	1.529	1.608	1.640	1.653	1.657	1.662	1.664	1.666	1.657
10-11	1.944	2.021	2.082	2.142	2.189	2.197	2.193	2.218	2.220	2.211	2.215	2.207
11-12	2.372	2.456	2.521	2.572	2.593	2.583	2.557	2.536	2.524	2.511	2.512	2.507
12-13	2.530	2.665	2.746	2.796	2.777	2.748	2.717	2.687	2.669	2.652	2.647	2.638
13-14	2.419	2.594	2.689	2.720	2.667	2.619	2.591	2.594	2.520	2.501	2.485	2.471
14-15	2.029	2.193	2.270	2.285	2.235	2.196	2.165	2.133	2.092	2.062	2.043	2.028
15-16	1.407	1.560	1.623	1.603	1.581	1.527	1.474	1.458	1.421	1.386	1.366	1.355
16-17	0.860	1.003	1.064	1.064	1.042	1.049	1.020	0.986	0.906	0.811	0.755	0.771
17-18	0.314	0.447	0.506	0.519	0.533	0.570	0.566	0.515	0.391	0.236	0.144	0.186

Diffuse Radiation

BANGKOK
KHANNA YAO

กรุงเทพฯ
คันนายาว

Latitude 13° 48' 59"
Longitude 100° 40' 55"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.095	0.153	0.156	0.126	0.100	0.093	0.078	0.035	0.000
7-8	0.141	0.171	0.256	0.355	0.413	0.413	0.395	0.369	0.366	0.332	0.275	0.191
8-9	0.341	0.396	0.505	0.614	0.673	0.669	0.644	0.639	0.638	0.585	0.516	0.407
9-10	0.613	0.690	0.824	0.912	0.928	0.938	0.926	0.942	0.931	0.858	0.769	0.637
10-11	0.794	0.885	1.010	1.104	1.129	1.142	1.138	1.114	1.133	1.056	0.915	0.787
11-12	0.884	1.001	1.113	1.195	1.224	1.243	1.284	1.311	1.291	1.154	0.989	0.869
12-13	0.874	0.929	1.051	1.138	1.232	1.269	1.300	1.340	1.292	1.150	0.996	0.863
13-14	0.823	0.867	0.963	1.045	1.207	1.227	1.246	1.287	1.224	1.013	0.907	0.822
14-15	0.709	0.766	0.669	0.545	1.052	1.077	1.122	1.130	1.064	0.870	0.739	0.690
15-16	0.536	0.612	0.712	0.768	0.824	0.859	0.848	0.869	0.768	0.614	0.516	0.487
16-17	0.328	0.394	0.467	0.508	0.554	0.580	0.587	0.588	0.490	0.359	0.285	0.277
17-18	0.120	0.175	0.222	0.246	0.283	0.321	0.326	0.307	0.211	0.105	0.054	0.067

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
KHANNA YAO

กรุงเทพฯ
กินนยาว

Latitude 13° 48' 59"
Longitude 100° 40' 55"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.0	79.2	81.8	82.5	83.4	82.6	83.2	84.4	88.9	89.8	83.8	77.8
7-8	77.1	76.2	78.8	79.5	80.7	80.3	81.0	82.2	86.6	87.3	80.9	74.9
8-9	71.5	70.3	72.7	73.8	75.6	75.8	76.8	78.0	82.2	82.3	75.4	69.3
9-10	65.2	64.3	66.6	68.0	70.5	71.3	72.5	73.7	77.7	77.3	69.8	63.7
10-11	60.8	59.8	62.2	63.9	67.0	68.2	69.5	70.8	74.4	73.8	66.0	59.6
11-12	57.6	56.9	59.4	61.5	65.0	66.3	67.6	69.0	72.2	71.7	64.0	57.1
12-13	54.5	54.0	56.6	59.1	63.4	64.4	65.8	68.9	70.0	69.6	61.9	54.6
13-14	53.2	52.6	55.4	58.2	62.8	64.0	65.3	66.4	69.5	69.0	61.3	53.9
14-15	53.8	52.7	55.7	58.7	64.2	65.1	66.2	67.3	70.7	70.1	62.2	54.6
15-16	54.4	53.1	56.3	59.7	65.5	66.2	67.3	68.2	71.9	71.1	63.1	55.8
16-17	56.1	55.1	58.6	61.4	67.8	68.3	69.1	70.2	74.1	73.5	65.5	58.1
17-18	60.1	58.9	62.5	65.4	71.1	71.3	72.0	73.2	77.4	77.0	69.3	62.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
KHANNA YAO

กรุงเทพฯ
ถนนยาว

Latitude 13° 48' 59"
Longitude 100° 40' 55"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	ADG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.2	23.6	25.7	26.8	26.9	26.8	26.5	26.1	25.7	25.2	23.5	21.9
7-8	23.1	24.3	26.4	27.5	27.7	27.4	27.0	26.7	26.2	25.8	24.2	22.7
8-9	24.9	26.0	27.9	29.1	29.1	28.8	28.3	27.9	27.5	27.2	25.8	24.5
9-10	26.8	27.8	29.8	30.7	30.5	30.1	29.5	29.1	28.7	28.6	27.4	26.3
10-11	28.4	29.3	31.3	31.9	31.7	31.1	30.4	30.1	29.7	29.6	28.6	27.8
11-12	29.5	30.2	31.9	32.6	32.0	31.5	30.9	30.6	30.2	30.1	29.2	28.6
12-13	30.8	31.6	33.3	33.8	32.9	32.4	31.7	31.4	31.0	31.0	30.4	30.1
13-14	31.6	32.5	33.9	34.2	33.1	32.6	31.9	31.7	31.2	31.2	30.8	30.6
14-15	31.6	32.8	34.0	34.2	32.9	32.4	31.7	31.5	31.0	31.1	30.8	30.7
15-16	31.9	33.0	34.1	34.1	32.6	32.1	31.6	31.3	30.8	30.9	30.8	30.8
16-17	31.4	32.6	33.6	33.5	32.1	31.6	31.0	30.8	30.2	30.3	30.3	30.3
17-18	30.2	31.3	32.8	32.3	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.2	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 17
 ไม่ว่าจะผิดใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
CHATUCHAK

กรุงเทพฯ
จตุจักร

Latitude 13° 49' 53"
Longitude 100° 33' 52"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.007	0.127	0.207	0.224	0.191	0.183	0.144	0.130	0.064	0.000
7-8	0.257	0.293	0.378	0.482	0.563	0.596	0.591	0.573	0.571	0.564	0.531	0.459
8-9	0.624	0.680	0.750	0.837	0.920	0.968	0.991	0.993	0.999	0.998	0.998	0.982
9-10	1.345	1.390	1.439	1.521	1.592	1.622	1.632	1.634	1.636	1.638	1.643	1.635
10-11	1.913	1.993	2.061	2.118	2.155	2.171	2.160	2.158	2.185	2.166	2.169	2.163
11-12	2.313	2.424	2.493	2.538	2.553	2.543	2.514	2.494	2.481	2.487	2.460	2.455
12-13	2.444	2.600	2.694	2.734	2.720	2.694	2.658	2.632	2.610	2.590	2.583	2.574
13-14	2.354	2.530	2.639	2.685	2.612	2.573	2.542	2.512	2.484	2.487	2.437	2.420
14-15	1.986	2.149	2.245	2.261	2.205	2.166	2.137	2.107	2.076	2.042	2.018	2.002
15-16	1.381	1.538	1.612	1.603	1.549	1.523	1.485	1.461	1.427	1.381	1.367	1.354
16-17	0.846	0.991	1.059	1.062	1.042	1.047	1.029	0.990	0.911	0.816	0.757	0.772
17-18	0.311	0.443	0.506	0.520	0.535	0.571	0.573	0.518	0.395	0.241	0.148	0.190

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 18
 ไม่ว่าจะตีพิมพ์ในสื่อใดก็ตาม ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
CHATUCHAK

กรุงเทพฯ
จตุจักร

Latitude 13° 49' 53"
Longitude 100° 33' 52"

Diffuse Radiation (MJ/m²-hour)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.090	0.149	0.151	0.120	0.097	0.090	0.075	0.033	0.000
7-8	0.136	0.163	0.248	0.344	0.405	0.402	0.373	0.364	0.360	0.327	0.271	0.185
8-9	0.330	0.379	0.492	0.598	0.661	0.653	0.626	0.632	0.629	0.580	0.510	0.397
9-10	0.599	0.673	0.805	0.879	0.925	0.916	0.902	0.935	0.929	0.862	0.754	0.619
10-11	0.786	0.860	1.000	1.072	1.122	1.109	1.128	1.115	1.137	1.096	0.926	0.768
11-12	0.886	0.943	1.108	1.159	1.220	1.224	1.255	1.303	1.288	1.200	0.997	0.863
12-13	0.899	0.915	1.055	1.134	1.233	1.254	1.275	1.332	1.296	1.157	1.002	0.884
13-14	0.840	0.879	0.959	1.059	1.185	1.194	1.224	1.280	1.207	1.067	0.933	0.836
14-15	0.717	0.767	0.847	0.923	1.053	1.075	1.091	1.133	1.034	0.896	0.764	0.690
15-16	0.539	0.602	0.688	0.750	0.823	0.847	0.861	0.865	0.766	0.624	0.528	0.488
16-17	0.330	0.388	0.482	0.497	0.554	0.582	0.597	0.586	0.469	0.366	0.293	0.278
17-18	0.122	0.174	0.216	0.243	0.285	0.319	0.332	0.307	0.212	0.108	0.057	0.068

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หน้าที่ 19
 ไม่ว่าจะผิดๆที่สิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
CHATUCHAK

กรุงเทพฯ
จตุจักร

Latitude 13° 49' 53"
Longitude 100° 33' 52"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.4	78.5	81.1	81.7	82.6	81.8	82.5	83.5	87.5	88.8	82.8	76.6
7-8	76.6	75.6	78.1	78.7	79.9	79.5	80.3	81.4	85.4	86.4	80.1	73.9
8-9	71.2	69.8	72.2	73.1	75.0	75.2	76.2	77.3	81.1	81.6	74.8	68.6
9-10	65.2	64.0	66.2	67.5	70.1	70.8	72.1	73.1	76.7	76.9	69.6	63.4
10-11	60.9	59.7	61.9	63.5	66.6	67.9	69.2	70.3	73.5	73.5	66.0	59.5
11-12	57.7	56.9	59.2	61.2	64.7	65.9	67.4	68.5	71.3	71.5	64.0	57.1
12-13	54.6	54.1	56.5	58.8	63.1	64.1	65.6	66.4	69.1	69.4	62.1	54.6
13-14	53.4	52.8	55.4	57.9	62.5	63.7	65.1	65.9	68.6	68.9	61.5	53.9
14-15	54.3	53.2	55.9	58.5	63.9	64.8	66.0	66.8	69.8	69.8	62.4	55.0
15-16	54.9	53.6	56.4	59.4	65.2	65.9	67.0	67.7	71.0	70.8	63.3	56.0
16-17	56.7	55.6	58.7	61.1	67.5	67.9	68.7	69.7	73.2	73.0	65.5	58.3
17-18	60.5	59.3	62.6	65.1	70.6	70.8	71.5	72.6	76.3	76.4	69.1	62.0

Temperature

BANGKOK
CHATUCHAK

กรุงเทพฯ
จตุจักร

Latitude 13° 49' 53"
Longitude 100° 33' 52"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.2	23.6	25.7	26.8	26.9	26.8	26.5	26.1	25.6	25.2	23.5	21.9
7-8	23.0	24.3	26.4	27.5	27.7	27.4	27.0	26.7	26.2	25.8	24.2	22.7
8-9	24.9	26.0	27.9	29.1	29.1	28.7	28.2	27.9	27.4	27.2	25.8	24.5
9-10	26.7	27.7	29.7	30.7	30.5	30.0	29.4	29.1	28.7	28.5	27.3	26.3
10-11	28.2	29.2	31.2	31.9	31.6	31.0	30.4	30.0	29.6	29.5	28.5	27.7
11-12	29.4	30.1	31.8	32.5	32.0	31.4	30.8	30.6	30.1	30.0	29.2	28.5
12-13	30.7	31.5	33.3	33.7	32.9	32.3	31.6	31.4	31.0	30.9	30.3	30.0
13-14	31.5	32.4	33.9	34.2	33.1	32.5	31.9	31.6	31.2	31.2	30.7	30.6
14-15	31.6	32.7	34.0	34.1	32.9	32.3	31.7	31.5	31.0	31.0	30.7	30.6
15-16	31.8	32.9	34.1	34.1	32.6	32.1	31.5	31.3	30.7	30.9	30.7	30.7
16-17	31.3	32.5	33.5	33.5	32.1	31.5	31.0	30.7	30.2	30.3	30.2	30.2
17-18	30.1	31.2	32.3	32.3	31.1	30.6	30.2	29.9	29.3	29.4	29.1	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
CHOM THONG

กรุงเทพฯ
จอมทอง

Latitude 13° 41' 22"
Longitude 100° 27' 46"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.130	0.210	0.226	0.192	0.153	0.144	0.131	0.064	0.000
7-8	0.264	0.307	0.396	0.503	0.578	0.610	0.602	0.585	0.581	0.574	0.540	0.467
8-9	0.640	0.716	0.782	0.875	0.945	0.993	1.013	1.017	1.019	1.017	1.017	1.001
9-10	1.355	1.412	1.473	1.554	1.614	1.651	1.664	1.671	1.671	1.666	1.669	1.659
10-11	1.988	2.067	2.141	2.198	2.242	2.253	2.243	2.269	2.259	2.231	2.224	2.214
11-12	2.350	2.531	2.617	2.672	2.684	2.674	2.651	2.630	2.611	2.570	2.553	2.539
12-13	2.567	2.741	2.831	2.874	2.865	2.844	2.817	2.795	2.768	2.723	2.698	2.677
13-14	2.465	2.671	2.772	2.802	2.761	2.734	2.706	2.677	2.640	2.586	2.545	2.518
14-15	2.050	2.246	2.349	2.398	2.396	2.279	2.257	2.232	2.191	2.143	2.103	2.077
15-16	1.446	1.615	1.694	1.694	1.622	1.602	1.554	1.536	1.500	1.452	1.419	1.399
16-17	0.888	1.042	1.118	1.123	1.092	1.101	1.077	1.041	0.999	0.954	0.789	0.800
17-18	0.330	0.469	0.535	0.551	0.561	0.601	0.600	0.546	0.418	0.255	0.159	0.201

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
CHOM THONG

กรุงเทพฯ
จอมทอง

Latitude 13° 41' 22"
Longitude 100° 27' 46"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.003	0.092	0.147	0.154	0.120	0.099	0.090	0.074	0.032	0.000
7-8	0.144	0.172	0.256	0.355	0.405	0.414	0.379	0.376	0.365	0.327	0.275	0.190
8-9	0.350	0.401	0.509	0.619	0.663	0.675	0.637	0.654	0.640	0.580	0.518	0.407
9-10	0.629	0.709	0.832	0.908	0.926	0.936	0.915	0.955	0.948	0.865	0.772	0.638
10-11	0.803	0.901	1.019	1.089	1.070	1.126	1.121	1.125	1.171	1.090	0.962	0.797
11-12	0.898	0.957	1.092	1.140	1.153	1.217	1.249	1.299	1.294	1.213	1.073	0.920
12-13	0.883	0.896	1.035	1.112	1.149	1.223	1.239	1.320	1.311	1.218	1.061	0.929
13-14	0.830	0.835	0.949	1.023	1.110	1.163	1.201	1.283	1.237	1.099	1.006	0.877
14-15	0.733	0.764	0.838	0.934	1.018	1.065	1.081	1.135	1.071	0.903	0.818	0.736
15-16	0.553	0.616	0.697	0.756	0.851	0.864	0.892	0.891	0.794	0.628	0.552	0.523
16-17	0.340	0.398	0.459	0.501	0.559	0.594	0.618	0.604	0.508	0.369	0.307	0.299
17-18	0.126	0.179	0.220	0.246	0.268	0.324	0.344	0.317	0.221	0.111	0.062	0.075

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
CHOM THONG

กรุงเทพฯ
จอมทอง

Latitude 13° 41' 22"
Longitude 100° 27' 46"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.0	80.3	83.1	83.0	82.3	81.0	81.3	82.5	86.5	88.8	82.1	75.8
7-8	77.4	77.6	80.2	80.3	79.9	79.0	79.4	80.6	84.6	86.5	79.7	73.4
8-9	72.3	72.1	74.5	75.0	75.5	75.2	75.8	76.8	80.7	82.0	74.8	68.8
9-10	66.8	66.7	68.8	69.6	71.0	71.4	72.2	73.1	76.8	77.5	70.0	64.1
10-11	62.9	62.8	64.9	66.1	68.0	68.9	69.7	70.6	73.9	74.3	66.7	60.8
11-12	60.5	60.6	62.9	64.5	66.4	67.3	68.2	68.9	72.0	72.3	65.0	58.7
12-13	58.0	58.4	60.9	62.8	64.9	65.9	66.7	67.2	70.0	70.3	63.4	56.6
13-14	57.2	57.5	60.1	62.2	64.4	65.5	66.3	66.7	69.6	69.9	63.0	56.1
14-15	58.1	58.0	60.4	62.5	65.4	66.3	66.9	67.5	70.7	71.0	63.8	57.2
15-16	59.0	58.7	60.9	63.0	66.3	67.0	67.7	68.3	71.7	72.0	64.7	58.3
16-17	61.1	60.7	62.9	64.7	68.3	69.8	69.4	70.0	73.6	74.1	66.6	60.3
17-18	64.6	64.1	66.5	67.9	71.2	71.5	72.1	72.8	76.4	77.2	69.6	63.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
CHOM THONG

กรุงเทพฯ
จอมทอง

Latitude 13° 41' 22"
Longitude 100° 27' 46"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.8	24.0	26.0	27.1	27.3	27.1	26.8	26.4	25.9	25.4	23.9	22.4
7-8	23.5	24.7	26.7	27.8	27.9	27.7	27.3	27.0	26.4	26.0	24.6	23.1
8-9	25.2	26.3	28.1	29.3	29.2	28.9	28.4	28.1	27.6	27.3	26.1	24.8
9-10	26.9	27.9	29.7	30.7	30.5	30.2	29.5	29.2	28.8	28.6	27.5	26.4
10-11	28.3	29.2	31.0	31.8	31.5	31.0	30.4	30.0	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.3	29.9	31.4	32.3	31.8	31.4	30.7	30.5	30.1	30.0	29.2	28.5
12-13	30.4	31.2	32.6	33.2	32.5	32.1	31.5	31.3	30.9	30.9	30.3	29.9
13-14	31.1	31.9	33.0	33.5	32.7	32.3	31.7	31.5	31.0	31.1	30.7	30.5
14-15	31.1	32.0	33.0	33.5	32.6	32.1	31.5	31.4	30.8	30.9	30.7	30.5
15-16	31.3	32.2	33.1	33.4	32.8	31.9	31.4	31.2	30.6	30.7	30.7	30.6
16-17	30.8	31.7	32.6	32.8	31.9	31.4	30.9	30.7	30.1	30.2	30.2	30.2
17-18	29.7	30.6	31.5	31.9	31.1	30.6	30.2	29.9	29.3	29.3	29.2	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
DON MUANG

กรุงเทพฯ
ดอนเมือง

Latitude 13° 54' 58"
Longitude 100° 35' 16"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.007	0.130	0.211	0.227	0.194	0.156	0.145	0.131	0.064	0.000
7-8	0.255	0.294	0.382	0.490	0.572	0.604	0.598	0.580	0.576	0.568	0.534	0.460
8-9	0.619	0.683	0.756	0.851	0.934	0.980	1.002	1.004	1.007	1.005	1.003	0.985
9-10	1.330	1.382	1.429	1.520	1.591	1.616	1.630	1.631	1.631	1.634	1.639	1.628
10-11	1.889	1.972	2.049	2.114	2.154	2.169	2.169	2.184	2.178	2.167	2.169	2.160
11-12	2.299	2.395	2.460	2.509	2.517	2.512	2.497	2.479	2.468	2.449	2.453	2.447
12-13	2.428	2.558	2.633	2.678	2.667	2.639	2.614	2.593	2.581	2.569	2.568	2.557
13-14	2.308	2.475	2.566	2.593	2.557	2.516	2.491	2.467	2.446	2.426	2.412	2.396
14-15	1.952	2.103	2.194	2.222	2.172	2.133	2.109	2.083	2.056	2.028	2.007	1.988
15-16	1.348	1.499	1.576	1.582	1.528	1.496	1.454	1.430	1.397	1.368	1.344	1.329
16-17	0.825	0.968	1.035	1.048	1.028	1.029	1.008	0.968	0.892	0.800	0.744	0.757
17-18	0.302	0.431	0.494	0.513	0.528	0.561	0.561	0.507	0.387	0.235	0.144	0.184

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
DON MUANG

กรุงเทพฯ
ดอนเมือง

Latitude 13° 54' 58"
Longitude 100° 35' 16"

Diffuse Radiation (MJ/m²-hour)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.092	0.149	0.152	0.122	0.098	0.091	0.075	0.032	0.000
7-8	0.134	0.163	0.245	0.349	0.405	0.403	0.377	0.364	0.362	0.326	0.267	0.165
8-9	0.324	0.378	0.486	0.606	0.661	0.653	0.632	0.630	0.632	0.577	0.502	0.397
9-10	0.589	0.670	0.796	0.895	0.928	0.924	0.914	0.933	0.941	0.858	0.750	0.630
10-11	0.775	0.872	0.996	1.105	1.123	1.105	1.130	1.124	1.166	1.079	0.915	0.782
11-12	0.868	0.977	1.105	1.213	1.256	1.220	1.260	1.299	1.287	1.179	0.992	0.869
12-13	0.878	0.964	1.095	1.204	1.258	1.259	1.300	1.340	1.306	1.173	0.982	0.879
13-14	0.849	0.902	1.018	1.140	1.197	1.210	1.250	1.269	1.222	1.059	0.913	0.825
14-15	0.717	0.789	0.895	0.967	1.060	1.068	1.109	1.127	1.038	0.875	0.745	0.704
15-16	0.534	0.620	0.702	0.769	0.816	0.845	0.853	0.861	0.766	0.619	0.515	0.458
16-17	0.327	0.395	0.461	0.509	0.549	0.581	0.561	0.583	0.489	0.363	0.285	0.284
17-18	0.120	0.178	0.220	0.249	0.282	0.317	0.329	0.306	0.212	0.107	0.055	0.063

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
DON MUANG

กรุงเทพฯ
ดอนเมือง

Latitude 13° 54' 58"
Longitude 100° 35' 16"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	78.9	77.0	79.4	80.5	82.7	82.3	83.3	84.3	88.0	88.7	83.2	77.2
7-8	76.0	74.0	76.4	77.4	79.5	79.8	81.0	82.0	85.7	86.1	80.3	74.2
8-9	70.4	68.0	70.3	71.6	74.6	75.1	76.5	77.5	81.0	81.2	74.8	68.5
9-10	64.1	62.0	64.3	65.7	69.2	70.3	72.0	73.1	76.4	76.3	69.2	62.7
10-11	59.4	57.3	59.6	61.3	65.5	67.0	68.7	69.9	72.9	72.8	65.4	58.5
11-12	55.7	54.0	56.3	58.5	63.3	64.7	66.6	68.1	70.5	70.7	63.2	55.7
12-13	52.1	50.6	53.0	55.6	61.5	62.6	64.6	65.6	68.1	68.6	61.0	53.0
13-14	50.5	49.0	51.7	54.5	60.9	62.2	64.1	65.1	67.5	68.0	60.4	52.1
14-15	51.2	49.3	52.3	55.1	62.6	63.5	65.2	66.1	68.9	68.8	61.2	53.3
15-16	51.7	49.5	52.9	56.5	64.3	64.9	66.5	67.1	70.2	69.7	62.1	54.1
16-17	53.2	51.5	55.3	58.2	66.7	67.1	68.2	69.4	72.5	72.0	64.6	56.6
17-18	57.3	55.4	59.5	62.8	70.0	70.1	71.0	72.3	75.9	75.6	68.6	60.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
DON MUANG

กรุงเทพฯ
ดอนเมือง

Latitude 13° 54' 58"
Longitude 100° 35' 16"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	21.8	23.2	25.4	26.6	26.7	26.5	26.2	25.8	25.5	25.0	23.2	21.6
7-8	22.6	23.9	26.2	27.3	27.4	27.1	26.7	26.5	26.1	25.7	23.9	22.4
8-9	24.5	25.7	27.7	28.9	29.0	28.5	28.0	27.7	27.3	27.0	25.5	24.3
9-10	26.4	27.5	29.6	30.6	30.4	29.8	29.3	28.9	28.6	28.4	27.1	26.1
10-11	28.1	29.1	31.2	31.9	31.6	30.9	30.3	29.9	29.6	29.4	28.4	27.6
11-12	29.4	30.1	32.0	32.7	32.1	31.4	30.8	30.6	30.2	30.0	29.1	28.5
12-13	30.9	31.7	33.7	34.1	33.1	32.4	31.7	31.5	31.1	30.9	30.2	29.9
13-14	31.7	32.8	34.4	34.6	33.4	32.6	31.9	31.7	31.3	31.2	30.6	30.5
14-15	31.8	33.1	34.6	34.6	33.1	32.4	31.7	31.5	31.1	31.1	30.6	30.6
15-16	32.2	33.4	34.7	34.6	32.7	32.1	31.5	31.3	30.8	30.9	30.6	30.7
16-17	31.6	32.9	34.1	33.9	32.1	31.5	31.0	30.7	30.2	30.4	30.1	30.1
17-18	30.3	31.6	32.8	32.6	31.1	30.6	30.1	29.8	29.2	29.4	29.0	28.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
DIN DAENG

กรุงเทพฯ
ดินแดง

Latitude 13° 46' 19"
Longitude 100° 33' 49"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.007	0.128	0.209	0.226	0.193	0.156	0.146	0.132	0.065	0.000
7-8	0.261	0.295	0.383	0.486	0.569	0.603	0.598	0.582	0.579	0.571	0.538	0.465
8-9	0.632	0.685	0.760	0.845	0.929	0.960	1.003	1.008	1.013	1.010	1.010	0.994
9-10	1.342	1.396	1.446	1.522	1.591	1.625	1.640	1.642	1.650	1.649	1.652	1.642
10-11	1.944	2.025	2.095	2.150	2.185	2.202	2.198	2.225	2.225	2.197	2.197	2.189
11-12	2.367	2.481	2.557	2.601	2.607	2.593	2.571	2.551	2.534	2.502	2.498	2.492
12-13	2.498	2.657	2.756	2.794	2.774	2.749	2.715	2.689	2.668	2.639	2.624	2.611
13-14	2.400	2.584	2.696	2.715	2.668	2.631	2.603	2.576	2.537	2.500	2.474	2.454
14-15	2.054	2.213	2.310	2.308	2.254	2.218	2.189	2.163	2.124	2.085	2.055	2.038
15-16	1.417	1.586	1.658	1.642	1.593	1.563	1.525	1.503	1.465	1.421	1.395	1.380
16-17	0.869	1.022	1.089	1.087	1.065	1.074	1.056	1.018	0.936	0.834	0.773	0.787
17-18	0.320	0.458	0.521	0.532	0.546	0.585	0.587	0.533	0.406	0.246	0.152	0.194

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
DIN DAENG

กรุงเทพฯ
ดินแดง

Latitude 13° 46' 19"
Longitude 100° 33' 49"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.090	0.146	0.153	0.121	0.098	0.091	0.075	0.033	0.000
7-8	0.138	0.166	0.249	0.345	0.402	0.410	0.376	0.368	0.362	0.327	0.272	0.188
8-9	0.335	0.386	0.493	0.599	0.656	0.666	0.631	0.637	0.633	0.579	0.512	0.402
9-10	0.609	0.678	0.806	0.879	0.913	0.929	0.912	0.938	0.930	0.863	0.761	0.630
10-11	0.788	0.865	0.998	1.057	1.101	1.120	1.121	1.106	1.140	1.089	0.917	0.778
11-12	0.873	0.944	1.070	1.124	1.150	1.235	1.258	1.315	1.281	1.195	1.004	0.867
12-13	0.876	0.900	1.014	1.099	1.202	1.257	1.277	1.344	1.296	1.183	1.030	0.891
13-14	0.837	0.850	0.925	1.035	1.161	1.210	1.221	1.276	1.234	1.076	0.946	0.849
14-15	0.692	0.744	0.816	0.922	1.028	1.080	1.097	1.129	1.046	0.886	0.770	0.688
15-16	0.534	0.587	0.680	0.752	0.818	0.859	0.877	0.874	0.769	0.620	0.523	0.469
16-17	0.327	0.378	0.447	0.498	0.550	0.591	0.607	0.592	0.491	0.364	0.290	0.279
17-18	0.121	0.169	0.214	0.244	0.262	0.322	0.338	0.310	0.213	0.108	0.057	0.069

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
DIN DAENG

กรุงเทพฯ
ดินแดง

Latitude 13° 46' 19"
Longitude 100° 33' 49"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.8	79.7	82.3	82.6	82.6	81.6	82.0	83.1	87.3	89.0	82.6	76.4
7-8	77.1	76.8	79.4	79.8	80.1	79.5	80.0	81.1	85.3	86.7	80.0	73.9
8-9	71.9	71.2	73.6	74.3	75.4	75.4	76.1	77.2	81.2	82.0	74.9	68.9
9-10	66.1	65.5	67.7	68.8	70.7	71.3	72.3	73.3	77.1	77.3	69.8	63.9
10-11	61.9	61.5	63.6	65.1	67.5	68.6	69.6	70.6	74.0	74.0	66.4	60.2
11-12	59.2	59.0	61.3	63.1	65.8	66.8	67.9	69.9	71.9	72.0	64.6	58.0
12-13	56.5	56.5	59.0	61.2	64.2	65.2	66.3	67.0	69.9	70.0	62.8	55.7
13-14	55.5	55.5	58.0	60.4	63.7	64.9	65.9	66.6	69.4	69.5	62.3	55.1
14-15	56.3	55.8	58.4	60.8	64.8	65.8	66.6	67.4	70.6	70.5	63.2	56.2
15-16	57.1	56.4	58.9	61.5	65.0	66.7	67.5	68.2	71.7	71.6	64.0	57.2
16-17	59.0	58.4	61.0	63.2	66.0	66.5	69.2	70.1	73.7	73.8	66.1	59.4
17-18	62.7	61.9	64.8	66.8	71.1	71.4	72.0	72.9	76.7	77.0	69.4	62.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
DIN DAENG

กรุงเทพฯ
ดินแดง

Latitude 13° 46' 19"
Longitude 100° 33' 49"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.5	23.8	25.9	27.0	27.1	27.0	26.7	26.3	25.8	25.3	23.7	22.2
7-8	23.3	24.5	26.6	27.7	27.8	27.6	27.2	26.9	26.3	25.9	24.4	22.9
8-9	25.1	26.2	28.0	29.2	29.2	28.9	28.4	28.0	27.5	27.3	26.0	24.6
9-10	26.9	27.8	29.8	30.7	30.5	30.1	29.5	29.1	28.7	28.6	27.5	26.4
10-11	28.3	29.2	31.1	31.9	31.6	31.1	30.4	30.0	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.4	30.1	31.7	32.4	31.9	31.5	30.8	30.6	30.1	30.0	29.2	28.6
12-13	30.6	31.4	32.9	33.5	32.7	32.3	31.6	31.3	30.9	30.9	30.3	30.0
13-14	31.3	32.2	33.5	33.9	32.9	32.5	31.8	31.6	31.1	31.2	30.8	30.6
14-15	31.3	32.4	33.5	33.8	32.7	32.3	31.6	31.4	30.9	31.0	30.8	30.6
15-16	31.6	32.6	33.6	33.7	32.4	32.0	31.5	31.3	30.7	30.8	30.7	30.7
16-17	31.1	32.1	33.1	33.2	32.0	31.5	31.0	30.8	30.2	30.3	30.2	30.3
17-18	29.9	31.0	31.9	32.1	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.2	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
DUSIT

กรุงเทพฯ
ดุสิต

Latitude 13° 46' 58"
Longitude 100° 31' 07"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.128	0.209	0.225	0.192	0.154	0.145	0.131	0.064	0.000
7-8	0.264	0.296	0.383	0.489	0.570	0.603	0.598	0.582	0.579	0.570	0.536	0.464
8-9	0.641	0.688	0.760	0.850	0.932	0.981	1.005	1.010	1.013	1.010	1.009	0.994
9-10	1.341	1.399	1.445	1.531	1.598	1.630	1.645	1.656	1.653	1.650	1.652	1.645
10-11	1.959	2.036	2.101	2.160	2.196	2.214	2.208	2.238	2.229	2.199	2.194	2.187
11-12	2.367	2.480	2.554	2.603	2.612	2.602	2.575	2.555	2.538	2.499	2.491	2.484
12-13	2.451	2.650	2.747	2.793	2.774	2.748	2.716	2.693	2.668	2.632	2.611	2.598
13-14	2.381	2.568	2.677	2.705	2.661	2.629	2.601	2.578	2.538	2.494	2.464	2.445
14-15	2.048	2.211	2.304	2.307	2.233	2.218	2.193	2.172	2.129	2.086	2.050	2.031
15-16	1.424	1.588	1.663	1.649	1.592	1.570	1.533	1.512	1.474	1.429	1.398	1.383
16-17	0.874	1.023	1.093	1.092	1.071	1.079	1.063	1.024	0.942	0.839	0.776	0.790
17-18	0.323	0.459	0.523	0.535	0.550	0.569	0.592	0.537	0.409	0.249	0.154	0.196

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
DUSIT

กรุงเทพฯ
ดุสิต

Latitude 13° 46' 58"
Longitude 100° 31' 07"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.090	0.148	0.151	0.120	0.098	0.090	0.075	0.032	0.000
7-8	0.139	0.167	0.246	0.346	0.405	0.406	0.375	0.372	0.359	0.329	0.267	0.188
8-9	0.337	0.388	0.489	0.601	0.662	0.660	0.630	0.645	0.628	0.582	0.502	0.403
9-10	0.615	0.681	0.793	0.878	0.928	0.920	0.907	0.947	0.924	0.871	0.740	0.625
10-11	0.787	0.864	0.989	1.060	1.091	1.111	1.121	1.123	1.148	1.101	0.912	0.788
11-12	0.889	0.946	1.063	1.132	1.187	1.230	1.256	1.332	1.281	1.215	0.991	0.881
12-13	0.886	0.904	1.015	1.092	1.202	1.250	1.277	1.357	1.285	1.208	1.028	0.892
13-14	0.850	0.856	0.938	1.037	1.166	1.191	1.215	1.293	1.222	1.104	0.839	0.860
14-15	0.708	0.764	0.820	0.922	1.039	1.069	1.093	1.140	1.045	0.906	0.777	0.713
15-16	0.535	0.584	0.677	0.758	0.827	0.853	0.879	0.987	0.765	0.625	0.524	0.500
16-17	0.328	0.383	0.445	0.502	0.566	0.586	0.609	0.601	0.491	0.367	0.291	0.285
17-18	0.121	0.172	0.213	0.246	0.286	0.320	0.339	0.315	0.214	0.109	0.058	0.071

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
DUSIT

กรุงเทพฯ
ดุสิต

Latitude 13° 46' 58"
Longitude 100° 31' 07"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.6	79.5	82.2	82.4	82.4	81.4	81.6	82.9	86.9	88.7	82.4	76.1
7-8	77.0	76.7	79.2	79.6	79.9	79.3	79.8	80.9	84.9	86.4	79.8	73.6
8-9	71.8	71.1	73.4	74.1	75.3	75.2	76.0	77.0	80.8	81.8	74.8	68.7
9-10	66.1	65.5	67.6	68.7	70.6	71.2	72.2	73.1	76.8	77.2	69.7	63.7
10-11	62.0	61.5	63.6	64.9	67.4	68.5	69.4	70.6	73.7	73.9	66.3	60.2
11-12	59.2	59.0	61.2	63.0	65.6	66.7	67.8	68.7	71.7	71.9	64.5	57.9
12-13	56.5	56.5	58.9	61.1	64.1	65.1	66.2	66.8	69.6	69.9	62.8	55.7
13-14	55.5	55.5	58.0	60.3	63.6	64.7	65.7	66.4	69.2	69.4	62.3	55.1
14-15	56.4	55.9	58.4	60.7	64.7	65.6	66.5	67.2	70.3	70.4	63.2	56.2
15-16	57.2	56.5	58.9	61.4	65.8	66.5	67.4	68.0	71.4	71.5	64.0	57.2
16-17	59.2	58.5	61.0	63.1	67.9	68.4	69.1	69.9	73.4	73.6	66.1	59.4
17-18	62.8	62.0	64.8	66.7	70.9	71.2	71.9	72.7	76.3	76.8	69.4	62.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา พท 36 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
DUSIT

กรุงเทพฯ
ดุสิต

Latitude 13° 46' 58"
Longitude 100° 31' 07"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.5	23.8	25.9	27.0	27.1	27.0	26.7	26.3	25.8	25.3	23.7	22.2
7-8	23.3	24.5	26.6	27.7	27.8	27.6	27.2	26.9	26.3	25.9	24.4	22.9
8-9	25.1	26.2	28.0	29.2	29.2	28.9	28.3	28.0	27.5	27.3	25.9	24.6
9-10	26.8	27.8	29.7	30.7	30.5	30.1	29.5	29.1	28.7	28.6	27.5	26.4
10-11	28.3	29.2	31.1	31.8	31.6	31.0	30.4	30.0	29.7	29.6	28.6	27.8
11-12	29.3	30.0	31.6	32.4	31.9	31.4	30.8	30.6	30.1	30.0	29.2	28.5
12-13	30.6	31.4	32.9	33.5	32.7	32.2	31.6	31.3	30.9	30.9	30.3	30.0
13-14	31.3	32.2	33.4	33.8	32.5	32.4	31.8	31.6	31.1	31.2	30.7	30.5
14-15	31.3	32.4	33.5	33.8	32.7	32.2	31.6	31.4	30.9	31.0	30.7	30.6
15-16	31.6	32.6	33.6	33.7	32.4	32.0	31.4	31.3	30.7	30.8	30.7	30.7
16-17	31.1	32.1	33.0	33.2	32.0	31.5	31.0	30.8	30.2	30.3	30.2	30.2
17-18	29.9	30.9	31.9	32.1	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.2	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
THALING CHAN

กรุงเทพฯ
ตลิ่งชัน

Latitude 13° 45' 39"
Longitude 100° 26' 04"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.128	0.210	0.226	0.191	0.153	0.143	0.129	0.062	0.000
7-8	0.259	0.300	0.389	0.498	0.577	0.608	0.600	0.583	0.580	0.572	0.538	0.465
8-9	0.631	0.700	0.773	0.867	0.944	0.990	1.009	1.013	1.018	1.014	1.014	0.997
9-10	1.363	1.410	1.466	1.549	1.611	1.646	1.659	1.669	1.667	1.661	1.665	1.656
10-11	1.982	2.046	2.115	2.178	2.220	2.231	2.223	2.249	2.239	2.210	2.207	2.198
11-12	2.369	2.493	2.576	2.623	2.643	2.632	2.603	2.585	2.569	2.531	2.519	2.507
12-13	2.499	2.671	2.770	2.818	2.811	2.783	2.750	2.727	2.704	2.663	2.643	2.625
13-14	2.417	2.601	2.709	2.740	2.710	2.677	2.644	2.618	2.580	2.528	2.493	2.468
14-15	2.045	2.213	2.314	2.328	2.279	2.246	2.222	2.198	2.156	2.107	2.069	2.045
15-16	1.415	1.584	1.668	1.670	1.617	1.591	1.554	1.535	1.496	1.447	1.415	1.395
16-17	0.869	1.022	1.098	1.107	1.089	1.095	1.077	1.041	0.997	0.951	0.787	0.798
17-18	0.323	0.460	0.527	0.544	0.561	0.598	0.601	0.547	0.417	0.255	0.159	0.200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
THALING CHAN

กรุงเทพฯ
ตลิ่งชัน

Latitude 13° 45' 39"
Longitude 100° 26' 04"

Diffuse Radiation (MJ/m²-hour)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.002	0.090	0.149	0.150	0.120	0.098	0.089	0.074	0.031	0.000
7-8	0.140	0.168	0.249	0.349	0.405	0.405	0.376	0.373	0.362	0.329	0.271	0.187
8-9	0.341	0.382	0.496	0.609	0.669	0.659	0.633	0.649	0.636	0.583	0.511	0.402
9-10	0.615	0.691	0.808	0.894	0.940	0.923	0.908	0.948	0.936	0.869	0.755	0.636
10-11	0.799	0.883	0.998	1.072	1.103	1.113	1.117	1.146	1.153	1.099	0.937	0.786
11-12	0.906	0.955	1.077	1.152	1.195	1.215	1.251	1.327	1.290	1.220	1.044	0.895
12-13	0.908	0.916	1.037	1.108	1.200	1.242	1.274	1.356	1.313	1.217	1.054	0.922
13-14	0.851	0.876	0.954	1.046	1.147	1.184	1.222	1.290	1.248	1.112	0.989	0.873
14-15	0.722	0.775	0.895	0.928	1.044	1.062	1.092	1.144	1.064	0.915	0.807	0.718
15-16	0.556	0.614	0.686	0.755	0.832	0.855	0.882	0.895	0.783	0.631	0.546	0.516
16-17	0.342	0.396	0.451	0.503	0.560	0.588	0.616	0.607	0.501	0.371	0.304	0.295
17-18	0.127	0.178	0.217	0.248	0.289	0.322	0.343	0.319	0.219	0.111	0.061	0.074

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผก 39 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
THALING CHAN

กรุงเทพฯ
คลองจีน

Latitude 13° 45' 39"
Longitude 100° 26' 04"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.5	79.5	82.1	82.3	82.1	81.0	81.4	82.5	86.2	88.3	81.9	75.5
7-8	76.9	76.7	79.2	79.5	79.6	78.9	79.4	80.5	84.3	86.0	79.4	73.1
8-9	71.8	71.2	73.5	74.1	75.1	74.9	75.7	76.7	80.3	81.5	74.5	68.3
9-10	66.3	65.7	67.7	68.7	70.5	71.0	72.0	72.8	76.3	77.0	69.6	63.6
10-11	62.2	61.8	63.7	65.0	67.3	68.3	69.3	70.2	73.3	73.8	66.3	60.1
11-12	59.6	59.3	61.5	63.1	65.6	66.6	67.7	68.5	71.3	71.8	64.6	58.0
12-13	56.9	56.9	59.2	61.3	64.1	65.0	66.1	66.6	69.3	69.8	62.8	55.8
13-14	55.9	55.9	58.4	60.5	63.6	64.7	65.6	66.2	68.8	69.4	62.4	55.3
14-15	56.9	56.5	59.8	61.0	64.7	65.6	66.4	67.0	69.9	70.4	63.3	56.4
15-16	57.7	57.0	59.3	61.6	65.7	66.4	67.2	67.8	71.0	71.4	64.1	57.4
16-17	55.7	59.0	61.4	63.3	67.8	68.2	68.9	69.7	73.0	73.5	66.1	59.6
17-18	63.3	62.5	65.1	66.8	70.8	71.0	71.7	72.4	75.8	76.6	69.3	62.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
THALING CHAN

กรุงเทพฯ
ตลิ่งชัน

Latitude 13° 45' 39"
Longitude 100° 26' 04"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.6	23.9	25.9	27.0	27.2	27.0	26.7	26.3	25.8	25.3	23.8	22.3
7-8	23.3	24.6	26.6	27.7	27.8	27.6	27.2	26.9	26.4	26.0	24.5	23.0
8-9	25.1	26.2	28.0	29.2	29.2	28.8	28.3	28.0	27.5	27.3	26.0	24.7
9-10	26.8	27.8	29.7	30.7	30.5	30.1	29.5	29.1	28.7	28.6	27.5	26.3
10-11	28.3	29.2	31.0	31.8	31.5	31.0	30.4	30.0	29.6	29.6	28.6	27.7
11-12	29.3	29.9	31.5	32.3	31.8	31.4	30.7	30.5	30.1	30.0	29.2	28.5
12-13	30.5	31.3	32.8	33.4	32.7	32.2	31.5	31.3	30.9	30.9	30.3	29.9
13-14	31.2	32.0	33.3	33.8	32.9	32.4	31.7	31.6	31.1	31.1	30.7	30.5
14-15	31.2	32.2	33.4	33.7	32.7	32.2	31.6	31.4	30.9	30.9	30.7	30.5
15-16	31.4	32.4	33.4	33.7	32.4	32.0	31.4	31.3	30.7	30.6	30.6	30.6
16-17	30.9	31.5	32.9	33.1	32.0	31.5	30.9	30.8	30.1	30.2	30.1	30.2
17-18	29.8	30.8	31.7	32.0	31.1	30.6	30.2	29.9	29.3	29.3	29.2	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผก 41 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
THAWEE WATTHANA

กรุงเทพฯ
ทวีวัฒนา

Latitude 13° 46' 18"
Longitude 100° 21' 56"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.002	0.128	0.210	0.226	0.190	0.151	0.141	0.127	0.060	0.000
7-8	0.255	0.296	0.387	0.502	0.580	0.611	0.601	0.583	0.580	0.570	0.535	0.462
8-9	0.625	0.694	0.772	0.875	0.950	0.996	1.012	1.015	1.018	1.013	1.011	0.994
9-10	1.357	1.406	1.457	1.549	1.615	1.643	1.658	1.669	1.669	1.664	1.666	1.657
10-11	1.973	2.048	2.107	2.177	2.222	2.235	2.231	2.248	2.239	2.215	2.213	2.205
11-12	2.388	2.490	2.562	2.614	2.630	2.618	2.589	2.570	2.552	2.521	2.510	2.501
12-13	2.500	2.655	2.746	2.800	2.793	2.769	2.731	2.704	2.678	2.636	2.620	2.608
13-14	2.406	2.583	2.683	2.720	2.695	2.662	2.631	2.601	2.559	2.508	2.475	2.456
14-15	2.032	2.196	2.293	2.319	2.267	2.236	2.209	2.182	2.142	2.093	2.056	2.035
15-16	1.389	1.558	1.645	1.663	1.610	1.578	1.539	1.518	1.479	1.432	1.401	1.385
16-17	0.854	1.006	1.084	1.104	1.085	1.067	1.068	1.030	0.947	0.843	0.780	0.753
17-18	0.319	0.455	0.522	0.544	0.560	0.595	0.596	0.542	0.415	0.255	0.160	0.201

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
THAWEE WATTHANA

กรุงเทพฯ
ทวีวัฒนา

Latitude 13° 46' 18"
Longitude 100° 21' 56"

Diffuse Radiation (MJ/m²-hour)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.001	0.087	0.147	0.149	0.118	0.095	0.088	0.073	0.030	0.000
7-8	0.137	0.164	0.247	0.341	0.405	0.405	0.374	0.368	0.360	0.326	0.268	0.188
8-9	0.336	0.384	0.492	0.595	0.664	0.660	0.630	0.640	0.631	0.580	0.507	0.406
9-10	0.608	0.682	0.804	0.872	0.928	0.927	0.905	0.933	0.932	0.863	0.749	0.642
10-11	0.794	0.865	1.001	1.059	1.093	1.113	1.100	1.137	1.157	1.071	0.918	0.789
11-12	0.885	0.957	1.079	1.150	1.196	1.220	1.248	1.308	1.291	1.187	1.027	0.902
12-13	0.895	0.918	1.041	1.111	1.206	1.246	1.266	1.344	1.313	1.218	1.034	0.908
13-14	0.849	0.876	0.966	1.051	1.135	1.195	1.208	1.291	1.244	1.108	0.964	0.866
14-15	0.729	0.778	0.849	0.923	1.046	1.065	1.094	1.131	1.058	0.915	0.798	0.728
15-16	0.556	0.617	0.686	0.742	0.851	0.864	0.878	0.887	0.781	0.631	0.540	0.519
16-17	0.342	0.399	0.452	0.493	0.560	0.593	0.610	0.602	0.500	0.371	0.301	0.297
17-18	0.128	0.180	0.218	0.243	0.289	0.326	0.341	0.317	0.219	0.112	0.062	0.075

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
THAWEE WATTHANA

กรุงเทพฯ
ทวีวัฒนา

Latitude 13° 46' 18"
Longitude 100° 21' 56"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.1	79.0	81.5	81.7	81.8	80.6	81.2	82.3	85.5	87.5	81.3	74.9
7-8	76.5	76.2	78.6	78.9	79.3	78.5	79.2	80.2	83.5	85.2	78.8	72.5
8-9	71.5	70.7	72.9	73.4	74.6	74.5	75.4	76.3	79.5	80.9	74.0	67.8
9-10	66.1	65.3	67.1	68.0	70.0	70.5	71.6	72.4	75.5	76.5	69.2	63.1
10-11	62.0	61.3	63.1	64.3	66.6	67.8	68.9	69.8	72.5	73.3	65.9	59.6
11-12	59.2	58.7	60.7	62.3	65.1	66.0	67.2	68.0	70.5	71.3	64.2	57.4
12-13	56.3	56.2	58.4	60.3	63.5	64.4	65.5	66.0	68.4	69.4	62.4	55.2
13-14	55.3	55.2	57.5	59.6	63.0	64.0	65.1	65.6	68.0	68.9	62.0	54.7
14-15	56.3	55.8	58.0	60.0	64.1	64.5	65.5	66.4	69.0	69.8	62.9	55.9
15-16	57.1	56.2	58.5	60.7	66.2	65.9	66.8	67.3	70.1	70.8	63.8	57.0
16-17	59.1	58.3	60.6	62.5	67.3	67.7	68.5	69.2	72.1	72.8	65.8	59.1
17-18	62.7	61.8	64.4	66.1	70.3	70.5	71.2	72.0	75.0	76.0	68.9	62.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
THAWEE WATTHANA

กรุงเทพฯ
ทวีวัฒนา

Latitude 13° 46' 18"
Longitude 100° 21' 56"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.5	23.8	25.8	27.0	27.1	26.9	26.6	26.3	25.8	25.3	23.7	22.2
7-8	23.3	24.5	26.5	27.7	27.8	27.5	27.1	26.8	26.3	26.0	24.4	22.9
8-9	25.0	26.1	27.9	29.2	29.1	28.8	28.3	28.0	27.5	27.3	25.9	24.6
9-10	26.7	27.7	29.6	30.7	30.5	30.0	29.4	29.1	28.7	28.5	27.4	26.3
10-11	28.2	29.1	31.0	31.8	31.5	30.9	30.3	30.0	29.6	29.5	28.5	27.7
11-12	29.3	29.9	31.5	32.4	31.9	31.4	30.7	30.6	30.1	30.0	29.1	28.4
12-13	30.5	31.3	32.9	33.5	32.7	32.2	31.5	31.4	30.9	30.8	30.2	29.9
13-14	31.2	32.1	33.4	33.9	32.9	32.4	31.8	31.6	31.2	31.1	30.6	30.4
14-15	31.3	32.3	33.4	33.8	32.8	32.2	31.6	31.4	30.9	30.9	30.6	30.5
15-16	31.5	32.5	33.5	33.8	32.5	32.0	31.4	31.3	30.7	30.8	30.6	30.5
16-17	31.0	32.0	33.0	33.2	32.0	31.5	31.0	30.8	30.2	30.2	30.1	30.1
17-18	29.8	30.8	31.8	32.1	31.1	30.6	30.2	29.9	29.3	29.4	29.1	28.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
THUNG KHRU

กรุงเทพฯ
ทุ่งครุ

Latitude 13° 38' 15"
Longitude 100° 29' 50"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.133	0.213	0.228	0.192	0.154	0.145	0.132	0.066	0.000
7-8	0.270	0.313	0.404	0.511	0.585	0.613	0.603	0.587	0.562	0.577	0.544	0.473
8-9	0.654	0.728	0.803	0.890	0.957	0.998	1.015	1.019	1.020	1.022	1.022	1.009
9-10	1.337	1.404	1.492	1.566	1.632	1.658	1.670	1.676	1.682	1.677	1.675	1.663
10-11	1.964	2.056	2.141	2.194	2.240	2.241	2.240	2.263	2.262	2.241	2.233	2.220
11-12	2.339	2.477	2.572	2.627	2.648	2.633	2.621	2.608	2.596	2.561	2.544	2.530
12-13	2.497	2.661	2.752	2.809	2.809	2.787	2.769	2.751	2.728	2.701	2.673	2.652
13-14	2.409	2.587	2.689	2.715	2.689	2.656	2.639	2.628	2.585	2.554	2.515	2.489
14-15	2.030	2.187	2.284	2.275	2.224	2.195	2.176	2.157	2.124	2.082	2.044	2.023
15-16	1.399	1.553	1.627	1.601	1.498	1.452	1.383	1.378	1.357	1.321	1.296	1.287
16-17	0.859	1.002	1.070	1.060	1.005	0.998	0.958	0.933	0.887	0.776	0.721	0.736
17-18	0.319	0.450	0.513	0.520	0.516	0.544	0.533	0.489	0.377	0.231	0.145	0.165

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
THUNG KHRU

กรุงเทพฯ
ทุ่งครุ

Latitude 13° 38' 15"
Longitude 100° 29' 50"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.003	0.086	0.139	0.142	0.116	0.096	0.088	0.073	0.032	0.000
7-8	0.137	0.166	0.247	0.332	0.382	0.382	0.365	0.364	0.354	0.320	0.266	0.182
8-9	0.332	0.386	0.491	0.579	0.625	0.622	0.614	0.633	0.620	0.567	0.499	0.388
9-10	0.579	0.661	0.764	0.824	0.842	0.851	0.866	0.904	0.899	0.834	0.738	0.609
10-11	0.721	0.803	0.912	0.970	0.961	1.009	1.037	1.068	1.091	1.043	0.885	0.741
11-12	0.802	0.855	0.963	0.990	1.022	1.076	1.132	1.221	1.216	1.171	0.993	0.829
12-13	0.777	0.795	0.918	0.949	1.028	1.074	1.143	1.240	1.235	1.123	1.018	0.848
13-14	0.735	0.758	0.847	0.899	0.955	1.040	1.100	1.184	1.155	1.050	0.942	0.822
14-15	0.640	0.700	0.765	0.868	0.954	0.964	1.028	1.099	1.027	0.882	0.779	0.686
15-16	0.511	0.584	0.666	0.724	0.769	0.816	0.809	0.860	0.773	0.612	0.535	0.493
16-17	0.314	0.377	0.438	0.479	0.517	0.561	0.560	0.582	0.494	0.359	0.298	0.282
17-18	0.117	0.169	0.210	0.235	0.265	0.306	0.311	0.305	0.215	0.107	0.060	0.071

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
THUNG KHRU

กรุงเทพฯ
ทุ่งครุ

Latitude 13° 38' 15"
Longitude 100° 29' 50"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.5	81.1	83.9	83.8	82.7	81.3	81.4	82.7	87.0	89.4	82.5	76.2
7-8	77.9	78.4	81.1	81.1	80.4	79.3	79.6	80.8	85.1	87.1	80.1	73.9
8-9	72.8	72.9	75.4	75.8	76.0	75.6	76.1	77.1	81.3	82.6	75.2	69.2
9-10	67.3	67.5	69.7	70.5	71.6	71.9	72.6	73.4	77.4	78.0	70.3	64.6
10-11	63.4	63.7	65.9	67.1	68.6	69.4	70.1	71.0	74.5	74.8	67.1	61.3
11-12	61.1	61.6	64.0	65.5	67.1	67.9	68.7	69.3	72.6	72.8	65.4	59.2
12-13	58.7	59.4	62.1	64.0	65.6	66.6	67.2	67.7	70.8	70.7	63.7	57.2
13-14	58.0	58.7	61.4	63.4	65.2	66.2	66.8	67.3	70.3	70.3	63.3	56.7
14-15	58.9	59.1	61.6	63.7	66.0	66.9	67.5	68.0	71.4	71.4	64.1	57.7
15-16	59.9	59.8	62.1	64.1	66.9	67.6	68.1	69.7	72.4	72.5	65.0	58.6
16-17	62.1	61.8	64.0	65.7	68.8	69.3	69.8	70.4	74.3	74.6	66.9	60.8
17-18	65.5	65.1	67.5	68.8	71.7	72.0	72.6	73.2	77.0	77.7	69.9	63.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
THUNG KHRU

กรุงเทพฯ
ทุ่งครุ

Latitude 13° 38' 15"
Longitude 100° 29' 50"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.9	24.2	26.1	27.2	27.4	27.2	26.9	26.5	26.0	25.5	24.0	22.5
7-8	23.6	24.8	26.8	27.9	28.0	27.8	27.4	27.1	26.5	26.1	24.7	23.2
8-9	25.3	26.4	28.1	29.3	29.3	29.0	28.5	28.1	27.7	27.4	26.1	24.8
9-10	27.0	27.9	29.7	30.7	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.7	27.6	26.5
10-11	28.4	29.3	31.0	31.8	31.5	31.1	30.4	30.1	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.3	29.9	31.3	32.2	31.7	31.4	30.7	30.5	30.1	30.0	29.2	28.5
12-13	30.4	31.1	32.4	33.1	32.4	32.1	31.5	31.2	30.8	30.9	30.3	29.9
13-14	31.0	31.7	32.8	33.3	32.6	32.2	31.6	31.4	31.0	31.1	30.7	30.5
14-15	31.0	31.6	32.8	33.2	32.5	32.1	31.6	31.3	30.8	30.9	30.7	30.5
15-16	31.1	32.0	32.8	33.1	32.2	31.9	31.3	31.2	30.6	30.7	30.7	30.6
16-17	30.6	31.5	32.3	32.6	31.8	31.4	30.9	30.7	30.1	30.1	30.2	30.2
17-18	29.6	30.4	31.3	31.7	31.0	30.6	30.1	29.9	29.3	29.3	29.2	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
THONBURI

กรุงเทพฯ
ธนบุรี

Latitude 13° 42' 50"
Longitude 100° 29' 00"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.129	0.210	0.226	0.191	0.154	0.144	0.131	0.064	0.000
7-8	0.267	0.305	0.392	0.497	0.576	0.607	0.600	0.584	0.580	0.572	0.539	0.466
8-9	0.647	0.710	0.778	0.866	0.942	0.989	1.009	1.014	1.017	1.014	1.013	0.998
9-10	1.371	1.413	1.464	1.548	1.609	1.645	1.659	1.667	1.667	1.660	1.663	1.654
10-11	2.010	2.057	2.125	2.183	2.228	2.241	2.232	2.258	2.251	2.221	2.214	2.204
11-12	2.412	2.523	2.602	2.654	2.669	2.660	2.637	2.615	2.598	2.557	2.541	2.527
12-13	2.583	2.726	2.817	2.859	2.850	2.829	2.803	2.760	2.754	2.707	2.682	2.662
13-14	2.482	2.655	2.754	2.787	2.748	2.720	2.692	2.663	2.627	2.571	2.532	2.506
14-15	2.077	2.244	2.343	2.383	2.303	2.276	2.253	2.229	2.188	2.136	2.096	2.071
15-16	1.460	1.612	1.689	1.667	1.628	1.607	1.565	1.545	1.508	1.459	1.425	1.405
16-17	0.897	1.040	1.111	1.118	1.093	1.105	1.084	1.047	0.964	0.857	0.792	0.803
17-18	0.333	0.468	0.532	0.549	0.562	0.603	0.604	0.549	0.420	0.256	0.159	0.201

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
THONBURI

กรุงเทพฯ
ธนบุรี

Latitude 13° 42' 50"
Longitude 100° 29' 00"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.003	0.050	0.150	0.154	0.122	0.099	0.090	0.074	0.032	0.000
7-8	0.143	0.170	0.254	0.349	0.411	0.414	0.382	0.375	0.365	0.327	0.273	0.189
8-9	0.347	0.397	0.506	0.608	0.673	0.673	0.643	0.651	0.639	0.580	0.513	0.406
9-10	0.619	0.700	0.827	0.889	0.939	0.937	0.924	0.950	0.944	0.869	0.762	0.635
10-11	0.793	0.890	1.014	1.066	1.096	1.125	1.131	1.123	1.163	1.100	0.957	0.796
11-12	0.895	0.949	1.081	1.129	1.178	1.220	1.262	1.310	1.291	1.210	1.059	0.905
12-13	0.883	0.886	1.017	1.094	1.184	1.235	1.261	1.329	1.303	1.223	1.064	0.925
13-14	0.841	0.830	0.945	0.999	1.136	1.174	1.220	1.282	1.240	1.160	0.987	0.872
14-15	0.724	0.784	0.834	0.915	1.038	1.063	1.099	1.135	1.072	0.907	0.809	0.730
15-16	0.545	0.607	0.652	0.746	0.820	0.862	0.889	0.890	0.789	0.628	0.549	0.520
16-17	0.335	0.392	0.455	0.494	0.562	0.593	0.623	0.603	0.505	0.369	0.305	0.297
17-18	0.124	0.176	0.218	0.248	0.291	0.324	0.347	0.317	0.220	0.110	0.061	0.074

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
THONBURI

กรุงเทพฯ
ธนบุรี

Latitude 13° 42' 50"
Longitude 100° 29' 00"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.9	80.2	82.9	82.9	82.4	81.1	81.4	82.6	86.6	88.8	82.2	75.8
7-8	77.3	77.4	80.0	80.2	80.0	79.1	79.5	80.6	84.7	86.5	79.7	73.4
8-9	72.2	71.9	74.3	74.8	75.5	75.2	75.9	76.9	80.8	82.0	74.8	68.7
9-10	66.7	66.5	68.6	69.5	71.0	71.4	72.2	73.1	76.8	77.5	69.9	64.0
10-11	62.7	62.6	64.7	65.9	67.9	68.8	69.7	70.6	73.9	74.2	66.6	60.6
11-12	60.2	60.3	62.6	64.2	66.3	67.2	68.1	68.9	71.9	72.2	64.9	58.5
12-13	57.7	58.0	60.5	62.5	64.8	65.7	66.6	67.1	70.0	70.3	63.2	56.4
13-14	56.9	57.2	59.7	61.8	64.3	65.4	66.2	66.7	69.6	69.8	62.8	55.9
14-15	57.8	57.6	60.0	62.2	65.3	66.2	66.9	67.5	70.6	70.9	63.7	57.0
15-16	58.7	58.3	60.6	62.7	66.2	66.9	67.6	68.2	71.7	71.9	64.6	58.1
16-17	60.8	60.3	62.6	64.4	68.2	68.7	69.3	70.0	73.6	74.0	66.5	60.1
17-18	64.3	63.7	66.2	67.7	71.2	71.5	72.1	72.8	76.4	77.1	69.6	63.3

Temperature

BANGKOK

THONBURI

Latitude 13° 42' 50"
Longitude 100° 29' 00"

กรุงเทพฯ

ธนบุรี

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	24.0	26.0	27.1	27.3	27.1	26.8	26.4	25.9	25.4	23.9	22.4
7-8	23.5	24.7	26.7	27.8	27.9	27.7	27.3	27.0	26.4	26.0	24.6	23.1
8-9	25.2	26.3	28.0	29.3	29.2	28.9	28.4	28.1	27.6	27.3	26.0	24.7
9-10	26.9	27.9	29.7	30.7	30.5	30.2	29.5	29.2	28.8	28.6	27.5	26.4
10-11	28.3	29.2	31.0	31.8	31.5	31.0	30.4	30.0	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.3	29.9	31.5	32.3	31.8	31.4	30.8	30.5	30.1	30.0	29.2	28.5
12-13	30.5	31.2	32.7	33.3	32.6	32.2	31.5	31.3	30.9	30.9	30.3	29.9
13-14	31.1	31.9	33.1	33.6	32.8	32.3	31.7	31.5	31.1	31.1	30.7	30.5
14-15	31.1	32.1	33.1	33.5	32.6	32.2	31.6	31.4	30.9	30.9	30.7	30.6
15-16	31.3	32.3	33.2	33.5	32.3	32.0	31.4	31.2	30.6	30.8	30.7	30.6
16-17	30.8	31.6	32.7	32.9	31.9	31.5	30.9	30.7	30.1	30.2	30.2	30.2
17-18	29.7	30.7	31.6	31.9	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.3	29.2	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
BANGKOK NOI

กรุงเทพฯ
บางกอกน้อย

Latitude 13° 45' 42"
Longitude 100° 28' 22"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.129	0.210	0.226	0.192	0.153	0.144	0.130	0.063	0.000
7-8	0.268	0.302	0.388	0.495	0.576	0.607	0.600	0.582	0.579	0.571	0.538	0.465
8-9	0.650	0.703	0.772	0.862	0.942	0.988	1.008	1.012	1.014	1.011	1.012	0.996
9-10	1.357	1.409	1.457	1.542	1.607	1.641	1.655	1.662	1.659	1.654	1.658	1.651
10-11	1.980	2.047	2.108	2.169	2.213	2.228	2.217	2.240	2.229	2.198	2.193	2.186
11-12	2.364	2.484	2.559	2.607	2.629	2.622	2.592	2.570	2.548	2.513	2.503	2.493
12-13	2.521	2.680	2.772	2.812	2.803	2.777	2.745	2.718	2.693	2.652	2.629	2.613
13-14	2.428	2.605	2.701	2.732	2.697	2.665	2.633	2.605	2.565	2.515	2.481	2.458
14-15	2.049	2.215	2.310	2.317	2.270	2.239	2.214	2.189	2.148	2.097	2.059	2.037
15-16	1.428	1.550	1.665	1.658	1.607	1.586	1.547	1.525	1.487	1.439	1.407	1.389
16-17	0.876	1.025	1.095	1.099	1.081	1.091	1.072	1.034	0.980	0.845	0.782	0.794
17-18	0.325	0.461	0.525	0.539	0.556	0.595	0.597	0.542	0.414	0.252	0.157	0.198

Diffuse Radiation

BANGKOK
BANGKOK NOI

กรุงเทพฯ
บางกอกน้อย

Latitude 13° 45' 42"
Longitude 100° 28' 22"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.003	0.090	0.149	0.151	0.120	0.098	0.089	0.075	0.032	0.000
7-8	0.140	0.167	0.249	0.346	0.408	0.405	0.377	0.374	0.361	0.328	0.271	0.187
8-9	0.340	0.390	0.496	0.603	0.667	0.659	0.633	0.649	0.632	0.581	0.510	0.401
9-10	0.610	0.688	0.810	0.879	0.935	0.923	0.908	0.947	0.928	0.875	0.754	0.627
10-11	0.790	0.871	0.996	1.050	1.090	1.108	1.119	1.124	1.155	1.107	0.941	0.784
11-12	0.900	0.983	1.080	1.126	1.165	1.211	1.255	1.317	1.287	1.219	1.039	0.897
12-13	0.900	0.910	1.021	1.090	1.194	1.235	1.271	1.355	1.287	1.228	1.070	0.907
13-14	0.852	0.856	0.941	1.024	1.153	1.177	1.216	1.252	1.235	1.110	0.982	0.868
14-15	0.717	0.783	0.831	0.921	1.044	1.061	1.092	1.140	1.054	0.917	0.810	0.722
15-16	0.546	0.602	0.685	0.756	0.832	0.881	0.886	0.893	0.777	0.629	0.541	0.508
16-17	0.335	0.388	0.451	0.501	0.560	0.585	0.614	0.605	0.497	0.370	0.301	0.290
17-18	0.124	0.175	0.216	0.246	0.288	0.320	0.342	0.318	0.216	0.110	0.060	0.073

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
BANGKOK NOI

กรุงเทพฯ
บางกอกน้อย

Latitude 13° 45' 42"
Longitude 100° 28' 22"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.6	79.6	82.3	82.5	82.3	81.1	81.5	82.7	86.6	88.5	82.1	75.8
7-8	77.0	76.8	79.4	79.7	79.8	79.1	79.6	80.7	84.6	86.2	79.6	73.3
8-9	71.9	71.3	73.6	74.3	75.2	75.1	75.8	76.8	80.6	81.7	74.7	68.5
9-10	66.3	65.8	67.9	68.8	70.6	71.1	72.1	73.0	76.6	77.2	69.7	63.8
10-11	62.3	61.8	63.9	65.2	67.5	68.5	69.4	70.4	73.6	73.9	66.4	60.3
11-12	59.6	59.4	61.7	63.3	65.8	66.8	67.8	68.7	71.6	71.9	64.6	58.1
12-13	56.9	57.0	59.4	61.5	64.2	65.2	66.2	66.9	69.6	70.0	62.9	55.9
13-14	56.0	56.1	59.5	60.8	63.8	64.9	65.8	66.4	69.1	69.8	62.5	55.4
14-15	56.9	56.6	59.0	61.2	64.6	65.7	66.6	67.2	70.2	70.5	63.3	56.5
15-16	57.8	57.1	59.5	61.8	65.9	66.6	67.4	68.0	71.3	71.6	64.2	57.5
16-17	59.8	59.1	61.6	63.5	67.9	68.4	69.1	69.8	73.3	73.6	66.2	59.6
17-18	63.4	62.6	65.2	67.0	70.9	71.2	71.8	72.6	76.1	76.8	69.4	62.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
BANGKOK NOI

กรุงเทพฯ
บางกอกน้อย

Latitude 13° 45' 42"
Longitude 100° 28' 22"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.6	23.9	25.9	27.0	27.2	27.0	26.7	26.3	25.8	25.3	23.8	22.3
7-8	23.4	24.6	26.6	27.7	27.9	27.6	27.2	26.9	26.4	26.0	24.5	23.0
8-9	25.1	26.2	28.0	29.2	29.2	28.9	28.4	28.0	27.6	27.3	26.0	24.7
9-10	26.8	27.8	29.7	30.7	30.5	30.1	29.5	29.1	28.7	28.6	27.5	26.4
10-11	28.3	29.2	31.1	31.8	31.6	31.0	30.4	30.0	29.7	29.6	28.6	27.8
11-12	29.3	30.0	31.6	32.4	31.9	31.4	30.8	30.5	30.1	30.0	29.2	28.5
12-13	30.5	31.3	32.8	33.4	32.7	32.2	31.5	31.3	30.9	30.9	30.3	29.9
13-14	31.2	32.1	33.3	33.8	32.9	32.4	31.7	31.6	31.1	31.1	30.7	30.5
14-15	31.2	32.2	33.4	33.7	32.7	32.2	31.6	31.4	30.9	30.9	30.7	30.6
15-16	31.5	32.4	33.4	33.6	32.4	32.0	31.4	31.3	30.7	30.8	30.7	30.6
16-17	31.0	32.0	32.9	33.1	32.0	31.5	30.9	30.8	30.1	30.2	30.2	30.2
17-18	29.8	30.6	31.8	32.0	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.3	29.2	29.0

Global Radiation

BANGKOK
BANGKOK YAI

กรุงเทพฯ
บางกอกใหญ่

Latitude 13° 44' 20"
Longitude 100° 28' 18"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.129	0.210	0.226	0.192	0.154	0.144	0.131	0.064	0.000
7-8	0.267	0.304	0.390	0.496	0.576	0.602	0.602	0.594	0.580	0.572	0.539	0.467
8-9	0.648	0.708	0.774	0.863	0.942	0.990	1.011	1.015	1.017	1.014	1.014	0.999
9-10	1.365	1.412	1.462	1.543	1.608	1.645	1.660	1.667	1.665	1.659	1.662	1.654
10-11	1.997	2.055	2.118	2.175	2.220	2.235	2.227	2.251	2.242	2.210	2.204	2.197
11-12	2.385	2.508	2.584	2.629	2.649	2.643	2.619	2.597	2.577	2.539	2.525	2.514
12-13	2.551	2.709	2.802	2.838	2.829	2.807	2.780	2.754	2.727	2.682	2.658	2.641
13-14	2.448	2.636	2.732	2.762	2.727	2.695	2.670	2.640	2.600	2.546	2.509	2.486
14-15	2.062	2.235	2.330	2.336	2.295	2.262	2.240	2.214	2.168	2.120	2.081	2.058
15-16	1.443	1.604	1.681	1.674	1.619	1.602	1.564	1.541	1.503	1.454	1.420	1.401
16-17	0.886	1.034	1.105	1.109	1.090	1.102	1.084	1.045	0.961	0.855	0.789	0.801
17-18	0.329	0.465	0.530	0.545	0.560	0.601	0.604	0.548	0.418	0.255	0.158	0.200

Diffuse Radiation

BANGKOK
BANGKOK YAI

กรุงเทพฯ
บางกอกใหญ่

Latitude 13° 44' 20"
Longitude 100° 28' 18"

Diffuse Radiation (MJ/m²-hour)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.003	0.090	0.148	0.152	0.119	0.097	0.090	0.075	0.032	0.000
7-8	0.142	0.169	0.249	0.345	0.407	0.410	0.373	0.370	0.362	0.328	0.272	0.190
8-9	0.344	0.395	0.496	0.601	0.666	0.667	0.626	0.642	0.635	0.581	0.511	0.406
9-10	0.616	0.695	0.812	0.878	0.929	0.933	0.898	0.936	0.936	0.872	0.756	0.635
10-11	0.796	0.883	0.996	1.049	1.089	1.121	1.104	1.107	1.158	1.107	0.948	0.796
11-12	0.904	0.953	1.068	1.121	1.172	1.218	1.234	1.305	1.250	1.218	1.051	0.902
12-13	0.894	0.897	1.005	1.088	1.183	1.243	1.241	1.323	1.258	1.225	1.071	0.929
13-14	0.843	0.847	0.936	1.002	1.139	1.184	1.188	1.272	1.240	1.106	0.984	0.882
14-15	0.722	0.789	0.823	0.911	1.034	1.066	1.073	1.121	1.064	0.914	0.809	0.728
15-16	0.548	0.607	0.681	0.747	0.831	0.859	0.875	0.882	0.784	0.629	0.545	0.517
16-17	0.336	0.391	0.448	0.495	0.559	0.591	0.606	0.598	0.501	0.370	0.303	0.296
17-18	0.125	0.176	0.215	0.243	0.288	0.323	0.338	0.314	0.218	0.110	0.061	0.074

Relative Humidity

BANGKOK
BANGKOK YAI

กรุงเทพฯ
บางกอกใหญ่

Latitude 13° 44' 20"
Longitude 100° 28' 18"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.8	79.9	82.6	82.7	82.3	81.1	81.4	82.6	86.6	88.7	82.1	75.8
7-8	77.1	77.1	79.7	80.0	79.9	79.1	79.8	80.6	84.6	86.4	79.6	73.4
8-9	72.1	71.6	74.0	74.6	75.3	75.2	75.9	76.8	80.7	81.8	74.7	68.6
9-10	66.5	66.2	68.2	69.2	70.8	71.3	72.2	73.0	76.7	77.3	69.8	63.9
10-11	62.5	62.2	64.3	65.6	67.7	68.7	69.5	70.5	73.7	74.1	66.5	60.5
11-12	59.9	59.9	62.1	63.8	66.0	67.0	68.0	68.8	71.6	72.1	64.8	58.3
12-13	57.3	57.6	60.0	62.0	64.5	65.5	66.4	67.0	69.8	70.1	63.1	56.2
13-14	56.5	56.6	59.1	61.3	64.0	65.1	66.0	66.5	69.3	69.6	62.7	55.7
14-15	57.4	57.1	59.5	61.7	65.1	66.0	66.7	67.3	70.4	70.7	63.5	56.7
15-16	58.3	57.7	60.0	62.3	66.1	66.8	67.5	68.1	71.5	71.8	64.4	57.8
16-17	60.3	59.7	62.1	64.0	68.1	68.6	69.2	69.9	73.4	73.8	66.4	59.9
17-18	63.8	63.2	65.7	67.4	71.0	71.3	72.0	72.7	76.3	77.0	69.5	63.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
BANGKOK YAI

กรุงเทพฯ
บางกอกใหญ่

Latitude 13° 44' 20"
Longitude 100° 28' 18"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	23.9	26.0	27.1	27.2	27.1	26.8	26.4	25.8	25.4	23.8	22.3
7-8	23.4	24.6	26.7	27.8	27.9	27.7	27.2	26.9	26.4	26.0	24.5	23.0
8-9	25.2	26.2	28.0	29.2	29.2	28.9	28.4	28.0	27.6	27.3	26.0	24.7
9-10	26.9	27.8	29.7	30.7	30.5	30.1	29.5	29.2	28.8	28.6	27.5	26.4
10-11	28.3	29.2	31.1	31.8	31.6	31.0	30.4	30.0	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.3	30.0	31.5	32.3	31.8	31.4	30.8	30.5	30.1	30.0	29.2	28.5
12-13	30.5	31.2	32.7	33.3	32.6	32.2	31.5	31.3	30.9	30.9	30.3	29.9
13-14	31.2	32.0	33.2	33.7	32.8	32.4	31.7	31.5	31.1	31.1	30.7	30.5
14-15	31.2	32.2	33.3	33.6	32.7	32.2	31.6	31.4	30.9	30.9	30.7	30.6
15-16	31.4	32.3	33.3	33.5	32.4	32.0	31.4	31.2	30.7	30.6	30.7	30.6
16-17	30.9	31.8	32.8	33.0	32.0	31.5	30.9	30.7	30.1	30.2	30.2	30.2
17-18	29.8	30.7	31.7	32.0	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.3	29.2	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
BANG KAPI

กรุงเทพฯ
บางกะปิ

Latitude 13° 45' 05"
Longitude 100° 35' 12"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.007	0.129	0.211	0.228	0.194	0.156	0.147	0.133	0.067	0.000
7-8	0.269	0.302	0.390	0.492	0.574	0.608	0.602	0.565	0.563	0.575	0.542	0.470
8-9	0.651	0.701	0.772	0.854	0.937	0.968	1.009	1.015	1.018	1.017	1.018	1.003
9-10	1.354	1.407	1.458	1.531	1.601	1.635	1.652	1.660	1.662	1.662	1.665	1.657
10-11	1.984	2.044	2.115	2.163	2.201	2.216	2.214	2.239	2.241	2.215	2.217	2.210
11-12	2.383	2.499	2.570	2.612	2.622	2.618	2.591	2.572	2.556	2.528	2.526	2.521
12-13	2.512	2.676	2.774	2.814	2.798	2.775	2.745	2.720	2.697	2.678	2.659	2.646
13-14	2.440	2.618	2.722	2.742	2.694	2.658	2.638	2.606	2.570	2.535	2.508	2.489
14-15	2.067	2.288	2.327	2.324	2.270	2.236	2.210	2.185	2.145	2.108	2.078	2.061
15-16	1.452	1.612	1.660	1.657	1.598	1.579	1.538	1.517	1.480	1.435	1.408	1.394
16-17	0.890	1.039	1.103	1.097	1.074	1.065	1.066	1.027	0.945	0.842	0.781	0.795
17-18	0.326	0.465	0.527	0.537	0.551	0.531	0.592	0.537	0.410	0.248	0.153	0.196

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
BANG KAPI

กรุงเทพฯ
บางกะปิ

Latitude 13° 45' 05"
Longitude 100° 35' 12"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.091	0.150	0.154	0.122	0.099	0.092	0.077	0.033	0.000
7-8	0.140	0.170	0.254	0.348	0.407	0.410	0.378	0.370	0.367	0.331	0.271	0.190
8-9	0.340	0.395	0.504	0.604	0.665	0.666	0.634	0.642	0.642	0.585	0.509	0.405
9-10	0.614	0.695	0.818	0.887	0.932	0.929	0.905	0.942	0.946	0.872	0.755	0.635
10-11	0.789	0.883	1.005	1.064	1.110	1.121	1.112	1.101	1.151	1.106	0.908	0.780
11-12	0.877	0.955	1.078	1.128	1.212	1.226	1.256	1.300	1.305	1.209	0.994	0.860
12-13	0.879	0.905	1.012	1.093	1.214	1.252	1.275	1.332	1.320	1.188	1.007	0.888
13-14	0.824	0.854	0.925	1.023	1.172	1.202	1.218	1.276	1.257	1.078	0.926	0.839
14-15	0.696	0.761	0.825	0.923	1.040	1.075	1.095	1.130	1.062	0.890	0.761	0.680
15-16	0.532	0.596	0.689	0.787	0.829	0.857	0.876	0.878	0.763	0.628	0.521	0.489
16-17	0.326	0.384	0.452	0.501	0.557	0.589	0.606	0.594	0.500	0.368	0.289	0.279
17-18	0.120	0.172	0.216	0.245	0.286	0.321	0.337	0.311	0.217	0.109	0.057	0.069

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
BANG KAPI

กรุงเทพฯ
บางกะปิ

Latitude 13° 45' 05"
Longitude 100° 35' 12"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.0	80.1	82.8	83.0	82.8	81.7	82.0	83.2	87.5	89.3	82.7	76.5
7-8	77.3	77.2	79.9	80.2	80.3	79.6	80.0	81.2	85.5	86.9	80.2	74.0
8-9	72.1	71.6	74.0	74.7	75.6	75.6	76.2	77.3	81.4	82.2	75.1	69.0
9-10	66.3	66.0	68.2	69.2	71.0	71.5	72.4	73.4	77.3	77.5	70.0	64.0
10-11	62.2	61.9	64.1	65.6	67.8	68.8	69.7	70.8	74.2	74.2	66.5	60.4
11-12	59.6	59.5	61.9	63.7	66.1	67.1	68.1	69.1	72.2	72.2	64.7	58.2
12-13	56.9	57.1	59.6	61.8	64.6	65.6	66.5	67.3	70.2	70.1	62.9	56.0
13-14	56.0	56.1	58.7	61.1	64.1	65.2	66.1	66.8	69.6	69.7	62.5	55.5
14-15	56.8	56.4	59.0	61.5	65.1	66.1	66.8	67.6	70.9	70.8	63.3	56.5
15-16	57.6	57.0	59.6	62.1	66.2	66.9	67.7	68.4	72.0	71.8	64.2	57.5
16-17	59.6	59.0	61.6	63.8	68.3	68.8	69.4	70.2	74.0	74.0	66.3	59.6
17-18	63.2	62.5	65.3	67.3	71.3	71.6	72.2	73.1	76.9	77.3	69.5	63.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
BANG KAPI

กรุงเทพฯ
บางกะปิ

Latitude 13° 45' 05"
Longitude 100° 35' 12"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.6	23.9	25.9	27.0	27.2	27.0	26.7	26.3	25.8	25.3	23.8	22.2
7-8	23.4	24.6	26.6	27.7	27.9	27.7	27.2	26.9	26.4	26.0	24.5	23.0
8-9	25.2	26.2	28.0	29.2	29.2	28.9	28.4	28.0	27.6	27.3	26.0	24.7
9-10	26.9	27.9	29.8	30.7	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.6	27.5	26.4
10-11	28.4	29.3	31.1	31.9	31.6	31.1	30.5	30.1	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.4	30.1	31.6	32.4	31.9	31.5	30.8	30.6	30.1	30.0	29.3	28.6
12-13	30.6	31.4	32.9	33.4	32.7	32.3	31.6	31.3	30.9	31.0	30.4	30.0
13-14	31.3	32.1	33.4	33.6	32.9	32.4	31.8	31.6	31.1	31.2	30.8	30.6
14-15	31.3	32.3	33.4	33.7	32.7	32.2	31.6	31.4	30.9	31.0	30.8	30.7
15-16	31.6	32.5	33.5	33.6	32.4	32.0	31.8	31.3	30.7	30.8	30.8	30.7
16-17	31.0	32.1	33.0	33.1	32.0	31.5	31.0	30.8	30.2	30.3	30.3	30.3
17-18	29.9	30.9	31.8	32.0	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.3	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผก 65 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
BANG KHUN THIAN

กรุงเทพฯ
บางขุนเทียน

Latitude 13° 37' 14"
Longitude 100° 25' 28"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.136	0.218	0.230	0.193	0.154	0.145	0.132	0.064	0.000
7-8	0.281	0.325	0.417	0.528	0.602	0.624	0.612	0.593	0.568	0.581	0.547	0.475
8-9	0.682	0.758	0.831	0.921	0.985	1.018	1.031	1.032	1.032	1.031	1.029	1.017
9-10	1.347	1.426	1.508	1.587	1.647	1.669	1.676	1.677	1.680	1.679	1.679	1.668
10-11	1.963	2.064	2.142	2.206	2.259	2.258	2.249	2.265	2.272	2.253	2.245	2.231
11-12	2.366	2.500	2.589	2.642	2.663	2.643	2.622	2.601	2.593	2.568	2.549	2.535
12-13	2.512	2.672	2.761	2.813	2.810	2.781	2.767	2.733	2.710	2.684	2.660	2.641
13-14	2.421	2.583	2.678	2.705	2.685	2.649	2.627	2.602	2.573	2.532	2.496	2.473
14-15	2.029	2.180	2.273	2.267	2.220	2.183	2.166	2.144	2.114	2.074	2.037	2.018
15-16	1.404	1.553	1.622	1.600	1.486	1.435	1.362	1.356	1.336	1.305	1.281	1.272
16-17	0.863	1.003	1.067	1.060	1.001	0.987	0.944	0.919	0.854	0.768	0.714	0.729
17-18	0.323	0.452	0.513	0.521	0.515	0.539	0.526	0.482	0.373	0.231	0.146	0.185

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผก 66 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
BANG KHUN THIAN

กรุงเทพฯ
บางขุนเทียน

Latitude 13° 37' 14"
Longitude 100° 25' 28"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.002	0.081	0.136	0.137	0.112	0.091	0.085	0.073	0.030	0.000
7-8	0.135	0.157	0.240	0.317	0.375	0.372	0.354	0.351	0.345	0.322	0.255	0.176
8-9	0.327	0.366	0.478	0.553	0.614	0.607	0.597	0.611	0.606	0.572	0.480	0.377
9-10	0.567	0.620	0.740	0.795	0.827	0.818	0.830	0.875	0.865	0.829	0.691	0.589
10-11	0.709	0.745	0.887	0.922	0.915	0.968	0.995	1.032	1.012	1.028	0.834	0.721
11-12	0.764	0.789	0.918	0.954	0.986	1.044	1.099	1.159	1.146	1.144	0.946	0.791
12-13	0.748	0.783	0.876	0.911	1.002	1.045	1.104	1.189	1.181	1.144	0.941	0.822
13-14	0.708	0.724	0.826	0.890	0.970	1.010	1.060	1.151	1.130	1.043	0.880	0.783
14-15	0.633	0.669	0.742	0.853	0.942	0.949	0.998	1.046	0.989	0.874	0.740	0.661
15-16	0.503	0.558	0.647	0.715	0.767	0.795	0.792	0.843	0.755	0.618	0.518	0.488
16-17	0.309	0.360	0.426	0.474	0.516	0.545	0.549	0.572	0.483	0.364	0.289	0.280
17-18	0.116	0.163	0.205	0.233	0.266	0.298	0.306	0.300	0.211	0.110	0.059	0.071

Relative Humidity

BANGKOK
BANG KHUN THIAN

กรุงเทพฯ
บางขุนเทียน

Latitude 13° 37' 14"
Longitude 100° 25' 28"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.3	80.9	83.8	83.5	82.4	80.9	81.1	82.4	86.6	89.1	82.2	75.9
7-8	77.7	78.2	80.9	80.9	80.1	79.0	79.4	80.5	84.7	86.8	79.9	73.6
8-9	72.7	72.8	75.3	75.6	75.8	75.3	75.9	76.9	80.9	82.4	76.1	69.1
9-10	67.4	67.5	69.6	70.3	71.4	71.7	72.4	73.2	77.1	78.0	70.3	64.5
10-11	63.5	63.7	65.8	66.9	68.5	69.2	70.0	70.8	74.2	74.7	67.1	61.2
11-12	61.2	61.6	63.9	65.4	66.9	67.8	68.5	69.1	72.4	72.7	65.5	59.2
12-13	58.8	59.5	62.1	63.9	65.4	66.4	67.1	67.5	70.5	70.7	63.8	57.2
13-14	58.1	58.7	61.3	63.3	65.0	66.0	66.7	67.0	70.0	70.3	63.4	56.7
14-15	59.0	59.2	61.7	63.6	65.2	66.7	67.3	67.8	71.0	71.4	64.3	57.8
15-16	60.0	59.9	62.1	63.9	66.7	67.4	67.8	68.5	72.1	72.5	65.1	58.9
16-17	62.3	61.9	64.0	65.6	68.6	69.1	69.6	70.2	73.9	74.5	67.0	60.9
17-18	65.7	65.2	67.5	68.7	71.5	71.8	72.4	73.0	76.6	77.5	69.9	63.8

Temperature

BANGKOK
BANG KHUN THIAN

กรุงเทพฯ
บางขุนเทียน

Latitude 13° 37' 14"
Longitude 100° 25' 28"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.9	24.2	26.1	27.2	27.4	27.2	26.9	26.5	26.0	25.5	24.0	22.6
7-8	23.6	24.8	26.8	27.9	28.0	27.8	27.4	27.1	26.5	26.1	24.7	23.3
8-9	25.3	26.4	28.1	29.3	29.2	29.0	28.5	28.1	27.6	27.4	26.1	24.8
9-10	27.0	27.9	29.7	30.7	30.5	30.1	29.5	29.2	28.8	28.6	27.6	26.5
10-11	28.3	29.2	30.9	31.7	31.5	31.0	30.4	30.0	29.6	29.6	28.7	27.8
11-12	29.2	29.8	31.3	32.1	31.7	31.3	30.7	30.5	30.0	29.9	29.2	28.5
12-13	30.3	31.0	32.3	33.0	32.4	32.0	31.4	31.2	30.8	30.8	30.3	29.9
13-14	30.9	31.6	32.7	33.3	32.6	32.2	31.6	31.4	31.0	31.0	30.6	30.4
14-15	30.9	31.7	32.7	33.2	32.4	32.0	31.4	31.3	30.8	30.8	30.6	30.4
15-16	31.0	31.9	32.7	33.1	32.2	31.8	31.3	31.2	30.6	30.6	30.6	30.5
16-17	30.6	31.4	32.2	32.6	31.8	31.3	30.8	30.7	30.1	30.1	30.1	30.1
17-18	29.5	30.3	31.2	31.7	31.0	30.6	30.1	29.9	29.3	29.3	29.2	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK

BANG KHEN

Latitude 13° 52' 30"
Longitude 100° 39' 12"

กรุงเทพฯ

บางเขน

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.009	0.132	0.215	0.232	0.198	0.159	0.149	0.135	0.068	0.000
7-8	0.263	0.303	0.388	0.496	0.581	0.614	0.607	0.588	0.584	0.577	0.542	0.468
8-9	0.635	0.700	0.767	0.860	0.947	0.996	1.015	1.017	1.019	1.018	1.016	0.998
9-10	1.360	1.418	1.454	1.530	1.610	1.641	1.646	1.650	1.655	1.658	1.659	1.649
10-11	1.936	2.007	2.080	2.139	2.180	2.194	2.187	2.210	2.205	2.198	2.198	2.189
11-12	2.360	2.436	2.501	2.544	2.562	2.559	2.530	2.510	2.495	2.489	2.490	2.485
12-13	2.495	2.628	2.691	2.733	2.720	2.695	2.689	2.636	2.619	2.613	2.607	2.600
13-14	2.404	2.566	2.655	2.683	2.637	2.594	2.555	2.523	2.501	2.483	2.465	2.450
14-15	1.999	2.169	2.251	2.264	2.208	2.168	2.131	2.100	2.070	2.044	2.024	2.009
15-16	1.383	1.538	1.603	1.600	1.524	1.514	1.461	1.438	1.405	1.374	1.352	1.341
16-17	0.846	0.989	1.052	1.058	1.037	1.040	1.042	0.973	0.896	0.804	0.747	0.762
17-18	0.309	0.440	0.501	0.517	0.531	0.566	0.562	0.508	0.387	0.235	0.143	0.184

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
BANG KHEN

กรุงเทพฯ
บางเขน

Latitude 13° 52' 30"
Longitude 100° 39' 12"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.093	0.154	0.155	0.123	0.099	0.092	0.077	0.034	0.000
7-8	0.139	0.169	0.251	0.349	0.415	0.410	0.377	0.365	0.361	0.329	0.272	0.186
8-9	0.336	0.391	0.496	0.604	0.676	0.666	0.631	0.631	0.630	0.581	0.510	0.397
9-10	0.610	0.695	0.813	0.901	0.937	0.939	0.911	0.929	0.925	0.863	0.757	0.622
10-11	0.799	0.896	1.005	1.096	1.143	1.140	1.116	1.113	1.142	1.073	0.917	0.776
11-12	0.882	1.006	1.109	1.194	1.256	1.242	1.256	1.280	1.278	1.148	0.985	0.850
12-13	0.892	0.964	1.087	1.177	1.278	1.277	1.285	1.324	1.289	1.129	0.976	0.846
13-14	0.881	0.897	0.992	1.081	1.220	1.225	1.235	1.278	1.195	1.020	0.894	0.803
14-15	0.718	0.723	0.869	0.956	1.078	1.086	1.101	1.122	1.032	0.871	0.735	0.679
15-16	0.539	0.620	0.707	0.757	0.836	0.853	0.832	0.857	0.754	0.620	0.518	0.481
16-17	0.330	0.399	0.464	0.501	0.562	0.586	0.576	0.580	0.481	0.363	0.287	0.274
17-18	0.120	0.178	0.221	0.245	0.288	0.319	0.320	0.303	0.208	0.106	0.055	0.066

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
BANG KHEN

กรุงเทพฯ
บางเขน

Latitude 13° 52' 30"
Longitude 100° 39' 12"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.5	78.1	80.6	81.5	83.2	82.7	83.5	84.6	88.8	89.5	83.8	77.8
7-8	76.6	75.0	77.5	78.5	80.4	80.2	81.2	82.3	86.5	86.9	80.9	74.9
8-9	70.9	69.0	71.4	72.6	75.1	75.5	76.7	77.9	81.9	81.9	75.2	69.0
9-10	64.5	62.9	65.3	66.7	69.9	70.8	72.3	73.5	77.3	76.9	69.6	63.2
10-11	59.9	58.3	60.7	62.4	66.2	67.6	69.0	70.4	73.8	73.3	65.7	59.0
11-12	56.4	55.1	57.5	59.7	64.1	65.4	67.1	68.6	71.5	71.2	63.5	56.3
12-13	52.9	51.9	54.4	57.0	62.3	63.4	65.1	66.3	69.1	69.1	61.4	53.7
13-14	51.4	50.4	53.1	56.0	61.7	63.0	64.8	65.8	68.6	68.5	60.7	52.8
14-15	52.1	50.4	53.5	56.6	63.3	64.2	65.7	66.7	69.9	69.5	61.6	53.9
15-16	52.5	50.7	54.2	57.8	64.8	65.5	66.8	67.7	71.2	70.4	62.5	54.7
16-17	54.1	52.8	56.6	59.5	67.3	67.7	68.6	69.9	73.5	72.7	65.0	57.2
17-18	58.2	56.6	60.6	63.9	70.5	70.7	71.5	72.8	76.9	76.4	69.0	61.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
BANG KHEN

กรุงเทพฯ
บางเขน

Latitude 13° 52' 30"
Longitude 100° 39' 12"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.0	23.3	25.5	26.6	26.8	26.6	26.3	25.9	25.5	25.1	23.3	21.7
7-8	22.8	24.1	26.3	27.4	27.5	27.3	26.9	26.5	26.1	25.7	24.0	22.5
8-9	24.7	25.8	27.8	29.0	29.0	28.6	28.1	27.8	27.4	27.1	25.6	24.4
9-10	26.6	27.6	29.7	30.6	30.5	30.0	29.4	29.0	28.6	28.5	27.3	26.2
10-11	28.2	29.2	31.3	31.9	31.7	31.0	30.4	30.0	29.6	29.5	28.5	27.7
11-12	29.4	30.2	32.0	32.7	32.1	31.5	30.8	30.6	30.2	30.0	29.2	28.6
12-13	30.9	31.7	33.6	34.0	33.0	32.4	31.7	31.5	31.1	30.9	30.3	30.0
13-14	31.7	32.7	34.3	34.5	33.3	32.6	32.0	31.7	31.3	31.2	30.7	30.6
14-15	31.8	33.0	34.4	34.4	33.0	32.4	31.6	31.5	31.0	31.1	30.7	30.7
15-16	32.1	33.3	34.5	34.4	32.7	32.1	31.6	31.3	30.8	30.9	30.7	30.7
16-17	31.6	32.8	33.9	33.8	32.1	31.6	31.0	30.8	30.2	30.4	30.2	30.2
17-18	30.3	31.5	32.6	32.5	31.1	30.6	30.2	29.8	29.3	29.4	29.1	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
BANG KHO LAEM

กรุงเทพฯ
บางคอแหลม

Latitude 13° 41' 44"
Longitude 100° 30' 42"

Global Radiation (MJ/m²-hour)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.129	0.209	0.225	0.191	0.154	0.145	0.132	0.065	0.000
7-8	0.269	0.307	0.394	0.496	0.573	0.604	0.599	0.584	0.580	0.573	0.540	0.468
8-9	0.650	0.714	0.782	0.863	0.937	0.983	1.006	1.013	1.015	1.015	1.015	1.001
9-10	1.367	1.408	1.467	1.546	1.611	1.645	1.662	1.672	1.670	1.667	1.669	1.661
10-11	1.995	2.058	2.130	2.186	2.231	2.239	2.236	2.269	2.256	2.228	2.224	2.214
11-12	2.401	2.520	2.605	2.654	2.672	2.658	2.644	2.626	2.609	2.572	2.561	2.550
12-13	2.570	2.729	2.823	2.864	2.859	2.835	2.817	2.796	2.766	2.731	2.707	2.688
13-14	2.508	2.673	2.772	2.797	2.759	2.723	2.701	2.679	2.643	2.592	2.556	2.530
14-15	2.108	2.267	2.362	2.385	2.362	2.275	2.254	2.232	2.187	2.141	2.104	2.081
15-16	1.467	1.623	1.696	1.681	1.612	1.593	1.546	1.532	1.495	1.446	1.417	1.401
16-17	0.900	1.046	1.115	1.114	1.084	1.095	1.072	1.037	0.955	0.850	0.787	0.800
17-18	0.334	0.470	0.534	0.546	0.556	0.557	0.556	0.543	0.415	0.253	0.157	0.200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
BANG KHO LAEM

กรุงเทพฯ
บางคอแหลม

Latitude 13° 41' 44"
Longitude 100° 30' 42"

Diffuse Radiation (MJ/m²-hour)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.092	0.149	0.151	0.121	0.099	0.091	0.076	0.033	0.000
7-8	0.144	0.172	0.259	0.352	0.409	0.404	0.379	0.376	0.364	0.330	0.273	0.192
8-9	0.349	0.399	0.513	0.613	0.669	0.698	0.636	0.652	0.637	0.564	0.514	0.410
9-10	0.625	0.699	0.833	0.892	0.929	0.913	0.909	0.946	0.941	0.870	0.761	0.644
10-11	0.796	0.884	1.013	1.075	1.090	1.090	1.107	1.123	1.150	1.094	0.932	0.804
11-12	0.827	0.932	1.074	1.123	1.167	1.184	1.222	1.311	1.279	1.207	1.026	0.902
12-13	0.875	0.875	1.004	1.085	1.158	1.181	1.215	1.318	1.301	1.196	1.046	0.923
13-14	0.810	0.830	0.932	0.998	1.117	1.139	1.185	1.268	1.216	1.092	0.953	0.872
14-15	0.701	0.737	0.824	0.931	1.024	1.026	1.076	1.130	1.063	0.898	0.790	0.725
15-16	0.537	0.601	0.693	0.756	0.832	0.842	0.883	0.891	0.785	0.627	0.538	0.516
16-17	0.330	0.388	0.456	0.501	0.560	0.573	0.612	0.603	0.502	0.368	0.299	0.295
17-18	0.122	0.174	0.218	0.245	0.288	0.315	0.340	0.316	0.218	0.109	0.060	0.073

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
BANG KHO LAEM

กรุงเทพฯ
บางคอแหลม

Latitude 13° 41' 44"
Longitude 100° 30' 42"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.2	80.6	83.4	83.4	82.6	81.3	81.5	82.7	87.0	89.1	82.4	76.1
7-8	77.5	77.8	80.5	80.7	80.2	79.3	79.7	80.8	85.1	86.8	79.9	73.7
8-9	72.4	72.3	74.8	75.3	75.8	75.5	76.1	77.1	81.1	82.3	75.0	69.0
9-10	66.9	66.8	69.0	69.9	71.3	71.7	72.5	73.3	77.2	77.7	70.1	64.3
10-11	62.9	63.0	65.1	66.4	66.2	69.1	69.9	70.9	74.3	74.5	66.8	60.9
11-12	60.3	60.8	63.1	64.8	66.6	67.6	68.4	69.2	72.4	72.5	65.1	58.6
12-13	58.0	58.5	61.1	63.1	65.1	66.1	66.9	67.5	70.4	70.5	63.4	56.7
13-14	57.3	57.7	60.3	62.5	64.7	65.8	66.5	67.0	70.0	70.0	63.0	56.2
14-15	58.1	58.1	60.6	62.8	65.6	66.5	67.2	67.8	71.0	71.1	63.8	57.2
15-16	59.1	58.8	61.1	63.8	66.5	67.8	67.9	68.5	72.1	72.2	64.7	58.3
16-17	61.2	60.8	63.4	64.9	68.5	69.0	69.6	70.2	74.0	74.3	66.6	60.3
17-18	64.7	64.2	66.7	68.2	71.4	71.8	72.4	73.1	76.8	77.4	69.7	63.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
BANG KHO LAEM

กรุงเทพฯ
บางกอกแหลม

Latitude 13° 41' 44"
Longitude 100° 30' 42"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.8	24.1	26.0	27.1	27.3	27.1	26.9	26.5	25.9	25.4	23.9	22.4
7-8	23.5	24.7	26.7	27.8	28.0	27.8	27.3	27.0	26.4	26.0	24.6	23.1
8-9	25.3	26.3	28.1	29.3	29.2	29.0	28.5	28.1	27.6	27.4	26.1	24.8
9-10	27.0	27.9	29.8	30.7	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.7	27.6	26.5
10-11	28.4	29.3	31.0	31.8	31.6	31.1	30.4	30.1	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.3	30.0	31.5	32.3	31.8	31.4	30.8	30.5	30.1	30.0	29.2	28.6
12-13	30.4	31.2	32.6	33.2	32.5	32.2	31.5	31.3	30.9	30.9	30.4	30.0
13-14	31.1	31.9	33.0	33.5	32.7	32.3	31.7	31.5	31.0	31.1	30.8	30.5
14-15	31.1	32.1	33.1	33.4	32.6	32.2	31.5	31.4	30.8	30.9	30.7	30.6
15-16	31.3	32.2	33.1	33.4	32.2	32.0	31.4	31.2	30.6	30.7	30.7	30.6
16-17	30.8	31.7	32.6	32.8	31.9	31.5	30.9	30.7	30.1	30.2	30.2	30.3
17-18	29.7	30.6	31.5	31.8	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.3	29.3	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
BANG KHAE

กรุงเทพฯ
บางแค

Latitude 13° 43' 29"
Longitude 100° 23' 55"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.003	0.128	0.208	0.224	0.190	0.151	0.142	0.128	0.061	0.000
7-8	0.257	0.298	0.387	0.497	0.574	0.606	0.600	0.582	0.577	0.569	0.536	0.463
8-9	0.626	0.696	0.772	0.867	0.940	0.988	1.009	1.012	1.013	1.010	1.010	0.993
9-10	1.351	1.402	1.455	1.540	1.608	1.645	1.658	1.669	1.667	1.659	1.663	1.653
10-11	1.978	2.046	2.110	2.181	2.228	2.243	2.237	2.258	2.243	2.214	2.212	2.201
11-12	2.393	2.523	2.592	2.653	2.674	2.661	2.635	2.617	2.596	2.555	2.538	2.522
12-13	2.539	2.703	2.786	2.843	2.844	2.824	2.795	2.773	2.742	2.693	2.669	2.648
13-14	2.444	2.635	2.731	2.766	2.742	2.716	2.686	2.660	2.617	2.561	2.522	2.496
14-15	2.044	2.220	2.320	2.341	2.301	2.273	2.252	2.228	2.185	2.134	2.092	2.065
15-16	1.414	1.584	1.667	1.661	1.630	1.606	1.566	1.551	1.509	1.459	1.425	1.404
16-17	0.869	1.023	1.097	1.115	1.098	1.105	1.086	1.052	0.965	0.859	0.793	0.804
17-18	0.325	0.461	0.527	0.548	0.565	0.604	0.606	0.553	0.422	0.258	0.162	0.204

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
BANG KHAE

กรุงเทพฯ
บางแค

Latitude 13° 43' 29"
Longitude 100° 23' 55"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.002	0.090	0.149	0.150	0.120	0.057	0.088	0.073	0.031	0.000
7-8	0.140	0.169	0.251	0.352	0.412	0.405	0.379	0.373	0.360	0.326	0.272	0.190
8-9	0.342	0.396	0.500	0.613	0.675	0.661	0.638	0.650	0.632	0.580	0.513	0.409
9-10	0.612	0.697	0.812	0.895	0.937	0.922	0.917	0.946	0.931	0.864	0.758	0.643
10-11	0.789	0.886	1.005	1.070	1.102	1.111	1.125	1.169	1.157	1.085	0.947	0.803
11-12	0.874	0.943	1.082	1.133	1.184	1.213	1.265	1.319	1.283	1.204	1.071	0.916
12-13	0.881	0.904	1.037	1.103	1.192	1.224	1.262	1.345	1.309	1.227	1.075	0.937
13-14	0.840	0.850	0.944	1.036	1.131	1.165	1.218	1.285	1.242	1.111	0.995	0.879
14-15	0.722	0.775	0.833	0.925	1.035	1.061	1.091	1.142	1.055	0.906	0.821	0.735
15-16	0.553	0.620	0.692	0.751	0.836	0.861	0.893	0.893	0.780	0.625	0.552	0.524
16-17	0.340	0.400	0.455	0.498	0.563	0.593	0.620	0.606	0.499	0.368	0.308	0.300
17-18	0.127	0.181	0.219	0.245	0.280	0.324	0.346	0.319	0.218	0.111	0.063	0.076

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
BANG KHAE

กรุงเทพฯ
บางแค

Latitude 13° 43' 29"
Longitude 100° 23' 55"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.6	79.8	82.5	82.5	82.0	80.8	81.1	82.3	86.0	88.3	81.7	75.4
7-8	77.1	77.1	79.6	79.8	79.6	78.8	79.3	80.3	84.1	86.0	79.3	73.0
8-9	72.1	71.7	73.9	74.4	75.1	74.9	75.6	76.5	80.2	81.6	74.5	68.4
9-10	66.6	66.2	68.2	69.1	70.7	71.1	72.0	72.8	76.3	77.2	69.7	63.8
10-11	62.7	62.4	64.3	65.5	67.6	68.5	69.4	70.2	73.4	74.0	66.5	60.4
11-12	60.1	60.0	62.2	63.7	65.9	66.8	67.8	68.5	71.4	72.0	64.8	58.3
12-13	57.5	57.7	60.1	62.0	64.4	65.3	66.2	66.7	69.4	70.0	63.1	56.2
13-14	56.6	56.8	59.2	61.3	63.9	65.0	65.8	66.3	69.0	69.6	62.7	55.7
14-15	57.6	57.4	59.7	61.7	64.9	65.8	66.5	67.1	70.0	70.6	63.6	56.8
15-16	58.5	58.0	60.2	62.2	65.8	66.6	67.3	67.9	71.1	71.6	64.4	57.9
16-17	60.6	60.0	62.2	63.9	67.9	69.4	69.0	69.7	73.0	73.7	66.4	60.0
17-18	64.1	63.4	65.8	67.3	70.8	71.1	71.8	72.5	75.8	76.7	69.4	63.1

Temperature

BANGKOK
BANG KHAE

กรุงเทพฯ
บางแค

Latitude 13° 43' 29"
Longitude 100° 23' 55"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	24.0	26.0	27.1	27.2	27.1	26.8	26.4	25.9	25.4	23.9	22.4
7-8	23.4	24.6	26.6	27.8	27.9	27.7	27.2	26.9	26.4	26.0	24.5	23.1
8-9	25.1	26.2	28.0	29.2	29.2	28.9	28.4	28.0	27.6	27.3	26.0	24.7
9-10	26.8	27.8	29.7	30.7	30.5	30.1	29.5	29.1	28.7	28.6	27.5	26.4
10-11	28.3	29.2	31.0	31.8	31.5	31.0	30.4	30.0	29.6	29.6	28.6	27.7
11-12	29.3	29.9	31.4	32.3	31.8	31.4	30.7	30.5	30.1	30.0	29.1	28.5
12-13	30.4	31.2	32.6	33.3	32.6	32.1	31.5	31.3	30.9	30.6	30.2	29.9
13-14	31.1	31.9	33.1	33.6	32.8	32.3	31.7	31.5	31.1	31.1	30.6	30.4
14-15	31.1	32.1	33.1	33.6	32.6	32.1	31.5	31.4	30.9	30.9	30.6	30.5
15-16	31.3	32.2	33.2	33.5	32.4	31.9	31.4	31.2	30.6	30.7	30.6	30.5
16-17	30.8	31.8	32.7	33.0	31.9	31.4	30.9	30.7	30.1	30.2	30.1	30.1
17-18	29.7	30.6	31.6	31.9	31.1	30.6	30.1	29.9	29.3	29.3	29.1	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
BANG SU

กรุงเทพฯ
บางซื่อ

Latitude 13° 49' 28"
Longitude 100° 31' 40"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.127	0.209	0.224	0.191	0.154	0.144	0.130	0.064	0.000
7-8	0.264	0.294	0.381	0.488	0.569	0.600	0.596	0.579	0.576	0.567	0.533	0.461
8-9	0.641	0.684	0.756	0.848	0.930	0.976	1.000	1.004	1.007	1.004	1.003	0.987
9-10	1.342	1.393	1.445	1.533	1.599	1.629	1.642	1.647	1.648	1.646	1.649	1.640
10-11	1.966	2.033	2.094	2.147	2.181	2.199	2.199	2.212	2.204	2.181	2.179	2.171
11-12	2.363	2.463	2.527	2.574	2.585	2.571	2.542	2.520	2.503	2.472	2.469	2.461
12-13	2.497	2.634	2.722	2.764	2.745	2.714	2.680	2.652	2.632	2.603	2.592	2.579
13-14	2.395	2.556	2.649	2.671	2.629	2.589	2.562	2.534	2.498	2.461	2.434	2.416
14-15	2.020	2.172	2.262	2.278	2.217	2.161	2.155	2.129	2.093	2.055	2.025	2.006
15-16	1.409	1.560	1.632	1.624	1.589	1.542	1.505	1.481	1.447	1.404	1.377	1.362
16-17	0.864	1.006	1.072	1.076	1.056	1.060	1.043	1.004	0.924	0.824	0.764	0.777
17-18	0.319	0.451	0.513	0.528	0.543	0.578	0.581	0.526	0.402	0.244	0.151	0.192

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
BANG SU

กรุงเทพฯ
บางซื่อ

Latitude 13° 49' 28"
Longitude 100° 31' 40"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.090	0.147	0.151	0.119	0.098	0.091	0.075	0.032	0.000
7-8	0.137	0.164	0.245	0.346	0.400	0.405	0.371	0.371	0.364	0.328	0.268	0.185
8-9	0.334	0.382	0.487	0.601	0.654	0.658	0.622	0.644	0.636	0.581	0.504	0.386
9-10	0.606	0.672	0.795	0.875	0.915	0.919	0.898	0.949	0.941	0.868	0.746	0.619
10-11	0.783	0.861	0.978	1.069	1.095	1.102	1.117	1.140	1.161	1.100	0.914	0.776
11-12	0.887	0.948	1.070	1.150	1.185	1.224	1.244	1.340	1.302	1.218	1.000	0.876
12-13	0.883	0.906	1.027	1.134	1.211	1.249	1.263	1.361	1.302	1.209	1.011	0.881
13-14	0.850	0.872	0.952	1.065	1.153	1.203	1.210	1.294	1.238	1.097	0.949	0.850
14-15	0.719	0.776	0.832	0.927	1.036	1.070	1.091	1.146	1.052	0.906	0.777	0.709
15-16	0.544	0.603	0.681	0.758	0.818	0.846	0.866	0.884	0.776	0.628	0.526	0.484
16-17	0.334	0.388	0.448	0.503	0.551	0.582	0.600	0.599	0.496	0.369	0.292	0.282
17-18	0.123	0.174	0.214	0.247	0.283	0.318	0.334	0.314	0.216	0.110	0.058	0.070

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
BANG SU

กรุงเทพฯ
บางซื่อ

Latitude 13° 49' 28"
Longitude 100° 31' 40"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.4	78.8	81.4	81.8	82.4	81.5	82.1	83.1	87.0	88.6	82.4	76.2
7-8	76.6	75.9	78.4	78.9	79.8	79.3	80.0	81.0	84.9	86.2	79.8	73.6
8-9	71.4	70.2	72.6	73.4	75.0	75.1	76.0	77.0	80.7	81.5	74.7	68.5
9-10	65.6	64.6	66.7	67.8	70.2	70.9	72.0	73.0	76.5	76.9	69.5	63.4
10-11	61.3	60.4	62.8	64.0	66.8	68.0	69.2	70.2	73.4	73.6	66.1	59.7
11-12	58.4	57.7	60.0	61.8	65.0	66.1	67.5	68.5	71.2	71.8	64.2	57.4
12-13	55.4	55.0	57.4	59.7	63.4	64.4	65.7	66.4	69.1	69.5	62.3	55.0
13-14	54.3	53.9	56.4	59.8	62.9	64.0	65.3	66.0	68.6	69.0	61.8	54.4
14-15	55.2	54.3	56.9	59.3	64.1	65.1	66.1	66.8	69.8	70.0	62.7	55.5
15-16	55.9	54.8	57.4	60.2	65.4	66.1	67.1	67.7	71.0	71.0	63.6	56.5
16-17	57.7	56.8	59.6	61.9	67.6	68.0	68.8	69.7	73.0	73.1	65.7	58.7
17-18	61.5	60.4	63.4	65.7	70.6	70.9	71.6	72.5	76.1	76.4	69.1	62.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
BANG SU

กรุงเทพฯ
บางซื่อ

Latitude 13° 49' 28"
Longitude 100° 31' 40"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.4	23.7	25.8	26.9	27.0	26.8	26.6	26.2	25.7	25.2	23.6	22.1
7-8	23.1	24.4	26.5	27.6	27.7	27.5	27.1	26.8	26.3	25.9	24.3	22.8
8-9	24.9	26.0	27.9	29.1	29.1	28.8	28.3	27.9	27.5	27.2	25.8	24.6
9-10	26.7	27.7	29.7	30.7	30.5	30.0	29.4	29.1	28.7	28.5	27.4	26.3
10-11	28.2	29.2	31.1	31.8	31.6	31.0	30.4	30.0	29.6	29.5	28.6	27.7
11-12	29.4	30.0	31.7	32.5	31.9	31.4	30.8	30.6	30.1	30.0	29.2	28.5
12-13	30.6	31.4	33.1	33.6	32.8	32.3	31.6	31.4	31.0	30.9	30.3	30.0
13-14	31.4	32.3	33.7	34.0	33.0	32.5	31.8	31.6	31.2	31.2	30.7	30.5
14-15	31.4	32.5	33.8	34.0	32.8	32.3	31.6	31.4	31.0	31.0	30.7	30.6
15-16	31.7	32.8	33.9	34.0	32.8	32.0	31.5	31.3	30.7	30.8	30.7	30.7
16-17	31.2	32.3	33.3	33.4	32.0	31.5	31.0	30.8	30.2	30.3	30.2	30.2
17-18	30.0	31.1	32.1	32.2	31.1	30.6	30.2	29.9	29.3	29.4	29.1	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผก 85 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
BANG NA

กรุงเทพฯ
บางนา

Latitude 13° 40' 29"
Longitude 100° 37' 02"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.009	0.132	0.212	0.227	0.193	0.156	0.147	0.134	0.069	0.000
7-8	0.278	0.313	0.401	0.499	0.577	0.605	0.599	0.583	0.580	0.573	0.541	0.470
8-9	0.668	0.723	0.793	0.865	0.942	0.983	1.004	1.010	1.012	1.012	1.014	0.999
9-10	1.357	1.389	1.453	1.523	1.600	1.630	1.649	1.658	1.664	1.661	1.665	1.655
10-11	1.991	2.043	2.113	2.164	2.214	2.219	2.222	2.254	2.265	2.237	2.234	2.223
11-12	2.409	2.514	2.594	2.650	2.668	2.654	2.641	2.630	2.611	2.586	2.578	2.567
12-13	2.597	2.745	2.832	2.882	2.870	2.841	2.826	2.814	2.790	2.766	2.749	2.731
13-14	2.523	2.681	2.778	2.801	2.758	2.717	2.704	2.684	2.650	2.616	2.587	2.564
14-15	2.131	2.278	2.358	2.345	2.297	2.266	2.250	2.233	2.187	2.146	2.116	2.097
15-16	1.472	1.621	1.689	1.664	1.598	1.579	1.530	1.518	1.481	1.437	1.413	1.399
16-17	0.902	1.044	1.109	1.101	1.074	1.084	1.059	1.027	0.945	0.842	0.783	0.797
17-18	0.332	0.467	0.529	0.536	0.549	0.589	0.588	0.536	0.409	0.248	0.153	0.196

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
BANG NA

กรุงเทพฯ
บางนา

Latitude 13° 40' 29"
Longitude 100° 37' 02"

Diffuse Radiation (MJ/m²-hour)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.094	0.152	0.154	0.126	0.102	0.093	0.078	0.035	0.000
7-8	0.148	0.179	0.262	0.355	0.413	0.412	0.390	0.382	0.369	0.333	0.276	0.191
8-9	0.357	0.415	0.518	0.616	0.674	0.669	0.655	0.661	0.644	0.588	0.518	0.407
9-10	0.639	0.727	0.842	0.898	0.931	0.928	0.933	0.965	0.949	0.876	0.767	0.644
10-11	0.813	0.920	1.025	1.091	1.108	1.110	1.141	1.146	1.144	1.085	0.932	0.795
11-12	0.900	0.975	1.091	1.118	1.192	1.194	1.249	1.324	1.290	1.182	1.005	0.866
12-13	0.876	0.893	1.013	1.056	1.182	1.189	1.238	1.319	1.299	1.143	0.992	0.871
13-14	0.809	0.839	0.927	0.996	1.141	1.157	1.187	1.281	1.226	1.041	0.917	0.816
14-15	0.689	0.758	0.846	0.925	1.036	1.024	1.032	1.141	1.071	0.878	0.766	0.679
15-16	0.541	0.613	0.701	0.761	0.830	0.843	0.886	0.899	0.783	0.620	0.527	0.491
16-17	0.332	0.395	0.460	0.503	0.558	0.579	0.613	0.609	0.500	0.364	0.292	0.280
17-18	0.122	0.177	0.220	0.246	0.286	0.315	0.340	0.318	0.216	0.107	0.057	0.069

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
BANG NA

กรุงเทพฯ
บางนา

Latitude 13° 40' 29"
Longitude 100° 37' 02"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.8	24.0	26.0	27.1	27.3	27.2	26.9	26.4	25.9	25.4	23.9	22.4
7-8	23.5	24.7	26.7	27.8	28.0	27.8	27.4	27.0	26.5	26.0	24.6	23.1
8-9	25.3	26.4	28.1	29.3	29.2	29.0	28.5	28.1	27.6	27.4	26.1	24.8
9-10	27.1	28.0	29.8	30.8	30.6	30.3	29.6	29.2	28.8	28.7	27.6	26.5
10-11	28.5	29.3	31.1	31.8	31.6	31.1	30.5	30.1	29.7	29.7	28.8	27.9
11-12	29.4	30.0	31.5	32.3	31.8	31.5	30.8	30.6	30.1	30.0	29.3	28.6
12-13	30.5	31.3	32.7	33.3	32.6	32.2	31.6	31.3	30.9	31.0	30.4	30.0
13-14	31.2	32.0	33.1	33.6	32.7	32.4	31.7	31.5	31.1	31.2	30.8	30.6
14-15	31.2	32.1	33.1	33.5	32.6	32.2	31.6	31.4	30.9	31.0	30.8	30.7
15-16	31.4	32.3	33.2	33.4	32.3	32.0	31.4	31.2	30.7	30.6	30.8	30.7
16-17	30.9	31.8	32.6	32.8	31.9	31.5	31.0	30.7	30.1	30.2	30.3	30.3
17-18	29.8	30.7	31.6	31.8	31.0	30.7	30.2	29.9	29.3	29.3	29.3	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK

BANG BON

Latitude 13° 38' 51"
Longitude 100° 22' 58"

กรุงเทพฯ

บางบอน

Global Radiation (MJ/m²-hour)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.003	0.131	0.212	0.226	0.190	0.152	0.142	0.129	0.062	0.000
7-8	0.267	0.307	0.401	0.511	0.586	0.614	0.603	0.587	0.582	0.574	0.541	0.469
8-9	0.652	0.717	0.799	0.892	0.960	1.002	1.016	1.021	1.021	1.020	1.020	1.006
9-10	1.354	1.420	1.499	1.574	1.632	1.660	1.670	1.673	1.675	1.672	1.675	1.664
10-11	1.966	2.073	2.159	2.212	2.258	2.263	2.252	2.276	2.275	2.253	2.248	2.235
11-12	2.329	2.530	2.628	2.668	2.684	2.665	2.639	2.622	2.611	2.577	2.561	2.548
12-13	2.538	2.707	2.811	2.848	2.844	2.816	2.786	2.767	2.743	2.704	2.683	2.665
13-14	2.438	2.614	2.725	2.740	2.716	2.684	2.661	2.637	2.602	2.558	2.523	2.499
14-15	2.036	2.205	2.320	2.318	2.265	2.237	2.215	2.193	2.158	2.115	2.079	2.057
15-16	1.409	1.576	1.663	1.655	1.583	1.526	1.463	1.453	1.424	1.386	1.359	1.344
16-17	0.867	1.018	1.095	1.098	1.053	1.050	1.014	0.986	0.911	0.817	0.758	0.770
17-18	0.325	0.460	0.527	0.540	0.542	0.574	0.566	0.518	0.399	0.247	0.156	0.197

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK

BANG BON

Latitude 13° 38' 51"
Longitude 100° 22' 58"

กรุงเทพฯ

บางบอน

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.001	0.085	0.143	0.145	0.116	0.094	0.087	0.074	0.031	0.000
7-8	0.141	0.169	0.251	0.333	0.397	0.394	0.368	0.364	0.357	0.328	0.274	0.185
8-9	0.343	0.395	0.501	0.581	0.651	0.644	0.620	0.635	0.626	0.583	0.517	0.398
9-10	0.605	0.683	0.807	0.843	0.884	0.885	0.877	0.921	0.916	0.862	0.761	0.628
10-11	0.771	0.827	0.976	0.993	1.012	1.046	1.072	1.097	1.110	1.073	0.931	0.774
11-12	0.837	0.876	1.027	1.034	1.089	1.136	1.182	1.247	1.231	1.206	1.064	0.864
12-13	0.820	0.838	0.965	0.992	1.077	1.140	1.182	1.260	1.252	1.204	1.063	0.886
13-14	0.797	0.801	0.913	0.949	1.041	1.088	1.132	1.221	1.199	1.100	0.970	0.847
14-15	0.700	0.735	0.809	0.871	0.928	1.004	1.037	1.100	1.040	0.906	0.812	0.711
15-16	0.542	0.602	0.686	0.719	0.816	0.840	0.855	0.876	0.784	0.628	0.557	0.512
16-17	0.334	0.388	0.452	0.477	0.550	0.578	0.593	0.594	0.502	0.370	0.311	0.294
17-18	0.125	0.176	0.218	0.285	0.283	0.316	0.331	0.312	0.220	0.112	0.064	0.075

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
BANG BON

กรุงเทพฯ
บางบอน

Latitude 13° 38' 51"
Longitude 100° 22' 58"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.1	80.6	83.4	83.2	82.2	80.8	81.0	82.2	86.2	88.7	82.0	75.6
7-8	77.5	77.9	80.5	80.5	79.9	78.8	79.2	80.3	84.4	86.5	79.6	73.3
8-9	72.5	72.5	74.9	75.2	75.5	75.1	75.7	76.7	80.6	82.1	74.9	68.8
9-10	67.2	67.1	69.2	69.9	71.1	71.4	72.2	73.0	76.7	77.7	70.1	64.3
10-11	63.3	63.4	65.4	66.5	68.2	68.9	69.7	70.5	73.9	74.5	66.9	61.0
11-12	60.9	61.2	63.4	64.9	66.6	67.4	68.2	68.9	72.0	72.6	65.3	59.0
12-13	58.5	59.0	61.5	63.3	65.1	66.0	66.8	67.1	70.1	70.5	63.7	56.9
13-14	57.8	58.2	60.7	62.7	64.6	65.7	66.3	66.7	69.6	70.1	63.3	56.5
14-15	58.7	58.8	61.1	63.0	65.8	66.4	67.0	67.5	70.6	71.1	64.1	57.5
15-16	59.7	59.5	61.6	63.4	66.4	67.1	67.7	68.2	71.7	72.2	65.0	58.7
16-17	61.9	61.4	63.5	65.1	68.3	68.8	69.4	69.9	73.5	74.2	66.8	60.7
17-18	65.3	64.8	67.1	68.3	71.2	71.5	72.1	72.7	76.2	77.2	69.7	63.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
BANG BON

กรุงเทพฯ
บางบอน

Latitude 13° 38' 51"
Longitude 100° 22' 58"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.9	24.1	26.1	27.2	27.3	27.2	26.9	26.5	25.9	25.5	24.0	22.5
7-8	23.6	24.8	26.7	27.9	28.0	27.8	27.3	27.0	26.5	26.1	24.7	23.2
8-9	25.3	26.3	28.0	29.3	29.2	28.9	28.4	28.1	27.6	27.4	26.1	24.8
9-10	26.9	27.9	29.7	30.7	30.5	30.1	29.5	29.2	28.8	28.6	27.5	26.4
10-11	28.3	29.2	30.9	31.7	31.5	31.0	30.3	30.0	29.6	29.6	28.6	27.8
11-12	29.2	29.8	31.3	32.2	31.7	31.3	30.7	30.5	30.0	29.9	29.1	28.5
12-13	30.3	31.0	32.4	33.1	32.4	32.0	31.4	31.2	30.8	30.8	30.2	29.8
13-14	30.9	31.7	32.8	33.4	32.6	32.2	31.6	31.5	31.0	31.0	30.6	30.4
14-15	30.9	31.6	32.8	33.3	32.5	32.0	31.4	31.3	30.8	30.8	30.6	30.4
15-16	31.1	31.9	32.8	33.2	32.2	31.8	31.3	31.2	30.6	30.7	30.6	30.5
16-17	30.6	31.4	32.3	32.7	31.8	31.4	30.9	30.7	30.1	30.1	30.1	30.1
17-18	29.5	30.4	31.3	31.7	31.0	30.6	30.1	29.9	29.3	29.3	29.1	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
BANG PHLAT

กรุงเทพฯ
บางพลัด

Latitude 13° 47' 13"
Longitude 100° 29' 21"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.129	0.211	0.226	0.192	0.153	0.144	0.130	0.063	0.000
7-8	0.264	0.299	0.387	0.495	0.577	0.607	0.600	0.582	0.579	0.571	0.537	0.464
8-9	0.643	0.697	0.770	0.862	0.943	0.988	1.008	1.011	1.014	1.011	1.012	0.995
9-10	1.346	1.401	1.454	1.544	1.609	1.639	1.653	1.663	1.657	1.652	1.657	1.649
10-11	1.967	2.043	2.107	2.171	2.218	2.228	2.217	2.240	2.227	2.197	2.194	2.186
11-12	2.353	2.469	2.546	2.601	2.622	2.608	2.578	2.558	2.534	2.501	2.494	2.483
12-13	2.495	2.654	2.749	2.800	2.792	2.761	2.726	2.699	2.675	2.635	2.615	2.600
13-14	2.396	2.579	2.683	2.716	2.682	2.646	2.615	2.589	2.548	2.501	2.468	2.446
14-15	2.040	2.205	2.298	2.311	2.282	2.226	2.200	2.176	2.132	2.085	2.048	2.026
15-16	1.416	1.580	1.655	1.650	1.600	1.574	1.538	1.517	1.478	1.431	1.400	1.363
16-17	0.869	1.019	1.088	1.093	1.077	1.083	1.066	1.028	0.945	0.841	0.778	0.790
17-18	0.322	0.458	0.522	0.537	0.554	0.591	0.594	0.539	0.411	0.251	0.156	0.197

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
BANG PHLAT

กรุงเทพฯ
บางพลัด

Latitude 13° 47' 13"
Longitude 100° 29' 21"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.003	0.091	0.148	0.151	0.119	0.097	0.089	0.074	0.032	0.000
7-8	0.138	0.167	0.245	0.350	0.407	0.404	0.374	0.370	0.360	0.325	0.270	0.188
8-9	0.336	0.388	0.486	0.610	0.665	0.658	0.628	0.643	0.630	0.576	0.509	0.402
9-10	0.609	0.681	0.796	0.890	0.939	0.919	0.904	0.941	0.926	0.870	0.757	0.628
10-11	0.787	0.866	0.984	1.068	1.100	1.109	1.113	1.125	1.156	1.100	0.935	0.792
11-12	0.894	0.949	1.068	1.151	1.199	1.222	1.250	1.318	1.286	1.209	1.034	0.901
12-13	0.899	0.909	1.018	1.117	1.208	1.243	1.274	1.352	1.285	1.209	1.063	0.905
13-14	0.845	0.857	0.941	1.047	1.160	1.186	1.212	1.285	1.230	1.104	0.975	0.867
14-15	0.713	0.765	0.822	0.930	1.049	1.061	1.085	1.138	1.048	0.906	0.807	0.725
15-16	0.541	0.606	0.685	0.788	0.831	0.852	0.878	0.886	0.774	0.625	0.537	0.508
16-17	0.332	0.391	0.480	0.506	0.560	0.568	0.609	0.601	0.495	0.367	0.299	0.290
17-18	0.123	0.176	0.216	0.248	0.288	0.320	0.335	0.315	0.216	0.110	0.060	0.072

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
BANG PHLAT

กรุงเทพฯ
บางพลัด

Latitude 13° 47' 13"
Longitude 100° 29' 21"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.5	79.3	82.0	82.2	82.2	81.2	81.6	82.7	86.6	88.4	82.1	75.8
7-8	76.8	76.5	79.1	79.4	79.7	79.1	79.6	80.7	84.6	86.1	79.6	73.3
8-9	71.7	71.0	73.3	73.9	75.1	75.0	75.8	76.8	80.5	81.6	74.6	68.4
9-10	66.1	65.4	67.5	68.5	70.4	71.0	72.0	72.9	76.4	77.0	69.6	63.6
10-11	62.0	61.4	63.4	64.8	67.3	68.3	69.3	70.3	73.4	73.8	66.3	60.1
11-12	59.2	58.9	61.1	62.8	65.5	66.6	67.7	68.6	71.4	71.8	64.5	57.8
12-13	56.5	56.4	58.8	60.9	64.0	64.9	66.0	66.6	69.3	69.8	62.7	55.6
13-14	55.5	55.4	57.9	60.2	63.5	64.6	65.6	66.2	68.9	69.3	62.3	55.0
14-15	56.4	55.9	58.3	60.6	64.6	65.5	66.4	67.0	70.0	70.3	63.1	56.2
15-16	57.2	56.4	58.9	61.3	65.7	66.4	67.2	67.8	71.1	71.3	64.0	57.2
16-17	59.2	58.4	61.0	63.0	67.8	68.2	68.9	69.7	73.1	73.4	66.1	59.3
17-18	62.8	62.0	64.7	66.6	70.8	71.0	71.7	72.5	76.0	76.6	69.3	62.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
BANG PHLAT

กรุงเทพฯ
บางพลัด

Latitude 13° 47' 13"
Longitude 100° 29' 21"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.5	23.8	25.9	27.0	27.1	27.0	26.7	26.3	25.8	25.3	23.7	22.2
7-8	23.3	24.5	26.6	27.7	27.8	27.6	27.2	26.9	26.3	25.9	24.4	22.9
8-9	25.0	26.2	28.0	29.2	29.2	28.8	28.3	28.0	27.5	27.3	25.9	24.6
9-10	26.8	27.8	29.7	30.7	30.5	30.1	29.5	29.1	28.7	28.6	27.4	26.3
10-11	28.3	29.2	31.1	31.8	31.6	31.0	30.4	30.0	29.6	29.6	28.6	27.7
11-12	29.3	30.0	31.6	32.4	31.9	31.4	30.8	30.6	30.1	30.0	29.2	28.5
12-13	30.5	31.3	32.9	33.5	32.7	32.2	31.6	31.3	30.9	30.9	30.3	29.9
13-14	31.3	32.1	33.4	33.8	32.9	32.4	31.8	31.6	31.1	31.1	30.7	30.5
14-15	31.3	32.3	33.5	33.8	32.7	32.2	31.6	31.4	30.9	31.0	30.7	30.6
15-16	31.5	32.5	33.5	33.7	32.5	32.0	31.4	31.3	30.7	30.8	30.7	30.6
16-17	31.0	32.1	33.0	33.2	32.0	31.5	31.0	30.8	30.2	30.3	30.2	30.2
17-18	29.9	30.9	31.8	32.1	31.1	30.6	30.2	29.9	29.3	29.4	29.2	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
BANG RAK

กรุงเทพฯ
บางรัก

Latitude 13° 43' 39"
Longitude 100° 31' 30"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.128	0.209	0.224	0.191	0.154	0.144	0.131	0.065	0.000
7-8	0.266	0.303	0.389	0.492	0.572	0.602	0.597	0.582	0.578	0.572	0.538	0.467
8-9	0.645	0.704	0.771	0.856	0.934	0.980	1.003	1.010	1.012	1.012	1.012	0.998
9-10	1.357	1.401	1.455	1.537	1.605	1.637	1.654	1.663	1.661	1.659	1.662	1.655
10-11	1.994	2.043	2.116	2.169	2.216	2.226	2.222	2.250	2.248	2.216	2.213	2.206
11-12	2.391	2.504	2.588	2.634	2.653	2.638	2.620	2.601	2.582	2.549	2.539	2.530
12-13	2.548	2.699	2.802	2.842	2.838	2.812	2.790	2.767	2.737	2.702	2.679	2.662
13-14	2.477	2.637	2.741	2.769	2.734	2.698	2.673	2.650	2.612	2.563	2.531	2.508
14-15	2.092	2.246	2.341	2.387	2.291	2.261	2.238	2.216	2.171	2.128	2.092	2.071
15-16	1.458	1.606	1.684	1.670	1.609	1.590	1.550	1.532	1.496	1.449	1.418	1.401
16-17	0.894	1.036	1.107	1.106	1.082	1.093	1.074	1.038	0.955	0.851	0.787	0.800
17-18	0.331	0.465	0.530	0.542	0.556	0.596	0.598	0.544	0.415	0.253	0.157	0.199

untitled - Paint

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
BANG RAK

กรุงเทพฯ
บางรัก

Latitude 13° 43' 39"
Longitude 100° 31' 30"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.090	0.148	0.152	0.121	0.059	0.089	0.076	0.033	0.000
7-8	0.143	0.172	0.256	0.346	0.405	0.407	0.378	0.374	0.358	0.331	0.272	0.190
8-9	0.346	0.400	0.509	0.602	0.661	0.662	0.636	0.650	0.627	0.586	0.512	0.407
9-10	0.622	0.697	0.826	0.874	0.921	0.923	0.907	0.945	0.926	0.874	0.757	0.638
10-11	0.789	0.886	1.006	1.058	1.078	1.102	1.107	1.106	1.130	1.102	0.932	0.792
11-12	0.886	0.937	1.069	1.103	1.166	1.203	1.234	1.307	1.268	1.216	1.021	0.894
12-13	0.874	0.884	0.997	1.072	1.158	1.212	1.234	1.327	1.280	1.209	1.050	0.922
13-14	0.823	0.831	0.928	0.987	1.124	1.189	1.196	1.269	1.214	1.108	0.952	0.873
14-15	0.701	0.744	0.826	0.915	1.020	1.044	1.078	1.127	1.048	0.901	0.788	0.717
15-16	0.538	0.601	0.686	0.748	0.827	0.849	0.832	0.887	0.772	0.628	0.534	0.511
16-17	0.330	0.387	0.451	0.495	0.556	0.584	0.611	0.601	0.493	0.369	0.297	0.292
17-18	0.122	0.174	0.216	0.243	0.286	0.318	0.340	0.315	0.214	0.110	0.059	0.073

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK

BANG RAK

กรุงเทพฯ

บางรัก

Latitude 13° 43' 39"
Longitude 100° 31' 30"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.1	80.4	83.1	83.2	82.5	81.3	81.5	82.8	87.0	89.0	82.4	76.1
7-8	77.4	77.6	80.2	80.4	80.1	79.3	79.7	80.8	85.0	86.7	79.9	73.7
8-9	72.3	72.1	74.8	75.0	75.6	75.4	76.0	77.0	81.0	82.2	75.0	68.9
9-10	66.7	66.6	68.7	69.7	71.1	71.6	72.4	73.3	77.1	77.6	70.0	64.2
10-11	62.7	62.7	64.8	66.1	68.1	69.0	69.8	70.8	74.1	74.3	66.7	60.7
11-12	60.3	60.4	62.7	64.4	66.4	67.4	68.3	69.1	72.2	72.3	65.0	58.6
12-13	57.7	58.1	60.7	62.7	64.9	65.9	66.7	67.3	70.3	70.3	63.3	56.5
13-14	56.9	57.3	59.8	62.0	64.5	65.6	66.3	66.9	69.8	69.9	62.8	56.0
14-15	57.8	57.7	60.2	62.5	65.4	66.3	67.0	67.6	70.9	71.0	63.7	57.0
15-16	58.7	58.4	60.7	62.9	65.4	67.1	67.7	68.4	71.9	72.1	64.6	58.1
16-17	60.8	60.3	62.7	64.6	68.4	68.9	69.5	70.2	73.9	74.2	66.5	60.2
17-18	64.3	63.7	66.3	67.9	71.3	71.6	72.3	73.0	76.7	77.3	69.6	63.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผก 100 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK

BANG RAK

Latitude 13° 43' 39"
Longitude 100° 31' 30"

กรุงเทพฯ

บางรัก

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	24.0	26.0	27.1	27.3	27.1	26.8	26.4	25.9	25.4	23.9	22.4
7-8	23.5	24.7	26.7	27.8	27.9	27.7	27.3	27.0	26.4	26.0	24.6	23.1
8-9	25.2	26.3	28.1	29.3	29.2	29.0	28.4	28.1	27.6	27.3	26.1	24.7
9-10	27.0	27.9	29.8	30.7	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.7	27.6	26.4
10-11	28.4	29.3	31.1	31.8	31.6	31.1	30.4	30.1	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.3	30.0	31.5	32.3	31.8	31.4	30.6	30.5	30.1	30.0	29.2	28.6
12-13	30.5	31.2	32.7	33.3	32.6	32.2	31.5	31.3	30.9	30.9	30.3	30.0
13-14	31.1	32.0	33.1	33.6	32.8	32.4	31.7	31.5	31.1	31.1	30.8	30.5
14-15	31.2	32.1	33.2	33.5	32.6	32.2	31.8	31.4	30.9	30.9	30.7	30.6
15-16	31.4	32.3	33.2	33.4	32.3	32.0	31.4	31.2	30.7	30.8	30.7	30.6
16-17	30.9	31.8	32.7	32.9	31.9	31.5	30.9	30.7	30.1	30.2	30.2	30.3
17-18	29.8	30.7	31.6	31.9	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.3	29.2	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
BUNG KUM

กรุงเทพฯ
บึงกุ่ม

Latitude 13° 48' 05"
Longitude 100° 39' 17"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.009	0.130	0.211	0.228	0.195	0.157	0.148	0.134	0.068	0.000
7-8	0.268	0.304	0.386	0.490	0.571	0.604	0.599	0.581	0.579	0.573	0.540	0.467
8-9	0.645	0.702	0.763	0.849	0.931	0.981	1.002	1.005	1.009	1.011	1.011	0.995
9-10	1.358	1.404	1.444	1.515	1.593	1.625	1.642	1.645	1.654	1.658	1.660	1.651
10-11	1.953	2.021	2.079	2.137	2.182	2.194	2.193	2.213	2.218	2.208	2.211	2.204
11-12	2.374	2.457	2.523	2.570	2.584	2.571	2.580	2.582	2.525	2.511	2.513	2.507
12-13	2.533	2.662	2.750	2.798	2.772	2.743	2.715	2.687	2.672	2.658	2.653	2.645
13-14	2.439	2.608	2.704	2.730	2.672	2.628	2.603	2.565	2.533	2.511	2.492	2.477
14-15	2.049	2.205	2.288	2.295	2.240	2.208	2.175	2.145	2.108	2.075	2.053	2.033
15-16	1.417	1.572	1.639	1.624	1.566	1.542	1.493	1.474	1.438	1.402	1.379	1.368
16-17	0.867	1.011	1.075	1.074	1.052	1.039	1.033	0.997	0.917	0.821	0.763	0.779
17-18	0.317	0.451	0.512	0.524	0.538	0.576	0.574	0.521	0.396	0.240	0.147	0.189

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
BUNG KUM

กรุงเทพฯ
บึงกุ่ม

Latitude 13° 48' 05"
Longitude 100° 39' 17"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.095	0.153	0.155	0.125	0.100	0.095	0.078	0.035	0.000
7-8	0.142	0.172	0.255	0.358	0.414	0.412	0.385	0.372	0.373	0.332	0.274	0.192
8-9	0.342	0.392	0.504	0.621	0.675	0.669	0.645	0.643	0.651	0.586	0.514	0.410
9-10	0.614	0.697	0.823	0.918	0.933	0.937	0.923	0.949	0.955	0.865	0.771	0.642
10-11	0.800	0.888	1.023	1.108	1.123	1.137	1.136	1.115	1.168	1.069	0.912	0.794
11-12	0.890	0.992	1.117	1.196	1.235	1.248	1.277	1.313	1.318	1.180	0.991	0.877
12-13	0.879	0.935	1.049	1.149	1.252	1.273	1.292	1.349	1.319	1.153	0.986	0.869
13-14	0.825	0.862	0.943	1.047	1.192	1.223	1.243	1.303	1.258	1.031	0.912	0.824
14-15	0.706	0.772	0.856	0.946	1.060	1.079	1.119	1.135	1.074	0.876	0.745	0.696
15-16	0.534	0.607	0.703	0.770	0.832	0.860	0.860	0.875	0.786	0.620	0.518	0.468
16-17	0.327	0.391	0.461	0.509	0.559	0.590	0.595	0.592	0.501	0.363	0.286	0.277
17-18	0.120	0.174	0.220	0.248	0.286	0.321	0.330	0.309	0.217	0.106	0.055	0.067

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผก 103 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
BUNG KUM

กรุงเทพฯ
บึงกุ่ม

Latitude 13° 48' 05"
Longitude 100° 39' 17"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.1	79.5	82.1	82.7	83.3	82.4	82.9	84.1	88.6	89.8	83.5	77.5
7-8	77.2	76.6	79.1	79.8	80.6	80.1	80.8	82.0	86.4	87.2	80.8	74.7
8-9	71.7	70.7	73.1	74.1	75.7	75.8	76.6	77.8	82.0	82.3	75.3	69.3
9-10	65.5	64.8	67.1	68.4	70.7	71.4	72.5	73.7	77.7	77.4	69.9	63.8
10-11	61.2	60.5	62.8	64.4	67.3	68.4	69.6	70.8	74.4	73.9	66.2	59.9
11-12	58.1	57.7	60.1	62.2	65.4	66.5	67.8	69.1	72.2	71.8	64.2	57.5
12-13	55.2	54.9	57.4	59.9	63.8	64.8	66.0	67.1	70.1	69.7	62.2	55.0
13-14	54.0	53.6	56.3	59.0	63.2	64.4	65.6	66.6	69.6	69.2	61.7	54.3
14-15	54.7	53.7	56.6	59.5	64.5	65.4	66.5	67.4	70.8	70.3	62.6	55.3
15-16	55.3	54.2	57.3	60.4	65.8	66.4	67.4	68.3	72.0	71.4	63.4	56.3
16-17	57.0	56.2	59.5	62.1	68.0	68.4	69.2	70.3	74.2	73.7	65.7	58.5
17-18	60.9	59.9	63.3	66.0	71.2	71.4	72.1	73.2	77.3	77.1	69.4	62.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
BUNG KUM

กรุงเทพฯ
บึงกุ่ม

Latitude 13° 48' 05"
Longitude 100° 39' 17"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.3	23.6	25.8	26.8	27.0	26.8	26.6	26.2	25.7	25.2	23.6	22.0
7-8	23.2	24.4	26.5	27.6	27.7	27.5	27.1	26.8	26.3	25.9	24.3	22.8
8-9	25.0	26.1	28.0	29.2	29.1	28.8	28.3	27.9	27.5	27.2	25.9	24.6
9-10	26.8	27.8	29.8	30.7	30.6	30.1	29.5	29.1	28.7	28.6	27.4	26.4
10-11	28.4	29.3	31.3	31.9	31.7	31.1	30.5	30.1	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.4	30.2	31.8	32.5	32.0	31.5	30.9	30.6	30.2	30.1	29.3	28.6
12-13	30.7	31.6	33.2	33.7	32.9	32.3	31.7	31.4	31.0	31.0	30.4	30.1
13-14	31.5	32.4	33.8	34.1	33.1	32.6	31.9	31.6	31.2	31.2	30.8	30.6
14-15	31.5	32.7	33.9	34.0	32.9	32.3	31.7	31.5	31.0	31.0	30.8	30.7
15-16	31.8	32.9	34.0	34.0	32.5	32.1	31.5	31.3	30.8	30.9	30.8	30.8
16-17	31.3	32.4	33.4	33.4	32.0	31.6	31.0	30.8	30.2	30.3	30.3	30.3
17-18	30.1	31.2	32.2	32.2	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.2	29.1

Global Radiation

BANGKOK
PATHUM WAN

กรุงเทพฯ
ปทุมวัน

Latitude 13° 44' 24"
Longitude 100° 32' 12"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.129	0.210	0.226	0.192	0.155	0.145	0.132	0.066	0.000
7-8	0.270	0.303	0.389	0.492	0.573	0.605	0.600	0.594	0.591	0.574	0.541	0.469
8-9	0.653	0.703	0.772	0.856	0.936	0.984	1.007	1.014	1.016	1.015	1.016	1.001
9-10	1.357	1.412	1.460	1.540	1.606	1.638	1.655	1.664	1.663	1.661	1.664	1.655
10-11	1.999	2.059	2.128	2.175	2.215	2.227	2.226	2.253	2.250	2.221	2.220	2.212
11-12	2.397	2.520	2.596	2.634	2.643	2.632	2.609	2.598	2.570	2.537	2.532	2.523
12-13	2.535	2.698	2.797	2.834	2.823	2.793	2.772	2.746	2.721	2.687	2.667	2.650
13-14	2.457	2.639	2.741	2.761	2.715	2.691	2.687	2.633	2.594	2.549	2.519	2.496
14-15	2.103	2.259	2.346	2.339	2.287	2.255	2.230	2.205	2.161	2.119	2.084	2.064
15-16	1.458	1.618	1.689	1.667	1.606	1.586	1.548	1.528	1.490	1.444	1.415	1.399
16-17	0.894	1.042	1.110	1.104	1.080	1.090	1.072	1.035	0.982	0.848	0.785	0.799
17-18	0.330	0.467	0.531	0.541	0.534	0.594	0.596	0.542	0.414	0.251	0.156	0.198

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
PATHUM WAN

กรุงเทพฯ
ปทุมวัน

Latitude 13° 44' 24"
Longitude 100° 32' 12"

Diffuse Radiation (MJ/m²-hour)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.090	0.147	0.154	0.121	0.099	0.090	0.076	0.033	0.000
7-8	0.142	0.171	0.252	0.343	0.403	0.412	0.378	0.374	0.360	0.329	0.273	0.188
8-9	0.343	0.398	0.501	0.597	0.658	0.671	0.634	0.650	0.630	0.582	0.513	0.402
9-10	0.619	0.690	0.821	0.870	0.920	0.934	0.906	0.951	0.932	0.865	0.762	0.632
10-11	0.786	0.874	0.994	1.052	1.081	1.120	1.107	1.105	1.136	1.098	0.926	0.784
11-12	0.880	0.940	1.060	1.104	1.174	1.225	1.243	1.320	1.279	1.208	1.011	0.873
12-13	0.887	0.891	0.994	1.069	1.175	1.244	1.252	1.341	1.296	1.194	1.046	0.900
13-14	0.838	0.835	0.916	0.998	1.143	1.189	1.202	1.281	1.228	1.092	0.952	0.853
14-15	0.694	0.742	0.818	0.909	1.017	1.073	1.083	1.138	1.051	0.893	0.788	0.705
15-16	0.534	0.592	0.680	0.748	0.823	0.864	0.881	0.889	0.774	0.621	0.534	0.494
16-17	0.328	0.381	0.447	0.495	0.554	0.594	0.610	0.602	0.494	0.365	0.296	0.282
17-18	0.121	0.171	0.214	0.243	0.284	0.324	0.340	0.316	0.215	0.108	0.059	0.070

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผก 107 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
PATHUM WAN

กรุงเทพฯ
ปทุมวัน

Latitude 13° 44' 24"
Longitude 100° 32' 12"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.0	80.2	82.9	83.1	82.6	81.4	81.7	82.9	87.1	89.1	82.5	76.2
7-8	77.3	77.4	80.0	80.3	80.2	79.4	79.8	80.9	85.1	86.7	80.0	73.8
8-9	72.2	71.9	74.3	74.9	75.6	75.4	76.1	77.1	81.1	82.1	75.0	68.9
9-10	66.5	66.3	68.5	69.4	71.0	71.5	72.4	73.3	77.1	77.5	70.0	64.1
10-11	62.5	62.4	64.5	65.8	67.9	68.9	69.7	70.8	74.1	74.2	66.6	60.6
11-12	60.0	60.0	62.4	64.1	66.3	67.3	68.2	69.1	72.2	72.2	64.9	58.5
12-13	57.4	57.7	60.2	62.3	64.8	65.7	66.6	67.3	70.2	70.2	63.1	56.3
13-14	56.5	56.8	59.4	61.6	64.3	65.4	66.2	66.8	69.8	69.8	62.7	55.8
14-15	57.4	57.2	59.7	62.0	65.3	66.2	66.5	67.6	70.8	70.9	63.6	56.8
15-16	58.3	57.8	60.2	62.6	66.3	67.0	67.7	68.4	71.9	72.0	64.4	57.8
16-17	60.3	59.8	62.2	64.2	68.3	68.8	69.4	70.2	73.9	74.1	66.4	59.9
17-18	63.9	63.2	65.9	67.6	71.3	71.6	72.2	73.0	76.7	77.2	69.6	63.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
PATHUM WAN

กรุงเทพฯ
ปทุมวัน

Latitude 13° 44' 24"
Longitude 100° 32' 12"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	24.0	26.0	27.0	27.2	27.1	26.8	26.4	25.8	25.4	23.8	22.3
7-8	23.4	24.6	26.7	27.8	27.9	27.7	27.3	26.9	26.4	26.0	24.5	23.1
8-9	25.2	26.3	28.1	29.3	29.2	28.9	28.4	28.1	27.6	27.3	26.0	24.7
9-10	26.9	27.9	29.8	30.7	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.7	27.5	26.4
10-11	28.4	29.3	31.1	31.8	31.6	31.1	30.4	30.1	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.3	30.0	31.5	32.3	31.8	31.4	30.8	30.6	30.1	30.0	29.2	28.6
12-13	30.5	31.3	32.8	33.3	32.6	32.2	31.6	31.3	30.9	30.9	30.4	30.0
13-14	31.2	32.0	33.2	33.7	32.8	32.4	31.8	31.5	31.1	31.2	30.8	30.6
14-15	31.2	32.2	33.3	33.6	32.7	32.2	31.6	31.4	30.9	31.0	30.8	30.6
15-16	31.4	32.4	33.3	33.5	32.4	32.0	31.4	31.2	30.7	30.8	30.7	30.7
16-17	30.9	31.9	32.8	33.0	32.0	31.5	31.0	30.8	30.1	30.2	30.2	30.3
17-18	29.8	30.8	31.7	32.0	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.3	29.2	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผก 109 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK

PRAWET

กรุงเทพฯ

ประเทศ

Latitude 13° 42' 31"
Longitude 100° 40' 45"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.010	0.132	0.212	0.228	0.195	0.157	0.148	0.135	0.070	0.000
7-8	0.271	0.307	0.395	0.496	0.575	0.605	0.559	0.581	0.580	0.573	0.541	0.470
8-9	0.651	0.709	0.779	0.859	0.938	0.982	1.004	1.006	1.012	1.012	1.013	0.998
9-10	1.372	1.407	1.463	1.537	1.612	1.642	1.654	1.661	1.667	1.668	1.671	1.661
10-11	1.970	2.038	2.112	2.167	2.221	2.227	2.228	2.255	2.257	2.243	2.241	2.231
11-12	2.409	2.515	2.589	2.644	2.663	2.651	2.634	2.620	2.606	2.587	2.584	2.574
12-13	2.604	2.733	2.824	2.881	2.860	2.833	2.811	2.792	2.769	2.751	2.738	2.724
13-14	2.525	2.688	2.779	2.796	2.747	2.712	2.690	2.661	2.630	2.601	2.577	2.559
14-15	2.109	2.265	2.343	2.336	2.279	2.252	2.229	2.207	2.162	2.123	2.097	2.080
15-16	1.469	1.606	1.670	1.642	1.578	1.558	1.498	1.489	1.453	1.413	1.392	1.380
16-17	0.899	1.033	1.096	1.085	1.060	1.069	1.036	1.007	0.926	0.827	0.770	0.786
17-18	0.329	0.461	0.521	0.529	0.541	0.561	0.574	0.525	0.399	0.242	0.148	0.191

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
PRAWET

กรุงเทพฯ
ประเวศ

Latitude 13° 42' 31"
Longitude 100° 40' 45"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.007	0.096	0.154	0.157	0.126	0.103	0.094	0.078	0.036	0.000
7-8	0.148	0.180	0.263	0.362	0.418	0.416	0.369	0.382	0.368	0.333	0.278	0.193
8-9	0.355	0.415	0.519	0.627	0.682	0.676	0.652	0.661	0.642	0.587	0.520	0.410
9-10	0.637	0.725	0.842	0.925	0.936	0.940	0.929	0.966	0.941	0.864	0.770	0.643
10-11	0.822	0.917	1.026	1.120	1.106	1.132	1.132	1.145	1.135	1.064	0.933	0.790
11-12	0.902	0.990	1.100	1.164	1.202	1.219	1.252	1.315	1.271	1.155	0.986	0.868
12-13	0.870	0.928	1.025	1.087	1.219	1.223	1.254	1.329	1.288	1.110	0.982	0.849
13-14	0.799	0.849	0.936	1.040	1.166	1.171	1.200	1.255	1.211	1.010	0.897	0.802
14-15	0.701	0.765	0.853	0.960	1.055	1.047	1.090	1.143	1.067	0.867	0.751	0.626
15-16	0.539	0.628	0.709	0.780	0.834	0.855	0.857	0.852	0.777	0.613	0.522	0.485
16-17	0.330	0.404	0.465	0.516	0.560	0.587	0.593	0.603	0.495	0.359	0.289	0.276
17-18	0.121	0.180	0.221	0.252	0.266	0.319	0.329	0.315	0.214	0.105	0.056	0.067

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
PRAWET

กรุงเทพฯ
ประเวศ

Latitude 13° 42' 31"
Longitude 100° 40' 45"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.8	81.0	83.7	84.0	83.6	82.5	82.8	84.1	88.7	90.2	83.6	77.6
7-8	78.0	78.1	80.8	81.2	81.1	80.3	80.8	82.0	86.6	87.7	80.9	74.9
8-9	72.5	72.3	74.8	75.6	76.4	76.2	76.9	78.0	82.4	82.8	75.5	69.7
9-10	66.5	66.5	68.8	70.0	71.6	72.1	73.0	74.0	78.2	78.0	70.2	64.4
10-11	62.3	62.3	64.7	66.2	68.4	69.2	70.2	71.4	75.0	74.5	66.6	60.6
11-12	59.6	59.8	62.4	64.3	66.6	67.6	68.6	69.6	73.0	72.4	64.7	58.4
12-13	56.9	57.8	60.1	62.3	65.0	66.0	67.0	67.9	71.0	70.3	62.8	56.1
13-14	55.9	56.2	59.1	61.6	64.5	65.6	66.5	67.4	70.5	69.8	62.3	55.5
14-15	56.6	56.3	59.2	62.0	65.6	66.5	67.3	68.2	71.7	71.0	63.1	56.4
15-16	57.3	56.9	59.8	62.7	66.6	67.3	68.0	69.9	72.8	72.1	64.0	57.4
16-17	59.3	58.9	61.9	64.3	68.7	69.2	69.8	70.7	74.8	74.4	66.2	59.5
17-18	63.0	62.4	65.6	67.8	71.8	72.1	72.7	73.7	77.8	77.8	69.6	63.1

Temperature

BANGKOK
PRAWET

กรุงเทพฯ
ประเทศ

Latitude 13° 42' 31"
Longitude 100° 40' 45"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	23.9	26.0	27.0	27.2	27.1	26.8	26.4	25.8	25.3	23.8	22.3
7-8	23.4	24.6	26.7	27.7	27.9	27.7	27.3	26.9	26.4	26.0	24.5	23.0
8-9	25.2	26.3	28.1	29.3	29.2	29.0	28.5	28.1	27.6	27.4	26.0	24.7
9-10	27.0	27.9	29.8	30.8	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.7	27.6	26.5
10-11	28.5	29.4	31.2	31.9	31.6	31.2	30.5	30.1	29.7	29.7	28.8	27.9
11-12	29.4	30.1	31.6	32.4	31.9	31.5	30.9	30.6	30.2	30.1	29.3	28.7
12-13	30.6	31.4	32.9	33.4	32.7	32.3	31.6	31.3	30.9	31.0	30.5	30.1
13-14	31.3	32.1	33.3	33.7	32.9	32.5	31.8	31.5	31.1	31.2	30.9	30.7
14-15	31.3	32.3	33.4	33.6	32.7	32.3	31.6	31.4	30.9	31.0	30.9	30.7
15-16	31.6	32.5	33.4	33.6	32.4	32.1	31.5	31.3	30.7	30.8	30.8	30.8
16-17	31.1	32.1	32.9	33.0	32.0	31.6	31.0	30.8	30.2	30.3	30.3	30.4
17-18	29.9	30.9	31.8	32.0	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.3	29.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK

POM PRAB SATTRU PHAI

Latitude 13° 44' 51"
Longitude 100° 30' 45"

กรุงเทพฯ
ป้อมปราบศัตรูพ่าย

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.128	0.209	0.225	0.192	0.154	0.144	0.131	0.065	0.000
7-8	0.267	0.301	0.367	0.490	0.571	0.603	0.598	0.582	0.578	0.572	0.539	0.467
8-9	0.648	0.701	0.768	0.853	0.934	0.981	1.004	1.011	1.012	1.012	1.012	0.998
9-10	1.357	1.412	1.459	1.540	1.606	1.639	1.655	1.663	1.659	1.656	1.660	1.652
10-11	1.992	2.052	2.124	2.173	2.214	2.227	2.222	2.250	2.242	2.213	2.211	2.203
11-12	2.389	2.509	2.550	2.631	2.648	2.632	2.609	2.588	2.567	2.533	2.525	2.517
12-13	2.533	2.694	2.798	2.832	2.823	2.797	2.770	2.745	2.715	2.679	2.658	2.641
13-14	2.445	2.627	2.733	2.756	2.714	2.681	2.655	2.630	2.598	2.540	2.509	2.486
14-15	2.085	2.247	2.333	2.333	2.285	2.254	2.231	2.207	2.161	2.118	2.083	2.062
15-16	1.449	1.609	1.686	1.668	1.606	1.589	1.561	1.529	1.492	1.445	1.414	1.398
16-17	0.889	1.037	1.108	1.105	1.092	1.092	1.074	1.036	0.953	0.848	0.785	0.798
17-18	0.329	0.466	0.531	0.541	0.536	0.536	0.598	0.543	0.414	0.252	0.156	0.198

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
POM PRAB SATTRU PHAI

กรุงเทพฯ
ป้อมปราบศัตรูพ่าย

Latitude 13° 44' 51"
Longitude 100° 30' 45"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.050	0.148	0.154	0.121	0.098	0.089	0.075	0.032	0.000
7-8	0.141	0.171	0.252	0.344	0.406	0.412	0.377	0.371	0.357	0.327	0.271	0.190
8-9	0.342	0.397	0.500	0.598	0.663	0.671	0.632	0.643	0.624	0.579	0.510	0.406
9-10	0.616	0.689	0.815	0.873	0.924	0.937	0.904	0.938	0.923	0.866	0.757	0.635
10-11	0.787	0.876	0.995	1.049	1.087	1.119	1.108	1.089	1.131	1.094	0.932	0.795
11-12	0.883	0.943	1.068	1.104	1.175	1.226	1.242	1.298	1.268	1.204	1.019	0.897
12-13	0.883	0.882	0.992	1.078	1.184	1.249	1.247	1.326	1.279	1.197	1.054	0.924
13-14	0.838	0.841	0.924	0.997	1.143	1.191	1.202	1.267	1.218	1.057	0.953	0.878
14-15	0.700	0.746	0.824	0.909	1.028	1.073	1.078	1.121	1.043	0.894	0.789	0.724
15-16	0.534	0.598	0.679	0.749	0.829	0.864	0.880	0.880	0.769	0.620	0.532	0.505
16-17	0.328	0.386	0.447	0.496	0.558	0.594	0.610	0.596	0.491	0.364	0.295	0.288
17-18	0.121	0.173	0.214	0.243	0.287	0.324	0.339	0.313	0.213	0.108	0.059	0.072

Relative Humidity

BANGKOK
POM PRAB SATTRU PHAI

กรุงเทพฯ
ป้อมปราบศัตรูพ่าย

Latitude 13° 44' 51"
Longitude 100° 30' 45"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.9	80.1	82.8	82.9	82.5	81.3	81.6	82.8	86.9	88.9	82.3	76.1
7-8	77.3	77.3	79.9	80.2	80.1	79.3	79.7	80.8	85.0	86.6	79.8	73.6
8-9	72.1	71.8	74.2	74.6	75.5	75.4	76.0	77.0	81.0	82.0	74.9	68.8
9-10	66.5	66.3	68.4	69.4	71.0	71.4	72.3	73.2	77.0	77.5	69.9	64.0
10-11	62.5	62.3	64.4	65.8	67.9	68.8	69.7	70.7	74.0	74.2	66.6	60.6
11-12	60.0	60.0	62.3	64.0	66.2	67.2	68.1	69.0	72.0	72.2	64.8	59.4
12-13	57.4	57.7	60.2	62.2	64.7	65.7	66.6	67.2	70.1	70.2	63.1	56.3
13-14	56.5	56.8	59.3	61.5	64.2	65.3	66.1	66.7	69.6	69.7	62.7	55.7
14-15	57.4	57.2	59.6	61.9	65.2	66.1	66.9	67.5	70.7	70.8	63.6	56.8
15-16	59.3	57.8	60.2	62.5	66.2	66.9	67.6	68.3	71.8	71.9	64.4	57.9
16-17	60.3	59.8	62.2	64.2	68.2	69.7	69.3	70.1	73.7	74.0	66.4	59.9
17-18	63.9	63.2	65.8	67.6	71.2	71.5	72.1	72.9	76.6	77.2	69.5	63.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผศ 116 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
POM PRAB SATTRU PHAI

กรุงเทพฯ
ป้อมปราบศัตรูพ่าย

Latitude 13° 44' 51"
Longitude 100° 30' 45"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	24.0	26.0	27.0	27.2	27.1	26.8	26.4	25.8	25.4	23.8	22.3
7-8	23.4	24.6	26.7	27.8	27.9	27.7	27.3	26.9	26.4	26.0	24.5	23.1
8-9	25.2	26.3	28.0	29.3	29.2	28.9	28.4	28.1	27.6	27.3	26.0	24.7
9-10	26.9	27.9	29.8	30.7	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.6	27.5	26.4
10-11	28.4	29.2	31.1	31.8	31.6	31.1	30.4	30.0	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.3	30.0	31.5	32.3	31.8	31.4	30.8	30.5	30.1	30.0	29.2	28.6
12-13	30.9	31.3	32.7	33.3	32.6	32.2	31.5	31.3	30.9	30.9	30.3	30.0
13-14	31.2	32.0	33.2	33.7	32.8	32.4	31.7	31.5	31.1	31.1	30.7	30.5
14-15	31.2	32.2	33.3	33.5	32.7	32.2	31.6	31.4	30.9	30.9	30.7	30.6
15-16	31.4	32.4	33.3	33.5	32.4	32.0	31.4	31.2	30.7	30.8	30.7	30.7
16-17	30.9	31.9	32.8	33.0	32.0	31.5	31.0	30.8	30.1	30.2	30.2	30.3
17-18	29.8	30.8	31.7	32.0	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.3	29.2	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผศ 117 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
PHAYATHAI

กรุงเทพฯ
พญาไท

Latitude 13° 46' 55"
Longitude 100° 32' 44"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.127	0.208	0.225	0.192	0.154	0.145	0.131	0.065	0.000
7-8	0.261	0.294	0.362	0.486	0.568	0.602	0.597	0.581	0.578	0.570	0.536	0.464
8-9	0.633	0.683	0.758	0.845	0.927	0.978	1.002	1.008	1.011	1.009	1.007	0.992
9-10	1.336	1.393	1.440	1.522	1.587	1.623	1.638	1.647	1.648	1.646	1.648	1.640
10-11	1.943	2.024	2.093	2.150	2.182	2.202	2.197	2.226	2.223	2.194	2.192	2.184
11-12	2.357	2.474	2.552	2.598	2.604	2.598	2.569	2.548	2.529	2.456	2.491	2.483
12-13	2.486	2.645	2.743	2.786	2.764	2.741	2.707	2.684	2.661	2.628	2.611	2.597
13-14	2.374	2.566	2.679	2.702	2.654	2.622	2.594	2.570	2.531	2.491	2.464	2.444
14-15	2.047	2.211	2.307	2.305	2.250	2.215	2.188	2.165	2.125	2.084	2.051	2.033
15-16	1.414	1.584	1.659	1.644	1.584	1.564	1.527	1.505	1.467	1.423	1.394	1.380
16-17	0.867	1.021	1.090	1.088	1.066	1.075	1.058	1.019	0.937	0.835	0.774	0.787
17-18	0.320	0.457	0.521	0.533	0.547	0.586	0.588	0.534	0.407	0.247	0.153	0.195

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
PHAYATHAI

กรุงเทพฯ
พญาไท

Latitude 13° 46' 55"
Longitude 100° 32' 44"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.090	0.147	0.152	0.120	0.099	0.091	0.075	0.032	0.000
7-8	0.137	0.167	0.249	0.345	0.402	0.406	0.373	0.373	0.364	0.327	0.269	0.185
8-9	0.332	0.388	0.494	0.600	0.657	0.660	0.627	0.647	0.636	0.580	0.506	0.397
9-10	0.606	0.677	0.804	0.877	0.923	0.919	0.903	0.954	0.936	0.867	0.744	0.617
10-11	0.774	0.864	0.993	1.061	1.096	1.110	1.112	1.108	1.154	1.094	0.910	0.776
11-12	0.867	0.939	1.066	1.124	1.165	1.226	1.249	1.331	1.294	1.208	0.995	0.858
12-13	0.871	0.899	1.020	1.089	1.197	1.246	1.268	1.368	1.306	1.197	1.023	0.880
13-14	0.848	0.852	0.933	1.038	1.164	1.197	1.203	1.301	1.241	1.088	0.930	0.842
14-15	0.690	0.746	0.817	0.926	1.032	1.071	1.089	1.146	1.055	0.895	0.769	0.682
15-16	0.527	0.589	0.676	0.758	0.822	0.852	0.873	0.888	0.776	0.621	0.521	0.489
16-17	0.323	0.380	0.444	0.502	0.553	0.586	0.605	0.602	0.496	0.365	0.289	0.279
17-18	0.119	0.170	0.213	0.246	0.284	0.320	0.337	0.315	0.215	0.108	0.057	0.069

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
PHAYATHAI

กรุงเทพฯ
พญาไท

Latitude 13° 46' 55"
Longitude 100° 32' 44"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.7	79.6	82.2	82.5	82.5	81.5	81.9	83.0	87.1	88.9	82.5	76.2
7-8	77.0	76.7	79.3	79.7	80.0	79.4	79.9	81.0	85.1	86.5	79.9	73.7
8-9	71.8	71.1	73.5	74.2	75.3	75.3	76.1	77.1	81.0	81.9	74.9	68.8
9-10	66.1	65.5	67.7	68.7	70.7	71.2	72.2	73.2	76.9	77.3	69.8	63.8
10-11	62.0	61.5	63.6	65.0	67.5	68.5	69.5	70.6	73.8	74.0	66.4	60.2
11-12	59.2	59.0	61.3	63.1	65.7	66.8	67.9	68.8	71.8	71.9	64.6	58.0
12-13	56.5	56.5	59.0	61.1	64.2	65.2	66.2	66.9	69.8	69.9	62.8	55.7
13-14	55.5	55.5	58.0	60.4	63.7	64.8	65.8	66.5	69.3	69.5	62.3	55.1
14-15	56.4	58.8	58.4	60.8	64.2	65.7	66.5	67.3	70.4	70.5	63.2	56.2
15-16	57.2	58.4	59.0	61.5	65.8	66.6	67.4	68.1	71.5	71.5	64.0	57.2
16-17	59.1	58.4	61.0	63.2	68.0	68.5	69.1	70.0	73.6	73.7	66.1	59.4
17-18	62.8	62.0	64.8	66.8	71.0	71.3	71.9	72.8	76.5	76.9	69.4	62.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
PHAYATHAI

กรุงเทพฯ
พญาไท

Latitude 13° 46' 55"
Longitude 100° 32' 44"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.5	23.8	25.9	27.0	27.1	27.0	26.7	26.3	25.8	25.3	23.7	22.2
7-8	23.3	24.5	26.6	27.7	27.8	27.6	27.2	26.9	26.3	25.9	24.4	22.9
8-9	25.1	26.2	28.0	29.2	29.2	28.9	28.4	28.0	27.5	27.3	25.9	24.6
9-10	26.9	27.8	29.7	30.7	30.5	30.1	29.5	29.1	28.7	28.6	27.5	26.4
10-11	28.3	29.2	31.1	31.8	31.6	31.0	30.4	30.0	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.4	30.0	31.6	32.4	31.9	31.4	30.8	30.6	30.1	30.0	29.2	28.6
12-13	30.6	31.4	32.9	33.5	32.7	32.2	31.6	31.3	30.9	30.9	30.3	30.0
13-14	31.3	32.2	33.4	33.8	32.8	32.4	31.8	31.6	31.1	31.2	30.7	30.6
14-15	31.3	32.4	33.5	33.8	32.7	32.2	31.6	31.4	30.9	31.0	30.7	30.6
15-16	31.6	32.6	33.6	33.7	32.4	32.0	31.5	31.3	30.7	30.8	30.7	30.7
16-17	31.1	32.1	33.0	33.2	32.0	31.5	31.0	30.8	30.2	30.3	30.2	30.3
17-18	29.9	30.9	31.9	32.1	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.2	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
PHRA KHANONG

กรุงเทพฯ
พระโขนง

Latitude 13° 45' 20"
Longitude 100° 36' 48"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.002	0.131	0.211	0.227	0.194	0.156	0.147	0.134	0.068	0.000
7-8	0.269	0.305	0.393	0.493	0.573	0.605	0.599	0.563	0.580	0.574	0.541	0.469
8-9	0.648	0.706	0.778	0.856	0.935	0.983	1.005	1.009	1.013	1.014	1.014	0.998
9-10	1.362	1.410	1.457	1.523	1.595	1.625	1.641	1.647	1.652	1.652	1.655	1.646
10-11	1.964	2.020	2.088	2.134	2.176	2.191	2.190	2.214	2.220	2.202	2.203	2.197
11-12	2.371	2.475	2.548	2.589	2.607	2.655	2.676	2.660	2.646	2.524	2.524	2.519
12-13	2.514	2.673	2.772	2.815	2.796	2.769	2.740	2.718	2.697	2.677	2.665	2.656
13-14	2.454	2.633	2.737	2.754	2.699	2.658	2.636	2.606	2.572	2.543	2.519	2.501
14-15	2.086	2.240	2.326	2.325	2.267	2.232	2.206	2.179	2.139	2.104	2.078	2.062
15-16	1.457	1.613	1.681	1.656	1.597	1.575	1.530	1.509	1.472	1.427	1.403	1.391
16-17	0.892	1.039	1.104	1.096	1.073	1.082	1.089	1.021	0.939	0.836	0.777	0.792
17-18	0.328	0.464	0.526	0.535	0.549	0.588	0.588	0.534	0.406	0.246	0.151	0.194

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และเผยแพร่ไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
PHRA KHANONG

กรุงเทพฯ
พระโขนง

Latitude 13° 45' 20"
Longitude 100° 36' 48"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.053	0.152	0.155	0.123	0.101	0.093	0.077	0.034	0.000
7-8	0.143	0.172	0.255	0.352	0.413	0.413	0.380	0.378	0.367	0.329	0.274	0.193
8-9	0.346	0.398	0.505	0.611	0.675	0.671	0.638	0.655	0.641	0.581	0.515	0.411
9-10	0.622	0.699	0.825	0.904	0.936	0.941	0.915	0.967	0.943	0.864	0.771	0.644
10-11	0.805	0.905	1.014	1.092	1.125	1.131	1.119	1.138	1.142	1.084	0.925	0.796
11-12	0.905	0.981	1.058	1.151	1.220	1.240	1.257	1.336	1.288	1.185	0.993	0.861
12-13	0.895	0.926	1.023	1.114	1.231	1.258	1.278	1.352	1.307	1.150	1.011	0.877
13-14	0.830	0.852	0.928	1.027	1.188	1.212	1.212	1.305	1.234	1.040	0.927	0.833
14-15	0.699	0.764	0.843	0.925	1.046	1.075	1.100	1.152	1.060	0.875	0.749	0.639
15-16	0.534	0.599	0.691	0.760	0.830	0.859	0.870	0.891	0.776	0.619	0.523	0.490
16-17	0.327	0.386	0.454	0.503	0.558	0.590	0.602	0.603	0.495	0.363	0.289	0.279
17-18	0.120	0.172	0.216	0.246	0.266	0.321	0.335	0.315	0.214	0.107	0.056	0.062

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
PHRA KHANONG

กรุงเทพฯ
พระโขนง

Latitude 13° 45' 20"
Longitude 100° 36' 48"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.2	80.1	82.8	83.1	83.0	82.0	82.3	83.6	88.0	89.6	83.1	76.9
7-8	77.4	77.3	79.9	80.3	80.5	79.8	80.3	81.5	85.9	87.1	80.4	74.4
8-9	72.1	71.5	74.0	74.8	75.8	75.7	76.4	77.6	81.7	82.4	75.2	69.2
9-10	66.2	65.8	68.1	69.2	71.1	71.6	72.6	73.6	77.6	77.6	70.0	64.1
10-11	62.0	61.7	64.0	65.4	67.8	68.8	69.8	70.9	74.5	74.2	66.5	60.4
11-12	59.3	59.2	61.6	63.5	66.1	67.1	68.2	69.2	72.4	72.1	64.6	58.1
12-13	56.5	56.7	59.3	61.5	64.5	65.5	66.5	67.4	70.4	70.1	62.8	55.9
13-14	55.6	55.6	58.8	60.8	64.0	65.1	66.1	66.9	69.9	69.6	62.3	55.2
14-15	56.3	55.8	58.5	61.2	65.1	66.0	66.9	67.7	71.1	70.7	63.2	56.2
15-16	57.1	56.5	59.2	61.9	66.2	66.9	67.7	68.5	72.2	71.8	64.0	57.2
16-17	59.0	58.4	61.2	63.6	68.3	69.8	69.4	70.3	74.2	74.0	66.2	59.4
17-18	62.7	62.0	65.0	67.1	71.4	71.7	72.3	73.3	77.2	77.4	69.5	62.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
PHRA KHANONG

กรุงเทพฯ
พระโขนง

Latitude 13° 45' 20"
Longitude 100° 36' 48"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.6	23.8	25.9	27.0	27.1	27.0	26.7	26.3	25.8	25.3	23.7	22.2
7-8	23.3	24.6	26.6	27.7	27.8	27.6	27.2	26.9	26.4	26.0	24.4	23.0
8-9	25.1	26.2	28.0	29.2	29.2	28.9	28.4	28.0	27.6	27.3	26.0	24.7
9-10	26.9	27.9	29.8	30.8	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.6	27.5	26.4
10-11	28.4	29.3	31.2	31.9	31.6	31.1	30.8	30.1	29.7	29.7	28.7	27.8
11-12	29.4	30.1	31.7	32.4	31.9	31.5	30.8	30.6	30.1	30.1	29.3	28.6
12-13	30.6	31.4	33.0	33.5	32.7	32.3	31.6	31.3	31.0	31.0	30.4	30.0
13-14	31.3	32.2	33.5	33.8	32.9	32.5	31.8	31.6	31.1	31.2	30.8	30.6
14-15	31.4	32.4	33.5	33.8	32.7	32.3	31.7	31.4	30.9	31.0	30.8	30.7
15-16	31.6	32.6	33.6	33.7	32.4	32.1	31.5	31.3	30.7	30.8	30.8	30.7
16-17	31.1	32.1	33.0	33.1	32.0	31.5	31.0	30.8	30.2	30.3	30.3	30.3
17-18	29.9	31.0	31.9	32.1	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.3	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และขอยกอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
PHRANAKHON

กรุงเทพฯ
พระนคร

Latitude 13° 41' 37"
Longitude 100° 36' 48"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.009	0.131	0.211	0.226	0.193	0.156	0.147	0.134	0.068	0.000
7-8	0.275	0.311	0.398	0.495	0.574	0.604	0.598	0.582	0.579	0.572	0.540	0.469
8-9	0.663	0.718	0.787	0.859	0.936	0.981	1.003	1.008	1.012	1.011	1.012	0.998
9-10	1.358	1.397	1.455	1.521	1.595	1.625	1.645	1.653	1.658	1.656	1.660	1.651
10-11	1.987	2.040	2.109	2.154	2.201	2.208	2.210	2.240	2.242	2.223	2.222	2.213
11-12	2.402	2.513	2.589	2.636	2.649	2.634	2.623	2.608	2.589	2.565	2.560	2.552
12-13	2.576	2.735	2.826	2.869	2.853	2.825	2.808	2.791	2.766	2.741	2.727	2.712
13-14	2.510	2.681	2.776	2.792	2.744	2.702	2.689	2.665	2.630	2.597	2.570	2.549
14-15	2.127	2.280	2.360	2.349	2.294	2.264	2.245	2.223	2.178	2.138	2.108	2.091
15-16	1.471	1.626	1.682	1.664	1.600	1.568	1.536	1.523	1.486	1.441	1.416	1.403
16-17	0.902	1.047	1.111	1.101	1.075	1.087	1.084	1.031	0.948	0.844	0.785	0.800
17-18	0.332	0.468	0.530	0.538	0.550	0.591	0.591	0.538	0.410	0.248	0.153	0.196

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
PHRANAKHON

กรุงเทพฯ
พระนคร

Latitude 13° 41' 37"
Longitude 100° 36' 48"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.094	0.151	0.155	0.125	0.101	0.092	0.077	0.035	0.000
7-8	0.147	0.179	0.259	0.354	0.411	0.412	0.389	0.376	0.365	0.331	0.276	0.194
8-9	0.355	0.414	0.513	0.615	0.671	0.670	0.652	0.652	0.637	0.585	0.518	0.413
9-10	0.634	0.725	0.833	0.899	0.934	0.931	0.925	0.953	0.936	0.869	0.769	0.657
10-11	0.805	0.925	1.020	1.092	1.111	1.112	1.136	1.126	1.130	1.077	0.930	0.807
11-12	0.898	0.983	1.089	1.131	1.209	1.205	1.249	1.302	1.281	1.181	1.002	0.878
12-13	0.887	0.916	1.008	1.067	1.197	1.205	1.248	1.312	1.284	1.149	1.005	0.885
13-14	0.817	0.852	0.920	1.001	1.157	1.171	1.190	1.274	1.212	1.032	0.921	0.842
14-15	0.689	0.769	0.837	0.924	1.042	1.035	1.094	1.129	1.053	0.874	0.769	0.695
15-16	0.537	0.613	0.696	0.759	0.832	0.845	0.887	0.887	0.774	0.618	0.526	0.497
16-17	0.329	0.395	0.457	0.502	0.559	0.580	0.614	0.600	0.494	0.362	0.291	0.283
17-18	0.121	0.177	0.218	0.248	0.286	0.315	0.341	0.314	0.214	0.106	0.057	0.070

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
PHRANAKHON

กรุงเทพฯ
พระนคร

Latitude 13° 41' 37"
Longitude 100° 36' 48"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.6	80.9	83.7	83.8	83.2	82.0	82.2	83.5	88.0	89.8	83.1	77.0
7-8	77.8	78.1	80.8	81.0	80.7	79.9	80.3	81.5	86.0	87.4	80.5	74.4
8-9	72.5	72.4	74.9	75.6	76.1	75.9	76.5	77.6	81.9	82.7	75.3	69.4
9-10	66.7	66.8	69.1	70.1	71.5	72.0	72.8	73.8	77.8	77.9	70.2	64.4
10-11	62.7	62.8	65.1	66.4	68.4	69.3	70.1	71.2	74.8	74.5	66.7	60.8
11-12	60.1	60.4	62.9	64.7	66.7	67.7	68.6	69.5	72.8	72.5	64.9	58.7
12-13	57.6	58.1	60.8	62.9	65.2	66.2	67.0	67.8	70.9	70.4	63.1	56.5
13-14	56.7	57.1	59.9	62.2	64.7	65.8	66.6	67.3	70.4	70.0	62.7	55.9
14-15	57.5	57.8	60.1	62.6	65.7	66.6	67.3	68.1	71.5	71.1	63.5	56.9
15-16	58.3	58.0	60.7	63.2	66.7	67.4	68.0	68.8	72.6	72.3	64.4	57.9
16-17	60.3	60.0	62.7	64.8	68.7	69.2	69.8	70.6	74.6	74.5	66.5	60.0
17-18	64.0	63.4	66.3	68.1	71.7	72.1	72.6	73.5	77.5	77.7	69.7	63.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา พท 128 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
PHRANAKHON

กรุงเทพฯ
พระนคร

Latitude 13° 41' 37"
Longitude 100° 36' 48"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	24.0	26.0	27.1	27.3	27.1	26.8	26.4	25.9	25.4	23.9	22.4
7-8	23.5	24.7	26.7	27.8	27.9	27.8	27.3	27.0	26.4	26.0	24.6	23.1
8-9	25.3	26.3	28.1	29.3	29.2	29.0	28.5	28.1	27.6	27.4	26.1	24.8
9-10	27.0	28.0	29.8	30.8	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.7	27.6	26.5
10-11	28.5	29.3	31.1	31.9	31.6	31.1	30.5	30.1	29.7	29.7	28.8	27.9
11-12	29.4	30.0	31.6	32.3	31.9	31.5	30.8	30.6	30.1	30.1	29.3	28.6
12-13	30.8	31.3	32.7	33.3	32.6	32.2	31.6	31.3	30.9	31.0	30.4	30.0
13-14	31.2	32.0	33.2	33.6	32.8	32.4	31.8	31.5	31.1	31.2	30.8	30.6
14-15	31.2	32.2	33.2	33.5	32.6	32.2	31.6	31.4	30.9	31.0	30.8	30.7
15-16	31.4	32.4	33.3	33.4	32.3	32.0	31.4	31.2	30.7	30.8	30.8	30.7
16-17	30.9	31.9	32.7	32.9	31.9	31.5	31.0	30.8	30.1	30.2	30.3	30.3
17-18	29.8	30.6	31.6	31.9	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.3	29.3	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
PHASI CHAROEN

กรุงเทพฯ
ภาษีเจริญ

Latitude 13° 43' 40"
Longitude 100° 26' 53"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.129	0.209	0.226	0.191	0.153	0.143	0.130	0.063	0.000
7-8	0.261	0.303	0.392	0.500	0.576	0.609	0.601	0.585	0.561	0.573	0.539	0.466
8-9	0.635	0.707	0.779	0.871	0.943	0.992	1.011	1.017	1.018	1.016	1.015	0.999
9-10	1.357	1.404	1.460	1.545	1.609	1.648	1.661	1.672	1.670	1.663	1.666	1.657
10-11	1.995	2.053	2.124	2.190	2.235	2.249	2.239	2.268	2.255	2.225	2.220	2.210
11-12	2.400	2.521	2.599	2.689	2.675	2.667	2.640	2.624	2.604	2.562	2.545	2.529
12-13	2.554	2.717	2.810	2.861	2.855	2.835	2.807	2.788	2.759	2.710	2.685	2.663
13-14	2.472	2.658	2.757	2.794	2.759	2.732	2.701	2.675	2.634	2.578	2.538	2.510
14-15	2.056	2.233	2.337	2.356	2.307	2.261	2.260	2.236	2.193	2.143	2.102	2.075
15-16	1.433	1.600	1.685	1.693	1.634	1.614	1.571	1.535	1.515	1.466	1.432	1.410
16-17	0.880	1.033	1.108	1.122	1.100	1.110	1.089	1.054	0.969	0.862	0.796	0.807
17-18	0.328	0.465	0.532	0.552	0.566	0.606	0.607	0.554	0.428	0.298	0.161	0.203

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
PHASI CHAROEN

กรุงเทพฯ
ภาษีเจริญ

Latitude 13° 43' 40"
Longitude 100° 26' 53"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.002	0.091	0.150	0.154	0.120	0.098	0.091	0.074	0.032	0.000
7-8	0.141	0.170	0.254	0.352	0.412	0.415	0.377	0.376	0.368	0.328	0.273	0.191
8-9	0.344	0.396	0.505	0.613	0.675	0.676	0.634	0.653	0.645	0.583	0.514	0.409
9-10	0.617	0.700	0.825	0.901	0.943	0.942	0.913	0.951	0.950	0.873	0.764	0.641
10-11	0.794	0.891	1.016	1.077	1.106	1.134	1.118	1.151	1.175	1.094	0.951	0.803
11-12	0.884	0.948	1.091	1.143	1.184	1.234	1.249	1.315	1.306	1.217	1.069	0.921
12-13	0.895	0.896	1.030	1.109	1.189	1.245	1.253	1.340	1.327	1.229	1.073	0.943
13-14	0.837	0.839	0.944	1.028	1.136	1.164	1.211	1.288	1.254	1.113	0.995	0.883
14-15	0.724	0.775	0.888	0.925	1.046	1.075	1.081	1.148	1.078	0.913	0.812	0.748
15-16	0.553	0.610	0.691	0.782	0.841	0.870	0.889	0.893	0.796	0.631	0.551	0.527
16-17	0.340	0.394	0.455	0.499	0.566	0.599	0.616	0.606	0.509	0.371	0.307	0.302
17-18	0.127	0.177	0.218	0.245	0.292	0.327	0.344	0.318	0.222	0.111	0.062	0.076

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
PHASI CHAROEN

กรุงเทพฯ
ภาษีเจริญ

Latitude 13° 43' 40"
Longitude 100° 26' 53"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.8	80.0	82.7	82.7	82.2	80.9	81.2	82.4	86.3	88.5	81.9	75.6
7-8	77.2	77.2	79.8	80.0	79.8	78.9	79.4	80.5	84.4	86.2	79.5	73.2
8-9	72.1	71.8	74.1	74.6	75.3	75.1	75.7	76.7	80.5	81.8	74.7	68.6
9-10	66.7	66.4	68.4	69.3	70.8	71.2	72.1	72.9	76.6	77.3	69.8	63.9
10-11	62.7	62.5	64.5	65.7	67.7	68.6	69.5	70.4	73.6	74.1	66.6	60.5
11-12	60.2	60.2	62.4	64.0	66.1	67.0	68.0	68.7	71.7	72.1	64.9	58.4
12-13	57.6	57.9	60.3	62.3	64.6	65.5	66.4	66.9	69.7	70.2	63.2	56.3
13-14	56.8	57.0	59.5	61.6	64.1	65.2	66.0	66.5	69.3	69.7	62.8	55.8
14-15	57.7	57.5	59.9	61.9	65.1	66.0	66.7	67.8	70.3	70.7	63.6	56.9
15-16	58.6	58.1	60.4	62.5	66.1	66.8	67.8	68.0	71.4	71.8	64.5	58.0
16-17	60.7	60.1	62.4	64.2	68.0	68.5	69.2	69.8	73.3	73.8	66.5	60.0
17-18	64.2	63.5	66.0	67.5	71.0	71.3	71.9	72.6	76.1	76.9	69.5	63.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ผน 132
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
PHASI CHAROEN

กรุงเทพฯ
ภาษีเจริญ

Latitude 13° 43' 40"
Longitude 100° 26' 53"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	24.0	26.0	27.1	27.3	27.1	26.8	26.4	25.9	25.4	23.9	22.4
7-8	23.5	24.7	26.7	27.8	27.9	27.7	27.3	27.0	26.4	26.0	24.6	23.1
8-9	25.2	26.3	28.0	29.3	29.2	28.9	28.4	28.1	27.6	27.3	26.0	24.7
9-10	26.9	27.8	29.7	30.7	30.5	30.1	29.5	29.2	28.8	28.6	27.5	26.4
10-11	28.3	29.2	31.0	31.8	31.5	31.0	30.4	30.0	29.6	29.6	28.6	27.8
11-12	29.3	29.9	31.5	32.3	31.8	31.4	30.7	30.5	30.1	30.0	29.2	28.5
12-13	30.4	31.2	32.7	33.3	32.6	32.1	31.5	31.3	30.9	30.9	30.3	29.9
13-14	31.1	31.9	33.1	33.6	32.8	32.3	31.7	31.5	31.1	31.1	30.7	30.5
14-15	31.1	32.1	33.1	33.5	32.6	32.1	31.5	31.4	30.9	30.9	30.7	30.5
15-16	31.3	32.2	33.2	33.5	32.4	31.9	31.4	31.2	30.6	30.7	30.6	30.6
16-17	30.8	31.8	32.7	32.9	31.9	31.4	30.9	30.7	30.1	30.2	30.2	30.2
17-18	29.7	30.7	31.6	31.9	31.1	30.6	30.2	29.9	29.3	29.3	29.2	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
MIN BURI

กรุงเทพฯ
มีนบุรี

Latitude 13° 47' 58"
Longitude 100° 45' 18"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.011	0.136	0.218	0.234	0.200	0.182	0.152	0.139	0.072	0.000
7-8	0.268	0.308	0.394	0.507	0.587	0.618	0.610	0.593	0.591	0.585	0.550	0.476
8-9	0.643	0.710	0.776	0.877	0.955	1.001	1.021	1.024	1.029	1.030	1.027	1.010
9-10	1.357	1.420	1.462	1.546	1.619	1.648	1.663	1.669	1.675	1.682	1.682	1.673
10-11	1.953	2.027	2.095	2.164	2.209	2.215	2.211	2.235	2.237	2.228	2.228	2.221
11-12	2.392	2.483	2.545	2.619	2.634	2.617	2.599	2.579	2.570	2.560	2.556	2.549
12-13	2.565	2.682	2.766	2.838	2.811	2.782	2.753	2.730	2.711	2.697	2.689	2.680
13-14	2.468	2.625	2.710	2.748	2.685	2.640	2.616	2.584	2.551	2.534	2.516	2.504
14-15	2.064	2.210	2.280	2.292	2.234	2.199	2.175	2.148	2.105	2.074	2.052	2.038
15-16	1.416	1.560	1.623	1.611	1.543	1.518	1.460	1.447	1.410	1.375	1.354	1.345
16-17	0.865	1.002	1.064	1.064	1.036	1.042	1.010	0.978	0.938	0.804	0.748	0.764
17-18	0.315	0.445	0.505	0.518	0.529	0.565	0.559	0.510	0.386	0.233	0.141	0.183

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
MIN BURI

กรุงเทพฯ
มีนบุรี

Latitude 13° 47' 58"
Longitude 100° 45' 18"

Diffuse Radiation (MJ/m²-hour)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.007	0.097	0.155	0.158	0.127	0.103	0.093	0.077	0.036	0.000
7-8	0.144	0.177	0.266	0.362	0.416	0.416	0.387	0.378	0.363	0.326	0.277	0.195
8-9	0.345	0.407	0.505	0.627	0.677	0.674	0.647	0.653	0.632	0.575	0.519	0.413
9-10	0.621	0.705	0.820	0.930	0.933	0.944	0.923	0.964	0.917	0.836	0.768	0.644
10-11	0.805	0.909	1.006	1.130	1.110	1.139	1.137	1.147	1.123	1.031	0.909	0.793
11-12	0.877	0.999	1.094	1.191	1.200	1.242	1.263	1.333	1.255	1.121	0.981	0.879
12-13	0.861	0.948	1.033	1.141	1.254	1.265	1.286	1.357	1.261	1.091	0.963	0.858
13-14	0.801	0.882	0.948	1.069	1.192	1.223	1.235	1.313	1.206	0.982	0.876	0.803
14-15	0.703	0.791	0.867	0.978	1.052	1.078	1.111	1.151	1.043	0.849	0.740	0.691
15-16	0.538	0.630	0.705	0.786	0.829	0.863	0.833	0.885	0.758	0.605	0.518	0.488
16-17	0.329	0.405	0.462	0.520	0.557	0.590	0.576	0.598	0.483	0.354	0.286	0.277
17-18	0.120	0.180	0.219	0.253	0.284	0.320	0.319	0.312	0.208	0.102	0.054	0.066

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
MIN BURI

กรุงเทพฯ
มีนบุรี

Latitude 13° 47' 58"
Longitude 100° 45' 18"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.4	79.8	82.3	83.1	83.9	83.1	83.6	84.9	89.4	90.3	84.1	78.3
7-8	77.5	76.7	79.3	80.1	81.1	80.6	81.4	82.6	87.2	87.6	81.2	75.4
8-9	71.7	70.7	73.1	74.2	76.0	76.1	77.0	78.3	82.7	82.6	75.6	69.6
9-10	65.3	64.6	67.0	68.4	70.8	71.6	72.7	74.0	78.1	77.5	69.9	63.8
10-11	60.8	60.1	62.5	64.2	67.3	68.4	69.6	71.1	74.8	73.9	66.0	59.6
11-12	57.6	57.1	59.6	61.8	65.3	66.5	67.8	69.3	72.6	71.7	63.9	57.1
12-13	54.5	54.1	56.7	59.4	63.6	64.6	65.9	67.2	70.3	69.6	61.8	54.6
13-14	53.1	52.7	55.5	58.4	63.0	64.2	65.5	66.7	69.9	69.1	61.2	53.8
14-15	53.7	52.5	55.7	58.9	64.3	65.3	66.4	67.6	71.1	70.2	62.1	54.7
15-16	54.1	53.0	56.4	59.9	65.7	66.4	67.3	68.5	72.3	71.3	63.0	55.6
16-17	55.8	55.0	58.6	61.7	68.0	68.4	69.2	70.5	74.6	73.7	65.4	58.0
17-18	59.9	58.8	62.6	65.7	71.3	71.5	72.2	73.6	77.9	77.3	69.3	62.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
MIN BURI

กรุงเทพฯ
มีนบุรี

Latitude 13° 47' 58"
Longitude 100° 45' 18"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.3	23.6	25.7	26.8	26.9	26.8	26.5	26.1	25.7	25.2	23.5	21.9
7-8	23.1	24.3	26.5	27.5	27.7	27.5	27.1	26.7	26.3	25.9	24.2	22.7
8-9	25.0	26.1	28.0	29.1	29.1	28.8	28.3	27.9	27.5	27.2	25.8	24.5
9-10	26.9	27.8	29.8	30.8	30.6	30.1	29.5	29.1	28.8	28.6	27.4	26.4
10-11	28.4	29.3	31.3	32.0	31.7	31.1	30.5	30.1	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.5	30.2	31.9	32.6	32.0	31.6	30.9	30.6	30.2	30.1	29.3	28.6
12-13	30.8	31.7	33.4	33.8	32.9	32.4	31.7	31.4	31.1	31.0	30.4	30.1
13-14	31.6	32.6	34.0	34.2	33.1	32.6	32.0	31.7	31.3	31.3	30.9	30.7
14-15	31.7	32.8	34.1	34.2	32.9	32.4	31.8	31.5	31.0	31.1	30.8	30.8
15-16	32.0	33.1	34.2	34.1	32.6	32.2	31.6	31.3	30.8	30.9	30.8	30.8
16-17	31.4	32.6	33.6	33.5	32.1	31.6	31.1	30.8	30.2	30.4	30.3	30.3
17-18	30.2	31.4	32.4	32.3	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.2	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
YANNAWA

กรุงเทพฯ
ยานนาวา

Latitude 13° 41' 14"
Longitude 100° 32' 19"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.007	0.130	0.209	0.225	0.192	0.154	0.145	0.132	0.066	0.000
7-8	0.270	0.310	0.398	0.498	0.573	0.603	0.598	0.583	0.579	0.573	0.541	0.469
8-9	0.652	0.720	0.790	0.867	0.936	0.982	1.005	1.011	1.013	1.014	1.015	1.000
9-10	1.354	1.408	1.477	1.548	1.613	1.646	1.664	1.672	1.673	1.667	1.668	1.658
10-11	1.977	2.062	2.137	2.189	2.226	2.232	2.236	2.263	2.257	2.228	2.223	2.212
11-12	2.368	2.515	2.604	2.651	2.664	2.693	2.644	2.626	2.613	2.578	2.561	2.549
12-13	2.543	2.733	2.829	2.866	2.855	2.832	2.818	2.798	2.772	2.737	2.712	2.692
13-14	2.495	2.682	2.772	2.796	2.783	2.718	2.701	2.681	2.644	2.594	2.556	2.531
14-15	2.097	2.268	2.364	2.347	2.289	2.263	2.245	2.224	2.181	2.136	2.100	2.077
15-16	1.458	1.626	1.700	1.674	1.593	1.570	1.521	1.507	1.474	1.427	1.399	1.385
16-17	0.894	1.048	1.117	1.108	1.071	1.079	1.053	1.021	0.941	0.838	0.777	0.791
17-18	0.331	0.470	0.534	0.543	0.549	0.588	0.586	0.534	0.409	0.248	0.154	0.197

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
YANNAWA

กรุงเทพฯ
ยานนาวา

Latitude 13° 41' 14"
Longitude 100° 32' 19"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.092	0.147	0.152	0.123	0.100	0.091	0.075	0.033	0.000
7-8	0.147	0.176	0.258	0.354	0.403	0.408	0.364	0.320	0.363	0.326	0.272	0.190
8-9	0.356	0.409	0.512	0.615	0.659	0.663	0.644	0.659	0.635	0.576	0.511	0.407
9-10	0.636	0.718	0.830	0.897	0.914	0.915	0.920	0.957	0.937	0.852	0.761	0.636
10-11	0.813	0.899	1.008	1.078	1.062	1.099	1.112	1.143	1.149	1.082	0.933	0.803
11-12	0.906	0.962	1.071	1.126	1.138	1.181	1.227	1.315	1.263	1.186	1.015	0.879
12-13	0.889	0.887	1.010	1.077	1.124	1.180	1.211	1.327	1.284	1.154	1.034	0.896
13-14	0.808	0.835	0.921	0.999	1.091	1.139	1.185	1.266	1.207	1.069	0.956	0.856
14-15	0.708	0.757	0.821	0.942	1.012	1.021	1.087	1.139	1.069	0.881	0.784	0.714
15-16	0.545	0.608	0.693	0.763	0.822	0.850	0.885	0.897	0.783	0.616	0.535	0.501
16-17	0.334	0.392	0.456	0.506	0.553	0.584	0.613	0.608	0.500	0.362	0.297	0.286
17-18	0.124	0.176	0.218	0.245	0.284	0.318	0.341	0.318	0.217	0.107	0.059	0.071

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
YANNAWA

กรุงเทพฯ
ยานนาวา

Latitude 13° 41' 14"
Longitude 100° 32' 19"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.4	80.9	83.7	88.7	82.8	81.4	81.6	82.9	87.2	89.4	82.6	76.3
7-8	77.7	78.1	80.8	81.0	80.4	79.4	79.8	81.0	85.3	87.1	80.1	73.9
8-9	72.6	72.6	75.1	75.6	75.9	75.6	76.2	77.2	81.4	82.5	75.2	69.2
9-10	67.0	67.1	69.3	70.2	71.5	71.8	72.6	73.5	77.4	77.9	70.2	64.4
10-11	63.1	63.3	65.5	66.7	68.5	69.3	70.1	71.0	74.5	74.6	66.9	61.0
11-12	60.7	61.1	63.5	65.1	66.9	67.8	68.6	69.3	72.6	72.6	65.2	59.0
12-13	58.3	58.9	61.5	63.5	65.4	66.4	67.1	67.7	70.7	70.6	63.5	56.9
13-14	57.5	58.1	60.7	62.9	64.9	66.0	66.7	67.2	70.3	70.1	63.1	56.4
14-15	58.4	58.4	61.0	63.2	65.0	66.7	67.3	68.0	71.3	71.3	63.9	57.4
15-16	59.3	59.2	61.5	63.7	66.7	67.4	68.0	68.7	72.4	72.4	64.8	58.5
16-17	61.4	61.1	63.5	65.3	68.7	69.2	69.7	70.4	74.3	74.5	66.7	60.5
17-18	64.9	64.5	67.0	69.5	71.6	72.0	72.5	73.3	77.0	77.6	69.8	63.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
YANNAWA

กรุงเทพฯ
ยานนาวา

Latitude 13° 41' 14"
Longitude 100° 32' 19"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.8	24.1	26.1	27.1	27.3	27.2	26.9	26.5	25.9	25.4	24.0	22.5
7-8	23.6	24.8	26.8	27.9	28.0	27.8	27.4	27.0	26.5	26.1	24.6	23.2
8-9	25.3	26.4	28.1	29.3	29.2	29.0	28.5	28.1	27.6	27.4	26.1	24.8
9-10	27.0	27.9	29.8	30.8	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.7	27.6	26.5
10-11	28.4	29.3	31.0	31.8	31.6	31.1	30.5	30.1	29.7	29.7	28.7	27.8
11-12	29.8	30.0	31.4	32.2	31.8	31.4	30.8	30.5	30.1	30.0	29.3	28.6
12-13	30.4	31.2	32.6	33.2	32.5	32.1	31.8	31.3	30.9	30.9	30.4	30.0
13-14	31.1	31.9	33.0	33.5	32.7	32.3	31.7	31.5	31.0	31.1	30.8	30.5
14-15	31.1	32.0	33.0	33.4	32.5	32.1	31.5	31.3	30.8	30.9	30.8	30.6
15-16	31.3	32.1	33.0	33.3	32.3	32.0	31.4	31.2	30.6	30.7	30.7	30.6
16-17	30.8	31.7	32.5	32.8	31.9	31.5	30.9	30.7	30.1	30.2	30.2	30.3
17-18	29.7	30.6	31.4	31.8	31.0	30.7	30.2	29.9	29.3	29.3	29.3	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผก 141 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
RATCHATHEWI

กรุงเทพฯ
ราชเทวี

Latitude 13° 45' 22"
Longitude 100° 32' 12"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.128	0.209	0.226	0.192	0.155	0.145	0.132	0.065	0.000
7-8	0.267	0.299	0.386	0.489	0.570	0.604	0.599	0.583	0.580	0.572	0.539	0.467
8-9	0.646	0.694	0.765	0.850	0.930	0.982	1.005	1.012	1.014	1.012	1.012	0.997
9-10	1.353	1.406	1.452	1.531	1.594	1.631	1.647	1.656	1.656	1.654	1.657	1.649
10-11	1.984	2.046	2.118	2.167	2.201	2.220	2.217	2.247	2.242	2.211	2.210	2.202
11-12	2.332	2.503	2.575	2.619	2.623	2.616	2.591	2.572	2.552	2.517	2.513	2.505
12-13	2.517	2.673	2.775	2.812	2.793	2.771	2.740	2.718	2.692	2.657	2.640	2.625
13-14	2.424	2.607	2.716	2.734	2.684	2.654	2.626	2.605	2.564	2.520	2.492	2.471
14-15	2.083	2.238	2.330	2.325	2.271	2.238	2.212	2.189	2.147	2.104	2.070	2.050
15-16	1.443	1.606	1.679	1.658	1.596	1.578	1.539	1.519	1.481	1.435	1.406	1.391
16-17	0.885	1.035	1.103	1.098	1.074	1.084	1.066	1.029	0.946	0.842	0.780	0.794
17-18	0.327	0.464	0.528	0.538	0.551	0.591	0.593	0.539	0.411	0.250	0.154	0.157

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา พท 142 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
RATCHATHEWI

กรุงเทพฯ
ราชเทวี

Latitude 13° 45' 22"
Longitude 100° 32' 12"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.004	0.090	0.145	0.154	0.121	0.099	0.091	0.076	0.032	0.000
7-8	0.139	0.169	0.251	0.344	0.396	0.413	0.376	0.372	0.362	0.329	0.267	0.189
8-9	0.337	0.392	0.497	0.599	0.647	0.671	0.631	0.646	0.633	0.583	0.501	0.404
9-10	0.608	0.686	0.812	0.874	0.910	0.932	0.905	0.947	0.932	0.869	0.741	0.634
10-11	0.782	0.869	0.991	1.049	1.074	1.119	1.106	1.098	1.144	1.101	0.904	0.793
11-12	0.872	0.939	1.064	1.112	1.165	1.235	1.246	1.317	1.285	1.212	0.987	0.883
12-13	0.879	0.901	1.008	1.083	1.178	1.261	1.265	1.347	1.302	1.206	1.021	0.913
13-14	0.838	0.849	0.919	1.022	1.133	1.206	1.210	1.288	1.236	1.089	0.820	0.861
14-15	0.690	0.740	0.817	0.917	1.007	1.084	1.086	1.135	1.080	0.897	0.771	0.707
15-16	0.527	0.589	0.676	0.751	0.811	0.866	0.879	0.885	0.772	0.624	0.521	0.495
16-17	0.323	0.380	0.444	0.498	0.545	0.595	0.609	0.600	0.493	0.366	0.289	0.282
17-18	0.119	0.170	0.213	0.244	0.280	0.325	0.339	0.314	0.214	0.109	0.057	0.070

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
RATCHATHEWI

กรุงเทพฯ
ราชเทวี

Latitude 13° 45' 22"
Longitude 100° 32' 12"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.9	79.9	82.6	82.6	82.6	81.4	81.8	82.9	87.1	89.0	82.5	76.2
7-8	77.2	77.1	79.7	80.0	80.1	79.4	79.8	81.0	85.1	86.6	79.9	73.7
8-9	72.0	71.5	73.9	74.6	75.5	75.4	76.1	77.1	81.1	82.0	74.9	68.8
9-10	66.3	65.9	68.1	69.1	70.9	71.4	72.3	73.2	77.0	77.4	69.9	63.9
10-11	62.3	62.0	64.1	65.5	67.7	69.7	69.6	70.7	74.0	74.1	66.5	60.4
11-12	59.6	59.6	61.9	63.6	66.0	67.0	68.0	69.9	72.0	72.1	64.7	58.2
12-13	57.0	57.1	59.6	61.8	64.5	65.5	66.4	67.1	70.0	70.1	63.0	56.0
13-14	56.1	56.2	58.7	61.0	64.0	65.1	66.0	66.7	69.6	69.6	62.5	55.5
14-15	56.9	56.6	59.1	61.4	65.0	66.0	66.6	67.5	70.6	70.7	63.4	56.5
15-16	57.8	57.2	59.6	62.1	66.1	66.8	67.6	68.2	71.7	71.8	64.2	57.6
16-17	59.8	59.2	61.7	63.7	68.1	68.6	69.3	70.1	73.7	73.9	66.3	59.7
17-18	63.4	62.7	65.4	67.2	71.1	71.4	72.1	72.9	76.6	77.1	69.5	63.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
RATCHATHEWI

กรุงเทพฯ
ราชเทวี

Latitude 13° 45' 22"
Longitude 100° 32' 12"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.6	23.9	25.9	27.0	27.2	27.0	26.7	26.3	25.8	25.3	23.8	22.3
7-8	23.4	24.6	26.6	27.7	27.9	27.7	27.2	26.9	26.4	26.0	24.5	23.0
8-9	25.1	26.2	28.0	29.2	29.2	28.9	28.4	28.0	27.6	27.3	26.0	24.7
9-10	26.9	27.9	29.8	30.7	30.6	30.2	29.5	29.2	28.8	28.6	27.5	26.4
10-11	28.4	29.3	31.1	31.8	31.6	31.1	30.4	30.0	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.3	30.0	31.6	32.4	31.9	31.4	30.8	30.6	30.1	30.0	29.2	28.6
12-13	30.5	31.3	32.8	33.4	32.7	32.2	31.6	31.3	30.9	30.9	30.3	30.0
13-14	31.3	32.1	33.3	33.6	32.9	32.4	31.8	31.6	31.1	31.2	30.8	30.6
14-15	31.3	32.3	33.4	33.7	32.7	32.2	31.6	31.4	30.9	31.0	30.7	30.6
15-16	31.5	32.5	33.4	33.6	32.4	32.0	31.4	31.3	30.7	30.8	30.7	30.7
16-17	31.0	32.0	32.9	33.1	32.0	31.5	31.0	30.8	30.2	30.2	30.2	30.3
17-18	29.9	30.9	31.8	32.0	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.2	29.1

untitled - Paint

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
RAT BURANA

กรุงเทพฯ
ราชบุรีณะ

Latitude 13° 40' 25"
Longitude 100° 30' 13"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.130	0.209	0.225	0.191	0.154	0.145	0.132	0.065	0.000
7-8	0.265	0.308	0.397	0.500	0.574	0.605	0.600	0.585	0.581	0.574	0.542	0.469
8-9	0.643	0.717	0.788	0.870	0.939	0.986	1.008	1.015	1.017	1.017	1.018	1.003
9-10	1.351	1.419	1.480	1.556	1.620	1.652	1.668	1.678	1.679	1.675	1.677	1.666
10-11	1.966	2.068	2.140	2.193	2.236	2.243	2.242	2.271	2.261	2.235	2.231	2.219
11-12	2.359	2.521	2.606	2.655	2.674	2.661	2.649	2.634	2.618	2.578	2.565	2.551
12-13	2.530	2.731	2.818	2.856	2.851	2.830	2.812	2.795	2.769	2.734	2.710	2.689
13-14	2.452	2.663	2.761	2.784	2.748	2.717	2.698	2.678	2.648	2.599	2.559	2.532
14-15	2.057	2.255	2.349	2.341	2.287	2.269	2.241	2.221	2.182	2.135	2.097	2.072
15-16	1.431	1.610	1.684	1.670	1.590	1.566	1.513	1.501	1.468	1.423	1.394	1.378
16-17	0.879	1.038	1.107	1.106	1.070	1.076	1.048	1.017	0.938	0.836	0.775	0.787
17-18	0.326	0.467	0.530	0.542	0.549	0.587	0.583	0.533	0.408	0.249	0.155	0.197

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
RAT BURANA

กรุงเทพฯ
ราชบุรีระณะ

Latitude 13° 40' 25"
Longitude 100° 30' 13"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.003	0.092	0.147	0.149	0.120	0.099	0.092	0.075	0.033	0.000
7-8	0.144	0.174	0.259	0.353	0.403	0.402	0.377	0.378	0.368	0.330	0.275	0.192
8-9	0.350	0.405	0.515	0.614	0.659	0.654	0.634	0.657	0.645	0.584	0.517	0.412
9-10	0.624	0.709	0.834	0.890	0.913	0.906	0.906	0.954	0.952	0.868	0.769	0.647
10-11	0.798	0.889	1.012	1.069	1.049	1.081	1.099	1.117	1.171	1.100	0.950	0.812
11-12	0.892	0.942	1.071	1.109	1.123	1.163	1.210	1.298	1.285	1.217	1.052	0.902
12-13	0.864	0.866	1.019	1.080	1.112	1.160	1.207	1.313	1.309	1.204	1.067	0.930
13-14	0.812	0.829	0.928	0.992	1.083	1.114	1.170	1.269	1.224	1.088	0.982	0.878
14-15	0.709	0.752	0.829	0.926	1.009	1.019	1.070	1.137	1.074	0.903	0.804	0.740
15-16	0.541	0.610	0.700	0.750	0.821	0.841	0.874	0.894	0.800	0.627	0.548	0.520
16-17	0.332	0.394	0.460	0.497	0.552	0.578	0.606	0.606	0.511	0.368	0.305	0.297
17-18	0.123	0.177	0.221	0.244	0.264	0.315	0.337	0.318	0.223	0.110	0.061	0.075

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
RAT BURANA

กรุงเทพฯ
ราชภัฏบูรณะ

Latitude 13° 40' 25"
Longitude 100° 30' 13"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.2	80.7	83.5	83.5	82.6	81.2	81.4	82.6	86.9	89.1	82.4	76.1
7-8	77.6	78.0	80.7	80.8	80.2	79.2	79.6	80.7	85.0	86.8	79.9	73.7
8-9	72.5	72.5	74.9	75.4	75.8	75.5	76.0	77.0	81.1	82.3	75.0	69.0
9-10	67.0	67.1	69.2	70.1	71.3	71.7	72.5	73.3	77.2	77.8	70.2	64.4
10-11	63.1	63.2	65.4	66.6	68.3	69.1	69.9	70.9	74.3	74.5	66.9	61.0
11-12	60.7	61.0	63.4	65.0	66.7	67.7	68.5	69.2	72.4	72.5	65.2	58.9
12-13	58.3	58.9	61.4	63.4	65.3	66.2	67.0	67.5	70.5	70.5	63.5	56.9
13-14	57.6	58.1	60.7	62.8	64.8	65.9	66.6	67.1	70.0	70.1	63.1	56.4
14-15	58.4	58.5	61.0	63.1	65.7	66.6	67.2	67.8	71.1	71.2	64.0	57.4
15-16	59.4	59.2	61.5	63.5	66.6	67.3	67.9	68.5	72.1	72.3	64.8	58.5
16-17	61.5	61.2	63.4	65.2	68.5	69.1	69.6	70.2	74.0	74.4	66.7	60.5
17-18	65.0	64.5	67.0	68.4	71.5	71.8	72.4	73.1	76.8	77.5	69.7	63.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
RAT BURANA

กรุงเทพฯ
ราชบุรีบูรณะ

Latitude 13° 40' 25"
Longitude 100° 30' 13"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.8	24.1	26.1	27.1	27.3	27.2	26.9	26.5	25.9	25.4	24.0	22.5
7-8	23.6	24.8	26.7	27.8	28.0	27.8	27.4	27.0	26.5	26.1	24.6	23.2
8-9	25.3	26.4	28.1	29.3	29.2	29.0	28.5	28.1	27.6	27.4	26.1	24.8
9-10	27.0	27.9	29.8	30.7	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.7	27.6	26.5
10-11	28.4	29.3	31.0	31.8	31.5	31.1	30.4	30.1	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.3	29.9	31.4	32.2	31.6	31.4	30.8	30.5	30.1	30.0	29.2	28.5
12-13	30.4	31.1	32.5	33.2	32.5	32.1	31.5	31.2	30.9	30.9	30.3	29.9
13-14	31.0	31.8	32.9	33.5	32.7	32.3	31.7	31.5	31.0	31.1	30.7	30.5
14-15	31.0	32.0	33.0	33.4	32.5	32.1	31.5	31.3	30.8	30.9	30.7	30.6
15-16	31.2	32.1	33.0	33.3	32.3	31.9	31.4	31.2	30.6	30.7	30.7	30.6
16-17	30.7	31.6	32.5	32.8	31.9	31.4	30.9	30.7	30.1	30.2	30.2	30.2
17-18	29.7	30.6	31.4	31.8	31.0	30.7	30.2	29.9	29.3	29.3	29.2	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
LAT KRABANG

กรุงเทพฯ
ลาดกระบัง

Latitude 13° 44' 54"
Longitude 100° 47' 56"

Global Radiation (MJ/m²-hour)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.013	0.140	0.224	0.240	0.204	0.165	0.156	0.143	0.075	0.000
7-8	0.285	0.323	0.410	0.518	0.600	0.631	0.621	0.603	0.602	0.597	0.561	0.487
8-9	0.681	0.742	0.806	0.895	0.977	1.023	1.038	1.041	1.047	1.050	1.047	1.030
9-10	1.409	1.480	1.544	1.617	1.686	1.707	1.714	1.714	1.717	1.724	1.723	1.710
10-11	2.035	2.127	2.212	2.267	2.313	2.307	2.297	2.318	2.318	2.308	2.301	2.285
11-12	2.457	2.586	2.664	2.710	2.724	2.704	2.681	2.660	2.648	2.642	2.635	2.620
12-13	2.634	2.767	2.861	2.902	2.886	2.881	2.823	2.800	2.780	2.767	2.752	2.735
13-14	2.523	2.689	2.774	2.780	2.721	2.688	2.660	2.630	2.602	2.581	2.558	2.540
14-15	2.110	2.262	2.319	2.292	2.226	2.196	2.177	2.154	2.116	2.079	2.056	2.041
15-16	1.449	1.595	1.650	1.603	1.518	1.477	1.404	1.398	1.368	1.338	1.320	1.313
16-17	0.885	1.024	1.081	1.058	1.016	1.013	0.970	0.945	0.871	0.782	0.728	0.745
17-18	0.321	0.454	0.512	0.514	0.517	0.548	0.537	0.491	0.373	0.225	0.136	0.178

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
LAT KRABANG

กรุงเทพฯ
ลาดกระบัง

Latitude 13° 44' 54"
Longitude 100° 47' 56"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.008	0.097	0.153	0.159	0.128	0.104	0.095	0.081	0.037	0.000
7-8	0.148	0.178	0.258	0.357	0.411	0.417	0.388	0.380	0.366	0.337	0.276	0.193
8-9	0.354	0.409	0.509	0.617	0.668	0.676	0.649	0.656	0.637	0.592	0.516	0.409
9-10	0.627	0.693	0.806	0.894	0.910	0.945	0.922	0.968	0.920	0.853	0.754	0.630
10-11	0.795	0.870	0.966	1.066	1.062	1.133	1.121	1.124	1.104	1.052	0.901	0.779
11-12	0.872	0.930	1.044	1.122	1.159	1.222	1.237	1.326	1.224	1.104	0.946	0.841
12-13	0.844	0.902	0.984	1.067	1.178	1.245	1.250	1.332	1.245	1.096	0.953	0.831
13-14	0.788	0.834	0.928	1.030	1.171	1.184	1.208	1.304	1.181	1.000	0.861	0.772
14-15	0.691	0.763	0.874	0.968	1.051	1.068	1.092	1.151	1.043	0.888	0.730	0.668
15-16	0.536	0.623	0.709	0.784	0.807	0.861	0.811	0.882	0.759	0.622	0.517	0.480
16-17	0.327	0.400	0.465	0.517	0.541	0.591	0.580	0.596	0.483	0.363	0.285	0.273
17-18	0.119	0.177	0.220	0.251	0.276	0.320	0.310	0.310	0.207	0.105	0.053	0.065

Relative Humidity

BANGKOK
LAT KRABANG

กรุงเทพฯ
ลาดกระบัง

Latitude 13° 44' 54"
Longitude 100° 47' 56"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	81.1	80.7	83.4	84.1	84.5	83.5	84.0	85.4	90.0	90.8	84.5	78.8
7-8	78.1	77.7	80.3	81.0	81.7	81.1	81.8	83.1	87.7	88.1	81.5	75.8
8-9	72.2	71.6	74.1	75.1	76.6	76.6	77.4	78.8	83.2	82.9	75.8	69.9
9-10	65.7	65.4	67.9	69.2	71.4	72.0	73.1	74.5	78.6	77.8	70.0	64.0
10-11	61.2	60.9	63.3	65.1	67.9	68.9	70.0	71.5	75.3	74.1	66.0	59.8
11-12	58.0	57.9	60.5	62.7	65.9	67.0	68.2	69.7	73.1	71.9	63.9	57.3
12-13	55.0	54.9	57.7	60.3	64.2	65.2	66.4	67.7	70.9	69.7	61.8	54.9
13-14	53.7	53.5	56.4	59.4	63.6	64.8	65.9	67.2	70.4	69.2	61.1	54.0
14-15	54.1	53.1	56.4	59.9	64.8	65.8	66.7	68.0	71.6	70.4	62.0	54.9
15-16	54.5	53.7	57.2	60.9	66.1	66.8	67.6	68.9	72.8	71.6	62.9	55.7
16-17	56.2	55.6	59.4	62.5	68.4	68.9	69.5	70.9	75.1	74.0	65.3	59.1
17-18	60.4	59.4	63.3	66.4	71.8	72.0	72.6	74.0	78.4	77.7	69.3	62.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
LAT KRABANG

กรุงเทพฯ
ลาดกระบัง

Latitude 13° 44' 54"
Longitude 100° 47' 56"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.4	23.7	25.8	26.8	27.0	26.9	26.6	26.2	25.7	25.2	23.5	22.0
7-8	23.2	24.4	26.5	27.6	27.8	27.6	27.1	26.8	26.3	25.9	24.3	22.8
8-9	25.1	26.2	28.0	29.2	29.2	28.9	28.4	28.0	27.6	27.3	25.9	24.6
9-10	27.0	27.9	29.9	30.8	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.7	27.5	26.4
10-11	28.5	29.4	31.4	32.0	31.7	31.2	30.6	30.1	29.8	29.7	28.8	27.9
11-12	29.5	30.3	31.9	32.6	32.0	31.6	31.0	30.7	30.2	30.1	29.4	28.7
12-13	30.8	31.6	33.2	33.7	32.9	32.4	31.8	31.4	31.1	31.1	30.5	30.2
13-14	31.6	32.5	33.8	34.1	33.1	32.6	32.0	31.7	31.2	31.3	30.9	30.8
14-15	31.6	32.8	33.9	34.0	32.9	32.4	31.8	31.5	31.0	31.1	30.9	30.8
15-16	31.9	33.0	34.0	34.0	32.9	32.2	31.6	31.3	30.8	30.9	30.9	30.9
16-17	31.4	32.5	33.5	33.4	32.1	31.7	31.1	30.8	30.2	30.3	30.4	30.4
17-18	30.2	31.3	32.2	32.2	31.1	30.8	30.3	29.9	29.3	29.4	29.3	29.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
LAT PHRAO

กรุงเทพฯ
ลาดพร้าว

Latitude 13° 49' 28"
Longitude 100° 36' 30"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.008	0.128	0.209	0.225	0.192	0.154	0.145	0.132	0.066	0.000
7-8	0.257	0.296	0.380	0.484	0.566	0.599	0.594	0.576	0.573	0.567	0.535	0.463
8-9	0.622	0.685	0.752	0.840	0.924	0.972	0.995	0.998	1.002	1.002	1.003	0.988
9-10	1.351	1.392	1.436	1.516	1.594	1.626	1.639	1.642	1.645	1.647	1.649	1.641
10-11	1.922	1.994	2.072	2.185	2.177	2.192	2.182	2.209	2.210	2.196	2.195	2.189
11-12	2.345	2.448	2.525	2.574	2.586	2.574	2.542	2.522	2.510	2.498	2.490	2.486
12-13	2.493	2.641	2.735	2.779	2.759	2.731	2.692	2.664	2.644	2.627	2.618	2.610
13-14	2.398	2.577	2.684	2.705	2.658	2.609	2.575	2.544	2.513	2.487	2.466	2.450
14-15	2.024	2.182	2.276	2.294	2.236	2.194	2.164	2.132	2.095	2.061	2.037	2.022
15-16	1.401	1.559	1.630	1.623	1.566	1.541	1.501	1.480	1.442	1.404	1.380	1.369
16-17	0.858	1.004	1.070	1.074	1.053	1.059	1.039	1.002	0.920	0.823	0.764	0.780
17-18	0.315	0.448	0.511	0.526	0.540	0.577	0.578	0.524	0.399	0.242	0.149	0.191

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
LAT PHRAO

กรุงเทพฯ
ลาดพร้าว

Latitude 13° 49' 28"
Longitude 100° 36' 30"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.092	0.149	0.154	0.121	0.099	0.091	0.076	0.033	0.000
7-8	0.138	0.166	0.249	0.349	0.405	0.410	0.373	0.369	0.361	0.328	0.272	0.189
8-9	0.333	0.385	0.492	0.606	0.660	0.666	0.625	0.639	0.631	0.581	0.512	0.403
9-10	0.599	0.685	0.812	0.895	0.923	0.934	0.900	0.948	0.927	0.858	0.762	0.638
10-11	0.791	0.892	1.000	1.085	1.116	1.131	1.115	1.123	1.136	1.078	0.924	0.781
11-12	0.884	0.969	1.082	1.164	1.221	1.243	1.258	1.322	1.292	1.184	0.993	0.866
12-13	0.875	0.925	1.034	1.141	1.231	1.270	1.279	1.350	1.304	1.156	1.008	0.872
13-14	0.835	0.859	0.944	1.061	1.184	1.215	1.215	1.236	1.212	1.052	0.824	0.837
14-15	0.708	0.773	0.847	0.927	1.044	1.081	1.052	1.140	1.042	0.884	0.758	0.685
15-16	0.533	0.608	0.694	0.760	0.824	0.856	0.850	0.872	0.763	0.619	0.521	0.485
16-17	0.326	0.391	0.466	0.503	0.554	0.588	0.589	0.590	0.487	0.363	0.289	0.276
17-18	0.120	0.175	0.218	0.246	0.284	0.320	0.327	0.309	0.211	0.107	0.056	0.067

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
LAT PHRAO

กรุงเทพฯ
ลาดพร้าว

Latitude 13° 49' 28"
Longitude 100° 36' 30"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.7	79.0	81.6	82.2	82.8	82.0	82.6	83.7	87.9	89.2	83.1	77.0
7-8	76.9	76.1	78.6	79.2	80.2	79.7	80.5	81.6	85.8	86.8	80.4	74.3
8-9	71.5	70.3	72.7	73.6	75.3	75.4	76.4	77.5	81.5	82.0	75.1	68.9
9-10	65.4	64.5	66.7	68.0	70.4	71.1	72.3	73.4	77.2	77.2	69.8	63.6
10-11	61.1	60.2	62.4	64.0	67.0	68.2	69.4	70.5	73.9	73.8	66.1	59.8
11-12	58.1	57.4	59.8	61.8	65.1	66.3	67.6	68.8	71.8	71.7	64.2	57.4
12-13	55.1	54.7	57.2	59.5	63.5	64.5	65.8	66.7	69.6	69.6	62.2	54.9
13-14	53.9	53.5	56.1	58.7	62.9	64.1	65.4	66.3	69.1	69.1	61.7	54.2
14-15	54.7	53.7	56.5	59.2	64.2	65.2	66.3	67.1	70.3	70.1	62.6	55.3
15-16	55.3	54.2	57.1	60.1	65.8	66.2	67.3	68.0	71.5	71.2	63.5	56.3
16-17	57.1	56.2	59.3	61.8	67.7	69.2	69.0	70.0	73.7	73.4	65.7	58.5
17-18	61.0	59.8	63.1	65.7	70.9	71.1	71.8	72.9	76.8	76.8	69.3	62.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
LAT PHRAO

กรุงเทพฯ
ลาดพร้าว

Latitude 13° 49' 28"
Longitude 100° 36' 30"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.3	23.6	25.7	26.8	27.0	26.8	26.5	26.2	25.7	25.2	23.5	22.0
7-8	23.1	24.3	26.5	27.6	27.7	27.5	27.0	26.7	26.3	25.9	24.3	22.8
8-9	24.9	26.0	27.9	29.1	29.1	28.8	28.3	27.9	27.5	27.2	25.8	24.5
9-10	26.8	27.7	29.7	30.7	30.5	30.1	29.5	29.1	28.7	28.6	27.4	26.3
10-11	28.3	29.2	31.2	31.9	31.6	31.0	30.4	30.0	29.7	29.6	28.6	27.8
11-12	29.4	30.1	31.8	32.5	32.0	31.5	30.8	30.6	30.1	30.0	29.2	28.6
12-13	30.7	31.5	33.2	33.7	32.9	32.3	31.6	31.4	31.0	30.9	30.3	30.0
13-14	31.8	32.4	33.8	34.1	33.1	32.5	31.9	31.6	31.2	31.2	30.7	30.6
14-15	31.5	32.6	33.9	34.1	32.9	32.3	31.7	31.5	31.0	31.0	30.7	30.7
15-16	31.8	32.9	34.0	34.0	32.5	32.1	31.5	31.3	30.7	30.9	30.7	30.7
16-17	31.3	32.4	33.4	33.4	32.0	31.5	31.0	30.8	30.2	30.3	30.2	30.2
17-18	30.1	31.2	32.2	32.2	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.2	29.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
WANG THONGLANG

กรุงเทพฯ
วังทองหลาง

Latitude 13° 46' 53"
Longitude 100° 36' 41"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.008	0.128	0.209	0.226	0.193	0.155	0.146	0.133	0.067	0.000
7-8	0.264	0.299	0.386	0.487	0.568	0.601	0.597	0.580	0.578	0.571	0.539	0.467
8-9	0.638	0.693	0.764	0.845	0.927	0.977	1.000	1.005	1.010	1.009	1.011	0.995
9-10	1.351	1.400	1.445	1.515	1.589	1.621	1.637	1.648	1.647	1.648	1.651	1.643
10-11	1.950	2.014	2.064	2.137	2.177	2.192	2.190	2.219	2.223	2.201	2.202	2.196
11-12	2.360	2.465	2.535	2.581	2.594	2.585	2.561	2.545	2.534	2.507	2.508	2.505
12-13	2.507	2.658	2.752	2.792	2.774	2.748	2.715	2.693	2.673	2.651	2.641	2.632
13-14	2.435	2.606	2.707	2.728	2.676	2.633	2.610	2.582	2.548	2.517	2.493	2.477
14-15	2.066	2.216	2.302	2.306	2.248	2.212	2.185	2.158	2.120	2.084	2.060	2.046
15-16	1.429	1.591	1.659	1.642	1.584	1.563	1.522	1.501	1.463	1.420	1.396	1.384
16-17	0.875	1.024	1.089	1.087	1.065	1.074	1.054	1.016	0.934	0.832	0.773	0.789
17-18	0.322	0.458	0.520	0.531	0.546	0.565	0.586	0.531	0.404	0.245	0.151	0.193

Diffuse Radiation

BANGKOK
WANG THONGLANG

กรุงเทพฯ
วังทองหลาง

Latitude 13° 46' 53"
Longitude 100° 36' 41"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.092	0.149	0.154	0.123	0.100	0.052	0.076	0.034	0.000
7-8	0.140	0.168	0.254	0.349	0.404	0.411	0.381	0.374	0.365	0.327	0.272	0.191
8-9	0.338	0.390	0.502	0.607	0.659	0.667	0.639	0.647	0.638	0.578	0.511	0.407
9-10	0.612	0.689	0.821	0.901	0.915	0.935	0.916	0.958	0.939	0.857	0.764	0.641
10-11	0.799	0.890	1.008	1.072	1.092	1.131	1.126	1.117	1.138	1.080	0.921	0.788
11-12	0.880	0.961	1.092	1.142	1.200	1.240	1.269	1.328	1.291	1.193	0.999	0.869
12-13	0.878	0.913	1.034	1.118	1.211	1.263	1.295	1.356	1.307	1.153	1.013	0.882
13-14	0.820	0.858	0.933	1.039	1.164	1.210	1.238	1.295	1.237	1.046	0.932	0.837
14-15	0.701	0.770	0.841	0.927	1.032	1.079	1.104	1.150	1.056	0.878	0.758	0.688
15-16	0.538	0.599	0.694	0.785	0.813	0.886	0.877	0.885	0.775	0.620	0.521	0.485
16-17	0.329	0.386	0.456	0.500	0.547	0.588	0.607	0.599	0.494	0.363	0.289	0.276
17-18	0.121	0.172	0.218	0.245	0.280	0.320	0.337	0.313	0.214	0.107	0.056	0.068

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
WANG THONGLANG

กรุงเทพฯ
วังทองหลาง

Latitude 13° 46' 53"
Longitude 100° 36' 41"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.0	79.8	82.4	82.8	82.9	81.9	82.3	83.5	87.8	89.4	82.9	76.8
7-8	77.2	76.9	79.5	80.0	80.3	79.7	80.2	81.4	85.7	86.9	80.3	74.2
8-9	71.9	71.2	73.6	74.4	75.6	75.6	76.3	77.4	81.5	82.2	75.1	69.1
9-10	66.0	65.5	67.7	68.8	70.8	71.4	72.4	73.5	77.3	77.4	69.9	63.9
10-11	61.8	61.3	63.6	65.1	67.6	68.6	69.6	70.8	74.2	74.1	66.4	60.2
11-12	59.0	58.8	61.2	63.1	65.8	66.9	68.0	69.0	72.2	72.0	64.5	57.9
12-13	56.2	56.2	58.8	61.1	64.2	65.2	66.3	67.1	70.1	70.0	62.7	55.7
13-14	55.2	55.2	57.8	60.3	63.7	64.5	65.8	66.7	69.6	69.5	62.2	55.0
14-15	56.0	55.4	58.1	60.7	64.8	65.8	66.7	67.5	70.8	70.6	63.1	56.0
15-16	56.8	56.0	58.7	61.4	66.0	66.7	67.5	68.3	71.9	71.6	63.9	57.0
16-17	58.7	58.0	60.5	63.1	68.1	68.6	69.3	70.2	74.0	73.8	66.1	59.2
17-18	62.4	61.5	64.6	66.8	71.2	71.5	72.1	73.1	77.0	77.2	69.5	62.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผก 160 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
WANG THONGLANG

กรุงเทพฯ
วังทองหลาง

Latitude 13° 46' 53"
Longitude 100° 36' 41"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.5	23.8	25.9	26.9	27.1	27.0	26.7	26.3	25.8	25.3	23.7	22.2
7-8	23.3	24.5	26.6	27.7	27.8	27.6	27.2	26.8	26.3	25.9	24.4	22.9
8-9	25.1	26.2	28.0	29.2	29.2	28.9	28.4	28.0	27.5	27.3	25.9	24.6
9-10	26.9	27.8	29.8	30.7	30.6	30.1	29.5	29.2	28.8	28.6	27.5	26.4
10-11	28.4	29.3	31.2	31.9	31.6	31.1	30.5	30.1	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.4	30.1	31.7	32.4	31.9	31.5	30.8	30.6	30.1	30.0	29.2	28.6
12-13	30.6	31.4	33.0	33.5	32.7	32.3	31.6	31.3	31.0	31.0	30.4	30.0
13-14	31.4	32.2	33.5	33.9	33.0	32.5	31.8	31.6	31.2	31.2	30.8	30.6
14-15	31.4	32.5	33.6	33.8	32.8	32.3	31.7	31.4	30.9	31.0	30.8	30.7
15-16	31.7	32.7	33.7	33.8	32.5	32.1	31.5	31.3	30.7	30.8	30.8	30.7
16-17	31.1	32.2	33.1	33.2	32.0	31.5	31.0	30.8	30.2	30.3	30.3	30.3
17-18	30.0	31.0	32.0	32.1	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.2	29.1

Global Radiation

BANGKOK
WATTHANA

กรุงเทพฯ
วัฒนา

Latitude 13° 44' 16"
Longitude 100° 34' 58"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.008	0.130	0.212	0.228	0.194	0.156	0.147	0.134	0.067	0.000
7-8	0.273	0.307	0.393	0.494	0.576	0.608	0.602	0.586	0.583	0.576	0.543	0.471
8-9	0.660	0.711	0.779	0.858	0.941	0.989	1.010	1.015	1.018	1.018	1.018	1.004
9-10	1.359	1.414	1.463	1.534	1.605	1.635	1.654	1.661	1.665	1.664	1.668	1.660
10-11	1.998	2.052	2.120	2.163	2.207	2.219	2.217	2.240	2.244	2.216	2.219	2.212
11-12	2.394	2.512	2.578	2.614	2.629	2.620	2.598	2.577	2.561	2.535	2.532	2.527
12-13	2.525	2.692	2.788	2.825	2.814	2.790	2.766	2.742	2.718	2.691	2.675	2.662
13-14	2.466	2.643	2.738	2.755	2.710	2.678	2.651	2.628	2.599	2.552	2.523	2.504
14-15	2.120	2.266	2.344	2.335	2.282	2.243	2.224	2.199	2.158	2.120	2.088	2.070
15-16	1.469	1.627	1.692	1.663	1.604	1.586	1.547	1.525	1.490	1.443	1.416	1.402
16-17	0.900	1.048	1.111	1.101	1.075	1.050	1.071	1.033	0.951	0.846	0.785	0.799
17-18	0.332	0.469	0.531	0.539	0.553	0.593	0.555	0.540	0.412	0.250	0.154	0.197

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
WATTHANA

กรุงเทพฯ
วัฒนา

Latitude 13° 44' 16"
Longitude 100° 34' 58"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.092	0.149	0.155	0.123	0.100	0.091	0.076	0.033	0.000
7-8	0.144	0.174	0.256	0.345	0.407	0.413	0.383	0.375	0.363	0.329	0.272	0.190
8-9	0.348	0.404	0.506	0.606	0.664	0.672	0.643	0.650	0.634	0.582	0.511	0.405
9-10	0.624	0.703	0.819	0.886	0.931	0.936	0.912	0.952	0.930	0.866	0.756	0.634
10-11	0.790	0.892	0.986	1.072	1.101	1.125	1.114	1.118	1.133	1.105	0.905	0.760
11-12	0.888	0.944	1.076	1.121	1.199	1.226	1.256	1.319	1.280	1.205	0.990	0.858
12-13	0.894	0.903	1.007	1.087	1.197	1.249	1.269	1.339	1.299	1.179	1.017	0.893
13-14	0.833	0.851	0.926	1.009	1.158	1.199	1.212	1.286	1.228	1.074	0.936	0.837
14-15	0.694	0.756	0.827	0.922	1.032	1.072	1.038	1.139	1.046	0.884	0.773	0.692
15-16	0.534	0.598	0.686	0.758	0.827	0.862	0.885	0.889	0.777	0.626	0.526	0.492
16-17	0.328	0.386	0.451	0.501	0.556	0.592	0.613	0.602	0.496	0.367	0.292	0.281
17-18	0.121	0.173	0.215	0.245	0.285	0.323	0.341	0.315	0.215	0.108	0.057	0.069

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
WATTHANA

กรุงเทพฯ
วัฒนา

Latitude 13° 44' 16"
Longitude 100° 34' 58"

Relative Humidity (percent)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.2	80.4	83.1	83.3	82.8	81.7	81.9	83.2	87.5	89.3	82.7	76.5
7-8	77.5	77.5	80.2	80.5	80.4	78.6	80.0	81.2	85.5	87.0	80.2	74.0
8-9	72.2	71.9	74.4	75.0	75.8	75.6	76.2	77.3	81.4	82.3	75.1	69.1
9-10	66.5	66.3	68.5	69.6	71.2	71.7	72.5	73.5	77.4	77.6	70.0	64.2
10-11	62.5	62.3	64.8	65.9	68.0	69.0	69.8	70.9	74.4	74.3	66.6	60.6
11-12	59.9	60.0	62.4	64.1	66.3	67.4	68.3	69.2	72.4	72.8	64.8	58.5
12-13	57.3	57.6	60.2	62.3	64.8	65.8	66.7	67.6	70.4	70.3	63.1	56.3
13-14	56.4	56.7	59.3	61.6	64.3	65.5	66.3	67.0	70.0	69.8	62.6	55.7
14-15	57.2	57.0	59.6	62.0	65.4	66.3	67.0	67.8	71.1	70.9	63.5	56.7
15-16	58.1	57.6	60.1	62.6	66.4	67.1	67.8	68.5	72.2	72.0	64.4	57.8
16-17	60.1	59.6	62.2	64.3	68.4	68.9	69.5	70.3	74.1	74.2	66.4	59.9
17-18	63.7	63.1	65.8	67.7	71.4	71.7	72.3	73.2	77.0	77.4	69.6	63.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
WATTHANA

กรุงเทพฯ
วัฒนา

Latitude 13° 44' 16"
Longitude 100° 34' 58"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	23.9	26.0	27.0	27.2	27.1	26.8	26.4	25.8	25.3	23.8	22.3
7-8	23.4	24.6	26.7	27.8	27.9	27.7	27.3	26.9	26.4	26.0	24.5	23.0
8-9	25.2	26.3	28.1	29.3	29.2	29.0	28.4	28.1	27.6	27.3	26.0	24.7
9-10	27.0	27.9	29.8	30.8	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.7	27.6	26.4
10-11	28.4	29.3	31.1	31.8	31.6	31.1	30.5	30.1	29.7	29.7	28.7	27.8
11-12	29.4	30.0	31.6	32.4	31.9	31.5	30.8	30.6	30.1	30.0	29.3	28.6
12-13	30.6	31.3	32.8	33.4	32.6	32.2	31.6	31.3	30.9	31.0	30.4	30.0
13-14	31.2	32.1	33.3	33.7	32.8	32.4	31.8	31.5	31.1	31.2	30.8	30.6
14-15	31.3	32.3	33.3	33.6	32.7	32.2	31.6	31.4	30.9	31.0	30.8	30.7
15-16	31.5	32.4	33.4	33.5	32.4	32.0	31.4	31.2	30.7	30.8	30.8	30.7
16-17	31.0	32.0	32.8	33.0	32.0	31.5	31.0	30.8	30.2	30.2	30.3	30.3
17-18	29.8	30.8	31.7	32.0	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.3	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
SUAN LUANG

กรุงเทพฯ
สวนหลวง

Latitude 13° 43' 23"
Longitude 100° 37' 53"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.009	0.131	0.212	0.228	0.194	0.156	0.147	0.134	0.068	0.000
7-8	0.272	0.310	0.397	0.495	0.576	0.606	0.600	0.583	0.580	0.578	0.541	0.469
8-9	0.656	0.716	0.785	0.858	0.939	0.985	1.006	1.009	1.013	1.012	1.014	0.999
9-10	1.358	1.406	1.458	1.522	1.596	1.627	1.647	1.653	1.656	1.654	1.659	1.650
10-11	1.985	2.039	2.102	2.145	2.193	2.203	2.205	2.229	2.230	2.211	2.212	2.206
11-12	2.389	2.505	2.573	2.616	2.681	2.619	2.607	2.550	2.568	2.545	2.544	2.538
12-13	2.543	2.709	2.803	2.847	2.882	2.807	2.787	2.766	2.733	2.715	2.703	2.692
13-14	2.486	2.667	2.762	2.778	2.730	2.689	2.674	2.644	2.607	2.576	2.551	2.532
14-15	2.111	2.270	2.350	2.341	2.287	2.256	2.235	2.210	2.164	2.126	2.098	2.082
15-16	1.467	1.625	1.688	1.660	1.600	1.583	1.541	1.523	1.484	1.439	1.415	1.402
16-17	0.899	1.046	1.108	1.098	1.075	1.087	1.067	1.031	0.947	0.843	0.784	0.799
17-18	0.330	0.467	0.529	0.536	0.550	0.591	0.592	0.538	0.409	0.248	0.153	0.196

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
SUAN LUANG

กรุงเทพฯ
สวนหลวง

Latitude 13° 43' 23"
Longitude 100° 37' 53"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.093	0.151	0.156	0.126	0.100	0.093	0.077	0.035	0.000
7-8	0.146	0.177	0.259	0.352	0.410	0.415	0.388	0.373	0.366	0.330	0.277	0.182
8-9	0.353	0.409	0.513	0.611	0.658	0.675	0.651	0.646	0.639	0.583	0.519	0.408
9-10	0.633	0.715	0.837	0.901	0.931	0.942	0.926	0.948	0.937	0.867	0.771	0.645
10-11	0.810	0.917	1.029	1.094	1.110	1.128	1.137	1.116	1.134	1.079	0.933	0.792
11-12	0.905	0.979	1.102	1.134	1.201	1.227	1.262	1.300	1.284	1.179	1.004	0.864
12-13	0.904	0.920	1.022	1.078	1.203	1.227	1.266	1.312	1.294	1.148	1.010	0.876
13-14	0.832	0.849	0.933	1.002	1.158	1.189	1.205	1.275	1.220	1.029	0.926	0.839
14-15	0.698	0.766	0.844	0.920	1.041	1.055	1.107	1.125	1.052	0.872	0.770	0.627
15-16	0.538	0.606	0.699	0.737	0.827	0.855	0.888	0.882	0.777	0.618	0.526	0.490
16-17	0.329	0.392	0.459	0.501	0.556	0.527	0.614	0.597	0.496	0.362	0.292	0.279
17-18	0.121	0.175	0.219	0.245	0.284	0.319	0.341	0.312	0.214	0.107	0.057	0.069

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
SUAN LUANG

กรุงเทพฯ
สวนหลวง

Latitude 13° 43' 23"
Longitude 100° 37' 53"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.4	80.7	83.4	83.6	83.1	82.0	82.2	83.5	87.9	89.7	83.1	76.9
7-8	77.7	77.8	80.5	80.8	80.7	79.9	80.3	81.5	85.9	87.3	80.5	74.4
8-9	72.4	72.2	74.6	75.8	76.0	75.9	76.5	77.6	81.8	82.6	75.3	69.4
9-10	66.6	66.5	68.8	69.8	71.4	71.9	72.7	73.7	77.7	77.8	70.1	64.3
10-11	62.5	62.5	64.7	66.2	68.2	68.1	70.0	71.1	74.7	74.4	66.6	60.7
11-12	59.9	60.1	62.5	64.3	66.5	67.5	68.5	69.4	72.7	72.4	64.8	58.5
12-13	57.3	57.7	60.3	62.5	65.0	66.0	66.9	67.7	70.7	70.8	63.0	56.3
13-14	56.4	56.7	59.4	61.8	64.5	65.6	66.5	67.2	70.3	69.9	62.6	55.7
14-15	57.2	56.9	59.6	62.2	65.3	66.5	67.2	68.0	71.4	71.0	63.4	56.7
15-16	58.0	57.6	60.2	62.8	66.6	67.3	67.9	68.7	72.5	72.2	64.3	57.7
16-17	60.0	59.6	62.3	64.5	68.6	69.1	69.7	70.5	74.5	74.4	66.4	59.8
17-18	63.6	63.0	65.9	67.8	71.6	71.9	72.6	73.4	77.4	77.6	69.7	63.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
SUAN LUANG

กรุงเทพฯ
สวนหลวง

Latitude 13° 43' 23"
Longitude 100° 37' 53"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	24.0	26.0	27.0	27.2	27.1	26.8	26.4	25.8	25.4	23.8	22.3
7-8	23.5	24.7	26.7	27.8	27.9	27.7	27.3	26.9	26.4	26.0	24.5	23.1
8-9	25.2	26.3	28.1	29.3	29.2	29.0	28.5	28.1	27.6	27.3	26.1	24.7
9-10	27.0	27.9	29.8	30.8	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.7	27.6	26.5
10-11	28.5	29.3	31.1	31.9	31.6	31.1	30.5	30.1	29.7	29.7	28.6	27.9
11-12	29.4	30.1	31.6	32.4	31.9	31.5	30.8	30.6	30.1	30.1	29.3	28.6
12-13	30.6	31.3	32.8	33.4	32.6	32.2	31.6	31.3	30.9	31.0	30.4	30.0
13-14	31.3	32.1	33.3	33.7	32.6	32.4	31.8	31.5	31.1	31.2	30.8	30.6
14-15	31.3	32.3	33.3	33.6	32.7	32.2	31.6	31.4	30.9	31.0	30.8	30.7
15-16	31.5	32.4	33.4	33.5	32.4	32.0	31.5	31.2	30.7	30.8	30.8	30.7
16-17	31.0	32.0	32.8	33.0	32.0	31.5	31.0	30.8	30.2	30.2	30.3	30.3
17-18	29.9	30.8	31.7	31.9	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.3	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
SAPHAN SUNG

กรุงเทพฯ
สะพานสูง

Latitude 13° 45' 43"
Longitude 100° 41' 23"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.010	0.132	0.212	0.228	0.195	0.157	0.148	0.138	0.069	0.000
7-8	0.269	0.307	0.352	0.495	0.574	0.605	0.539	0.582	0.581	0.575	0.542	0.470
8-9	0.647	0.709	0.774	0.868	0.936	0.982	1.003	1.007	1.013	1.014	1.014	0.998
9-10	1.368	1.416	1.463	1.533	1.604	1.632	1.649	1.654	1.663	1.669	1.672	1.662
10-11	1.960	2.039	2.106	2.146	2.194	2.201	2.201	2.224	2.228	2.216	2.219	2.210
11-12	2.387	2.490	2.563	2.602	2.614	2.595	2.578	2.563	2.553	2.540	2.543	2.533
12-13	2.558	2.707	2.805	2.844	2.816	2.784	2.756	2.732	2.713	2.699	2.692	2.681
13-14	2.473	2.648	2.746	2.755	2.697	2.655	2.636	2.603	2.572	2.550	2.532	2.514
14-15	2.076	2.240	2.321	2.318	2.267	2.223	2.202	2.173	2.132	2.099	2.077	2.060
15-16	1.436	1.589	1.659	1.654	1.569	1.542	1.497	1.473	1.437	1.400	1.378	1.366
16-17	0.879	1.022	1.089	1.081	1.054	1.059	1.029	0.996	0.916	0.819	0.762	0.777
17-18	0.321	0.455	0.518	0.527	0.539	0.575	0.571	0.520	0.395	0.239	0.146	0.188

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
SAPHAN SUNG

กรุงเทพฯ
สะพานสูง

Latitude 13° 45' 43"
Longitude 100° 41' 23"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.094	0.154	0.155	0.127	0.101	0.095	0.079	0.035	0.000
7-8	0.145	0.175	0.258	0.352	0.416	0.411	0.329	0.374	0.371	0.334	0.276	0.192
8-9	0.349	0.404	0.509	0.610	0.678	0.667	0.651	0.646	0.647	0.589	0.517	0.408
9-10	0.619	0.705	0.836	0.903	0.936	0.934	0.928	0.952	0.940	0.861	0.766	0.638
10-11	0.810	0.900	1.027	1.100	1.115	1.122	1.145	1.140	1.152	1.075	0.913	0.782
11-12	0.883	0.986	1.112	1.162	1.224	1.239	1.272	1.305	1.292	1.165	0.980	0.866
12-13	0.871	0.925	1.029	1.094	1.243	1.240	1.287	1.333	1.306	1.134	0.972	0.841
13-14	0.817	0.851	0.948	1.031	1.187	1.152	1.226	1.295	1.238	1.020	0.887	0.812
14-15	0.699	0.764	0.863	0.928	1.055	1.055	1.107	1.135	1.072	0.870	0.744	0.675
15-16	0.540	0.616	0.701	0.762	0.834	0.855	0.862	0.875	0.778	0.622	0.522	0.484
16-17	0.330	0.356	0.460	0.504	0.560	0.587	0.596	0.592	0.496	0.364	0.289	0.276
17-18	0.121	0.177	0.219	0.246	0.286	0.319	0.331	0.309	0.214	0.106	0.055	0.067

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
SAPHAN SUNG

กรุงเทพฯ
สะพานสูง

Latitude 13° 45' 43"
Longitude 100° 41' 23"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.4	80.2	82.9	83.3	83.5	82.5	82.9	84.2	88.7	90.0	83.6	77.6
7-8	77.6	77.3	79.9	80.4	80.9	80.2	80.8	82.0	86.6	87.5	80.9	74.9
8-9	72.0	71.4	73.9	74.8	76.0	76.0	76.8	78.0	82.3	82.6	76.4	69.5
9-10	65.9	65.5	67.9	69.1	71.1	71.7	72.7	73.9	77.9	77.7	70.0	64.1
10-11	61.6	61.2	63.6	65.2	67.8	69.8	69.8	71.1	74.7	74.2	66.3	60.2
11-12	58.7	58.6	61.1	63.1	65.9	67.0	68.1	69.8	72.6	72.1	64.4	57.8
12-13	55.9	55.5	58.5	61.0	64.3	65.3	66.4	67.4	70.5	70.0	62.4	55.5
13-14	54.8	54.7	57.5	60.1	63.8	64.9	66.0	67.0	70.1	69.5	61.9	54.8
14-15	55.4	54.7	57.7	60.6	64.5	65.9	66.8	67.8	71.2	70.6	62.8	55.8
15-16	56.1	55.3	58.3	61.4	66.1	66.8	67.7	68.6	72.4	71.7	63.7	56.7
16-17	57.9	57.3	60.5	63.1	68.3	68.8	69.5	70.5	74.5	74.0	65.9	58.9
17-18	61.8	60.9	64.3	66.8	71.5	71.7	72.4	73.5	77.6	77.5	69.5	62.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
SAPHAN SUNG

กรุงเทพฯ
สะพานสูง

Latitude 13° 45' 43"
Longitude 100° 41' 23"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.5	23.8	25.9	26.9	27.1	26.9	26.7	26.2	25.8	25.3	23.6	22.1
7-8	23.3	24.5	26.6	27.6	27.8	27.6	27.2	26.8	26.3	25.9	24.4	22.9
8-9	25.1	26.2	28.0	29.2	29.2	28.9	28.4	28.0	27.6	27.3	25.9	24.6
9-10	26.9	27.9	29.8	30.8	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.6	27.5	26.4
10-11	28.4	29.3	31.2	31.9	31.7	31.1	30.5	30.1	29.7	29.7	28.7	27.9
11-12	29.5	30.1	31.8	32.5	32.0	31.5	30.9	30.6	30.2	30.1	29.3	28.6
12-13	30.7	31.5	33.1	33.6	32.6	32.3	31.7	31.4	31.0	31.0	30.4	30.1
13-14	31.4	32.3	33.6	33.9	33.0	32.5	31.9	31.6	31.2	31.2	30.9	30.7
14-15	31.5	32.5	33.7	33.9	32.8	32.3	31.7	31.4	30.9	31.0	30.8	30.7
15-16	31.7	32.8	33.8	33.8	32.5	32.1	31.5	31.3	30.7	30.9	30.8	30.8
16-17	31.2	32.3	33.2	33.2	32.0	31.6	31.0	30.8	30.2	30.3	30.3	30.3
17-18	30.0	31.1	32.0	32.1	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.3	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
SAMPHAN THAWONG

กรุงเทพฯ
สัมพันธวงศ์

Latitude 13° 44' 11"
Longitude 100° 30' 22"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.128	0.209	0.226	0.192	0.154	0.144	0.131	0.064	0.000
7-8	0.268	0.303	0.388	0.494	0.574	0.606	0.600	0.584	0.579	0.572	0.538	0.467
8-9	0.650	0.706	0.771	0.859	0.938	0.986	1.008	1.013	1.014	1.013	1.012	0.998
9-10	1.359	1.413	1.462	1.542	1.607	1.642	1.658	1.665	1.661	1.656	1.659	1.652
10-11	1.994	2.053	2.120	2.178	2.215	2.230	2.223	2.249	2.239	2.210	2.205	2.198
11-12	2.388	2.511	2.588	2.630	2.645	2.637	2.614	2.591	2.569	2.533	2.522	2.514
12-13	2.548	2.705	2.803	2.837	2.825	2.801	2.775	2.749	2.718	2.678	2.654	2.638
13-14	2.449	2.634	2.733	2.759	2.719	2.689	2.661	2.633	2.591	2.539	2.505	2.483
14-15	2.074	2.242	2.334	2.334	2.286	2.257	2.235	2.211	2.164	2.118	2.081	2.060
15-16	1.446	1.606	1.683	1.670	1.613	1.596	1.587	1.534	1.496	1.448	1.416	1.398
16-17	0.887	1.036	1.107	1.106	1.085	1.097	1.079	1.039	0.956	0.851	0.787	0.799
17-18	0.329	0.465	0.530	0.543	0.558	0.566	0.601	0.646	0.416	0.253	0.157	0.199

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
SAMPHAN THAWONG

กรุงเทพฯ
สัมพันธวงศ์

Latitude 13° 44' 11"
Longitude 100° 30' 22"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.003	0.069	0.146	0.153	0.120	0.097	0.089	0.075	0.032	0.000
7-8	0.141	0.170	0.250	0.344	0.406	0.411	0.375	0.368	0.359	0.328	0.270	0.189
8-9	0.342	0.395	0.497	0.599	0.662	0.670	0.630	0.640	0.629	0.582	0.508	0.405
9-10	0.615	0.689	0.811	0.877	0.921	0.935	0.900	0.931	0.928	0.870	0.753	0.631
10-11	0.790	0.879	0.997	1.048	1.082	1.115	1.108	1.092	1.142	1.105	0.935	0.790
11-12	0.892	0.945	1.063	1.115	1.161	1.222	1.239	1.296	1.279	1.215	1.032	0.896
12-13	0.882	0.891	0.952	1.082	1.175	1.247	1.243	1.316	1.286	1.216	1.061	0.924
13-14	0.837	0.842	0.928	1.000	1.133	1.190	1.199	1.262	1.229	1.107	0.963	0.877
14-15	0.712	0.748	0.822	0.912	1.024	1.069	1.075	1.114	1.053	0.908	0.798	0.723
15-16	0.541	0.604	0.679	0.748	0.826	0.860	0.877	0.875	0.776	0.627	0.536	0.510
16-17	0.332	0.389	0.447	0.496	0.556	0.592	0.606	0.593	0.496	0.368	0.298	0.291
17-18	0.123	0.175	0.214	0.243	0.286	0.323	0.339	0.311	0.216	0.110	0.060	0.073

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ผศ 175 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
SAMPHAN THAWONG

กรุงเทพฯ
สัมพันธวงศ์

Latitude 13° 44' 11"
Longitude 100° 30' 22"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.8	80.0	82.7	82.8	82.4	81.2	81.5	82.7	86.8	88.8	82.2	75.9
7-8	77.2	77.2	79.8	80.1	80.0	79.2	79.6	80.7	84.8	86.5	79.7	73.5
8-9	72.1	71.7	74.1	74.7	75.4	75.3	75.9	76.9	80.8	81.9	74.8	68.7
9-10	66.5	66.2	68.3	69.3	70.9	71.4	72.2	73.1	76.8	77.4	69.9	64.0
10-11	62.5	62.3	64.4	65.7	67.8	68.7	69.6	70.6	73.9	74.1	66.6	60.5
11-12	60.0	60.0	62.2	63.9	66.1	67.1	68.1	68.9	71.9	72.2	64.8	58.4
12-13	57.4	57.6	60.1	62.1	64.6	65.6	66.5	67.1	69.9	70.2	63.1	56.2
13-14	56.8	56.7	59.2	61.4	64.1	65.2	66.1	66.6	69.5	69.7	62.7	55.7
14-15	57.4	57.2	59.6	61.8	65.1	66.0	66.8	67.4	70.6	70.8	63.5	56.8
15-16	58.3	57.8	60.1	62.4	66.2	66.9	67.6	68.2	71.6	71.8	64.4	57.8
16-17	60.3	59.8	62.2	64.1	68.2	68.7	69.3	70.0	73.6	73.9	66.4	59.9
17-18	63.9	63.2	65.8	67.5	71.1	71.4	72.1	72.8	76.4	77.1	69.5	63.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
SAMPHAN THAWONG

กรุงเทพฯ
สัมพันธวงศ์

Latitude 13° 44' 11"
Longitude 100° 30' 22"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	24.0	26.0	27.0	27.2	27.1	26.8	26.4	25.8	25.4	23.8	22.3
7-8	23.4	24.6	26.7	27.8	27.9	27.7	27.3	26.9	26.4	26.0	24.5	23.1
8-9	25.2	26.3	28.0	29.2	29.2	28.9	28.4	28.1	27.6	27.3	26.0	24.7
9-10	26.9	27.9	29.7	30.7	30.5	30.1	29.5	29.2	28.8	28.6	27.5	26.4
10-11	28.3	29.2	31.1	31.8	31.6	31.0	30.4	30.0	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.3	30.0	31.5	32.3	31.8	31.4	30.8	30.5	30.1	30.0	29.2	28.5
12-13	30.5	31.3	32.7	33.3	32.6	32.2	31.5	31.3	30.9	30.9	30.3	30.0
13-14	31.2	32.0	33.2	33.7	32.8	32.4	31.7	31.5	31.1	31.1	30.7	30.5
14-15	31.2	32.2	33.3	33.6	32.7	32.2	31.6	31.4	30.9	30.9	30.7	30.6
15-16	31.4	32.4	33.3	33.5	32.4	32.0	31.4	31.2	30.7	30.8	30.7	30.6
16-17	30.9	31.9	32.8	33.0	32.0	31.5	30.9	30.7	30.1	30.2	30.2	30.2
17-18	29.8	30.8	31.7	32.0	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.3	29.2	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
SATHON

กรุงเทพฯ
สาทร

Latitude 13° 42' 48"
Longitude 100° 31' 48"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.006	0.128	0.209	0.224	0.191	0.154	0.144	0.131	0.065	0.000
7-8	0.266	0.303	0.389	0.492	0.572	0.602	0.597	0.582	0.578	0.572	0.538	0.467
8-9	0.645	0.704	0.771	0.856	0.934	0.980	1.003	1.010	1.012	1.012	1.012	0.998
9-10	1.357	1.401	1.455	1.537	1.605	1.637	1.684	1.663	1.661	1.659	1.662	1.655
10-11	1.994	2.043	2.116	2.169	2.218	2.226	2.222	2.250	2.243	2.216	2.213	2.206
11-12	2.391	2.504	2.588	2.634	2.653	2.638	2.620	2.601	2.582	2.549	2.539	2.530
12-13	2.548	2.639	2.682	2.642	2.638	2.612	2.780	2.767	2.737	2.702	2.679	2.662
13-14	2.477	2.637	2.741	2.769	2.734	2.698	2.673	2.650	2.612	2.563	2.531	2.508
14-15	2.092	2.246	2.341	2.337	2.281	2.261	2.239	2.216	2.171	2.128	2.092	2.071
15-16	1.458	1.606	1.684	1.670	1.609	1.590	1.550	1.532	1.496	1.449	1.418	1.401
16-17	0.894	1.036	1.107	1.106	1.082	1.093	1.074	1.038	0.965	0.851	0.787	0.800
17-18	0.331	0.465	0.530	0.542	0.556	0.596	0.598	0.544	0.415	0.253	0.157	0.199

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
SATHON

กรุงเทพฯ
สาทร

Latitude 13° 42' 48"
Longitude 100° 31' 48"

Diffuse Radiation (MJ/m²-hour)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
7-8	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
8-9	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
9-10	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
10-11	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
11-12	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
12-13	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
13-14	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
14-15	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
15-16	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
16-17	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
17-18	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
SATHON

กรุงเทพฯ
สาทร

Latitude 13° 42' 48"
Longitude 100° 31' 48"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.1	80.4	83.1	83.2	82.5	81.3	81.5	82.8	87.0	89.0	82.4	76.1
7-8	77.4	77.6	80.2	80.4	80.1	79.3	79.7	80.8	85.0	86.7	79.9	73.7
8-9	72.3	72.1	74.5	75.0	75.6	75.4	76.0	77.0	81.0	82.2	75.0	68.9
9-10	66.7	66.6	68.7	69.7	71.1	71.6	72.4	73.3	77.1	77.6	70.0	64.2
10-11	62.7	62.7	64.8	66.1	68.1	69.0	69.8	70.8	74.1	74.3	66.7	60.7
11-12	60.3	60.4	62.7	64.4	66.4	67.4	68.3	69.1	72.2	72.8	65.0	58.6
12-13	57.7	58.1	60.7	62.7	64.9	65.9	66.7	67.3	70.3	70.8	63.3	56.5
13-14	56.9	57.3	59.8	62.0	64.5	65.6	66.3	66.9	69.8	69.9	62.8	56.0
14-15	57.8	57.7	60.2	62.4	65.4	66.3	67.0	67.6	70.9	71.0	63.7	57.0
15-16	58.7	58.4	60.7	62.9	66.4	67.1	67.7	68.4	71.9	72.1	64.6	58.1
16-17	60.8	60.3	62.7	64.6	68.4	69.9	69.5	70.2	73.9	74.2	66.5	60.2
17-18	64.3	63.7	66.3	67.9	71.3	71.6	72.3	73.0	76.7	77.3	69.6	63.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
SATHON

กรุงเทพฯ
สาทร

Latitude 13° 42' 48"
Longitude 100° 31' 48"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	24.0	26.0	27.1	27.3	27.1	26.8	26.4	25.9	25.4	23.9	22.4
7-8	23.5	24.7	26.7	27.8	27.9	27.7	27.3	27.0	26.4	26.0	24.6	23.1
8-9	25.2	26.3	28.1	29.3	29.2	29.0	28.4	28.1	27.6	27.3	26.1	24.7
9-10	27.0	27.9	29.8	30.7	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.7	27.6	26.4
10-11	28.4	29.3	31.1	31.8	31.6	31.1	30.4	30.1	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.3	30.0	31.5	32.3	31.8	31.4	30.8	30.5	30.1	30.0	29.2	28.6
12-13	30.5	31.2	32.7	33.3	32.8	32.2	31.5	31.3	30.9	30.9	30.3	30.0
13-14	31.1	32.0	33.1	33.6	32.8	32.4	31.7	31.5	31.1	31.1	30.8	30.5
14-15	31.2	32.1	33.2	33.5	32.8	32.2	31.6	31.4	30.9	30.9	30.7	30.6
15-16	31.4	32.3	33.2	33.4	32.8	32.0	31.4	31.2	30.7	30.6	30.7	30.6
16-17	30.9	31.8	32.7	32.9	31.9	31.5	30.9	30.7	30.1	30.2	30.2	30.3
17-18	29.8	30.7	31.6	31.9	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.3	29.2	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK

SAI MAI

Latitude 13° 55' 10"
Longitude 100° 38' 54"

กรุงเทพฯ
สายไหม

Global Radiation (MJ/m²-hour)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.009	0.133	0.216	0.232	0.198	0.159	0.148	0.134	0.067	0.000
7-8	0.264	0.302	0.389	0.498	0.582	0.614	0.607	0.888	0.583	0.575	0.540	0.466
8-9	0.637	0.700	0.770	0.864	0.948	0.996	1.016	1.016	1.018	1.015	1.013	0.994
9-10	1.359	1.418	1.456	1.535	1.611	1.638	1.646	1.646	1.648	1.650	1.653	1.642
10-11	1.947	2.015	2.077	2.135	2.174	2.187	2.179	2.195	2.185	2.181	2.182	2.174
11-12	2.366	2.444	2.500	2.537	2.550	2.546	2.522	2.497	2.486	2.479	2.482	2.476
12-13	2.478	2.607	2.679	2.706	2.699	2.672	2.644	2.617	2.602	2.596	2.595	2.586
13-14	2.397	2.546	2.623	2.645	2.601	2.559	2.526	2.495	2.471	2.455	2.442	2.428
14-15	2.015	2.165	2.242	2.245	2.192	2.157	2.126	2.093	2.066	2.040	2.020	2.003
15-16	1.380	1.534	1.596	1.595	1.536	1.507	1.456	1.427	1.390	1.360	1.338	1.326
16-17	0.844	0.986	1.048	1.055	1.033	1.036	1.008	0.966	0.887	0.796	0.740	0.754
17-18	0.308	0.439	0.499	0.516	0.529	0.564	0.560	0.505	0.383	0.233	0.141	0.182

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
SAI MAI

กรุงเทพฯ
สายไหม

Latitude 13° 55' 10"
Longitude 100° 38' 54"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.094	0.151	0.153	0.124	0.099	0.092	0.075	0.033	0.000
7-8	0.137	0.166	0.249	0.353	0.408	0.404	0.379	0.366	0.360	0.323	0.270	0.184
8-9	0.333	0.385	0.493	0.612	0.665	0.655	0.634	0.633	0.628	0.570	0.507	0.393
9-10	0.603	0.673	0.806	0.902	0.921	0.925	0.917	0.935	0.931	0.851	0.759	0.619
10-11	0.785	0.882	1.008	1.099	1.129	1.120	1.132	1.132	1.149	1.050	0.918	0.758
11-12	0.879	0.990	1.113	1.209	1.244	1.226	1.265	1.310	1.273	1.149	0.990	0.839
12-13	0.888	0.964	1.088	1.209	1.267	1.259	1.298	1.325	1.289	1.114	0.973	0.849
13-14	0.834	0.908	1.006	1.115	1.206	1.214	1.253	1.276	1.214	1.014	0.898	0.793
14-15	0.710	0.750	0.877	0.977	1.063	1.063	1.111	1.127	1.033	0.856	0.752	0.678
15-16	0.537	0.620	0.707	0.768	0.821	0.839	0.843	0.858	0.751	0.611	0.519	0.480
16-17	0.329	0.399	0.464	0.508	0.552	0.577	0.584	0.581	0.479	0.358	0.287	0.273
17-18	0.120	0.178	0.221	0.248	0.283	0.314	0.325	0.304	0.207	0.105	0.055	0.066

Relative Humidity

BANGKOK
SAI MAI

กรุงเทพฯ
สายไหม

Latitude 13° 55' 10"
Longitude 100° 38' 54"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.2	77.3	79.7	80.8	83.1	82.7	83.7	84.7	88.7	89.2	83.7	77.8
7-8	76.2	74.2	76.6	77.7	80.2	80.2	81.3	82.4	86.3	86.5	80.7	74.7
8-9	70.5	68.1	70.5	71.8	74.6	75.3	76.7	77.9	81.6	81.5	75.1	68.8
9-10	64.0	62.0	64.4	65.9	69.4	70.5	72.1	73.4	76.9	76.5	69.4	62.9
10-11	59.3	57.3	59.6	61.4	65.6	67.2	68.8	70.1	73.3	73.0	65.4	58.5
11-12	55.5	53.8	56.3	58.5	63.4	64.9	66.7	68.3	70.9	70.8	63.2	55.8
12-13	51.9	50.4	52.9	55.6	61.6	62.8	64.7	65.9	68.5	68.7	60.9	53.0
13-14	50.2	48.8	51.5	54.5	60.9	62.2	64.2	65.3	68.0	68.1	60.3	52.1
14-15	50.9	48.8	52.0	55.1	62.7	63.6	65.3	66.3	69.3	68.5	61.2	53.1
15-16	51.3	49.1	52.7	56.4	64.4	65.0	66.5	67.3	70.6	69.6	62.0	54.0
16-17	52.8	51.2	55.1	58.2	66.5	67.2	68.3	69.6	73.0	72.2	64.6	56.5
17-18	57.0	55.1	59.3	62.9	70.2	70.3	71.2	72.6	76.5	75.9	68.7	60.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
SAI MAI

กรุงเทพฯ
สายไหม

Latitude 13° 55' 10"
Longitude 100° 38' 54"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	21.8	23.2	25.4	26.6	26.6	26.4	26.2	25.8	25.5	25.0	23.1	21.6
7-8	22.6	23.9	26.2	27.3	27.4	27.1	26.7	26.4	26.0	25.7	23.9	22.4
8-9	24.6	25.7	27.6	28.9	29.0	28.5	28.0	27.7	27.3	27.0	25.5	24.3
9-10	26.5	27.5	29.6	30.6	30.4	29.9	29.3	29.0	28.6	28.4	27.2	26.1
10-11	28.1	29.1	31.3	31.9	31.7	30.9	30.3	30.0	29.6	29.4	28.4	27.6
11-12	29.4	30.2	32.1	32.7	32.1	31.5	30.8	30.6	30.2	30.0	29.1	28.5
12-13	30.9	31.8	33.7	34.1	33.1	32.4	31.7	31.5	31.1	30.9	30.2	30.0
13-14	31.8	32.6	34.5	34.6	33.4	32.7	32.0	31.8	31.4	31.2	30.6	30.6
14-15	31.9	33.2	34.6	34.6	33.1	32.4	31.8	31.5	31.1	31.1	30.7	30.6
15-16	32.2	33.5	34.8	34.6	32.7	32.1	31.6	31.3	30.8	31.0	30.7	30.7
16-17	31.7	33.0	34.2	34.0	32.1	31.5	31.0	30.7	30.2	30.4	30.1	30.1
17-18	30.4	31.7	32.8	32.6	31.1	30.6	30.2	29.8	29.2	29.4	29.0	28.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
NONG KHAEM

กรุงเทพฯ
หนองแขม

Latitude 13° 42' 23"
Longitude 100° 21' 13"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.002	0.128	0.211	0.227	0.191	0.152	0.142	0.129	0.061	0.000
7-8	0.261	0.300	0.391	0.503	0.584	0.616	0.607	0.588	0.583	0.575	0.541	0.467
8-9	0.638	0.703	0.779	0.878	0.957	1.004	1.023	1.024	1.024	1.021	1.020	1.003
9-10	1.373	1.418	1.473	1.560	1.629	1.665	1.678	1.687	1.684	1.676	1.677	1.667
10-11	1.992	2.076	2.143	2.215	2.266	2.280	2.269	2.288	2.272	2.246	2.240	2.229
11-12	2.414	2.544	2.618	2.680	2.704	2.690	2.681	2.688	2.620	2.577	2.558	2.544
12-13	2.538	2.722	2.813	2.877	2.880	2.858	2.824	2.755	2.768	2.718	2.692	2.672
13-14	2.466	2.660	2.753	2.797	2.780	2.753	2.722	2.693	2.646	2.588	2.546	2.520
14-15	2.042	2.229	2.335	2.366	2.326	2.303	2.280	2.253	2.208	2.153	2.109	2.084
15-16	1.408	1.589	1.679	1.655	1.637	1.613	1.567	1.549	1.510	1.463	1.427	1.408
16-17	0.866	1.027	1.105	1.125	1.103	1.110	1.087	1.051	0.967	0.862	0.795	0.807
17-18	0.325	0.464	0.532	0.554	0.569	0.607	0.607	0.553	0.423	0.261	0.164	0.206

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
NONG KHAEM

กรุงเทพฯ
หนองแขม

Latitude 13° 42' 23"
Longitude 100° 21' 13"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.001	0.029	0.149	0.150	0.119	0.095	0.088	0.074	0.031	0.000
7-8	0.140	0.169	0.251	0.351	0.414	0.406	0.379	0.369	0.362	0.331	0.274	0.192
8-9	0.343	0.395	0.502	0.618	0.679	0.663	0.639	0.643	0.636	0.588	0.518	0.412
9-10	0.614	0.697	0.815	0.896	0.941	0.927	0.913	0.933	0.942	0.875	0.770	0.653
10-11	0.794	0.876	1.003	1.069	1.058	1.108	1.124	1.146	1.160	1.093	0.957	0.811
11-12	0.882	0.936	1.079	1.134	1.167	1.216	1.255	1.304	1.281	1.252	1.080	0.921
12-13	0.882	0.902	1.030	1.091	1.169	1.223	1.263	1.322	1.315	1.247	1.083	0.937
13-14	0.835	0.845	0.943	1.028	1.127	1.160	1.212	1.261	1.248	1.147	1.004	0.883
14-15	0.737	0.769	0.823	0.922	1.038	1.065	1.092	1.130	1.067	0.931	0.830	0.746
15-16	0.565	0.619	0.691	0.787	0.849	0.866	0.895	0.887	0.792	0.635	0.560	0.526
16-17	0.347	0.400	0.455	0.503	0.572	0.596	0.621	0.602	0.507	0.374	0.312	0.302
17-18	0.130	0.181	0.219	0.248	0.295	0.326	0.347	0.317	0.222	0.113	0.064	0.077

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
NONG KHAEM

กรุงเทพฯ
หนองแขม

Latitude 13° 42' 23"
Longitude 100° 21' 13"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.7	79.9	82.6	82.5	81.9	80.6	81.0	82.1	85.8	88.2	81.6	75.2
7-8	77.1	77.2	79.7	79.8	79.6	78.6	79.1	80.2	83.9	85.9	79.2	72.9
8-9	72.1	71.8	74.0	74.5	75.1	74.8	75.5	76.4	80.1	81.6	74.5	68.3
9-10	66.7	66.4	68.3	69.1	70.6	71.0	71.9	72.7	76.2	77.2	69.7	63.8
10-11	62.8	62.6	64.4	65.6	67.6	68.5	69.3	70.2	73.3	74.0	66.5	60.4
11-12	60.3	60.2	62.4	63.9	65.9	66.8	67.8	68.5	71.3	72.0	64.8	58.4
12-13	57.7	57.9	60.3	62.1	64.4	65.3	66.2	66.6	69.4	70.1	63.2	56.3
13-14	56.8	57.0	59.4	61.5	63.9	65.0	65.8	66.2	69.9	69.6	62.8	55.8
14-15	57.8	57.7	59.9	61.8	64.9	65.8	66.5	67.0	69.9	70.6	63.7	56.9
15-16	58.7	58.2	60.4	62.3	65.9	66.6	67.3	67.8	71.0	71.6	64.5	58.0
16-17	60.9	60.2	62.4	64.0	67.8	68.3	68.9	69.6	72.9	73.7	66.4	60.1
17-18	64.3	63.7	66.0	67.4	70.8	71.1	71.7	72.4	75.7	76.7	69.4	63.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
NONG KHAEM

กรุงเทพฯ
หนองแขม

Latitude 13° 42' 23"
Longitude 100° 21' 13"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.7	24.0	26.0	27.1	27.3	27.1	26.8	26.4	25.9	25.4	23.9	22.4
7-8	23.5	24.7	26.7	27.8	27.9	27.7	27.2	27.0	26.4	26.0	24.6	23.1
8-9	25.2	26.2	28.0	29.2	29.2	28.9	28.4	28.1	27.6	27.3	26.0	24.7
9-10	26.8	27.8	29.7	30.7	30.8	30.1	29.5	29.1	28.7	28.6	27.5	26.4
10-11	28.2	29.1	31.0	31.8	31.5	31.0	30.8	30.0	29.6	29.6	28.6	27.7
11-12	29.2	29.9	31.4	32.2	31.8	31.3	30.7	30.5	30.1	30.0	29.1	28.5
12-13	30.4	31.1	32.6	33.2	32.6	32.1	31.5	31.3	30.9	30.8	30.2	29.8
13-14	31.0	31.8	33.0	33.6	32.8	32.3	31.7	31.5	31.1	31.0	30.6	30.4
14-15	31.1	32.0	33.1	33.8	32.6	32.1	31.5	31.4	30.8	30.9	30.6	30.5
15-16	31.2	32.1	33.1	33.4	32.4	31.9	31.4	31.2	30.6	30.7	30.6	30.5
16-17	30.7	31.7	32.6	32.9	31.9	31.4	30.9	30.7	30.1	30.2	30.1	30.1
17-18	29.6	30.6	31.5	31.9	31.1	30.6	30.1	29.9	29.3	29.3	29.1	29.0

Global Radiation

BANGKOK
NONG CHOK

กรุงเทพฯ
หนองจอก

Latitude 13° 51' 57"
Longitude 100° 50' 51"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.014	0.144	0.228	0.244	0.207	0.168	0.158	0.144	0.078	0.000
7-8	0.273	0.314	0.412	0.528	0.608	0.638	0.626	0.607	0.604	0.596	0.561	0.466
8-9	0.651	0.719	0.809	0.912	0.988	1.031	1.044	1.045	1.051	1.049	1.046	1.027
9-10	1.364	1.428	1.479	1.568	1.643	1.672	1.676	1.679	1.683	1.689	1.691	1.680
10-11	1.953	2.021	2.106	2.171	2.214	2.228	2.215	2.241	2.244	2.241	2.240	2.230
11-12	2.391	2.469	2.549	2.606	2.624	2.610	2.580	2.564	2.551	2.545	2.545	2.540
12-13	2.876	2.876	2.768	2.615	2.736	2.762	2.727	2.700	2.688	2.680	2.675	2.667
13-14	2.503	2.616	2.697	2.725	2.665	2.624	2.588	2.554	2.532	2.514	2.499	2.489
14-15	2.070	2.194	2.255	2.255	2.196	2.164	2.128	2.103	2.068	2.036	2.018	2.007
15-16	1.401	1.541	1.569	1.568	1.500	1.477	1.412	1.401	1.371	1.338	1.320	1.312
16-17	0.654	0.989	1.047	1.035	1.006	1.013	0.976	0.946	0.872	0.781	0.727	0.743
17-18	0.308	0.437	0.495	0.502	0.512	0.549	0.540	0.492	0.373	0.223	0.133	0.174

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
NONG CHOK

กรุงเทพฯ
หนองจอก

Latitude 13° 51' 57"
Longitude 100° 50' 51"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.009	0.035	0.152	0.157	0.126	0.104	0.095	0.079	0.037	0.000
7-8	0.146	0.176	0.257	0.348	0.405	0.411	0.381	0.374	0.363	0.329	0.275	0.193
8-9	0.349	0.404	0.505	0.601	0.659	0.664	0.636	0.645	0.631	0.578	0.513	0.410
9-10	0.631	0.701	0.824	0.892	0.903	0.934	0.917	0.946	0.920	0.834	0.752	0.646
10-11	0.823	0.909	1.012	1.090	1.090	1.129	1.122	1.126	1.117	1.010	0.909	0.794
11-12	0.899	1.011	1.114	1.159	1.170	1.234	1.266	1.304	1.256	1.103	0.968	0.854
12-13	0.874	0.956	1.053	1.116	1.204	1.260	1.273	1.339	1.243	1.076	0.954	0.841
13-14	0.800	0.896	0.981	1.035	1.153	1.215	1.235	1.296	1.175	0.981	0.868	0.783
14-15	0.705	0.806	0.894	0.944	1.044	1.075	1.106	1.126	1.029	0.865	0.732	0.626
15-16	0.548	0.634	0.716	0.778	0.809	0.853	0.801	0.864	0.742	0.606	0.512	0.486
16-17	0.334	0.407	0.469	0.514	0.543	0.525	0.554	0.584	0.472	0.354	0.282	0.275
17-18	0.120	0.180	0.222	0.249	0.276	0.317	0.306	0.303	0.202	0.101	0.052	0.065

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และห้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
NONG CHOK

กรุงเทพฯ
หนองจอก

Latitude 13° 51' 57"
Longitude 100° 50' 51"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.7	79.7	82.1	83.1	84.5	83.9	84.6	86.0	90.3	90.5	84.8	79.2
7-8	77.6	76.5	78.9	80.0	81.6	81.3	82.1	83.5	87.9	87.7	81.6	76.0
8-9	71.4	70.2	72.5	73.9	76.1	76.3	77.3	78.9	83.1	82.4	75.6	69.7
9-10	64.7	63.8	66.1	67.8	70.6	71.4	72.6	74.3	78.4	77.1	69.6	63.4
10-11	59.9	58.9	61.3	63.3	66.8	68.0	69.3	71.1	74.8	73.4	65.4	58.9
11-12	56.3	55.5	58.0	60.5	64.6	65.8	67.2	69.2	72.5	71.2	63.1	56.2
12-13	52.9	52.1	54.7	57.7	62.8	63.8	65.2	67.1	70.2	69.0	60.8	53.5
13-14	51.2	50.4	53.3	56.6	62.2	63.3	64.7	66.5	69.7	68.5	60.2	52.5
14-15	51.6	49.9	53.3	57.2	63.6	64.5	65.7	67.4	71.0	69.6	61.1	53.4
15-16	51.8	50.4	54.2	58.3	65.1	65.7	66.8	68.4	72.3	70.7	62.0	54.2
16-17	53.2	52.4	56.5	60.2	67.7	68.0	68.8	70.6	74.7	73.2	64.6	56.7
17-18	57.7	56.4	60.7	64.6	71.2	71.3	71.9	73.8	78.2	77.1	68.9	61.1

Temperature

BANGKOK
NONG CHOK

กรุงเทพฯ
หนองจอก

Latitude 13° 51' 57"
Longitude 100° 50' 51"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.1	23.3	25.5	26.6	26.8	26.6	26.4	25.9	25.6	25.1	23.3	21.7
7-8	22.9	24.1	26.3	27.4	27.6	27.3	27.0	26.6	26.2	25.8	24.1	22.6
8-9	24.8	25.9	27.9	29.1	29.1	28.7	28.3	27.9	27.5	27.2	25.7	24.4
9-10	26.8	27.7	29.8	30.6	30.6	30.1	29.5	29.1	28.8	28.6	27.4	26.3
10-11	28.4	29.3	31.5	32.1	31.8	31.2	30.6	30.1	29.8	29.6	28.7	27.8
11-12	29.6	30.3	32.1	32.8	32.2	31.6	31.0	30.7	30.3	30.1	29.3	28.6
12-13	31.0	31.9	33.7	34.1	33.1	32.5	31.9	31.5	31.1	31.0	30.4	30.1
13-14	31.8	32.8	34.4	34.5	33.4	32.8	32.1	31.8	31.4	31.3	30.9	30.7
14-15	31.9	33.1	34.5	34.5	33.1	32.6	32.0	31.6	31.1	31.1	30.9	30.8
15-16	32.2	33.4	34.6	34.4	32.7	32.4	31.8	31.4	30.9	31.0	30.8	30.8
16-17	31.7	32.9	34.0	33.8	32.2	31.8	31.2	30.9	30.3	30.4	30.3	30.3
17-18	30.4	31.6	32.7	32.5	31.2	30.8	30.3	29.9	29.3	29.4	29.2	29.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
LAK SI

กรุงเทพฯ
หลักสี่

Latitude 13° 53' 11"
Longitude 100° 34' 23"

Global Radiation (MJ/m²-hour)

Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.007	0.129	0.211	0.228	0.194	0.155	0.145	0.131	0.065	0.000
7-8	0.260	0.296	0.384	0.489	0.572	0.603	0.599	0.580	0.576	0.568	0.534	0.461
8-9	0.630	0.687	0.761	0.850	0.933	0.923	1.003	1.005	1.007	1.005	1.004	0.987
9-10	1.350	1.394	1.446	1.523	1.559	1.628	1.638	1.639	1.639	1.642	1.645	1.636
10-11	1.906	1.990	2.068	2.119	2.161	2.178	2.168	2.191	2.188	2.178	2.180	2.173
11-12	2.331	2.428	2.490	2.526	2.541	2.532	2.508	2.483	2.473	2.457	2.462	2.458
12-13	2.454	2.593	2.677	2.707	2.701	2.676	2.643	2.618	2.600	2.586	2.582	2.574
13-14	2.357	2.524	2.622	2.641	2.598	2.560	2.530	2.502	2.478	2.455	2.438	2.422
14-15	1.992	2.146	2.240	2.256	2.198	2.157	2.128	2.098	2.069	2.040	2.017	2.001
15-16	1.373	1.523	1.600	1.599	1.547	1.518	1.477	1.453	1.418	1.384	1.360	1.347
16-17	0.841	0.981	1.051	1.059	1.041	1.043	1.023	0.984	0.905	0.811	0.753	0.767
17-18	0.309	0.438	0.502	0.518	0.534	0.569	0.569	0.515	0.392	0.239	0.146	0.187

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
LAK SI

กรุงเทพฯ
หลักสี่

Latitude 13° 53' 11"
Longitude 100° 34' 23"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.005	0.091	0.148	0.153	0.122	0.097	0.091	0.076	0.032	0.000
7-8	0.136	0.164	0.249	0.346	0.401	0.406	0.378	0.361	0.359	0.329	0.267	0.185
8-9	0.329	0.380	0.493	0.601	0.654	0.639	0.683	0.626	0.628	0.582	0.502	0.396
9-10	0.596	0.677	0.809	0.890	0.914	0.928	0.911	0.931	0.932	0.865	0.749	0.624
10-11	0.794	0.873	1.005	1.086	1.115	1.122	1.138	1.105	1.147	1.087	0.908	0.770
11-12	0.881	0.974	1.116	1.192	1.220	1.239	1.258	1.278	1.287	1.159	0.975	0.852
12-13	0.882	0.945	1.091	1.170	1.230	1.271	1.298	1.327	1.300	1.178	0.983	0.873
13-14	0.846	0.895	1.009	1.095	1.181	1.217	1.250	1.268	1.207	1.058	0.800	0.631
14-15	0.719	0.786	0.871	0.938	1.060	1.077	1.107	1.119	1.039	0.889	0.749	0.703
15-16	0.539	0.619	0.701	0.756	0.812	0.851	0.863	0.860	0.762	0.623	0.517	0.491
16-17	0.330	0.399	0.460	0.500	0.546	0.585	0.592	0.582	0.487	0.365	0.286	0.280
17-18	0.121	0.178	0.220	0.245	0.281	0.319	0.333	0.305	0.211	0.108	0.056	0.068

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
LAK SI

กรุงเทพฯ
หลักสี่

Latitude 13° 53' 11"
Longitude 100° 34' 23"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	79.2	77.7	80.2	81.1	82.7	82.1	83.0	84.0	87.9	88.9	83.1	77.0
7-8	76.3	74.7	77.2	78.1	79.9	79.7	80.7	81.7	85.7	86.3	80.3	74.2
8-9	70.8	68.8	71.2	72.3	74.8	75.2	76.4	77.4	81.2	81.5	74.9	68.6
9-10	64.6	62.9	65.2	66.5	69.6	70.6	72.1	73.2	76.7	76.7	69.5	63.1
10-11	60.1	58.4	60.7	62.4	66.0	67.9	68.9	70.1	73.3	73.2	65.7	59.0
11-12	56.6	55.3	57.7	59.8	64.0	65.3	67.0	68.3	71.0	71.1	63.6	56.4
12-13	53.3	52.2	54.7	57.2	62.3	63.3	65.1	66.0	68.7	69.0	61.5	53.8
13-14	51.8	50.8	53.4	56.1	61.7	62.9	64.6	65.5	68.1	68.4	60.9	53.0
14-15	52.6	51.1	53.9	56.7	63.2	64.2	65.6	66.5	69.4	69.4	61.8	54.1
15-16	53.2	51.4	54.5	57.8	64.7	65.4	66.8	67.4	70.7	70.3	62.7	55.0
16-17	54.8	53.4	56.9	59.6	67.1	67.5	68.5	69.6	72.9	72.5	65.1	57.4
17-18	58.8	57.2	60.9	63.9	70.3	70.5	71.3	72.4	76.2	76.1	68.9	61.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
LAK SI

กรุงเทพฯ
หลักสี่

Latitude 13° 53' 11"
Longitude 100° 34' 23"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.0	23.4	25.6	26.7	26.8	26.6	26.3	26.0	25.6	25.1	23.3	21.8
7-8	22.8	24.1	26.3	27.4	27.5	27.3	26.8	26.6	26.1	25.7	24.0	22.6
8-9	24.7	25.8	27.8	29.0	29.0	28.6	28.1	27.8	27.4	27.1	25.6	24.4
9-10	26.6	27.6	29.6	30.6	30.4	29.9	29.3	29.0	28.6	28.4	27.2	26.2
10-11	28.2	29.1	31.2	31.9	31.6	30.9	30.3	30.0	29.6	29.5	28.5	27.6
11-12	29.4	30.1	31.9	32.6	32.0	31.4	30.8	30.6	30.2	30.0	29.1	28.5
12-13	30.8	31.6	33.5	33.9	33.0	32.4	31.7	31.4	31.1	30.9	30.2	30.0
13-14	31.6	32.6	34.2	34.4	33.2	32.6	31.9	31.7	31.3	31.2	30.7	30.6
14-15	31.7	32.8	34.3	34.4	33.0	32.3	31.7	31.5	31.0	31.0	30.7	30.6
15-16	32.0	33.2	34.4	34.4	32.6	32.1	31.5	31.3	30.8	30.9	30.7	30.7
16-17	31.5	32.7	33.8	33.7	32.1	31.5	31.0	30.7	30.2	30.4	30.1	30.1
17-18	30.2	31.4	32.5	32.5	31.1	30.6	30.1	29.8	29.3	29.4	29.0	28.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Global Radiation

BANGKOK
HUAI KHWANG

กรุงเทพฯ
ห้วยขวาง

Latitude 13° 45' 45"
Longitude 100° 34' 58"

Global Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	0.000	0.000	0.007	0.129	0.211	0.228	0.194	0.156	0.147	0.133	0.067	0.000
7-8	0.269	0.302	0.390	0.492	0.574	0.608	0.602	0.585	0.583	0.576	0.542	0.470
8-9	0.651	0.701	0.772	0.864	0.937	0.988	1.009	1.016	1.018	1.017	1.018	1.003
9-10	1.354	1.407	1.458	1.531	1.601	1.635	1.632	1.660	1.662	1.662	1.665	1.657
10-11	1.984	2.044	2.115	2.163	2.201	2.216	2.214	2.239	2.241	2.215	2.217	2.210
11-12	2.383	2.439	2.570	2.612	2.622	2.615	2.591	2.572	2.556	2.528	2.526	2.521
12-13	2.512	2.676	2.774	2.814	2.799	2.775	2.745	2.720	2.697	2.673	2.659	2.646
13-14	2.440	2.618	2.722	2.742	2.694	2.658	2.633	2.606	2.570	2.535	2.508	2.489
14-15	2.087	2.236	2.327	2.324	2.270	2.236	2.210	2.185	2.145	2.108	2.078	2.061
15-16	1.452	1.612	1.680	1.657	1.598	1.579	1.539	1.517	1.480	1.435	1.408	1.394
16-17	0.890	1.039	1.103	1.097	1.074	1.035	1.066	1.027	0.945	0.842	0.781	0.755
17-18	0.328	0.465	0.527	0.537	0.551	0.591	0.592	0.537	0.410	0.248	0.153	0.156

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Diffuse Radiation

BANGKOK
HUAI KHWANG

กรุงเทพฯ
ห้วยขวาง

Latitude 13° 45' 45"
Longitude 100° 34' 58"

Diffuse Radiation (MJ/m ² -hour)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
7-8	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
8-9	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
9-10	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
10-11	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
11-12	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
12-13	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
13-14	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
14-15	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
15-16	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
16-17	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
17-18	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relative Humidity

BANGKOK
HUAI KHWANG

กรุงเทพฯ
ห้วยขวาง

Latitude 13° 45' 45"
Longitude 100° 34' 58"

Relative Humidity (percent)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	80.0	80.1	82.8	83.0	82.8	81.7	82.0	83.2	87.5	89.3	82.7	76.5
7-8	77.3	77.2	79.9	80.2	80.3	79.6	80.0	81.2	85.5	86.9	80.2	74.0
8-9	72.1	71.6	74.0	74.7	75.6	75.6	76.2	77.3	81.4	82.2	75.1	69.0
9-10	66.3	66.0	68.2	69.2	71.0	71.5	72.4	73.4	77.3	77.5	70.0	64.0
10-11	62.2	61.9	64.1	65.6	67.8	68.9	69.7	70.8	74.2	74.2	66.5	60.4
11-12	59.6	59.5	61.9	63.7	66.1	67.1	68.1	69.1	72.2	72.2	64.7	58.2
12-13	56.9	57.1	59.5	61.8	64.6	65.6	66.5	67.3	70.2	70.1	62.9	56.0
13-14	56.0	56.1	58.7	61.1	64.1	65.2	66.1	66.8	69.8	69.7	62.5	55.5
14-15	56.8	56.4	59.0	61.5	65.1	66.4	66.8	67.6	70.9	70.8	63.3	56.5
15-16	57.6	57.0	59.6	62.1	66.2	66.9	67.7	68.4	72.0	71.8	64.2	57.5
16-17	59.6	59.0	61.6	63.8	68.3	68.8	69.4	70.2	74.0	74.0	66.3	59.6
17-18	63.2	62.5	65.3	67.3	71.3	71.6	72.2	73.1	76.9	77.3	69.5	63.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Temperature

BANGKOK
HUAI KHWANG

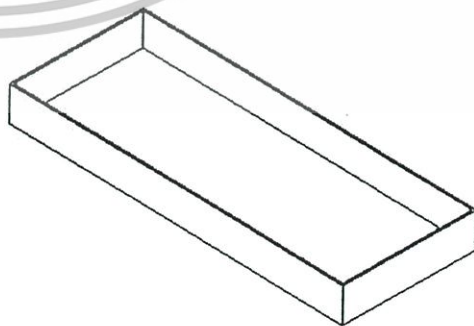
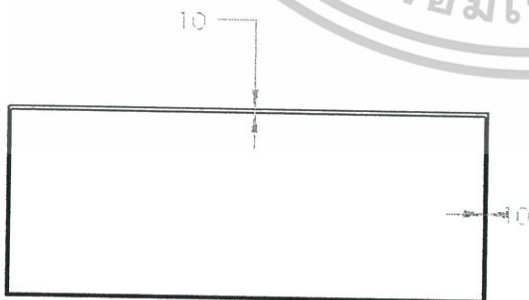
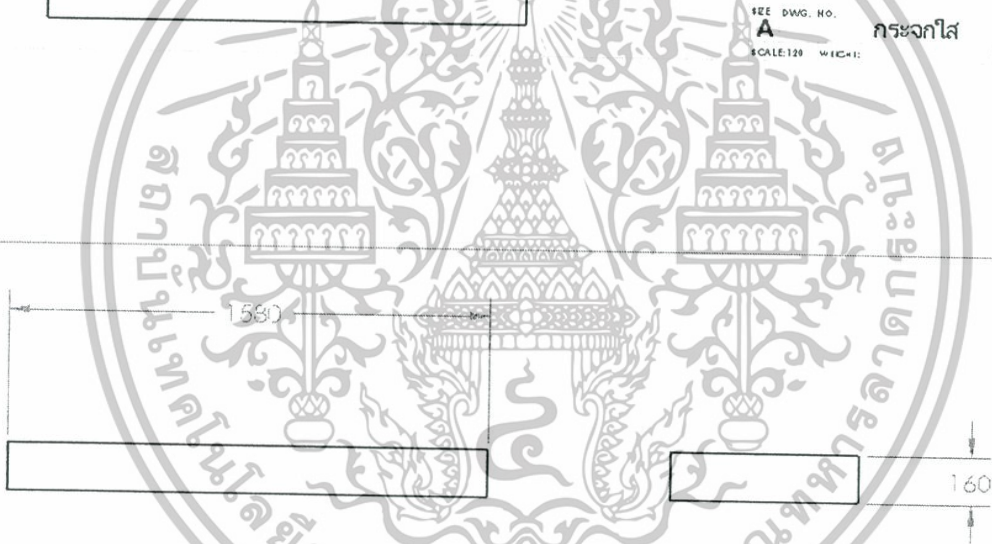
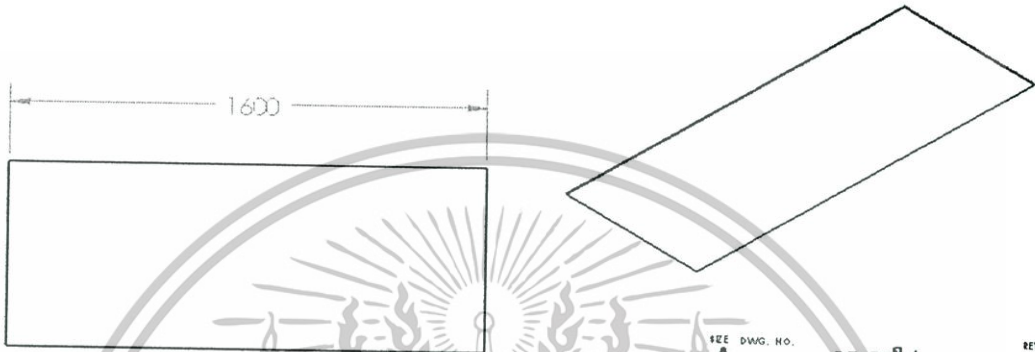
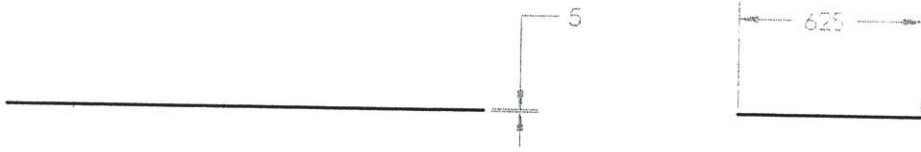
กรุงเทพฯ
ห้วยขวาง

Latitude 13° 45' 45"
Longitude 100° 34' 58"

Temperature (C)												
Time	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
6-7	22.6	23.9	25.9	27.0	27.2	27.0	26.7	26.3	25.8	25.3	23.8	22.2
7-8	23.4	24.6	26.6	27.7	27.9	27.7	27.2	26.9	26.4	26.0	24.5	23.0
8-9	25.2	26.2	28.0	29.2	29.2	28.9	28.4	28.0	27.6	27.3	26.0	24.7
9-10	26.9	27.9	29.8	30.7	30.6	30.2	29.6	29.2	28.8	28.6	27.5	26.4
10-11	28.4	29.8	31.1	31.8	31.8	31.1	30.5	30.1	29.7	29.6	28.7	27.8
11-12	29.4	30.1	31.6	32.4	31.9	31.5	30.8	30.5	30.1	30.0	29.3	28.6
12-13	30.6	31.4	32.9	33.4	32.7	32.3	31.6	31.3	30.9	31.0	30.4	30.0
13-14	31.3	32.1	33.4	33.8	32.9	32.4	31.8	31.6	31.1	31.2	30.8	30.6
14-15	31.3	32.3	33.4	33.7	32.7	32.2	31.6	31.4	30.9	31.0	30.8	30.7
15-16	31.6	32.5	33.6	33.6	32.4	32.0	31.5	31.3	30.7	30.8	30.8	30.7
16-17	31.0	32.1	33.0	33.1	32.0	31.6	31.0	30.8	30.2	30.3	30.3	30.3
17-18	29.9	30.9	31.8	32.0	31.1	30.7	30.2	29.9	29.3	29.4	29.3	29.1



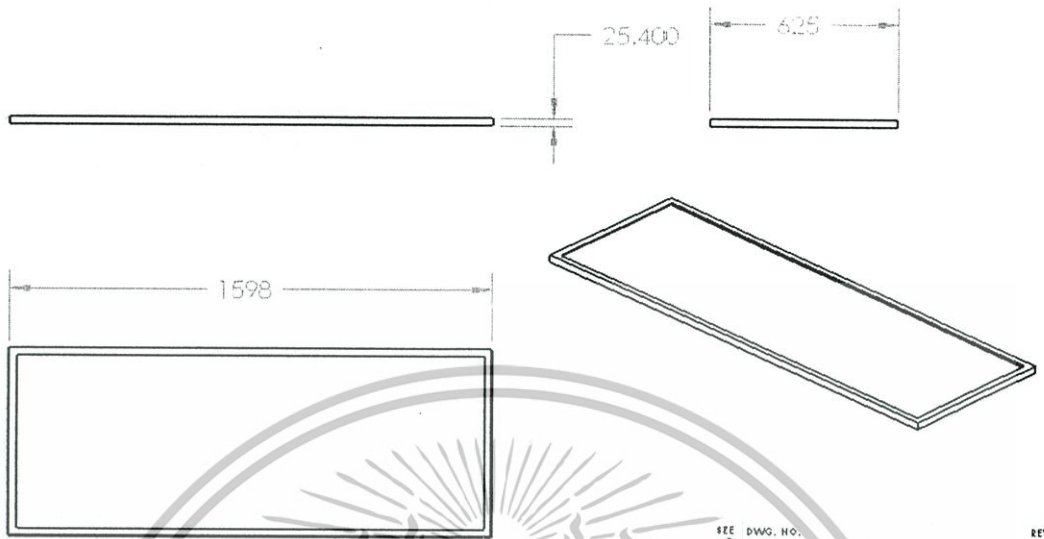
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา ^{ฯพณฯ} และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SEE DWG. NO. **A** กระจกใส
SCALE: 1:20 WEIGHT: REV. SHEET 1 OF 1

SEE DWG. NO. **A** กระจก
SCALE: 1:20 WEIGHT: REV. SHEET 1 OF 1

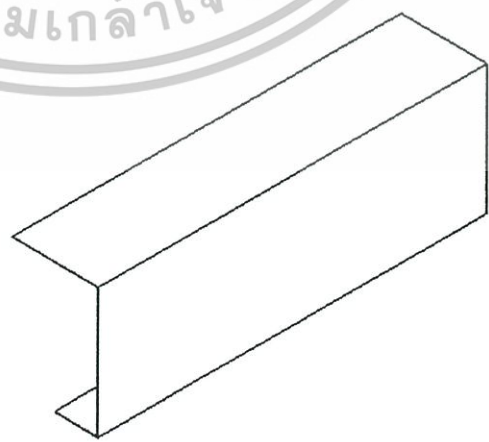
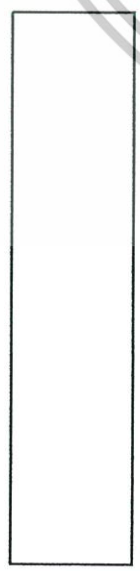
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา **พช 2** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SEE DWG. NO. **A** **กรอบ** REV. SHEET 1 OF 1
 SCALE: 1:20 WIDTH:

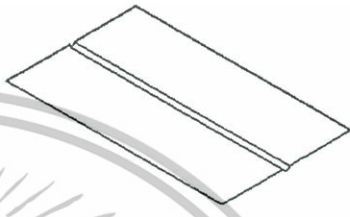
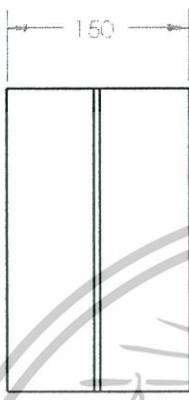
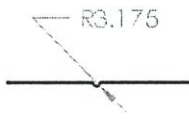


49.500



SEE DWG. NO. **A** **กรอบ** REV. SHEET 1 OF 1
 SCALE: 1:20 WIDTH:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา **พ.ช 3** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



8.460

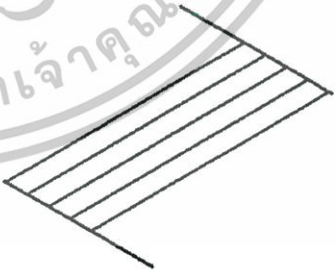
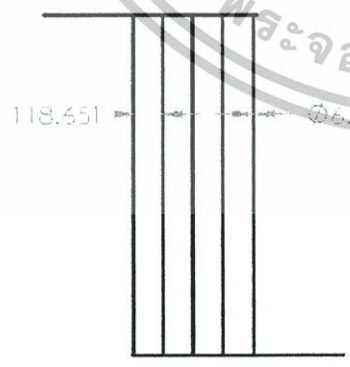


SEE DWG. NO.
A
SCALE:1:25 WEIGHT:

แผ่นดูตั้งสี่

REV.

SHEET 1 OF 1



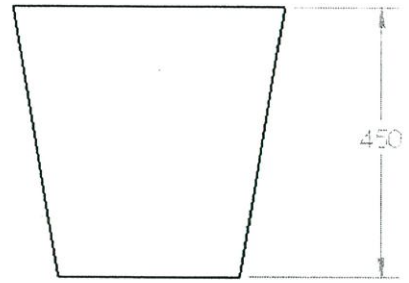
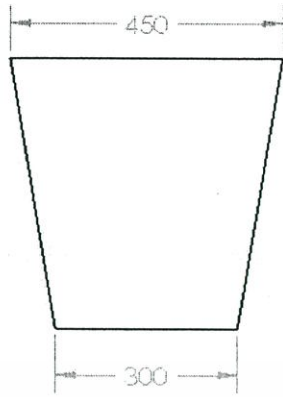
SEE DWG. NO.
A
SCALE:1:25 WEIGHT:

ท่อนำรอน

REV.

SHEET 1 OF 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



REV. DWG. NO.
A
SCALE: 1:10

ถึงเก็บน้ำ

REV.

5-1111 01-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้