

ก.1 คำนวณแรงลมสถิตเทียบเท่า อาคาร คสล. 15 ชั้น

(โดยวิธีการอย่างง่าย) มาตรฐาน มยผ.1311-50

อาคาร คสล.	15	ชั้น
ความสูงระหว่างชั้น	3.3	m.
ความสูงอาคารรวม	49.5	m. < 80 m.

ความกว้างประสิทธิผลของอาคาร

$$W_x = 23.0 \text{ m.} : H/W_x = 2.2 < 3$$

$$W_y = 32.0 \text{ m.} : H/W_y = 1.5 < 3$$

ดังนั้นใช้วิธีการคำนวณแรงลมสถิตเทียบเท่า โดยวิธีอย่างง่าย ที่ตั้งอาคารอยู่ในพื้นที่กลุ่มที่ 1

$$\text{ความเร็วลมอ้างอิง : } V = 25 \text{ m./sec.} \quad T_F = 1$$

$$\text{หน่วยแรงลมเนื่องจากความเร็วลม } q = 0.5(p)v^2 = 390.6 \text{ N/m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{อาคารอยู่ในประเภทความสำคัญปกติ : } I_w &= 1.00 \quad (\text{สถานะจำกัดด้านกำลัง}) \\ &: I_w = 0.75 \quad (\text{สถานะจำกัดด้านการใช้งาน}) \end{aligned}$$

$$\text{อาคารตั้งอยู่บริเวณสภาพภูมิประเทศแบบ A : } C_e = (Z/10)^{0.2} \quad (\text{ด้านต้นลม})$$

$$\text{อาคารตั้งอยู่บริเวณสภาพภูมิประเทศแบบ A ; } C_e = (Z/10)^{0.2} \quad (\text{ด้านท้ายลมใช้ค่า } Z \text{ ที่กึ่งกลางความสูง})$$

ตารางที่ ก.1-1 ค่าประกอบเนื่องจากภูมิประเทศ (Ce) ด้านต้นลม

ความสูงจากพื้นดิน (m.)	ค่าประกอบเนื่องจากภูมิประเทศ (Ce)
3.3	0.90
6.6	0.92
9.9	1.00
13.2	1.06
16.5	1.11
19.8	1.15
23.1	1.18
26.4	1.21
29.7	1.24
33.0	1.27
36.3	1.29

ตารางที่ ก.1-1 ค่าประกอบเนื่องจากภูมิประเทศ (Ce) ด้านต้นลม (ต่อ)

ความสูงจากพื้นดิน (m.)	ค่าประกอบเนื่องจากภูมิประเทศ (Ce)
39.6	1.32
42.9	1.34
46.2	1.36
49.5	1.38

ค่าประกอบเนื่องจากผลการกระเด้งของลม (C_g) = 2 (สำหรับออกแบบโครงสร้างหลัก)

ค่าสัมประสิทธิ์หน่วยแรงลม

C_p ด้านต้นลม = 0.8 กรณี $H/D_s \geq 1$

C_p ด้านท้ายลม = -0.5 กรณี $H/D_s \geq 1$

ตารางที่ ก.1-2 หน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าที่กระทำกับพื้นผิวภายนอกของอาคาร $P = I_w q C_e C_g C_p$

(สถานะจำกัดด้านกำลัง $I_w = 1.00$)

ความสูงจากพื้นดิน (m.)	ด้านต้นลม (N/m^2)	ด้านท้ายลม (N/m^2)	หน่วยแรงรวม (N/m^2)
3.3	562.50	-464.84	1027.34
6.6	575.16	-464.84	1040.00
9.9	623.74	-464.84	1088.59
13.2	660.69	-464.84	1125.53
16.5	690.84	-464.84	1155.68
19.8	716.49	-464.84	1181.34
23.1	738.93	-464.84	1203.77
26.4	758.93	-464.84	1223.77
29.7	777.02	-464.84	1241.86
33.0	793.57	-464.84	1258.41
36.3	808.84	-464.84	1273.68
39.6	823.04	-464.84	1287.88
42.9	836.32	-464.84	1301.16
46.2	848.81	-464.84	1313.65
49.5	860.60	-464.84	1325.44

ตารางที่ ก.1-3 การโก่งตัวด้านข้าง (lateral deflection) ในทิศทาง PY และ PX

(สภาวะจำกัดด้านการใช้งาน $I_w = 0.75$)

ความสูงจากพื้นดิน (m.)	การโก่งตัวด้านข้างในทิศทาง PY (m.)	การโก่งตัวด้านข้างในทิศทาง PX (m.)
49.5	0.0144	0.0138
46.2	0.0139	0.0133
42.9	0.0133	0.0127
39.6	0.0126	0.0120
36.3	0.0118	0.0112
33.0	0.0109	0.0103
29.7	0.0099	0.0093
26.4	0.0088	0.0082
23.1	0.0076	0.0071
19.8	0.0063	0.0058
16.5	0.0050	0.0046
13.2	0.0037	0.0033
9.9	0.0024	0.0021
6.6	0.0013	0.0011
3.3	0.0004	0.0003
0.0	0.0000	0.0000

จากตารางที่ ก.1-3 การโก่งตัวด้านข้างที่ตำแหน่งยอดอาคารในทิศทาง PX และ PY มีค่าน้อยกว่าค่าที่ยอมให้ $H/500 = 0.099$ m. แสดงว่าใช้ได้

ตารางที่ ก.1-4 ผลของแรงลมในทิศทาง PY ทิศทาง PX และแรงบิดที่กระทำในแต่ละชั้น
(สภาวะจำกัดด้านกำลัง $I_w = 1.00$)

ชั้นที่	ความสูงจากพื้นดิน (m.)	PY (kN.)	PX (kN.)	M _{TX} (kN-m.)	M _{TY} (kN-m.)	M _{TXY} (kN-m.)
1	3.3	108	78	202	391	445
2	6.6	110	79	204	395	450
3	9.9	115	83	214	414	471
4	13.2	119	85	221	428	487
5	16.5	122	88	227	439	500
6	19.8	125	90	232	449	511
7	23.1	127	91	236	458	521
8	26.4	129	93	240	465	530
9	29.7	131	94	244	472	537
10	33.0	133	96	247	478	545
11	36.3	135	97	250	484	551
12	39.6	136	98	253	490	557
13	42.9	137	99	256	495	563
14	46.2	139	100	258	499	569
15	49.5	70	50	130	252	287