

ภาคผนวก

ผนวก ก.

ตัวแปรและค่าคงที่ที่ใช้ในสมการ

Q_v	= อัตราการระบายอากาศ, (m^3/s)
ρ	= ความหนาแน่นของอากาศเท่ากับ 1.20 kg/m^3
T_i	= อุณหภูมิภายในอาคาร, ($^{\circ}\text{C}$)
T_o	= อุณหภูมิภายนอกอาคาร, ($^{\circ}\text{C}$)
g	= แรงโน้มถ่วงโลกเท่ากับ 9.81 m/s^2
∞	= ค่าคงที่อัตราการขยายตัวของอุณหภูมิเท่ากับ $3.50 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
ΔT	= ความต่างอุณหภูมิระหว่างภายในและภายนอกห้องทดลอง, ($^{\circ}\text{C}$)
C_p	= ความจุความร้อนจำเพาะของอากาศเท่ากับ $1,012 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$
H_v	= ความร้อนที่ทำให้เกิดการลอยตัวของอากาศจากดวงอาทิตย์, (W)
P_1	= แรงดันอากาศที่ช่องเปิดด้านล่างอาคาร, (kg/ms^2)
ρ	= ความหนาแน่น, (kg/m^3)
A^*	= ผลคูณของพื้นที่ช่องเปิดกับสัมประสิทธิ์ความฝืดของช่องเปิด, (m^2)
P_{total}	= แรงดันอากาศทั้งหมดในอาคาร, (kg/ms^2)
ρ_{IN}	= ความหนาแน่นของอากาศภายในอาคาร, (kg/m^3)
ρ_E	= ความหนาแน่นของอากาศภายนอกอาคาร, (kg/m^3)
h_1	= ระยะระหว่างช่องเปิดด้านล่างและฐานปล่องระบายอากาศ, (m.)
h_2	= ความสูงปล่องระบายอากาศ, (m.)
a_1	= พื้นที่หน้าตัดของช่องเปิดด้านล่างปล่อง, (m^2)
a_2	= พื้นที่หน้าตัดของช่องเปิดด้านบนปล่อง, (m^2)
c_1	= สัมประสิทธิ์ความฝืดของช่องเปิดด้านล่างปล่อง
c_2	= สัมประสิทธิ์ความฝืดของช่องเปิดด้านบนปล่อง
g'	= อากาศร้อนที่ลอยตัวสูงขึ้น
H_{air}	= ความร้อนอากาศ (Watt)
H_g	= ความร้อนจากกระจก (Watt)

ผนวก ก. (ต่อ)

H_w	= ความร้อนจากผนังภายใน (Watt)
H_{in}	= ความร้อนเข้ามาในปล่อง (Watt)
H_{w-g}	= ความร้อนสูญเสียของระบบ (Watt)
H_{sol}	= ความร้อนจากแสงอาทิตย์ (Watt)
H_r	= ความร้อนที่วัสดุรับแสงอาทิตย์ (โลหะ) (Watt)
H_{inf}	= ความร้อนที่สูญเสียไปกับการรั่วซึม (Watt)
$H_{loss(out)}$	= ความร้อนสูญเสียภายนอกปล่อง (Watt)
$H_{loss(in)}$	= ความร้อนสูญเสียภายในปล่อง (Watt)
A_g	= พื้นที่กระจก (m^2)
A_w	= พื้นที่ผนัง (m^2)
U_g	= ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของกระจก ($Watt/m^2K$)
U_w	= ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของผนัง ($Watt/m^2K$)
$T_{m,o}$	= อุณหภูมิมวลอากาศออก (K)
$T_{m,I}$	= อุณหภูมิมวลอากาศเข้า (K)
T_g	= อุณหภูมิกระจก (K)
T_{out}	= อุณหภูมิอากาศภายนอก (K)
T_{air}	= อุณหภูมิอากาศในปล่อง (K)
T_w	= อุณหภูมิผนัง (K)
T_r	= อุณหภูมิผิววัสดุรับแสงอาทิตย์ (โลหะ) (K)
ϵ_w	= ค่าการแผ่รังสีความร้อนของผนัง
ϵ_g	= ค่าการแผ่รังสีความร้อนของกระจก
τ	= ค่าการส่องผ่านของรังสีความร้อน
F_{w-g}	= the collector efficiency factor
σ	= ค่าคงที่ของ Stefan-Boltzmann ($5.67 \times 10^{-8} W/m^2K^4$)

ผนวก ข.

การคำนวณเพื่อทดสอบการเกิดการระบายอากาศ

Reynolds Number (Re_L)

$$Re_L = \frac{V_\infty \cdot L}{\nu}$$

Heat(W/m ²)	ν (m ² /s)	V_∞ (m/s)	L (m.)	Re_L
300	0.000026	0.25	1.62	15122.33
400	0.000026	0.30	1.62	18310.78
500	0.000026	0.34	1.62	20952.63
600	0.000026	0.37	1.62	22774.60
700	0.000026	0.39	1.62	24035.40
800	0.000026	0.41	1.62	25106.72

$Re_L < 2 \times 10^5$; Laminar boundary layer เป็นการไหลของอากาศที่ขึ้นอยู่กับค่าคงที่ของอิทธิพล

Rayleigh Number (Ra_L)

$$Ra_L = Gr_L \cdot Pr = \frac{g\beta(T_s - T_\infty)L^3}{\nu^2} \cdot Pr$$

Heat(W/m ²)	Pr	T_s (K)	T_∞ (K)	β	g (m/s ²)	L	ν (m ² /s)	Ra_L
300	0.70	307.10	302.33	0.0025	9.80	1.62	0.000026	494452987.65
400	0.70	309.99	302.89	0.0025	9.80	1.62	0.000026	735738201.31
500	0.70	312.71	303.23	0.0025	9.80	1.62	0.000026	981896052.45
600	0.70	314.61	303.16	0.0025	9.80	1.62	0.000026	1187078556.85
700	0.70	316.53	302.19	0.0025	9.80	1.62	0.000026	1486364844.40
800	0.70	320.61	301.09	0.0025	9.80	1.62	0.000026	2022492823.60

แผนภูมิ ๑. (ต่อ)

Nusselt Number (Nu)

$$Nu = \left[0.825 + \frac{0.387 Ra_L^{1/6}}{\left(1 + \left(\frac{0.492}{Pr} \right)^{9/15} \right)^{8/27}} \right]^2$$

Heat(W/m ²)	Pr	Ra_L	Nu
300	0.70	494452987.65	108.66
400	0.70	735738201.31	122.79
500	0.70	981896052.45	134.25
600	0.70	1187078556.85	142.38
700	0.70	1486364844.40	152.68
800	0.70	2022492823.60	168.06

Grashof Number (Gr)

$$Gr = \frac{g\beta(T_s - T_\infty)L^3}{\nu^2}$$

Heat(W/m ²)	g (m/s ²)	β	T_s (K)	T_∞ (K)	L	ν	Gr
300	9.80	0.0025	307.10	302.33	1.62	0.000026	706361410.93
400	9.80	0.0025	309.99	302.89	1.62	0.000026	1051054573.29
500	9.80	0.0025	312.71	303.23	1.62	0.000026	1402708646.35
600	9.80	0.0025	314.61	303.16	1.62	0.000026	1695826509.79
700	9.80	0.0025	316.53	302.19	1.62	0.000026	2123378349.14
800	9.80	0.0025	320.61	301.09	1.62	0.000026	2889275462.29

ผนวก ข. (ต่อ)

ปัจจัยที่มีผลต่อการไหลของอากาศ

Gr_L/Re_L^2 ; เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการไหลของอากาศ

Heat(W/m ²)	Gr	Re_L	Gr_L/Re_L^2
300	706361410.93	15122.33	3.08
400	1051054573.29	18310.78	3.13
500	1402708646.35	20952.63	3.19
600	1695826509.79	22774.60	3.26
700	2123378349.14	24035.40	3.67
800	2889275462.29	25106.72	4.58

$Gr_L / Re_L^2 \gg 1$; free convection

; อิทธิพลความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศมีผลมากกว่าอิทธิพลของการไหล

ผนวก ค.

ปริมาณรังสีอาทิตย์ของเมืองต่าง ๆ

	ปริมาณรังสีอาทิตย์เฉลี่ยรายเดือนWatt/sqm.				
เดือน	กรุงเทพฯ	การาจี้	ลอนดอน	ซิดนีย์	เฮลซิงกิ
มกราคม	551.83	663.18	361.90	206.13	64.91
กุมภาพันธ์	424.71	547.19	286.99	258.75	266.50
มีนาคม	286.94	409.75	298.38	435.47	456.53
เมษายน	180.98	269.65	374.64	499.15	412.41
พฤษภาคม	166.50	171.45	347.88	431.17	486.97
มิถุนายน	160.58	208.86	277.74	574.67	492.22
กรกฎาคม	160.54	228.39	267.93	573.86	373.26
สิงหาคม	169.87	263.63	346.33	588.03	503.24
กันยายน	225.08	352.25	390.23	465.94	397.57
ตุลาคม	334.23	511.94	428.36	322.14	123.91
พฤศจิกายน	523.08	591.77	284.66	238.91	21.47
ธันวาคม	591.62	597.22	294.78	197.76	12.01

ผนวก ง.

อุณหภูมิภายนอกเฉลี่ยรายเดือนของเมืองต่าง ๆ

	อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน(°C)				
เดือน	กรุงเทพฯ	การาจี้	ลอนดอน	ซิดนีย์	เฮลซิงกิ
มกราคม	26.00	17.90	4.90	22.10	-6.10
กุมภาพันธ์	27.60	20.20	4.60	22.00	-6.50
มีนาคม	29.20	24.60	7.10	20.90	-3.50
เมษายน	30.10	28.20	9.00	18.30	2.00
พฤษภาคม	29.60	30.70	12.60	15.20	8.50
มิถุนายน	29.00	31.30	15.60	12.80	14.00
กรกฎาคม	28.60	30.20	18.40	11.80	16.80
สิงหาคม	28.50	28.90	17.80	13.00	15.50
กันยายน	28.10	28.90	15.20	15.20	10.70
ตุลาคม	27.70	27.60	12.00	17.60	5.50
พฤศจิกายน	26.90	23.70	7.70	19.40	0.40
ธันวาคม	25.50	19.50	6.10	21.20	-3.50

ผนวก จ.

อุณหภูมิในสภาวะน้ำสลายของเมืองต่าง ๆ

	อุณหภูมิในสภาวะน้ำสลาย(°C)				
เดือน	กรุงเทพฯ	การาสี	ลอนดอน	ซิดนีย์	เฮลซิงกิ
มกราคม	27.00-29.50	25.00-25.80	20.00-23.00	24.50-27.50	17.00-22.00
กุมภาพันธ์	27.00-29.50	25.00-25.80	20.00-23.00	24.50-27.50	17.00-22.00
มีนาคม	27.00-29.50	27.10-29.80	20.00-23.00	21.50-24.50	17.00-22.00
เมษายน	27.00-29.50	27.10-29.80	20.00-23.00	21.50-24.50	17.00-22.00
พฤษภาคม	27.00-29.50	27.10-29.80	20.00-23.00	21.50-24.50	17.00-22.00
มิถุนายน	27.00-29.50	27.10-29.80	20.00-23.00	21.50-24.50	20.00-25.00
กรกฎาคม	27.00-29.50	27.10-29.80	20.00-23.00	21.50-24.50	20.00-25.00
สิงหาคม	27.00-29.50	27.10-29.80	20.00-23.00	21.50-24.50	20.00-25.00
กันยายน	27.00-29.50	27.10-29.80	20.00-23.00	21.50-24.50	17.00-22.00
ตุลาคม	27.00-29.50	27.10-29.80	20.00-23.00	21.50-24.50	17.00-22.00
พฤศจิกายน	27.00-29.50	27.10-29.80	20.00-23.00	21.50-24.50	17.00-22.00
ธันวาคม	27.00-29.50	25.00-25.80	20.00-23.00	24.50-27.50	17.00-22.00

ผนวก จ.

ผลการทดลองอุณหภูมิในกล่องทดลอง

ตารางที่ จ.1

ผลการทดลองอุณหภูมิเฉลี่ย ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ในกล่องทดลองที่ 1 (เบื้องต้น)

ความ เข้มรังสี (W/m ²)	อุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ (°C)							
	ผิว โลหะ	ผิวกระจก ด้านใน	ผิวกระจก ด้านนอก	ลมออก	ลมตำแหน่งห่างจากฐานปล่อง			ลมเข้า
					0.30 m.	0.60 m.	0.90 m.	
0	24.77	24.50	22.21	21.78	22.88	21.99	21.66	22.50
200	35.33	35.39	38.44	28.10	23.60	23.31	22.58	22.78
400	55.75	43.68	47.43	29.59	22.10	21.84	20.82	20.99
600	75.04	59.42	62.63	37.28	23.85	23.54	22.42	22.43
800	78.57	63.93	65.68	36.55	23.65	23.32	22.11	22.10

ตารางที่ จ.2

ผลการทดลองอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ในกล่องทดลองที่ 2

ความเข้ม รังสี(W/m ²)	อุณหภูมิ ณ จุดต่าง ๆ (°C)						
	ลมเข้า	ผิว โลหะ	ผิวกระจก ด้านใน	ผิวกระจก ด้านนอก	ลมออก	ฐานปล่อง	นอกกล่อง ทดลอง
300	27.84	39.17	35.89	33.95	32.97	30.14	27.94
400	28.66	44.76	39.50	36.84	34.32	30.78	29.04
500	28.67	48.20	42.53	39.56	35.36	30.89	30.01
600	29.25	52.72	45.46	41.46	35.37	31.35	30.08
700	29.35	56.95	48.19	43.38	35.76	31.47	29.74
800	29.48	67.01	54.81	47.46	36.00	31.73	29.18

ผนวก ซ.

อุณหภูมิในกล่องทดลองในแต่ละประเทศ

กรุงเทพฯ	อุณหภูมิในกล่องทดลอง(°C)					
	ผิวโลหะ	ผิวกระจกด้านใน	ผิวกระจกด้านนอก	ลมออก	ฐานปล่อง	ambient
มกราคม	55.58	46.05	42.91	53.90	28.70	26.00
กุมภาพันธ์	57.18	47.65	44.47	55.59	29.83	27.60
มีนาคม	58.78	49.25	46.02	57.30	30.96	29.20
เมษายน	59.68	50.15	46.88	58.28	31.59	30.10
พฤษภาคม	59.18	49.65	46.36	57.81	31.24	29.60
มิถุนายน	58.58	49.05	45.76	57.23	30.82	29.00
กรกฎาคม	58.18	48.65	45.35	56.83	30.53	28.60
สิงหาคม	58.08	48.55	45.25	56.73	30.46	28.50
กันยายน	57.68	48.15	44.88	56.28	30.18	28.10
ตุลาคม	57.28	47.75	44.52	55.78	29.90	27.70
พฤศจิกายน	56.48	46.95	43.81	54.81	29.34	26.90
ธันวาคม	55.08	45.55	42.42	53.37	28.35	25.50
การาจี้	ผิวโลหะ	ผิวกระจกด้านใน	ผิวกระจกด้านนอก	ลมออก	ฐานปล่อง	ambient
มกราคม	47.48	37.95	34.78	45.86	23.00	17.90
กุมภาพันธ์	49.78	40.25	37.05	48.22	24.62	20.20
มีนาคม	54.18	44.65	41.43	52.67	27.72	24.60
เมษายน	57.78	48.25	45.00	56.33	30.25	28.20
พฤษภาคม	60.28	50.75	47.48	58.88	32.01	30.70
มิถุนายน	60.88	51.35	48.10	59.43	32.44	31.30
กรกฎาคม	59.78	50.25	47.00	58.33	31.66	30.20
สิงหาคม	58.48	48.95	45.70	57.03	30.75	28.90
กันยายน	58.48	48.95	45.75	56.94	30.75	28.90
ตุลาคม	57.18	47.65	44.51	55.51	29.83	27.60
พฤศจิกายน	53.28	43.75	40.61	51.61	27.08	23.70
ธันวาคม	49.08	39.55	36.37	47.49	24.13	19.50

ผนวก ข. (ต่อ)

ลอนดอน	อุณหภูมิในกล่องทดลอง(°C)					
	ผิวโลหะ	ผิวกระจกด้านใน	ผิวกระจกด้านนอก	ลมออก	ฐานปล่อง	ambient
มกราคม	34.48	24.95	21.53	33.39	13.85	4.90
กุมภาพันธ์	34.18	24.65	21.19	33.17	13.64	4.60
มีนาคม	36.68	27.15	23.72	35.61	15.40	7.10
เมษายน	38.58	29.05	25.67	37.41	16.74	9.00
พฤษภาคม	42.18	32.65	29.29	40.97	19.27	12.60
มิถุนายน	45.18	35.65	32.28	43.98	21.38	15.60
กรกฎาคม	47.98	38.45	35.10	46.74	23.35	18.40
สิงหาคม	47.38	37.85	34.53	46.07	22.93	17.80
กันยายน	44.78	35.25	31.93	43.48	21.10	15.20
ตุลาคม	41.58	32.05	28.72	40.30	18.85	12.00
พฤศจิกายน	37.28	27.75	24.32	36.22	15.82	7.70
ธันวาคม	35.68	26.15	22.71	34.64	14.69	6.10
ซิดนีย์	ผิวโลหะ	ผิวกระจกด้านใน	ผิวกระจกด้านนอก	ลมออก	ฐานปล่อง	ambient
มกราคม	51.68	42.15	38.81	50.42	25.96	22.10
กุมภาพันธ์	51.58	42.05	38.73	50.27	25.89	22.00
มีนาคม	50.48	40.95	37.71	49.02	25.11	20.90
เมษายน	47.88	38.35	35.11	46.41	23.28	18.30
พฤษภาคม	44.78	35.25	31.95	43.44	21.10	15.20
มิถุนายน	42.38	32.85	29.60	40.94	19.41	12.80
กรกฎาคม	41.38	31.85	28.59	39.96	18.71	11.80
สิงหาคม	42.58	33.05	29.80	41.12	19.55	13.00
กันยายน	44.78	35.25	31.97	43.40	21.10	15.20
ตุลาคม	47.18	37.65	34.32	45.90	22.79	17.60
พฤศจิกายน	48.98	39.45	36.10	47.75	24.06	19.40
ธันวาคม	50.78	41.25	37.90	49.55	25.32	21.20

ผนวก ข. (ต่อ)

เขตชงกิ	อุณหภูมิในกล่องทดลอง(°C)					
	ผิวโลหะ	ผิวกระจกด้านใน	ผิวกระจกด้านนอก	ลมออก	ฐานปล่อง	ambient
มกราคม	23.48	13.95	10.30	22.86	6.11	-6.10
กุมภาพันธ์	23.08	13.55	10.00	22.27	5.82	-6.50
มีนาคม	26.08	16.55	13.11	25.03	7.94	-3.50
เมษายน	31.58	22.05	18.63	30.49	11.81	2.00
พฤษภาคม	38.08	28.55	25.22	36.80	16.38	8.50
มิถุนายน	43.58	34.05	30.77	42.20	20.26	14.00
กรกฎาคม	46.38	36.85	33.54	45.06	22.23	16.80
สิงหาคม	45.08	35.55	32.29	43.66	21.31	15.50
กันยายน	40.28	30.75	27.39	39.05	17.93	10.70
ตุลาคม	35.08	25.55	22.02	34.21	14.27	5.50
พฤศจิกายน	29.98	20.45	16.83	29.30	10.68	0.40
ธันวาคม	26.08	16.55	12.90	25.47	7.94	-3.50

ผนวก ซ.

อัตราการระบายอากาศและอัตราเร็วลม

ตารางที่ ซ.1

อัตราการระบายอากาศในกล่องทดลองที่ 1

ความเข้มรังสี (W/m ²)	อัตราการระบายอากาศ (m ³ /s)			
	กล่องทดลอง			คำนวณ
	ลมเข้า	ลมออก	ลมที่ฐานปล่อง	
0	0.00	0.00	0.00	-0.03
200	0.01	0.00	0.01	0.06
400	0.03	0.03	0.03	0.08
600	0.05	0.04	0.05	0.09
800	0.05	0.06	0.05	0.10

ตารางที่ ซ.2

อัตราเร็วลมในกล่องทดลองที่ 1

ความเข้มรังสี (W/m ²)	อัตราเร็วลม (m/s)			
	กล่องทดลอง			คำนวณ
	ลมเข้า	ลมออก	ลมที่ฐานปล่อง	
0	0.00	0.00	0.00	-0.15
200	0.12	0.00	0.05	0.29
400	0.36	0.10	0.15	0.39
600	0.60	0.14	0.25	0.44
800	0.60	0.20	0.25	0.49

ผนวก ข.(ต่อ)

ตารางที่ ข.3

อัตราการระบายอากาศในกล่องทดลองที่ 2

Intensity of Solar Radiation (W/m ²)	อัตราการระบายอากาศ (m ³ /s)						
	Test box			คำนวณ			
	in	base	out	กระจก 1 ชั้น	กระจกสะท้อน	กระจก 2	บล็อกแก้ว
300	0.06	0.07	0.04	0.07	0.04	0.06	0.07
400	0.07	0.08	0.04	0.08	0.04	0.07	0.08
500	0.08	0.09	0.05	0.10	0.05	0.08	0.10
600	0.08	0.10	0.06	0.10	0.05	0.09	0.11
700	0.09	0.11	0.07	0.11	0.05	0.09	0.12
800	0.09	0.12	0.07	0.12	0.06	0.10	0.12

ตารางที่ ข.4

อัตราเร็วลมในกล่องทดลองที่ 2

Intensity of Solar Radiation (W/m ²)	อัตราเร็วลม (m/s)						
	Test box			คำนวณ			
	in	base	out	กระจก 1 ชั้น	กระจกสะท้อน	กระจก 2	บล็อกแก้ว
300	0.70	0.36	0.19	0.36	0.20	0.30	0.36
400	0.82	0.41	0.19	0.41	0.20	0.36	0.41
500	0.93	0.46	0.23	0.51	0.25	0.41	0.51
600	0.93	0.51	0.28	0.51	0.25	0.46	0.56
700	1.05	0.56	0.33	0.56	0.25	0.46	0.61
800	1.05	0.61	0.33	0.61	0.30	0.51	0.61

ผนวก ซ.(ต่อ)

ตารางที่ ซ.5

อัตราการระบายอากาศรายเดือนของประเทศต่าง ๆ ในการทดลองที่ 3

เดือน	อัตราการระบายอากาศ (m^3/s)				
	กรุงเทพ	การาจี้	ลอนดอน	ซิดนีย์	เฮลซิงกิ
มกราคม	0.13	0.14	0.12	0.11	0.09
กุมภาพันธ์	0.12	0.13	0.11	0.11	0.11
มีนาคม	0.11	0.12	0.11	0.13	0.13
เมษายน	0.10	0.11	0.12	0.13	0.12
พฤษภาคม	0.10	0.10	0.12	0.13	0.13
มิถุนายน	0.10	0.11	0.11	0.14	0.13
กรกฎาคม	0.10	0.11	0.11	0.14	0.12
สิงหาคม	0.10	0.11	0.12	0.14	0.13
กันยายน	0.11	0.12	0.12	0.13	0.12
ตุลาคม	0.12	0.13	0.13	0.12	0.10
พฤศจิกายน	0.13	0.14	0.11	0.11	0.08
ธันวาคม	0.14	0.14	0.11	0.11	0.08

ผนวก ซ.(ต่อ)

ตารางที่ ซ.6

อัตราเร็วลมรายเดือนของประเทศต่าง ๆ ในการทดลองที่ 3

เดือน	อัตราเร็วลม (m/s)				
	กรุงเทพ	การาจี้	ลอนดอน	ซิดนีย์	เฮลซิงกิ
มกราคม	0.66	0.71	0.61	0.56	0.46
กุมภาพันธ์	0.61	0.66	0.56	0.56	0.56
มีนาคม	0.56	0.61	0.56	0.66	0.66
เมษายน	0.51	0.56	0.61	0.66	0.61
พฤษภาคม	0.51	0.51	0.61	0.66	0.66
มิถุนายน	0.51	0.56	0.56	0.71	0.66
กรกฎาคม	0.51	0.56	0.56	0.71	0.61
สิงหาคม	0.51	0.56	0.61	0.71	0.66
กันยายน	0.56	0.61	0.61	0.66	0.61
ตุลาคม	0.61	0.66	0.66	0.61	0.51
พฤศจิกายน	0.66	0.71	0.56	0.56	0.41
ธันวาคม	0.71	0.71	0.56	0.56	0.41

ผนวก ฉ.

รายละเอียดสภาพภูมิอากาศของแต่ละเมือง

ฉ.1 ภูมิอากาศกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

กรุงเทพมหานครมีภูมิอากาศแบบร้อนชื้น และได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่เริ่มประมาณกลางเดือนตุลาคมไปจนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งในช่วงระยะนี้พื้นที่ตอนในเขตเอเชียแถบประเทศจีนมีความกดอากาศสูง จึงเกิดลมหนาวเย็นและค่อนข้างแห้งพัดมาทางทิศเหนือของประเทศไทย และอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่เริ่มประมาณกลางเดือนพฤษภาคมไปจนถึงกลางเดือนกันยายน มรสุมนี้มีแหล่งกำเนิดจากพื้นที่ความกดอากาศสูงบริเวณซีกโลกใต้ในมหาสมุทรอินเดียและทวีปออสเตรเลีย ซึ่งจะนำพาความชื้นชื้นเข้ามาในประเทศไทยทำให้เกิดเมฆมากและฝนตกทั่วไป

จากอิทธิพลของมรสุมดังกล่าว ทำให้สภาพภูมิอากาศในประเทศไทยแบ่งออกได้เป็น 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน ฤดูฝนจะเริ่มประมาณกลางเดือนพฤษภาคม และสิ้นสุดที่ประมาณกลางเดือนตุลาคม รวมระยะเวลาประมาณ 5 เดือน มีช่วงฝนตกชุกในเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายน ฤดูหนาวเริ่มประมาณเดือนตุลาคมไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ รวมระยะเวลาประมาณ 4 เดือน จะเป็นช่วงที่อากาศแห้งแล้งอย่างเห็นได้ชัด ฤดูร้อนเริ่มที่เดือนกุมภาพันธ์ไปสิ้นสุดที่เดือนพฤษภาคม มีระยะเวลาประมาณ 3 เดือน เป็นช่วงที่อากาศร้อนอบอ้าว ช่วงระยะเวลาการเปลี่ยนฤดู ใช้เวลาประมาณ 7-15 วัน

1. การแผ่รังสีอาทิตย์ (solar radiation)

ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของกรุงเทพฯ อยู่ระหว่างเส้นศูนย์สูตร (equator) กับ ทropic คองแคนเซอร์ (tropic of cancer) ซึ่งเป็นละติจูดต่ำ ทำให้ระยะเวลากลางวันกับกลางคืนเกือบจะเท่ากันตลอดปี กลางวัน 12 ชั่วโมง กลางคืน 12 ชั่วโมง สะดวกแก่การประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตกเกือบสม่ำเสมอตลอดทั้งปี ปริมาณรังสีอาทิตย์น้อยในช่วงฤดูร้อน มีจำนวนชั่วโมงในการแผ่รังสีความร้อน 8 - 9 ชั่วโมง และในช่วงฤดูหนาว และฤดูฝนจะมีปริมาณการแผ่รังสีอาทิตย์มาก มีจำนวนชั่วโมงในการแผ่รังสีอาทิตย์ 5 - 6 ชั่วโมง

2. อุณหภูมิ (temperature)

กรุงเทพมหานคร เป็นพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงสม่ำเสมอตลอดทั้งปี โดยอยู่ระหว่าง 20 - 35 องศาเซลเซียส ฤดูฝนมีอุณหภูมิประมาณ 24 - 34 องศาเซลเซียส ฤดูหนาว อุณหภูมิประมาณ 20 - 33 องศาเซลเซียส และฤดูร้อน อุณหภูมิประมาณ 24 - 35 องศาเซลเซียส

3. ปริมาณน้ำฝน (rainfall)

กรุงเทพมหานคร มีฝนตกค่อนข้างมาก มีปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปีประมาณ 1,100 มิลลิเมตร หรือระหว่าง 43-75 นิ้ว ฝนจะเริ่มตกตั้งแต่เดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป จนถึงกลางเดือนตุลาคม โดยจะตกหนักในเดือนสิงหาคม และกันยายน เพราะเป็นช่วงที่พายุดีเปรสชันจากทะเลจีนใต้เคลื่อนเข้าสู่กรุงเทพฯ ทำให้มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด

4. ความชื้น (humidity)

ความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงเวลากลางวัน ในฤดูร้อนมีค่าอยู่ที่ 55 - 64% ช่วงฤดูหนาว และฤดูฝนมีค่าอยู่ที่ 53 - 70% ช่วงเดือนที่มีค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด คือ เดือนสิงหาคม และกันยายน ซึ่งเป็นเดือนที่มีฝนตกชุกที่สุด

5. ลมมรสุมและพายุ (wind and storm)

กรุงเทพมหานคร ได้รับอิทธิพลมรสุม 3 ประเภท ได้แก่ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมจากทะเลจีนใต้ เมื่อมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดมาปกคลุมประเทศและร่องความกดอากาศต่ำที่พัดผ่านมาทำให้มีฝนตกทั่วไปประมาณกลางเดือนพฤษภาคมและดำเนินไปเรื่อย ๆ จนเมื่อลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดเข้ามาแทนที่ประมาณเดือนตุลาคมจะทำให้อากาศเริ่มหนาวเย็น และแห้งแล้ง ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนืออ่อนกำลังลงในเดือนกุมภาพันธ์ กระแสลมจากทะเลจีนใต้จะเริ่มพัดเข้ามาทางทิศใต้ และทิศตะวันตกเฉียงใต้ นำพาความร้อนอบอ้าวเข้าสู่ประเทศไทย และเป็นช่วงระยะเวลาที่มีการเปลี่ยนทิศทางของกระแสลม จนเกิดอากาศแปรปรวนได้ง่าย

กรุงเทพมหานคร ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีอิทธิพลจากพายุหมุนเขตร้อน ที่บริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกและทะเลจีนใต้ และอีกแห่ง คือ อ่าวเบงกอล ในระหว่างกลางเดือนมิถุนายนไปจนถึงกลางเดือนตุลาคม และที่บริเวณปลายแหลมอินโดจีน ทางด้านอ่าวไทย ในระหว่างเดือนตุลาคมจนถึงเดือนธันวาคม ทำให้เกิดพายุดีเปรสชัน (tropical depression) และพายุโซนร้อน (tropical storm)

ฉ.2 ภูมิอากาศการาจี ประเทศปากีสถาน

การาจีมีสภาพอากาศโดยทั่วไปเป็นลักษณะแบบร้อน และแห้งแล้งแบบทะเลทราย (dry climate) เป็นเมืองที่อยู่ติดกับทะเล จึงส่งผลให้มีสภาพอากาศที่ไม่หนาวจัด ในฤดูหนาวไม่หนาวมาก และฤดูร้อนจะมีสภาพอากาศที่อบอุ่น ได้รับทางมรสุมในฤดูฝน เดือนที่ร้อนที่สุด คือ เดือนพฤษภาคมและเดือนมิถุนายน และเดือนที่หนาวที่สุด คือ เดือนมกราคม

การาจีมีฤดูกาลทั้งหมด 4 ฤดู ได้แก่ ฤดูหนาว (dry cool winter) เริ่มเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ฤดูร้อน (dry hot summer) เริ่มเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (SW monsoon) จะเริ่มเมื่อเดือนมิถุนายนจนถึงปลายเดือนกันยายน และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (NE monsoon) เริ่มเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน

1. การแผ่รังสีอาทิตย์ (solar radiation)

การาจีเป็นเมืองที่ตั้งอยู่ในเขตกึ่งร้อน ปริมาณรังสีอาทิตย์ในเขตนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงจากฤดูกาลหนึ่งไปอีกฤดูกาลไม่มาก ช่วงที่มีปริมาณรังสีอาทิตย์น้อย คือ ช่วงวันในฤดูร้อน มีจำนวนชั่วโมงในการแผ่รังสีอาทิตย์ 5 - 8 ชั่วโมง และในฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ แลฤดูมรสุมจะมีปริมาณการแผ่รังสีอาทิตย์มาก มีจำนวนชั่วโมงในการแผ่รังสีอาทิตย์ 9 - 10 ชั่วโมง

2. อุณหภูมิ (temperature)

การาจีเป็นเมืองที่มีอุณหภูมิก่อนข้างคงที่เกือบตลอดทั้งปี เนื่องจากเป็นเมืองที่อยู่ติดกับทะเลทำให้มีความชื้นอยู่ในระดับปกติ และยังคงสูงตลอดปี อุณหภูมิเฉลี่ยของการาจีระหว่างฤดูร้อน และฤดูหนาวอยู่ที่ประมาณ 13 และ 34 องศาเซลเซียส ในฤดูหนาวอุณหภูมิต่ำสุด 13 องศาเซลเซียส สูงที่สุด 27 องศาเซลเซียส ฤดูใบไม้ผลิอุณหภูมิต่ำสุด 19 องศาเซลเซียส สูงสุด 34 องศาเซลเซียส ฤดูร้อนอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ที่ 25 องศาเซลเซียส สูงสุดอยู่ที่ 34 องศาเซลเซียส ฤดูมรสุม อุณหภูมิต่ำสุดอยู่ที่ 18 องศาเซลเซียส สูงสุดอยู่ที่ 33 องศาเซลเซียส

3. ปริมาณน้ำฝน (rainfall)

การาจีมีปริมาณฝนตกเฉลี่ยสูงประมาณ 1,520 มิลลิเมตร จนถึง 127 มิลลิเมตรต่อวัน ขึ้นกับแต่ละพื้นที่ ช่วงเดือนที่มีฝนตกมากที่สุด คือ เดือนกรกฎาคม

4. ความชื้น (humidity)

เนื่องจากการาจีเป็นเมืองที่อยู่ติดกับทะเลทำให้มีความชื้นสูงอยู่ในระดับปกติและยังคงสูงตลอดปี ความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงเวลากลางวัน ในฤดูหนาวจะมีค่าอยู่ที่ 45 - 49% ช่วงฤดู

ร้อน 57 - 68% ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ 69 - 71% และฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ 49 - 57% ช่วงเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด คือ เดือนกรกฎาคม และเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกมากที่สุด

5. ลมมรสุมและพายุ (wind and storm)

การกระจายอยู่ภายใต้อิทธิพลลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งจะมาในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน และในฤดูมรสุม คือ ช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน การที่มีช่วงเวลาที่เป็ฤดูมรสุมมากนั้น เป็นสาเหตุของการเกิดน้ำท่วมบ่อยครั้ง

ฅ.3 ภูมิอากาศลอนดอน ประเทศอังกฤษ

การแบ่งฤดูกาลในลอนดอนแบ่งได้เป็น 4 ฤดู ได้แก่ ฤดูหนาว เริ่มเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม อากาศมีความหนาวเย็นมาห ดวงอาทิตย์ตกเร็วที่เวลาประมาณ 4 โมงเย็น มีหมอกปกคลุมเย็นจัดจนจับตัวเป็นน้ำแข็ง มีหิมะตกบ้างในช่วงสั้น ๆ ฤดูใบไม้ผลิเริ่มเดือนเมษายนถึงมิถุนายน เป็นช่วงที่มีอากาศอบอุ่นขึ้น แต่อาจมีน้ำค้างแข็งไปจนถึงปลายเดือนพฤษภาคม ฤดูร้อนเริ่มเดือนกรกฎาคมถึงกันยายน อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 15-20 °C และเนื่องจากลอนดอนเป็นเกาะที่อยู่ค่อนข้างไปทางส่วนเหนือของโลก จึงสว่างนานในฤดูร้อน บางช่วงเวลาในฤดูนี้ดวงอาทิตย์ตกประมาณ 3 ทุ่มครึ่ง หรือมากกว่านี้ ฤดูใบไม้ร่วงเริ่มเดือนตุลาคมถึงธันวาคม อากาศจะเริ่มเย็นแห้งและไม่มีแสงแดด บางส่วนของประเทศจะเต็มไปด้วยหมอก

อากาศในลอนดอนมีสภาพเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ในหนึ่งวันจะได้พบกับสภาพอากาศไม่คงที่ ท้องฟ้ามีดครึ้ม สว่าง ฝนตก ลมแรง และแดดออก ในวันเดียวกัน ในหนึ่งปีจะเห็นแดดมาก ๆ เพียงไม่กี่เดือนเท่านั้น ส่วนใหญ่จะมีแต่ฝน

1. การแผ่รังสีอาทิตย์ (solar radiation)

ลอนดอนเป็นเมืองที่ตั้งอยู่ในเขตละติจูดกลางค่อนข้างไปทางเหนือ ปริมาณรังสีอาทิตย์ในเขตนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงมาก กล่าวคือ ปริมาณรังสีอาทิตย์จะเปลี่ยนแปลงมากจากฤดูกาลหนึ่งไปยังฤดูกาลหนึ่ง พบว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณรังสีอาทิตย์ที่ได้ในแต่ละวันมีความแตกต่างกัน ช่วงที่มีปริมาณรังสีอาทิตย์น้อยที่สุด คือ ช่วงเดือนธันวาคม และมากที่สุด คือ ช่วงเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม ช่วงฤดูร้อนมีจำนวนชั่วโมงในการแผ่รังสีอาทิตย์ 5 - 6 ชั่วโมง ช่วงฤดูหนาว 1 - 4 ชั่วโมง ฤดูใบไม้ผลิ 5 - 7 ชั่วโมง และฤดูใบไม้ร่วง 1 - 3 ชั่วโมง

2. อุณหภูมิ (temperature)

อุณหภูมิเฉลี่ยของลอนดอนระหว่างฤดูร้อนและฤดูหนาวอยู่ที่ประมาณ 2 และ 22 องศาเซลเซียส ในฤดูหนาวอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 2 องศาเซลเซียส สูงสุด 10 องศาเซลเซียส ฤดูใบไม้ผลิอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 6 องศาเซลเซียส สูงสุด 20 องศาเซลเซียส ฤดูร้อนอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่ 11 องศาเซลเซียส สูงสุดอยู่ที่ 22 องศาเซลเซียส ฤดูใบไม้ร่วงอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่ 4 องศาเซลเซียส สูงสุดอยู่ที่ 14 องศาเซลเซียส

3. ปริมาณน้ำฝน (rainfall)

ในหนึ่งวันของลอนดอนมีฝนตกประมาณ 1 ใน 3 ส่วนของวัน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีประมาณ 2,000 มิลลิเมตร ฝนตกมากที่สุดในฤดูหนาว น้อยที่สุดในฤดูร้อน

4. ความชื้น (humidity)

ความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงเวลากลางวัน ในฤดูหนาวจะมีค่าอยู่ที่ 64 - 77% ช่วงฤดูใบไม้ผลิ 56 - 58% ฤดูร้อน 59 - 65% และฤดูใบไม้ร่วง 70 - 81% ช่วงเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด คือ เดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม ซึ่งเป็นช่วงการเปลี่ยนฤดูจากฤดูร้อนไปฤดูใบไม้ร่วง

5. ลมมรสุมและพายุ (wind and storm)

การเกิดลมพัดแรงในลอนดอน เกิดได้ทุกฤดู และฤดูหนาวเป็นช่วงที่มีลมแรงมากที่สุด ซึ่งได้รับอิทธิพลจากความกดอากาศต่ำบริเวณมหาสมุทรแอตแลนติก ในหนึ่งปีจะเกิดลมแรงข้างต้นประมาณ 15 วัน

ฅ.4 ภูมิอากาศขิดนียั ประเทศออสเตรเลีย

ขิดนียัตั้งอยู่บริเวณด้านตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศออสเตรเลีย มีภูมิอากาศแบบอบอุ่น เป็นเมืองที่มีอากาศดีที่สุดในประเทศ โดยจะมีภูมิอากาศที่แตกต่างกันระหว่างพื้นที่ติดทะเลกับพื้นที่ติดเนินเขา สามารถแบ่งภูมิอากาศได้เป็น 4 ฤดู ได้แก่ ฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ ฤดูร้อน และฤดูใบไม้ร่วง ฤดูหนาวเริ่มเดือนมิถุนายนและสิ้นสุดที่เดือนสิงหาคม โดยจะมีอากาศเย็นจัด มีหิมะตกบนภูเขาสูง โดยทั่วไปจะมีหิมะฟ้าใสและมีความอบอุ่นไม่หนาวจนเกินไป ฤดูใบไม้ผลิเริ่มเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน เป็นช่วงที่มีอากาศดี ฤดูร้อนเริ่มในเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ สภาพอากาศทั่วไปไม่ร้อนมากเกินไป ในฤดูใบไม้ร่วงเริ่มเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม ทำให้อากาศเริ่มเย็นลง ตามบริเวณชายฝั่งและในเขตป่า จะมีฝนตกชุกในบางแห่ง

เนื่องจากชิตินีเป็นเมืองที่อยู่ซีกโลกใต้ จึงแตกต่างจาก 4 เมืองที่เลือกมา ดังนั้นจึงมีฤดูกาลที่สลับกับเมืองในซีกโลกเหนือ คือ ช่วงฤดูร้อนของชิตินีจะเป็นฤดูหนาวของเมืองที่อยู่ในระดับละติจูดเท่ากันในซีกโลกเหนือ

1. การแผ่รังสีอาทิตย์ (solar radiation)

ชิตินีเป็นเมืองที่มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณรังสีอาทิตย์ในแต่ละฤดูค่อนข้างมาก ช่วงที่มีปริมาณรังสีอาทิตย์น้อย คือ ช่วงกลางวันในฤดูร้อน มีจำนวนชั่วโมงในการแผ่รังสีอาทิตย์ 7 - 8 ชั่วโมง ในฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ และฤดูใบไม้ร่วง จะมีปริมาณการแผ่รังสีอาทิตย์มาก มีจำนวนชั่วโมงในการแผ่รังสีอาทิตย์ 5 - 6 ชั่วโมง

2. อุณหภูมิ (temperature)

เนื่องจากชิตินีเป็นเมืองที่ตั้งติดกับทะเล อิทธิพลของน้ำในมหาสมุทรทำให้อุณหภูมิไม่สูง อุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างฤดูร้อนและฤดูหนาวอยู่ประมาณ 13 - 22 องศาเซลเซียส ในฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 8 องศาเซลเซียส สูงสุด 17 องศาเซลเซียส ฤดูใบไม้ผลิอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 11 องศาเซลเซียส สูงสุด 23 องศาเซลเซียส ฤดูร้อนอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่ 17 องศาเซลเซียส สูงสุดอยู่ที่ 26 องศาเซลเซียส ฤดูใบไม้ร่วงอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่ 11 องศาเซลเซียส สูงสุดอยู่ที่ 24 องศาเซลเซียส

3. ปริมาณน้ำฝน (rainfall)

ชิตินีมีปริมาณฝนตกปานกลางประมาณ 1,210 มิลลิเมตรต่อปี ที่บริเวณชายหาดตอนเหนือของเมืองมีฝนตกประมาณ 1,500 มิลลิเมตรต่อปี และส่วนที่ไม่ได้อยู่ติดทะเลจะมีฝนตกเฉลี่ยประมาณ 600 มิลลิเมตรต่อปี ที่บริเวณชายฝั่งมีฝนตกประมาณ 1,200 มิลลิเมตรต่อปี ทางด้านตะวันตกของเมืองมีฝนตกประมาณ 600 - 800 มิลลิเมตรต่อปี อย่างไรก็ตามจะมีฝนตกเฉลี่ยตลอดทั้งปี และช่วงเดือนที่มีฝนตกมากที่สุด คือ กุมภาพันธ์ ถึง กรกฎาคม

4. ความชื้น (humidity)

ความชื้นสัมพัทธ์ในเวลากลางวัน ฤดูร้อนมีค่าอยู่ที่ 62 - 65% ฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ และฤดูใบไม้ร่วงมีค่าอยู่ที่ 55 - 65% ช่วงเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด คือ เดือนกุมภาพันธ์ และ มีนาคม ซึ่งเป็นช่วงการเปลี่ยนจากฤดูร้อนไปฤดูใบไม้ร่วง

5) ลมมรสุมและพายุ (wind and storm)

ชิตินีอยู่ภายใต้อิทธิพลลมสินค้าตะวันออกเฉียงใต้ (south east trade winds) ลมนี้พัดมาจากเขตที่สูงทางตะวันออกของออสเตรเลียแล้วจะลอยต่ำลงกลายเป็นลมแห้งแล้ง ถ้ายัง

ลอยต่ำลงมากเท่าไรก็จะมีผลต่อความแห้งแล้งมากขึ้น ส่วนพายุที่เกิดขึ้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 30 - 40 วันต่อปี โดยเฉพาะบริเวณรอบนอกทางตะวันตกจะเกิดพายุที่รุนแรงประมาณ 1 - 2 ครั้งต่อปี พายุลูกเห็บที่รุนแรงนี้ทำให้บ้านเรือนเสียหายอย่างหนัก ซึ่งจะเกิดขึ้นในเดือน พฤศจิกายนถึงเดือน มีนาคม

ณ.5 ภูมิอากาศเฮลซิงกิ ประเทศฟินแลนด์

เฮลซิงกิเป็นเมืองที่อยู่ในพื้นที่ที่มีอากาศหนาวจัด ซึ่งมีพื้นที่ที่อยู่ติดทะเลบางส่วน ลักษณะภูมิอากาศขึ้นกับทิศทางกระแสลมที่มาจากมหาสมุทรแอตแลนติกและกระแสน้ำอุ่นกัลฟ์สตรีม ลมจะนำพาความอบอุ่นเข้ามาด้วยในฤดูร้อน ส่วนในฤดูหนาวมีความหนาวเย็นมาก อุณหภูมิสูงสุด ไม่เกิน -10 องศาเซลเซียส การเปลี่ยนแปลงฤดูกาลขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิประจำปี ในฤดูหนาวอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส เริ่มในเดือนพฤศจิกายน มีช่วงเวลายาวนานถึง 100 วัน และมีช่วงที่พระอาทิตย์ไม่ขึ้นเลยในช่วงเวลากลางวัน ยาวนาน 6 ชั่วโมง ช่วงเดือนที่หนาวที่สุด คือ เดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ อุณหภูมิต่ำที่สุด -34 องศาเซลเซียส เมื่อปี 1987 ฤดูใบไม้ผลิอุณหภูมิประมาณ 0-10 องศาเซลเซียส ยาวนานประมาณ 45 - 60 วัน มีต้นไม้งอกที่อุณหภูมิประมาณ 5 องศาเซลเซียส ฤดูร้อน อุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 10 องศาเซลเซียส เริ่มที่ปลายเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนกันยายน มีช่วงที่พระอาทิตย์ไม่ตกดินประมาณ 19 ชั่วโมง ประมาณวันที่ 20 กรกฎาคม ฤดูใบไม้ร่วงมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ยาวนานประมาณ 140 - 175 วัน และจะมีหิมะตกครั้งแรกในเดือนตุลาคม

1. การแผ่รังสีอาทิตย์ (solar radiation)

ช่วงที่มีปริมาณการแผ่รังสีอาทิตย์มากที่สุด คือ ต้นเดือนมิถุนายน และใน 1 วันมีปริมาณเมฆปกคลุมมากที่สุดในช่วงเที่ยงวัน ปริมาณเมฆจะปกคลุมมากในช่วงฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาว ประมาณ 65 - 85% ของท้องฟ้า มีจำนวนวันที่ท้องฟ้าครึ้มมากกว่าวันที่ท้องฟ้าโปร่ง โดยวันที่ท้องฟ้าโปร่งจะเกิดในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม ช่วงที่มีปริมาณรังสีอาทิตย์น้อย คือ ช่วงวันในฤดูร้อน มีจำนวนชั่วโมงการแผ่รังสีอาทิตย์ 8 - 10 ชั่วโมง และในช่วงฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ และฤดูใบไม้ร่วง มีปริมาณการแผ่รังสีอาทิตย์มาก จำนวนชั่วโมงการแผ่รังสีอาทิตย์ 1 - 9 ชั่วโมง

2. อุณหภูมิ (temperature)

อุณหภูมิเฉลี่ยประจำปีที่ประมาณ 5.5 องศาเซลเซียส ในฤดูหนาวอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด -10 องศาเซลเซียส สูงสุด 3 องศาเซลเซียส ฤดูใบไม้ผลิอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด -1 องศาเซลเซียส สูงสุด 14 องศาเซลเซียส ฤดูร้อนอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่ 9 องศาเซลเซียส สูงสุดอยู่ที่ 22 องศาเซลเซียส ฤดูใบไม้ร่วงอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่ 3 องศาเซลเซียส สูงสุดอยู่ที่ 15 องศาเซลเซียส

3. ปริมาณน้ำฝน (rainfall)

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอยู่ที่ 600-700 มิลลิเมตร ยกเว้นชายฝั่งที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า น้ำฝนจะมีปริมาณน้อยที่สุดในเดือนมีนาคม และเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม ในพื้นที่ไม่ติดทะเล และเดือนกันยายนและตุลาคม ในพื้นที่ที่ติดทะเล หลังจากนั้นจะลดลงเรื่อย ๆ จนถึงฤดูหนาวและใบไม้ผลิ

4. ความชื้น (humidity)

ความชื้นของอากาศจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิอากาศ เดือนกรกฎาคมและสิงหาคมจะมีความชื้นของอากาศมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ ที่ระดับความชื้น 90% และต่ำที่สุดในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม ที่ระดับความชื้น 65 - 70% มีหมอกเกิดขึ้นบ่อยในฤดูใบไม้ร่วง

5. ลมมรสุมและพายุ (wind and storm)

เฮลซิงกิได้รับอิทธิพลของความกดอากาศและลมมากที่สุดในฤดูหนาว และน้อยที่สุดในฤดูร้อน ลมจะพัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้มากที่สุด โดยมีความเร็วเฉลี่ย 3 - 4 เมตรต่อวินาที ในพื้นที่ที่ไม่ติดทะเล และมีความเร็วเฉลี่ย 5 - 7 เมตรต่อวินาที ในพื้นที่ติดทะเล ความเร็วลมอยู่ในระดับปานกลาง แต่จะมีพายุเกิดขึ้นบ้าง มีความเร็วลมประมาณ 20 เมตรต่อวินาที ในช่วงฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาว เกิดขึ้นเฉลี่ย 3 วันต่อเดือน ในบริเวณที่ติดกับทะเล