เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กระทรวงมหาดไทย. 2537. กฎกระทรวงฉบับที่ 6 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522.

นรินทร์ เอื้อศิริวรรณ. 2537. "ความเร็วลมออกแบบและหน่วยแรงลมออกแบบเสนอแนะสำหรับประเทศไทย.", วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์. 2532. "กฎกระทรวงให้ค่าออกแบบแรงลมปลอดภัยเพียงไร." วิศวกรรมสาร ปีที่ 42 เล่มที่ 6 , 39-40.

ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์. 2534. "อาคารสูง-ระบบโครงสร้างและข้อพิจารณาในการออกแบบ." วิศวกรรมสาร ฉบับ ว.ส.ท.ครบรอบ 48 ปี , 56-65.

ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์, พูลศักดิ์ เพียรสุสม , นรินทร์ เอื้อศิริวรรณ และหน่วยวิจัยแผ่นดินไหวและการสั่นสะเทือน คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2538. "หน่วยแรงลมสำหรับการออกแบบอาคารสูงในประเทศไทย." การประชุมวิชาการโยธา แห่งชาติครั้งที่ 2 , มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ , 9-11 พฤศจิกายน.

รังษี นันทสาร. 2533. การออกแบบโครงสร้างเหล็ก. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น , พิมพ์ครั้งที่สอง.

วินิต ช่อวิเชียร. 2539. การออกแบบโครงสร้างเหล็ก. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , พิมพ์ครั้งที่หนึ่ง.

วินิต ช่อวิเชียร และ วิสุทธิ์ ช่อวิเชียร. 2538. การประมาณราคาก่อสร้าง. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , พิมพ์ครั้งที่ห้า.

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย. 2538. มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธีกำลัง. มาตรฐาน ว.ส.ท. E.I.T. Standard 1008-38 , พิมพ์ครั้งที่หนึ่ง ธันวาคม.

อุทัย ฤกษ์ศิริรัตน์. 2533. "ค่าแรงลมสถิตเทียบเท่าเพื่อใช้ในการคำนวณออกแบบอาคารสูงในกรุงเทพ. " , วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Australian Standards. SAA Loading Code Part 2: Wind Loads. (AS 1170.2-1989)(1989). Standards Australia.

Building Code Requirements for Reinforced Concrete and Commentary (ACI318-83/ACI 318R-83).(1983). American Concrete Institute , Detroit , Michigan.

Building Code Requirements for Reinforced Concrete and Commentary (ACI318-89/ACI 318R-89).(1989). American Concrete Institute , Detroit , Michigan.

Cook , N.J. (1985). The Designer's Guide to Wind Loading of Building Structures, Part I. Building Research Establishment Report, Butterworths, London.

Davenport , A.G. (1960a). "Rationale for Determining Design Wind Velocities." Journal of the Structural Division , ASCE , ST5 , 39-68.

Davenport , A.G. (1960b). " Wind Load on Structure. " Division of Building Research, Technical Paper No.88, National Research Council, Canada.

Davenport, A.G. (1967). " Gust Loading Factors. " Journal of the Structural Division , ASCE , 93(3) , 11-34.

Ghosh , S.K. and Basile , G.R. (1990). Building Code Requirements for Reinforced Concrete with Design Applications (Notes on ACI318-89). Portland Cement Association , Illinois , U.S.A.

Kwok K.C.S (1986). Wind Induced Vibration of Structure. School of Civil and Mining Engineering , University of Sydney , New South Wales , Australia.

Lukkunaprasit , P. , Chotivannapruke , T. (1997). RC-AID Analysis Integrated Design of Reinforced Concrete Plane Frames.

Mikitiuk,M., Surry , D. , Lukkunaprasit , P. , and Eursiriwan , N. (1994). " Design Wind Speeds for Thailand Incorporating Typhoon Factor. " Proceedings of the Annual Conference of the Engineering Institute of Thailand.

Mikitiuk , M., Surry , D., Lukkunaprisit , P. and Eursiriwan , N. (1995). A Study of the Wind Climate for Thailand. The Boundary Layer Wind Tunnel Laboratory , The University of Western Ontario and Chulalongkorn University , Thailand , CU/CE/EVR 1995.001 .

National Building Code of Canada (NBC 1990). (1990). National Research Council of Canada , Ottawa ,Canada.

Sanni , R.A. , Surry , D. , and Davenport , A.G. (1992). " Wind Loading on Intermediate Height Buildings. " Canadian Journal of Civil Engineering , Ottawa , Canada , 16 , 148-163.

Sawatparnich,A.(1995). " Development of Wind Resistant Design Code for Building in Thailand. " Thesis No.ST 95-3 , Asian Institute of Technology.

Simiu , E. (1973). " Gust Factors and Alongwind Pressure Correlation. " Journal of the Structure Division , ASCE , ST4 , 773-783.

Simiu , E. , Shaver , J.R. , and Filliben , J.J. (1981). " Wind Speed Distributions and Reliability Estimates. " Journal of Structural Division , ASCE , 107(5) , 1003-1007.

Simiu , E. , Shaver , J.R. , and Filliben,J.J.(1982). " Short-Term Records and Extreme Wind Speeds. " Journal of Structural Division , ASCE , 108(11) , 2571-2577.

Solari , G. (1982)."Alongwind Response Estimation : Close Form Solution. " Journal of the Structure Division , ASCE , STI , 225-244.

Stathopoulos , T. , and Dumitrescu-Brulotte , M. (1989). " Design Recommendations for Wind Loading on Buildings of Intermediate Height. " Canadian Journal of Civil Engineering , Ottawa , Canada , 16 , 910-916.

Wayne C. Teng (1980). Foundation Design. Seventh Edition , Prentice-Hall , Inc. , Englewood Cliffs , N.J. , U.S.A.

ภาคผนวก ก.
ข้อมูลหน่วยแรงลม

ตารางที่ ก-1 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ

T = H/30 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % H/W = 4 V = 24.9 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ A (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=15	H=20	H=25	H=30	H=35	H=40	H=45	H=50	H=55	H=60	H=65	H=70	H=75	H=80	H=85	H=90	H=95	H=100	H=105	H=110	H=115	H=120
10	120	120	121	122	122	123	124	125	126	127	127	128	130	131	131	132	133	134	135	136	136	137
15	129	129	129	130	130	131	133	133	134	135	136	137	138	139	140	141	141	142	143	144	144	145
20		136	136	137	137	138	139	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	150	151	151
25			142	143	143	144	145	145	146	147	147	148	149	151	151	152	153	154	155	155	156	156
30				148	147	148	149	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	158	159	160	160	161
35					152	152	154	154	155	155	156	157	158	159	160	161	162	163	163	164	164	165
40						156	157	157	158	159	160	161	162	163	164	165	165	166	167	168	168	168
45							161	161	162	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	171	171	172
50								164	165	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	174	174	175
55									16	168	169	170	171	172	173	174	175	175	176	177	177	178
60										171	172	173	174	175	176	177	177	178	179	180	180	180
65											174	175	176	178	178	179	180	181	182	182	183	183
70												178	179	180	181	182	182	183	184	185	185	185
75													181	182	183	184	185	185	186	187	187	188
80														184	185	186	187	188	189	189	189	190
85															187	188	189	190	191	191	191	192
90																190	191	192	193	193	193	194
95																	193	194	195	195	195	196
100																		195	196	197	197	197
105																			198	199	199	199
110																				200	201	201
115																					202	203
120																						204
Cg	2.41	2.34	2.29	2.26	2.23	2.21	2.20	2.18	2.17	2.16	2.15	2.15	2.15	2.15	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.13	2.13

*q = 0.0637V^2 , Ce = (Z/10)^0.28 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม , ลักษณะภูมิประเทศแบบ A , อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % , H/W = 4 , T = H/30 วินาที , V = 24.9 เมตร/วินาที

ตารางที่ ก-2 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ

T = H/30 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % H/W = 4 V = 24.9 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ B (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=15	H=20	H=25	H=30	H=35	H=40	H=45	H=50	H=55	H=60	H=65	H=70	H=75	H=80	H=85	H=90	H=95	H=100	H=105	H=110	H=115	H=120
12.7	73	72	72	73	73	73	74	74	75	76	77	78	79	80	80	81	82	83	84	85	86	87
15	77	76	76	76	76	77	78	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	87	87	88	89	90
20		84	84	84	83	84	85	85	85	86	87	87	88	89	90	91	92	93	93	94	95	97
25			90	90	90	90	91	90	91	92	92	93	94	95	96	96	97	98	99	100	101	102
30				96	95	95	96	96	96	97	97	98	99	100	101	101	102	103	104	105	106	107
35					100	100	101	101	101	102	102	103	104	105	105	106	107	108	108	109	110	112
40						105	106	105	106	106	106	107	108	109	109	110	111	112	113	114	115	116
45							110	110	110	110	111	111	112	113	114	114	115	116	117	118	119	120
50								114	114	114	114	115	116	117	117	118	119	120	120	121	122	123
55									118	118	118	119	120	121	121	122	123	124	124	125	126	127
60										122	122	122	123	124	124	125	126	127	127	128	129	130
65											125	126	127	127	128	129	129	130	131	132	133	134
70												129	130	131	131	132	133	133	134	135	136	137
75													133	134	134	135	136	137	137	138	139	140
80														137	137	138	139	139	140	141	142	143
85															140	141	142	142	143	144	145	146
90																144	144	145	146	146	147	149
95																	147	148	148	149	150	151
100																		151	151	152	153	154
105																			153	154	155	156
110																				157	158	159
115																					160	161
120																						164
Cg	3.13	2.94	2.82	2.74	2.65	2.60	2.56	2.51	2.48	2.45	2.43	2.41	2.40	2.39	2.37	2.37	2.36	2.35	2.34	2.34	2.34	2.34

*q = 0.0637V^2 , Ce = 0.5(Z/12.7)^0.5 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม , ลักษณะภูมิประเทศแบบ B , อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % , H/W = 4 , T = H/30 วินาที , V = 24.9 เมตร/วินาที

ตารางที่ ก-3 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ

T = H/30 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % H/W = 4 V = 24.9 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ C (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=35	H=40	H=45	H=50	H=55	H=60	H=65	H=70	H=75	H=80	H=85	H=90	H=95	H=100	H=105	H=110	H=115	H=120
30	63	62	62	62	62	62	62	62	63	64	64	65	65	66	66	67	68	69
35	68	67	67	66	66	66	66	67	67	68	68	69	69	70	70	71	72	73
40		72	72	71	71	71	71	71	71	72	72	73	73	74	74	75	76	77
45			76	75	75	75	75	75	75	76	76	76	77	78	78	79	79	80
50				79	79	79	79	79	79	80	80	80	81	81	82	82	83	84
55					83	83	82	83	83	83	83	84	84	85	85	86	87	87
60						86	86	86	87	87	87	87	88	88	88	89	90	91
65							90	90	90	90	90	91	91	92	92	92	93	94
70								93	94	94	94	94	95	95	95	96	96	97
75									97	97	97	97	98	98	98	99	100	100
80										100	100	101	101	101	101	102	103	104
85											103	104	104	105	105	105	106	107
90												107	107	108	108	108	109	110
95													110	111	111	111	112	113
100														114	114	114	115	116
105															117	117	118	118
110																120	121	121
115																	123	124
120																		127
Cg	3.48	3.36	3.27	3.15	3.08	3.01	2.95	2.91	2.87	2.84	2.80	2.78	2.76	2.74	2.71	2.69	2.69	2.68

*q = 0.0637V^2 , Ce = 0.4(Z/30)^0.72 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม , ลักษณะภูมิประเทศแบบ C , อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % , H/W = 4 , T = H/30 วินาที , V = 24.9 เมตร/วินาที

ตารางที่ ก-4 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ

T = H/46 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % H/W = 4 V = 24.9 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ A (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=15	H=20	H=25	H=30	H=35	H=40	H=45	H=50	H=55	H=60	H=65	H=70	H=75	H=80	H=85	H=90	H=95	H=100	H=105	H=110	H=115	H=120
10.0	117	116	116	116	116	116	117	116	117	117	117	117	118	119	119	119	120	120	120	120	120	120
15	126	125	124	125	124	124	125	124	124	124	124	125	125	126	126	126	127	127	127	127	127	127
20		132	131	131	130	130	131	130	130	130	130	131	131	132	132	132	133	133	133	133	133	132
25			136	136	135	135	136	135	135	135	135	136	136	137	137	137	137	138	138	138	137	137
30				141	140	140	140	139	140	140	139	140	140	141	141	141	141	142	142	142	141	141
35					144	144	144	143	143	143	143	144	144	144	144	145	145	146	145	145	145	145
40						147	148	147	147	147	147	147	147	148	148	148	148	149	149	149	148	148
45							151	150	150	150	150	150	150	151	151	151	151	152	152	151	151	151
50								153	153	153	153	153	153	154	153	154	154	155	154	154	154	153
55									156	155	155	156	156	156	156	156	157	157	157	157	156	156
60										158	158	158	158	159	159	159	159	160	159	159	159	158
65											160	160	161	161	161	161	161	162	162	161	161	160
70												163	163	163	163	163	164	164	164	163	163	162
75													165	165	165	165	166	166	166	166	165	164
80														167	167	167	168	168	168	167	167	166
85															169	169	169	170	170	169	169	168
90																171	171	172	171	171	170	170
95																	173	173	173	173	172	172
100																		175	175	174	174	173
105																			176	176	175	175
110																				177	177	176
115																					178	178
120																						179
Cg	2.35	2.26	2.20	2.16	2.11	2.09	2.07	2.03	2.02	2.00	1.98	1.97	1.96	1.95	1.94	1.93	1.92	1.92	1.90	1.89	1.88	1.86

*q = 0.0637V^2 , Ce = (Z/10)^0.28 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม , ลักษณะภูมิประเทศแบบ A , อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % , H/W = 4 , T = H/46 วินาที , V = 24.9 เมตร/วินาที

ตารางที่ ก-5 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ

T = H/46 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % H/W = 4 V = 24.9 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ B (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=15	H=20	H=25	H=30	H=35	H=40	H=45	H=50	H=55	H=60	H=65	H=70	H=75	H=80	H=85	H=90	H=95	H=100	H=105	H=110	H=115	H=120
12.7	72	71	70	70	70	70	71	70	71	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	75	75	75
15	76	75	74	74	73	74	74	74	74	74	74	75	75	76	76	77	77	78	78	78	78	78
20		82	81	81	80	80	80	80	80	80	80	81	81	82	82	82	83	83	83	84	84	84
25			88	87	86	86	86	86	86	86	86	86	86	87	87	87	88	88	88	88	88	88
30				93	91	91	91	91	91	90	90	91	91	92	92	92	92	93	93	93	93	93
35					96	96	96	95	95	95	95	95	95	96	96	96	96	97	97	97	97	97
40						101	101	99	99	99	99	99	99	100	100	100	100	101	101	101	100	100
45							105	103	103	103	103	103	103	103	103	104	104	104	104	104	104	104
50								107	107	107	106	107	107	107	107	107	107	108	108	108	107	107
55									111	110	110	110	110	110	110	110	111	111	111	111	110	110
60										114	113	113	113	114	113	113	114	114	114	114	113	113
65											116	116	116	117	116	116	117	117	117	117	116	116
70												119	119	120	119	119	120	120	120	119	119	118
75													122	122	122	122	122	123	122	122	122	121
80														125	125	125	125	125	125	125	124	124
85															127	127	128	128	128	127	127	126
90																130	130	130	130	130	129	129
95																	133	133	132	132	131	131
100																		135	135	134	134	133
105																			137	137	136	135
110																				139	138	138
115																					140	140
120																						142
Cg	3.08	2.88	2.74	2.65	2.55	2.49	2.44	2.37	2.33	2.29	2.25	2.23	2.21	2.19	2.16	2.14	2.13	2.11	2.09	2.07	2.05	2.02

*q = 0.0637V^2 , Ce = 0.5(Z/12.7)^0.5 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม , ลักษณะภูมิประเทศแบบ B , อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % , H/W = 4 , T = H/46 วินาที , V = 24.9 เมตร/วินาที

ตารางที่ ก-6 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ

T = H/46 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % H/W = 4 V = 24.9 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ C (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=35	H=40	H=45	H=50	H=55	H=60	H=65	H=70	H=75	H=80	H=85	H=90	H=95	H=100	H=105	H=110	H=115	H=120
30	61	60	60	59	59	59	58	59	59	59	59	59	59	60	60	60	60	60
35	66	65	65	64	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
40		70	69	68	67	67	67	67	67	67	66	67	67	67	67	67	67	66
45			74	72	72	71	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	69
50				76	75	75	74	74	74	74	73	74	74	74	74	73	73	73
55					79	78	78	77	77	77	77	77	77	77	77	76	76	76
60						82	81	81	81	81	80	80	80	80	80	80	79	79
65							85	84	84	84	83	83	83	83	83	82	82	81
70								88	87	87	86	86	86	86	86	85	85	84
75									90	90	89	89	89	89	89	88	88	87
80										93	92	92	92	92	92	91	90	90
85											95	95	95	95	94	94	93	92
90												98	98	98	97	96	96	95
95													101	100	100	99	98	97
100														103	102	102	101	100
105															105	104	103	103
110																107	106	105
115																	108	107
120																		110
Cg	3.39	3.25	3.15	3.02	2.94	2.85	2.78	2.73	2.68	2.64	2.58	2.55	2.51	2.48	2.44	2.40	2.36	2.32

*q = 0.0637V^2 , Ce = 0.4(Z/30)^0.72 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม , ลักษณะภูมิประเทศแบบ C , อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % , H/W = 4 , T = H/46 วินาที , V = 24.9 เมตร/วินาที

ตารางที่ ก-7 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ

T = H/60 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % H/W = 4 V = 24.9 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ A (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=15	H=20	H=25	H=30	H=35	H=40	H=45	H=50	H=55	H=60	H=65	H=70	H=75	H=80	H=85	H=90	H=95	H=100	H=105	H=110	H=115	H=120
10	116	115	114	115	114	114	114	113	114	113	113	114	114	114	114	114	114	115	114	115	115	116
15	125	124	123	123	122	122	122	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	122	121	122	122	122
20		130	129	129	128	128	128	127	127	127	126	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	128
25			135	134	133	133	133	132	132	131	131	131	131	132	131	131	131	132	131	131	132	132
30				139	137	137	137	136	136	136	135	135	135	136	135	135	135	136	135	135	136	136
35					141	141	141	140	140	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139
40						145	145	143	143	143	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142
45							148	146	146	146	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
50								149	149	148	148	148	148	148	147	148	148	148	147	147	148	148
55									152	151	150	150	150	151	150	150	150	150	150	150	150	150
60										153	153	153	153	153	152	152	152	152	152	152	152	153
65											155	155	155	155	155	155	155	155	154	154	154	155
70												157	157	157	157	157	157	157	156	156	156	157
75													159	159	159	159	159	159	158	158	158	159
80														161	160	160	160	160	160	160	160	160
85															162	162	162	162	162	162	162	162
90																164	164	164	163	163	164	164
95																	166	166	165	165	165	165
100																		167	166	166	167	167
105																			168	168	168	168
110																				169	170	170
115																					171	171
120																						173
Cg	2.33	2.24	2.17	2.13	2.08	2.05	2.02	1.98	1.96	1.94	1.92	1.90	1.89	1.88	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80	1.80

*q = 0.0637V^2 , Ce = (Z/10)^0.28 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม , ลักษณะภูมิประเทศแบบ A , อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % , H/W = 4 , T = H/60 วินาที , V = 24.9 เมตร/วินาที

ตารางที่ ก-8 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ

T = H/60 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % H/W = 4 V = 24.9 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ B (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=15	H=20	H=25	H=30	H=35	H=40	H=45	H=50	H=55	H=60	H=65	H=70	H=75	H=80	H=85	H=90	H=95	H=100	H=105	H=110	H=115	H=120
12.7	72	70	70	70	69	69	69	69	69	69	69	70	70	71	71	71	71	72	72	72	73	73
15	76	74	73	73	72	72	73	72	72	72	72	73	73	74	74	74	74	75	75	75	75	76
20		82	81	80	79	79	79	78	78	78	78	79	79	79	79	79	80	80	80	80	81	81
25			87	86	85	85	85	84	84	84	83	84	84	84	84	84	84	85	85	85	85	86
30				92	90	90	90	89	89	88	88	88	88	89	88	89	89	89	89	89	90	90
35					95	95	95	93	93	93	92	92	93	93	92	93	93	93	93	93	93	94
40						99	99	98	97	97	96	96	96	97	96	96	97	97	96	97	97	97
45							103	102	101	101	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	101
50								105	105	104	104	104	104	104	103	103	103	103	103	103	103	104
55									108	108	107	107	107	107	106	106	106	106	106	106	107	107
60										111	110	110	110	110	109	109	109	109	109	109	109	110
65											113	113	113	113	112	112	112	112	112	112	112	113
70												116	116	116	115	115	115	115	114	115	115	115
75													119	119	118	118	118	118	117	117	117	118
80														121	120	120	120	120	120	120	120	120
85															123	123	123	123	122	122	122	123
90																125	125	125	124	124	125	125
95																	128	127	127	127	127	127
100																		130	129	129	129	129
105																			131	131	131	132
110																				133	133	134
115																					135	136
120																						138
Cg	3.06	2.86	2.72	2.62	2.52	2.45	2.40	2.33	2.28	2.24	2.20	2.17	2.14	2.12	2.09	2.07	2.05	2.03	2.00	1.99	1.98	1.97

*q = 0.0637V^2 , Ce = 0.5(Z/12.7)^0.5 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม , ลักษณะภูมิประเทศแบบ B , อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % , H/W = 4 , T = H/60 วินาที , V = 24.9 เมตร/วินาที

ตารางที่ ก-9 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ

T = H/60 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % H/W = 4 V = 24.9 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ C (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=30	H=35	H=40	H=45	H=50	H=55	H=60	H=65	H=70	H=75	H=80	H=85	H=90	H=95	H=100	H=105	H=110	H=115	H=120
30	62	60	60	59	58	58	58	57	57	57	57	57	57	58	58	58	58	58	59
35		65	65	64	63	62	62	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	62	62
40			69	68	67	66	66	65	65	65	65	65	65	65	65	64	65	65	65
45				73	71	70	70	69	69	69	69	68	68	68	68	68	68	68	68
50					75	74	73	73	72	72	72	71	71	71	71	71	71	71	71
55						78	77	76	76	76	75	75	75	74	74	74	74	74	74
60							81	80	79	79	79	78	78	78	77	77	77	77	77
65								83	82	82	82	81	81	81	80	80	80	80	80
70									86	85	85	84	84	83	83	83	83	83	83
75										88	88	87	87	86	86	85	85	85	86
80											91	90	90	89	89	88	88	88	88
85												93	92	92	92	91	91	91	91
90													95	95	94	93	93	93	93
95														97	97	96	96	96	96
100															100	99	98	98	98
105																101	101	101	101
110																	103	103	103
115																		106	106
120																			108
Cg	3.57	3.36	3.22	3.11	2.98	2.89	2.80	2.72	2.67	2.62	2.57	2.51	2.47	2.43	2.40	2.35	2.32	2.30	2.28

*q = 0.0637V^2 , Ce = 0.4(Z/30)^0.72 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม , ลักษณะภูมิประเทศแบบ C , อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % , H/W = 4 , T = H/60 วินาที , V = 24.9 เมตร/วินาที

ตารางที่ ก-10 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการอย่างง่ายสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=20	H=30	H=40	H=50	H=60	H=70	H=80	H=90	H=100	H=110	H=120
0-6	97	100	103	105	106	108	109	110	112	113	114
10	103	106	109	111	112	114	115	117	118	119	120
15	108	111	114	116	118	119	121	122	123	124	125
20	112	116	118	120	122	123	125	126	127	128	129
25		119	121	123	125	127	128	129	130	132	133
30		122	124	126	128	130	131	132	133	134	135
35			127	129	130	132	133	135	136	137	138
40			129	131	133	134	136	137	138	139	140
45				133	135	136	138	139	140	141	142
50				135	136	138	139	141	142	143	144
55					138	140	141	142	143	145	145
60					140	141	143	144	145	146	147
65						143	144	145	146	148	149
70						144	145	147	148	149	150
75							147	148	149	150	151
80							148	149	150	151	152
85								150	152	153	154
90								152	153	154	155
95									154	155	156
100									155	156	157
105										157	158
110										158	159
115											160
120											161

*q = 0.0637V^2 , Cg = 2 , Ce = (H/10)^0.2 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม , V = 24.9 เมตร/วินาที

ตารางที่ ก-11 ค่า Cg เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าอัตราส่วนความหน่วง

T = H/46 วินาที H/W = 4 V = 24.9 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ A

Damping	0.5%	1%	1.5%	2%	(0.5%) / (1.5%)	(1%) / (1.5%)	(2%) / (1.5%)
H=30	2.33	2.21	2.17	2.14	1.08	1.02	0.99
H=60	2.25	2.07	2.00	1.96	1.13	1.04	0.98
H=90	2.25	2.02	1.93	1.88	1.17	1.05	0.97
H=120	2.25	1.98	1.86	1.80	1.21	1.06	0.97

ตารางที่ ก-12 ค่า Cg เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าอัตราส่วนความหน่วง

T = H/46 วินาที H/W = .4 V = 24.9 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ B

Damping	0.5%	1%	1.5%	2%	(0.5%) / (1.5%)	(1%) / (1.5%)	(2%) / (1.5%)
H=30	2.81	2.70	2.65	2.62	1.06	1.02	0.99
H=60	2.54	2.36	2.29	2.25	1.11	1.03	0.98
H=90	2.47	2.23	2.14	2.09	1.15	1.04	0.98
H=120	2.43	2.14	2.02	1.96	1.20	1.06	0.97

ตารางที่ ก-13 ค่า Cg เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าอัตราส่วนความหน่วง

T = H/46 วินาที H/W = 4 V = 24.9 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ C

Damping	0.5%	1%	1.5%	2%	(0.5%) / (1.5%)	(1%) / (1.5%)	(2%) / (1.5%)
H=30	3.77	3.65	3.60	3.56	1.05	1.01	0.99
H=60	3.10	2.92	2.85	2.81	1.09	1.02	0.99
H=90	2.88	2.64	2.55	2.50	1.13	1.04	0.98
H=120	2.76	2.44	2.32	2.25	1.19	1.05	0.97

ตารางที่ ก-14 ค่า Cg เพื่อหาค่าตัวประกอบปรับแก้สำหรับความชะลูดของอาคาร

T = H/46 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % V = 24.9 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ A

Height (m)	H/W = 4	H/W = 6	H/W = 8	(H/W = 6) / (H/W = 4)	(H/W = 8) / (H/W = 4)
30	2.16	2.22	2.26	1.03	1.05
60	2	2.07	2.13	1.04	1.07
90	1.93	2.02	2.08	1.05	1.08
120	1.86	1.96	2.03	1.05	1.09

ตารางที่ ก-15 ค่า Cg เพื่อหาค่าตัวประกอบปรับแก้สำหรับความชะลูดของอาคาร

T = H/46 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % V = 24.9 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ B

Height (m)	H/W = 4	H/W = 6	H/W = 8	(H/W = 6) / (H/W = 4)	(H/W = 8) / (H/W = 4)
30	2.65	2.72	2.77	1.03	1.05
60	2.29	2.38	2.44	1.04	1.07
90	2.14	2.25	2.31	1.05	1.08
120	2.02	2.13	2.21	1.05	1.09

ตารางที่ ก-16 ค่า Cg เพื่อหาค่าตัวประกอบปรับแก้สำหรับความชะลูดของอาคาร

T = H/46 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % V = 24.9 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ C

Height (m)	H/W = 4	H/W = 6	H/W = 8	(H/W = 6) / (H/W = 4)	(H/W = 8) / (H/W = 4)
30	3.6	3.7	3.76	1.03	1.04
60	2.85	2.97	3.05	1.04	1.07
90	2.55	2.67	2.76	1.05	1.08
120	2.32	2.45	2.55	1.06	1.10

ตารางที่ ก-17 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ

T = H/46 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % H/W = 4 V = 28.2 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ A (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=15	H=20	H=25	H=30	H=35	H=40	H=45	H=50	H=55	H=60	H=65	H=70	H=75	H=80	H=85	H=90	H=95	H=100	H=105	H=110	H=115	H=120
10	152	151	151	151	151	151	152	152	153	153	154	154	155	156	156	157	158	159	159	159	159	159
15	163	162	161	162	161	162	163	162	163	163	163	164	165	166	166	167	168	168	169	169	169	169
20		171	170	170	169	170	171	170	171	171	171	172	173	174	174	175	175	176	176	176	176	176
25			177	177	176	177	177	177	177	177	178	178	179	180	180	181	182	182	182	183	182	182
30				183	182	182	183	182	183	183	183	184	185	185	186	186	187	188	188	188	188	188
35					187	188	188	187	188	188	188	189	190	190	190	191	192	192	193	193	192	192
40						192	193	192	192	192	192	193	194	195	195	195	196	197	197	197	197	196
45							197	196	196	196	197	197	198	199	199	199	200	201	201	201	201	200
50								200	200	200	200	201	202	202	202	203	204	204	204	205	204	204
55									204	204	204	204	205	206	206	207	207	208	208	208	208	207
60										207	207	208	208	209	209	210	210	211	211	211	211	210
65											210	211	211	212	212	213	213	214	214	214	214	213
70												214	214	215	215	216	216	217	217	217	216	216
75													217	218	218	218	219	220	220	219	219	219
80														220	220	221	222	222	222	222	222	221
85															223	223	224	225	225	224	224	224
90																226	226	227	227	227	226	226
95																	229	229	229	229	229	228
100																		231	231	231	231	230
105																			233	233	233	232
110																				235	235	234
115																					237	236
120																						238
Cg	2.37	2.29	2.23	2.20	2.15	2.12	2.11	2.08	2.06	2.04	2.03	2.02	2.01	2.00	1.99	1.99	1.98	1.98	1.97	1.96	1.95	1.93

*q = 0.0637V^2 , Ce = (Z/10)^0.28 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม . ลักษณะภูมิประเทศแบบ A , อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % , H/W = 4 , T = H/46 วินาที , V = 28.2 เมตร/วินาที

ตารางที่ ก-18 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ

T = H/46 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % H/W = 4 V = 28.2 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ B (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=15	H=20	H=25	H=30	H=35	H=40	H=45	H=50	H=55	H=60	H=65	H=70	H=75	H=80	H=85	H=90	H=95	H=100	H=105	H=110	H=115	H=120
12.7	93	92	91	91	91	91	92	92	92	93	93	94	95	96	96	97	98	99	99	100	100	100
15	99	97	96	96	95	96	96	96	97	97	97	98	99	100	100	101	102	103	103	104	104	104
20		107	105	105	104	104	105	104	105	105	105	106	107	107	108	109	109	110	110	111	111	111
25			114	113	112	112	112	111	112	112	112	113	113	114	114	115	116	117	117	117	117	117
30				120	119	119	119	118	118	118	118	119	120	120	120	121	122	123	123	123	123	123
35					125	125	125	124	124	124	124	125	125	126	126	127	127	128	128	128	128	128
40						131	131	130	130	130	129	130	130	131	131	132	132	133	133	133	133	133
45							136	135	135	135	134	135	135	136	136	137	137	138	138	138	138	138
50								140	140	139	139	140	140	141	141	141	142	142	142	142	142	142
55									144	144	144	144	145	145	145	145	146	147	147	147	146	146
60										148	148	148	149	149	149	150	150	151	151	151	150	150
65											152	152	153	153	153	153	154	155	154	154	154	154
70												156	157	157	157	157	158	158	158	158	158	158
75													160	161	161	161	161	162	162	162	161	161
80														164	164	165	165	165	165	165	165	164
85															168	168	168	169	169	169	168	168
90																171	172	172	172	172	171	171
95																	175	175	175	175	174	174
100																		179	178	178	178	177
105																			181	181	180	180
110																				184	183	183
115																					186	186
120																						188
Cg	3.10	2.91	2.77	2.68	2.58	2.52	2.48	2.41	2.38	2.34	2.30	2.28	2.26	2.24	2.22	2.20	2.19	2.18	2.16	2.14	2.12	2.10

*q = 0.0637V^2 , Ce = 0.5(Z/12.7)^0.5 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม , ลักษณะภูมิประเทศแบบ B , อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % , H/W = 4 , T = H/46 วินาที , V =28.2 เมตร/วินาที

ตารางที่ ก-19 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ

T = H/46 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % H/W = 4 V = 28.2 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ C (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=35	H=40	H=45	H=50	H=55	H=60	H=65	H=70	H=75	H=80	H=85	H=90	H=95	H=100	H=105	H=110	H=115	H=120
30	79	78	78	77	77	76	76	77	77	77	77	78	78	79	79	79	79	79
35	86	85	84	83	82	82	82	82	82	82	82	83	83	84	84	84	84	84
40		91	90	88	88	87	87	87	87	87	87	88	88	88	88	88	88	88
45			96	94	93	92	92	92	92	92	92	92	92	93	93	93	92	92
50				99	98	97	97	97	97	97	96	97	97	97	97	97	97	96
55					103	102	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	100
60						107	106	106	106	106	105	105	105	106	105	105	105	104
65							110	110	110	110	109	109	109	110	109	109	108	108
70								114	114	114	113	113	113	114	113	113	112	112
75									118	118	117	117	117	117	117	117	116	115
80										122	121	121	121	121	121	120	120	119
85											125	125	125	125	124	124	123	122
90												129	129	129	128	128	127	126
95													132	132	132	131	130	129
100														136	135	135	134	133
105															139	138	137	136
110																141	140	139
115																	144	143
120																		146
Cg	3.43	3.30	3.19	3.06	2.98	2.90	2.83	2.78	2.74	2.70	2.64	2.61	2.58	2.55	2.52	2.48	2.44	2.40

*q = 0.0637V^2 , Ce = 0.4(Z/30)^0.72 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม , ลักษณะภูมิประเทศแบบ C , อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % , H/W = 4 , T = H/46 วินาที , V = 28.2 เมตร/วินาที

ตารางที่ ก-20 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ

T = H/46 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % H/W = 4 V = 37.5 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ A (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=15	H=20	H=25	H=30	H=35	H=40	H=45	H=50	H=55	H=60	H=65	H=70	H=75	H=80	H=85	H=90	H=95	H=100	H=105	H=110	H=115	H=120
10	275	275	277	279	279	282	285	285	288	290	291	294	296	299	300	303	305	307	309	310	311	312
15	296	296	296	299	299	301	304	304	307	308	310	313	315	318	319	321	324	326	327	329	330	330
20		312	312	314	314	316	319	319	321	323	325	327	330	332	334	336	338	340	342	343	344	345
25			325	327	327	329	331	332	334	335	337	339	342	344	346	348	350	353	354	355	356	357
30				338	337	340	342	342	344	346	347	350	352	355	356	359	361	363	364	366	366	367
35					347	349	352	352	354	355	357	359	362	364	366	368	370	372	374	375	376	376
40						358	360	360	362	364	365	368	370	373	374	376	379	381	382	383	384	385
45							368	368	370	371	373	375	378	380	382	384	386	388	390	391	392	392
50								375	377	379	380	383	385	387	389	391	393	396	397	398	399	399
55									384	385	387	389	392	394	395	398	400	402	403	405	405	406
60										391	393	395	398	400	401	404	406	408	409	411	411	412
65											399	401	404	406	407	410	412	414	415	416	417	418
70												407	409	411	413	415	417	420	421	422	423	423
75													414	417	418	420	423	425	426	427	428	428
80														422	423	425	428	430	431	432	433	433
85															428	430	432	434	436	437	437	438
90																435	437	439	440	441	442	442
95																	441	443	445	446	446	447
100																		448	449	450	450	451
105																			453	454	454	455
110																				458	458	459
115																					462	463
120																						466
Cg	2.44	2.36	2.32	2.29	2.25	2.24	2.23	2.20	2.19	2.18	2.17	2.17	2.17	2.17	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.15	2.14

*q = 0.0637V^2 , Ce = (Z/10)^0.28 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม , ลักษณะภูมิประเทศแบบ A , อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % , H/W = 4 , T = H/46 วินาที , V = 37.5 เมตร/วินาที

ตารางที่ ก-21 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ

T = H/46 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % H/W = 4 V = 37.5 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ B (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=15	H=20	H=25	H=30	H=35	H=40	H=45	H=50	H=55	H=60	H=65	H=70	H=75	H=80	H=85	H=90	H=95	H=100	H=105	H=110	H=115	H=120
12.7	169	166	166	167	167	168	170	171	173	174	176	178	180	183	184	186	189	191	192	194	195	196
15	178	176	175	176	175	177	179	179	181	182	184	186	188	190	192	194	196	198	200	201	202	204
20		194	192	193	191	193	194	194	196	197	198	200	202	205	206	208	210	212	214	215	217	218
25			207	207	206	207	208	208	209	210	211	213	215	217	219	221	223	225	226	228	229	230
30				221	219	219	220	220	221	222	223	225	227	229	230	232	234	236	238	239	240	241
35					230	231	232	231	232	233	234	236	238	240	241	243	245	247	248	250	250	251
40						242	243	242	242	243	244	246	248	250	251	253	255	257	258	259	260	261
45							253	251	252	253	253	255	257	259	260	262	264	266	267	268	269	270
50								261	261	262	262	264	266	268	269	271	273	275	276	277	278	278
55									270	270	271	273	274	276	277	279	281	283	284	285	286	286
60										279	279	281	282	284	285	287	289	291	292	293	293	294
65											287	288	290	292	293	294	296	298	299	300	301	302
70												296	298	299	300	302	304	305	306	307	308	309
75													305	306	307	309	311	313	313	314	315	316
80														313	314	316	317	319	320	321	322	322
85															320	322	324	326	327	328	328	329
90																329	330	332	333	334	334	335
95																	337	338	339	340	340	341
100																		345	345	346	346	347
105																			351	352	352	353
110																				358	358	358
115																					363	364
120																						369
Cg	3.18	2.99	2.86	2.78	2.69	2.63	2.60	2.54	2.51	2.48	2.45	2.44	2.43	2.42	2.40	2.39	2.38	2.38	2.36	2.35	2.34	2.32

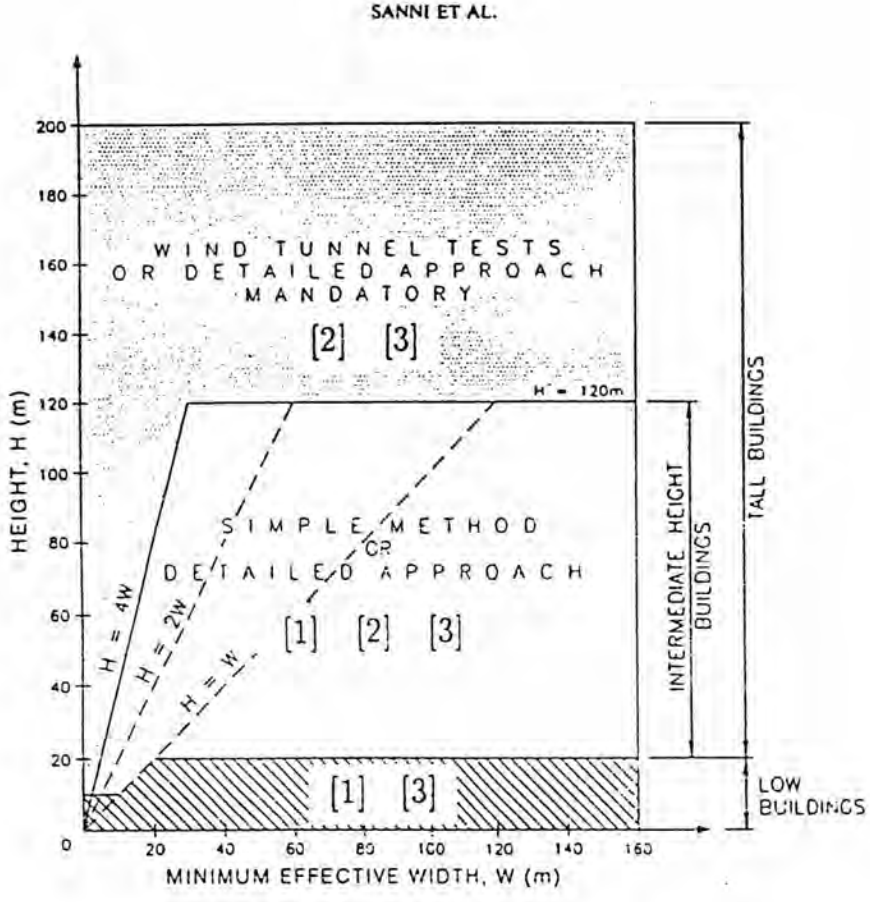
*q = 0.0637V^2 , Ce = 0.5(Z/12.7)^0.5 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม , ลักษณะภูมิประเทศแบบ B , อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % , H/W = 4 , T = H/46 วินาที , V = 37.5 เมตร/วินาที

ตารางที่ ก-22 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับอาคารที่ความสูงต่างๆ

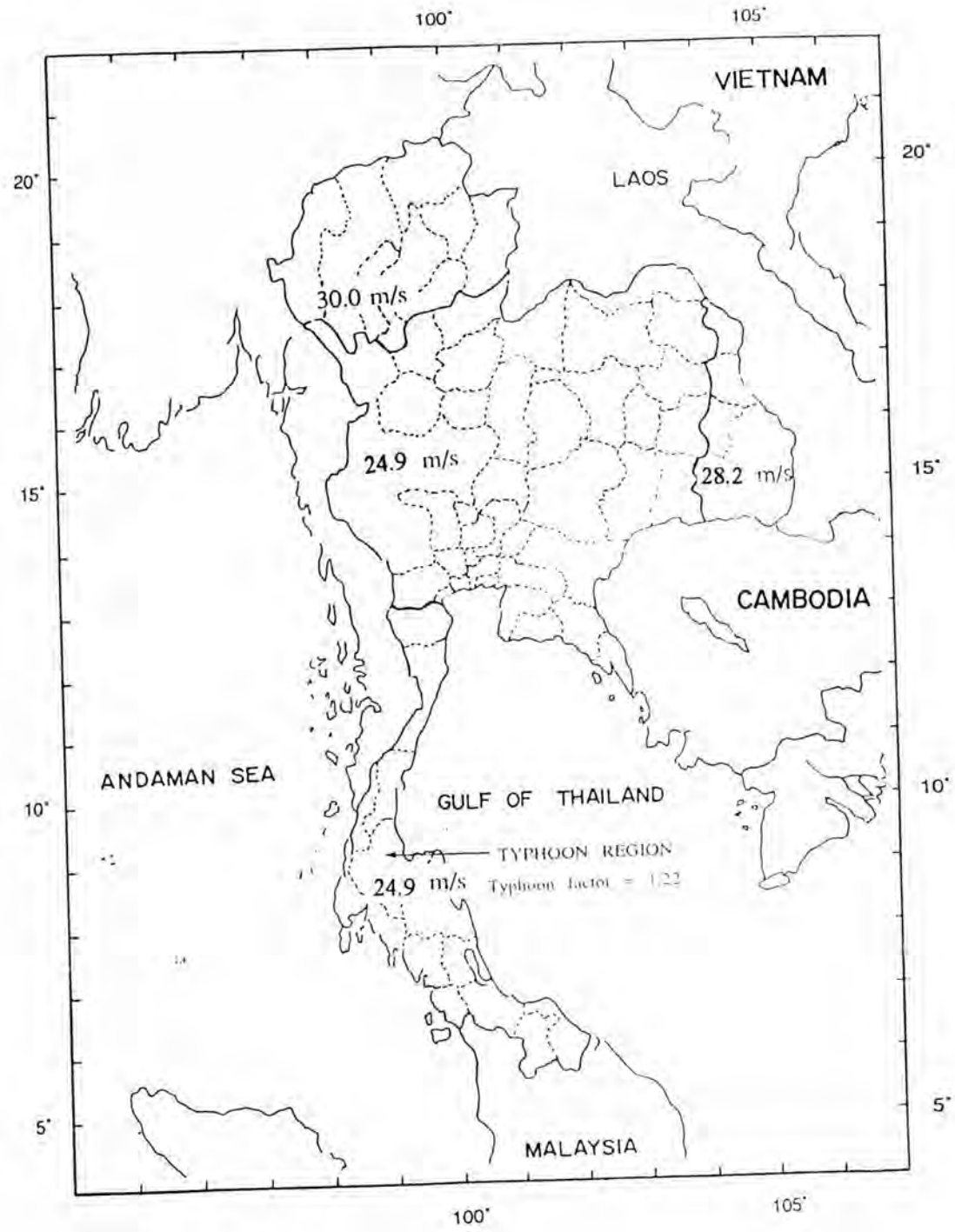
T = H/46 วินาที อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % H/W = 4 V = 37.5 เมตร/วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ C (กก./ตร.ม.)

Height (m)	H=35	H=40	H=45	H=50	H=55	H=60	H=65	H=70	H=75	H=80	H=85	H=90	H=95	H=100	H=105	H=110	H=115	H=120
30	145	144	144	142	142	142	142	144	145	146	147	148	150	151	152	153	154	155
35	156	155	155	153	153	153	153	153	155	156	156	158	159	160	161	162	163	163
40		166	165	163	163	162	162	163	164	165	165	167	168	169	170	171	171	172
45			176	173	173	172	172	172	173	174	174	175	177	178	179	179	180	180
50				183	182	181	181	181	182	183	183	184	185	186	187	188	188	188
55					191	190	189	190	190	191	191	192	193	195	195	196	196	196
60						199	198	198	199	199	199	200	201	203	203	203	204	204
65							206	207	207	208	207	208	209	210	211	211	211	211
70								215	215	215	215	216	217	218	218	218	218	219
75									223	223	223	223	224	225	226	226	226	226
80										231	230	231	232	233	233	233	233	233
85											238	238	239	240	240	240	240	240
90												245	246	247	247	247	247	246
95													253	254	254	254	253	253
100														261	260	260	260	260
105															267	267	266	266
110																274	273	272
115																	279	279
120																		285
Cg	3.54	3.42	3.32	3.20	3.13	3.05	2.99	2.95	2.91	2.88	2.84	2.81	2.79	2.77	2.74	2.71	2.68	2.66

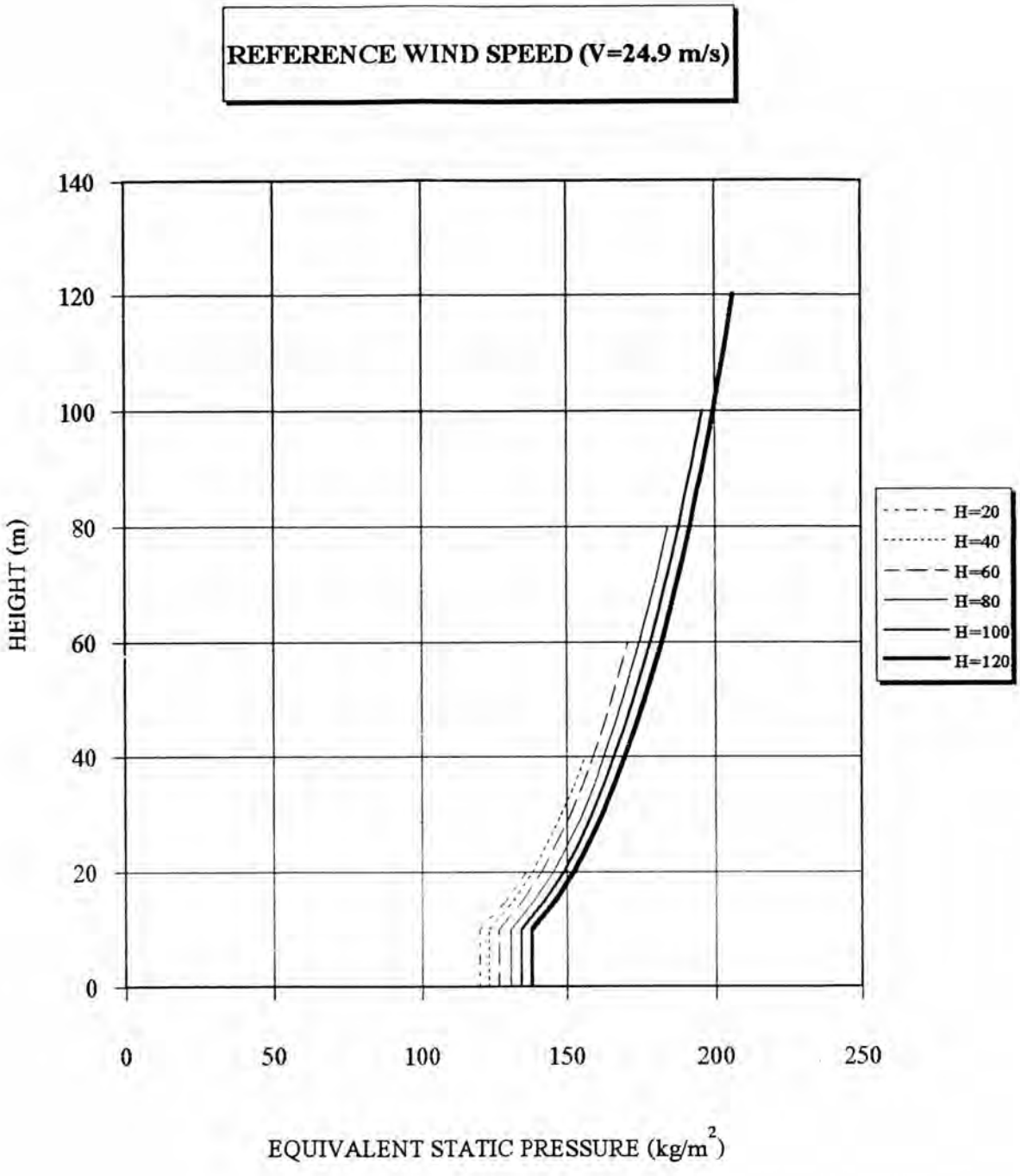
*η = 0.0637V^2 , Ce = 0.4(Z/30)^0.72 , Cp = 0.8 ด้านปะทะลม,-0.5 ด้านหลบลม , ลักษณะภูมิประเทศแบบ C , อัตราส่วนความหน่วง เท่ากับ 1.5 % , H/W = 4 , T = H/46 วินาที , V = 37.5 เมตร/วินาที



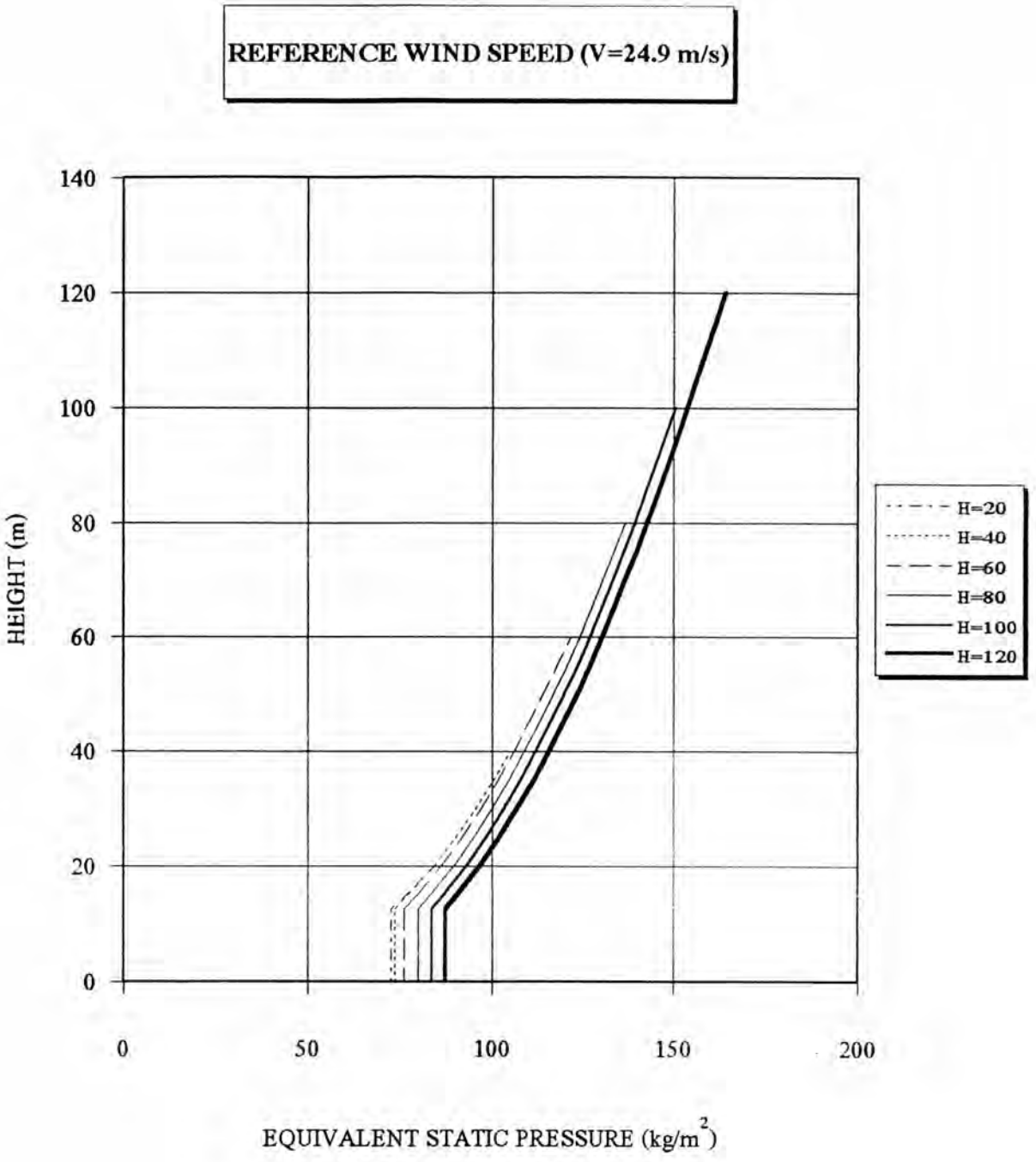
รูปที่ ก-1 การแบ่งแยกประเภทของอาคารและวิธีการหาหน่วยแรงลมตามมาตรฐาน NBC 1990 ของประเทศแคนาดา (Sanni et al. 1992)



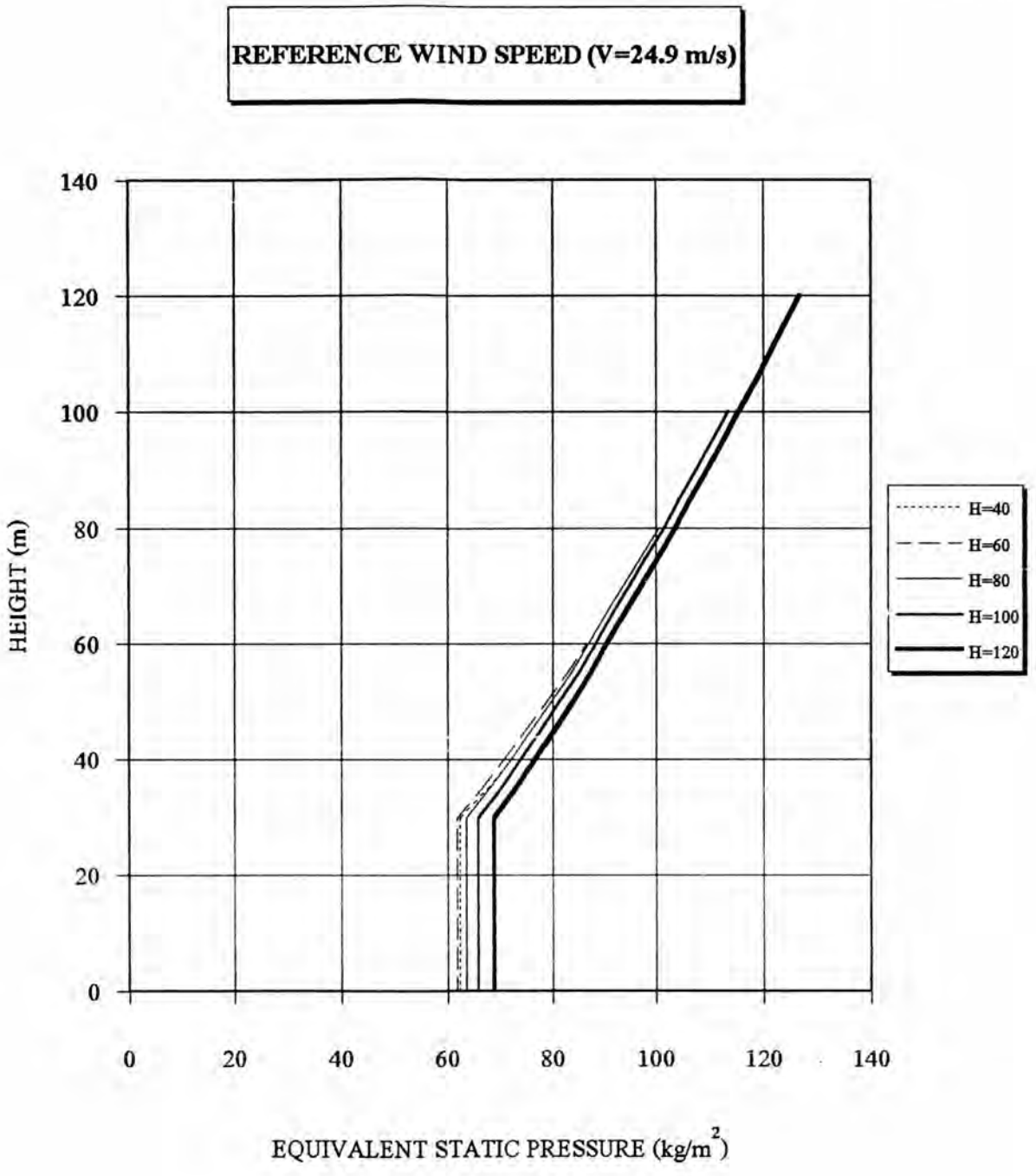
รูปที่ ก-2 แผนที่ความเร็วลมพื้นฐานเฉลี่ยในหนึ่งชั่วโมงที่ความสูง 10 เมตร ในลักษณะภูมิประเทศเปิดโล่ง คาบเวลากลับ 30 ปี (หน่วย : เมตรต่อวินาที) (Mikitiuk et al. 1995)



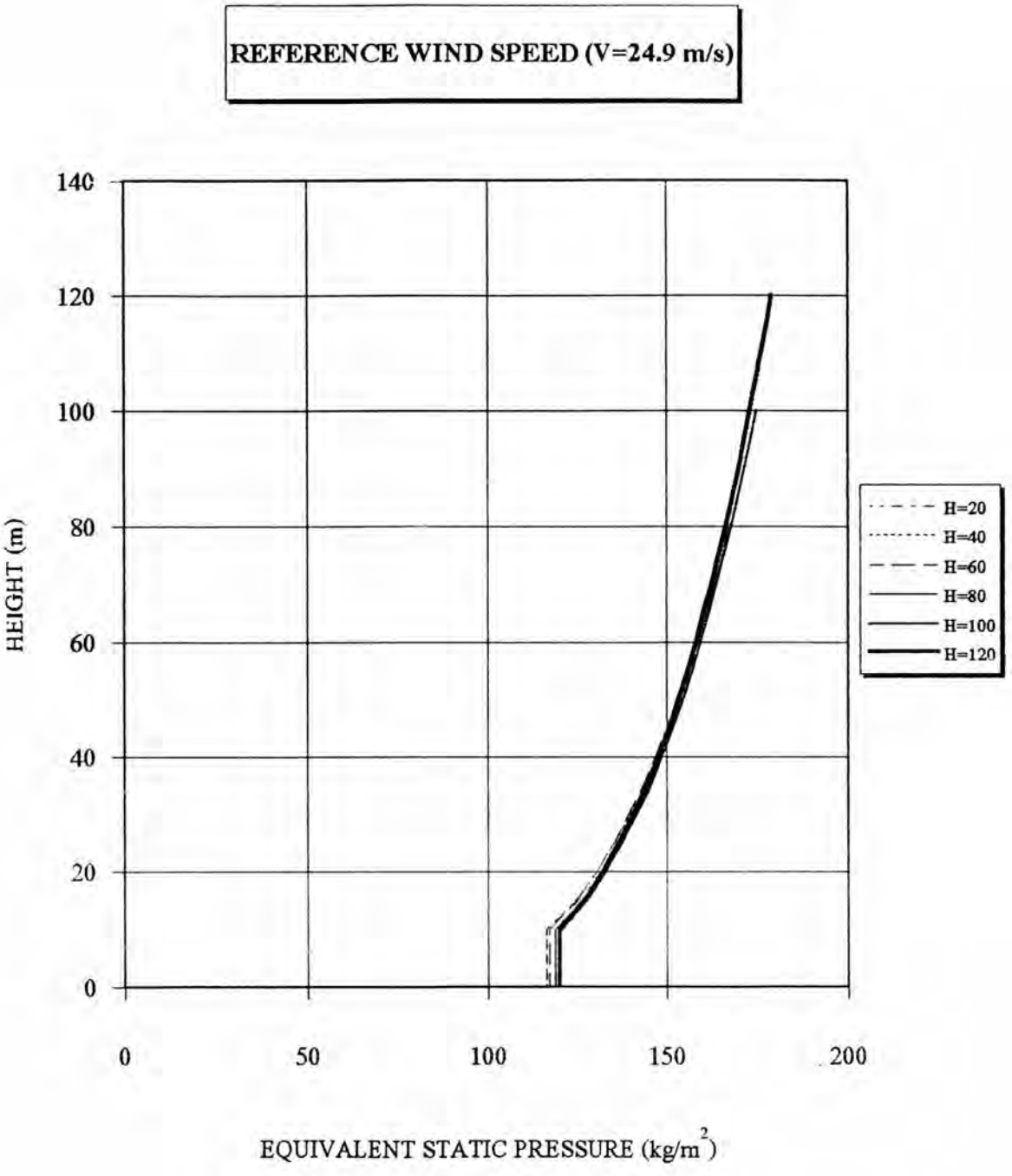
รูปที่ ก-3 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับ T=H/30 วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ A (อัตราส่วนความหน่วงเท่ากับ 1.5% H/W=4)



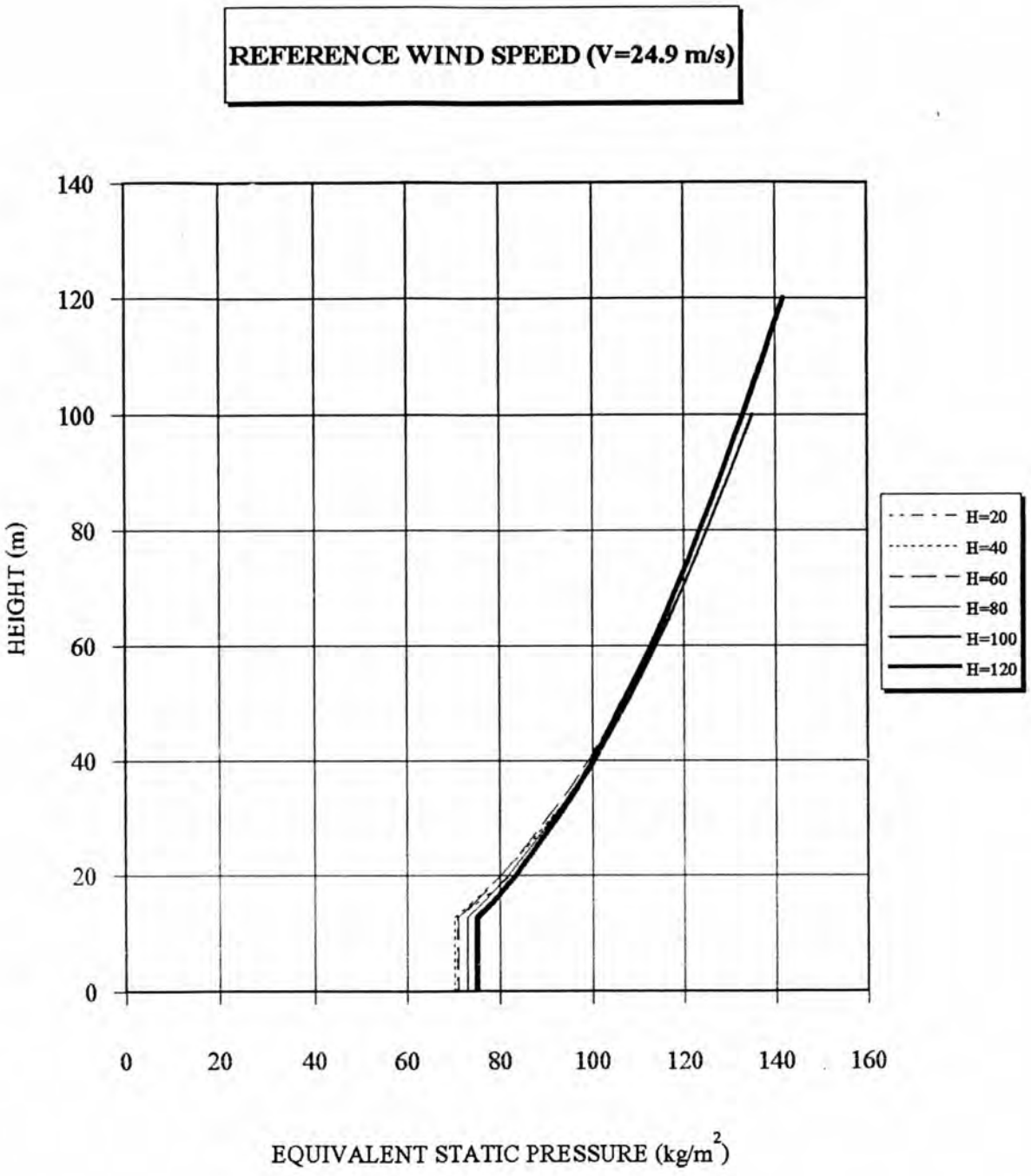
รูปที่ ก-4 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับ T=H/30 วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ B (อัตราส่วนความหน่วงเท่ากับ 1.5% H/W=4)



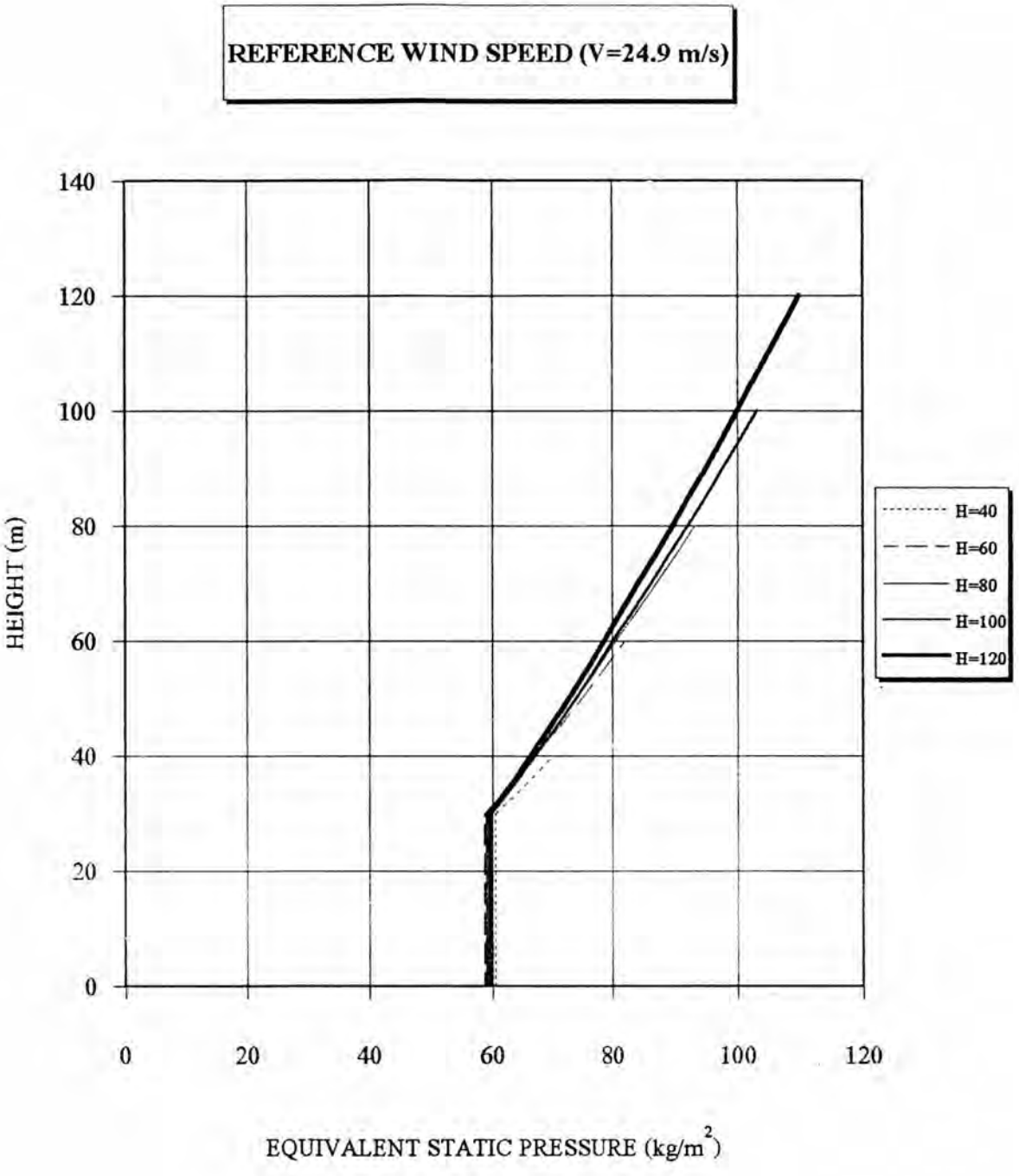
รูปที่ ก-5 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับ T=H/30 วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ C (อัตราส่วนความหน่วงเท่ากับ 1.5% H/W=4)



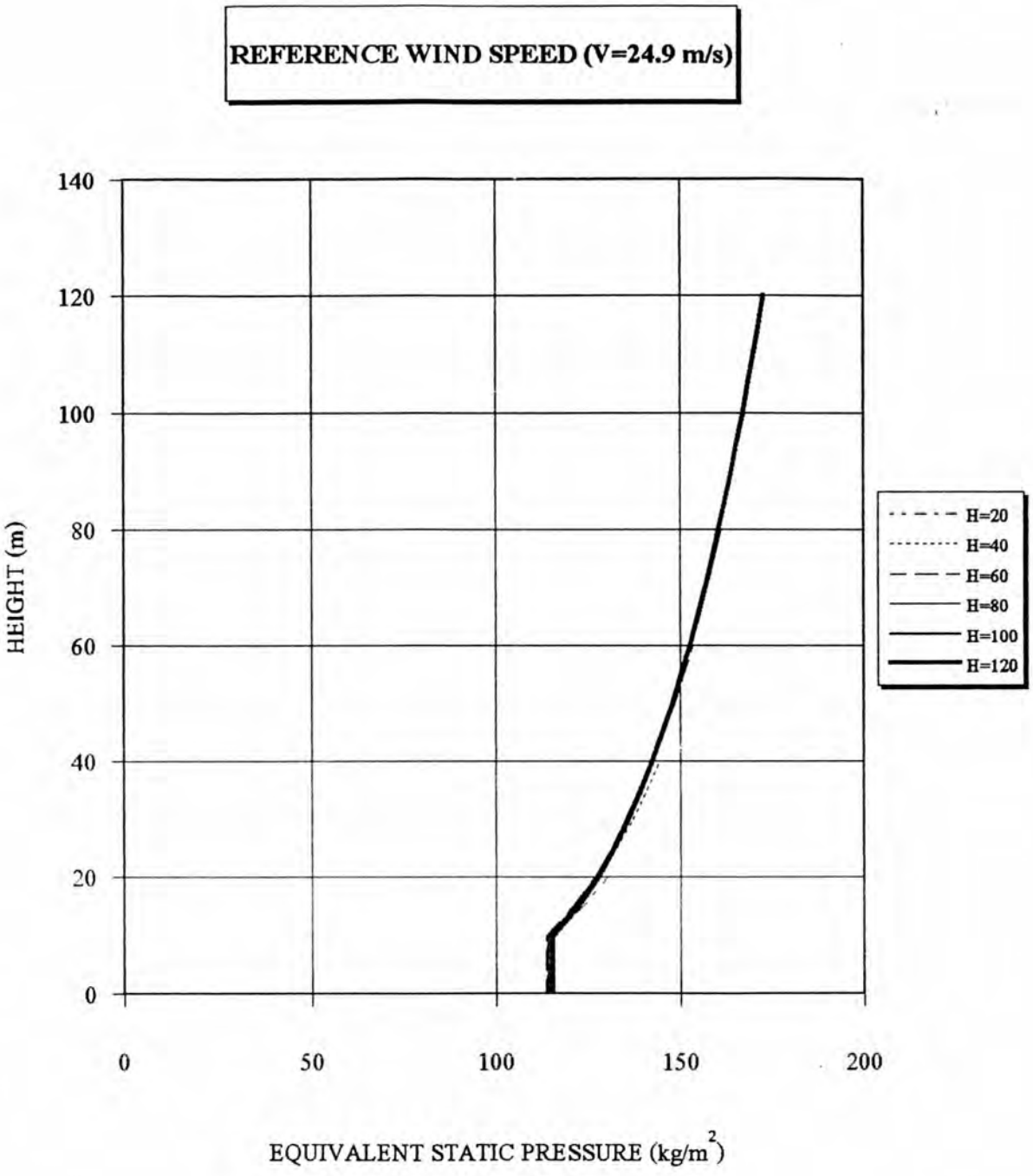
รูปที่ ก-6 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับ T=H/46 วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ A (อัตราส่วนความหน่วงเท่ากับ 1.5% H/W=4)



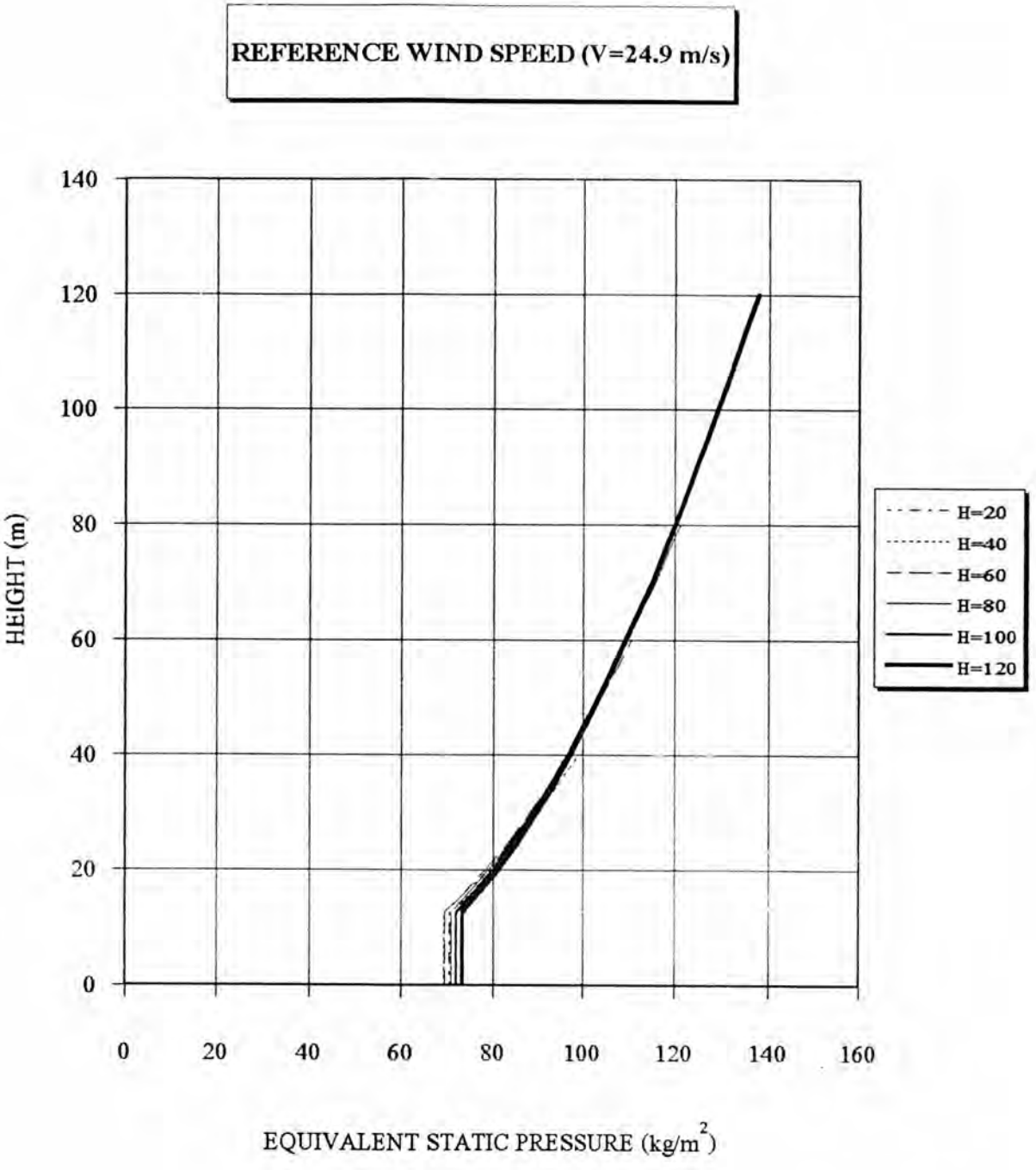
รูปที่ ก-7 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับ T=H/46 วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ B (อัตราส่วนความหน่วงเท่ากับ 1.5% H/W=4)



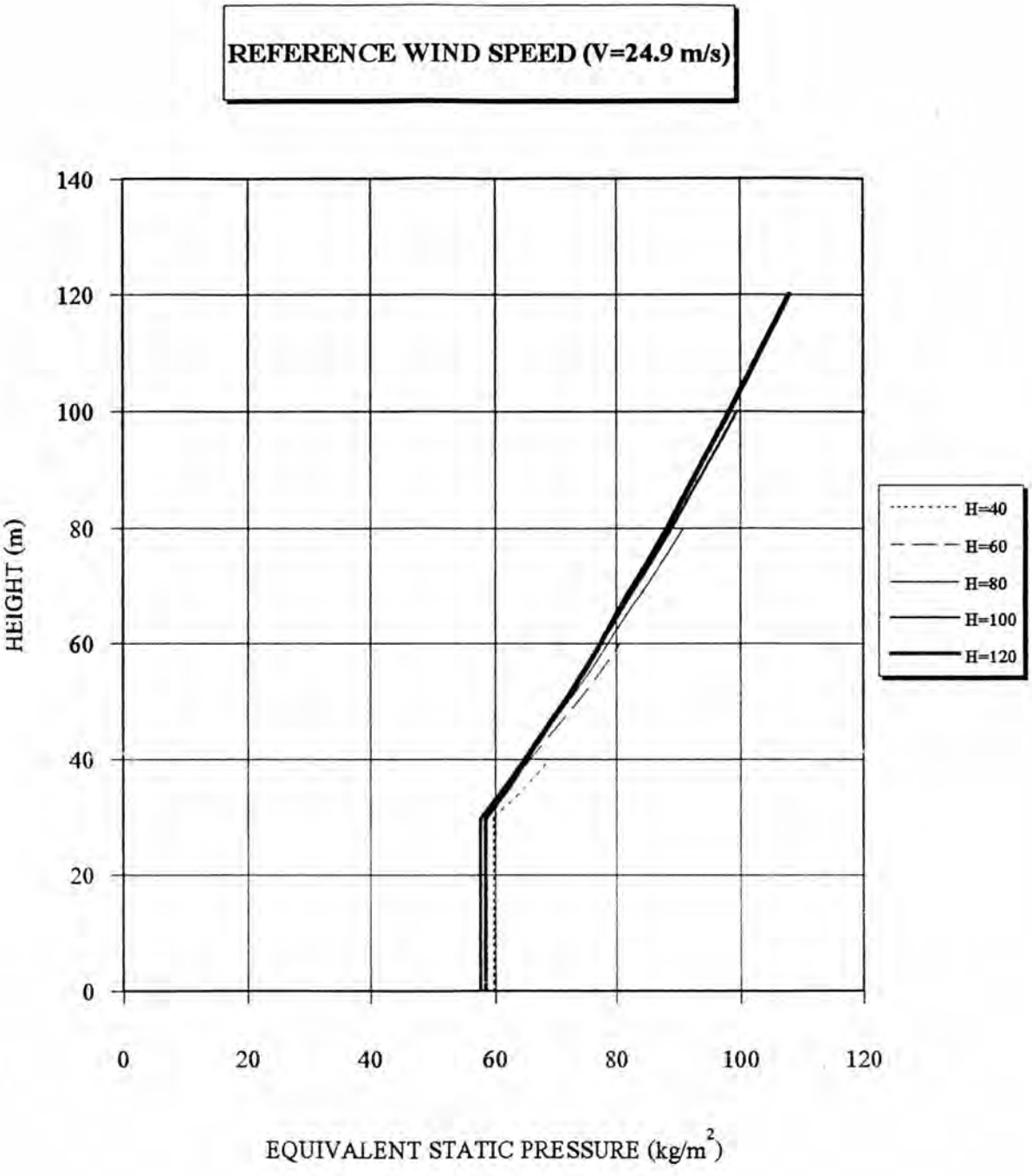
รูปที่ ก-8 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับ T=H/46 วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ C (อัตราส่วนความหน่วงเท่ากับ 1.5% H/W=4)



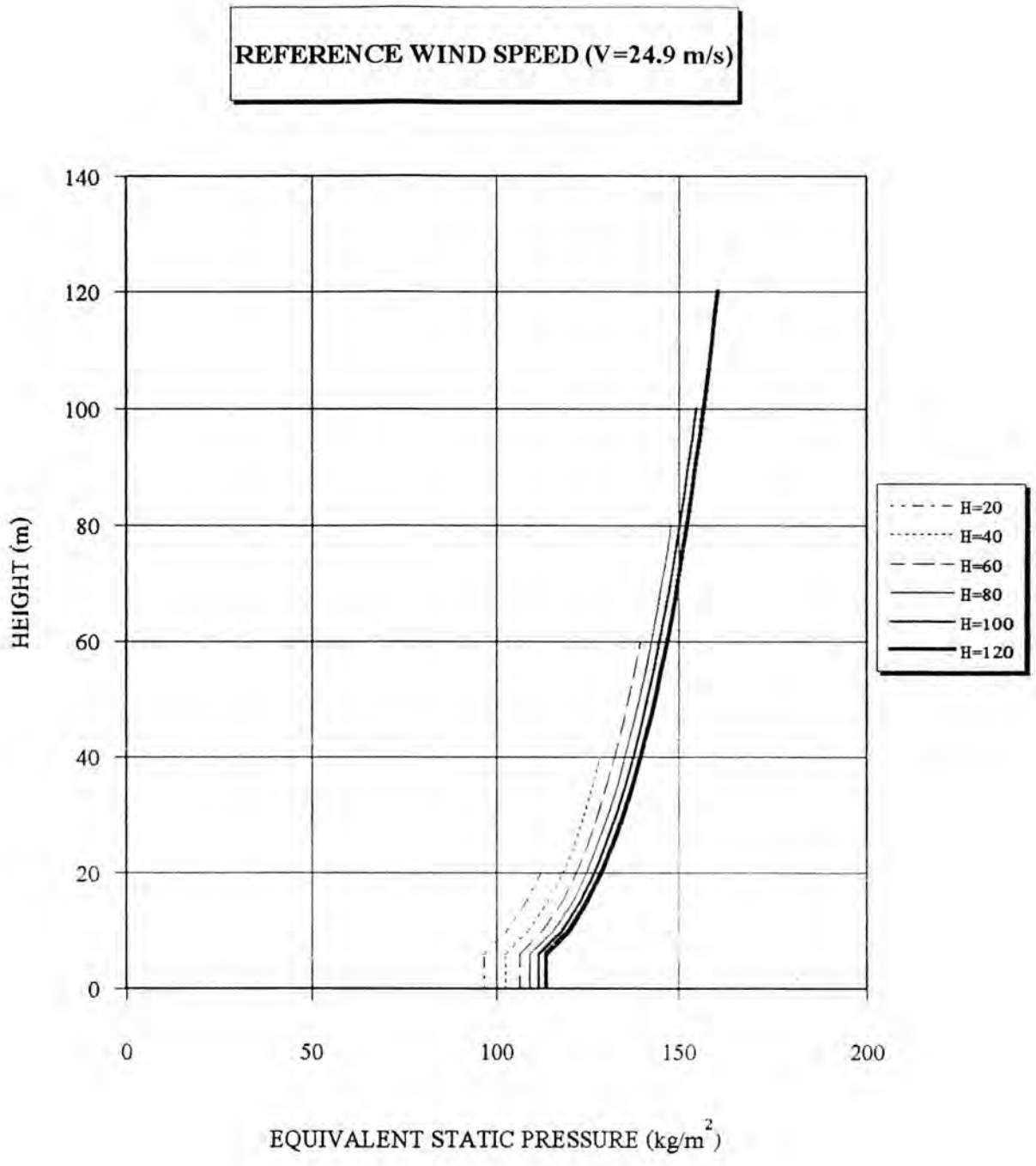
รูปที่ ก-9 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับ T=H/60 วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ A (อัตราส่วนความหน่วงเท่ากับ 1.5% H/W=4)



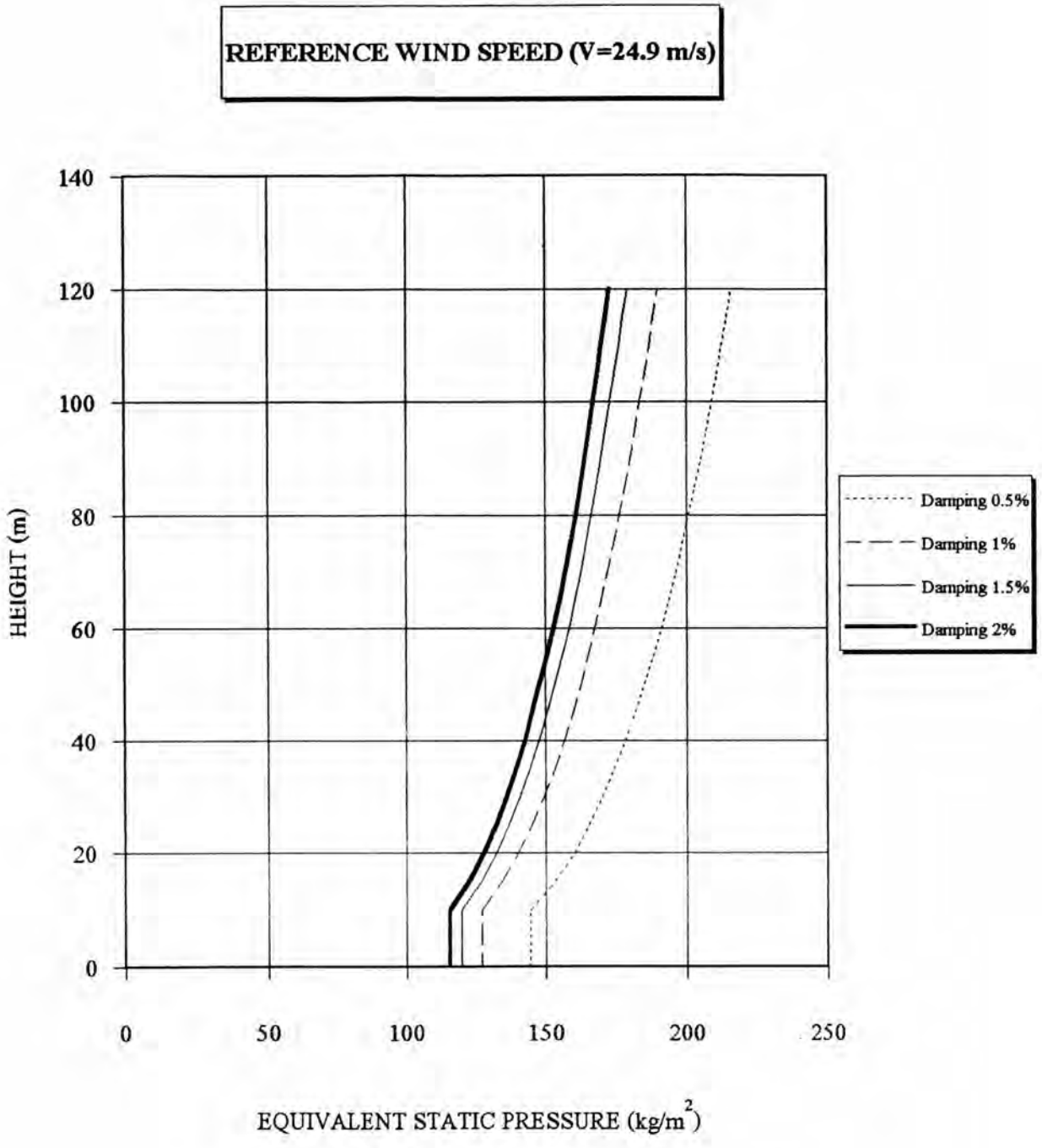
รูปที่ ก-10 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับ T=H/60 วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ B (อัตราส่วนความหน่วงเท่ากับ 1.5% H/W=4)



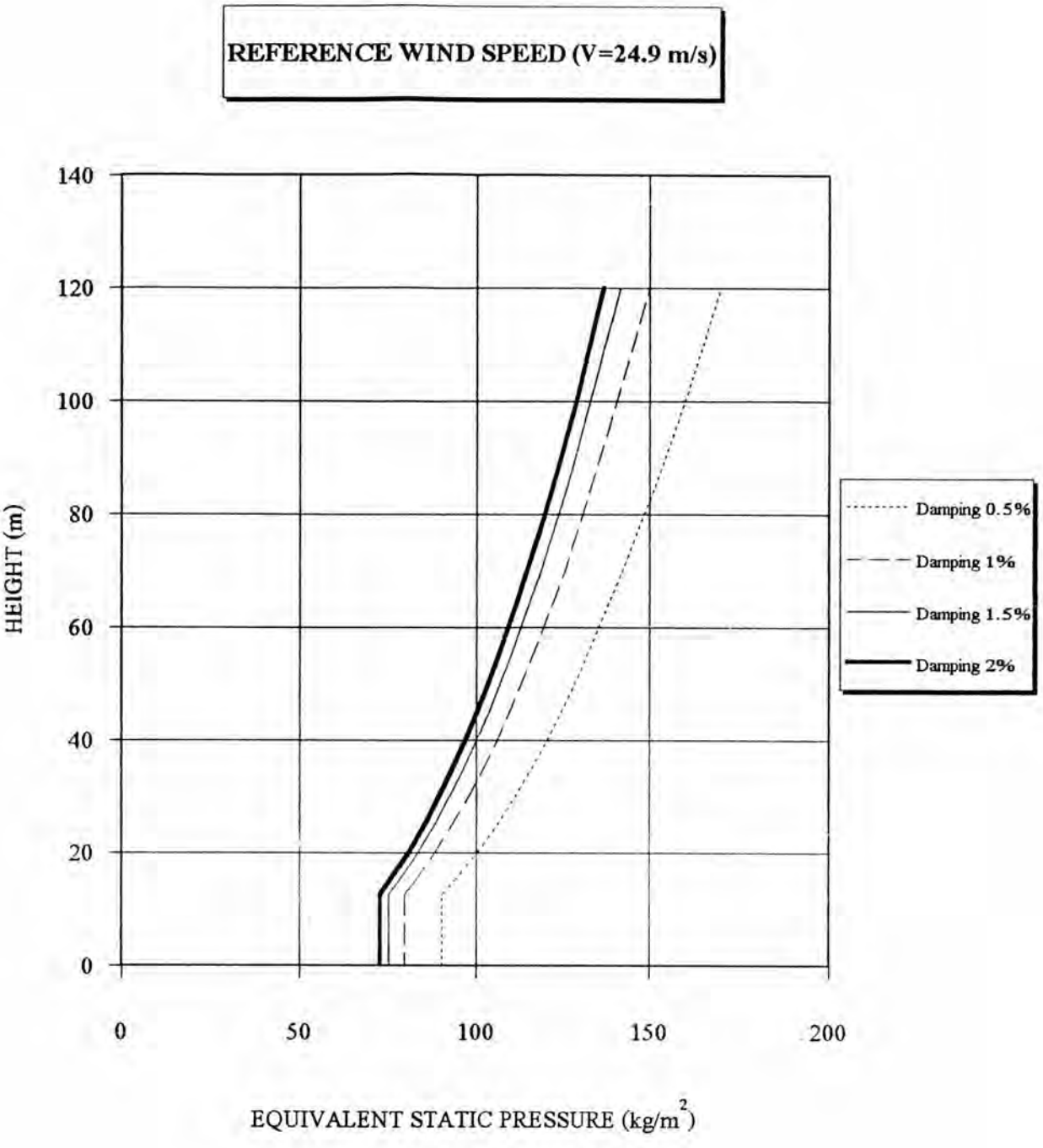
รูปที่ ก-11 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับ T=H/60 วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ C (อัตราส่วนความหน่วงเท่ากับ 1.5% H/W=4)



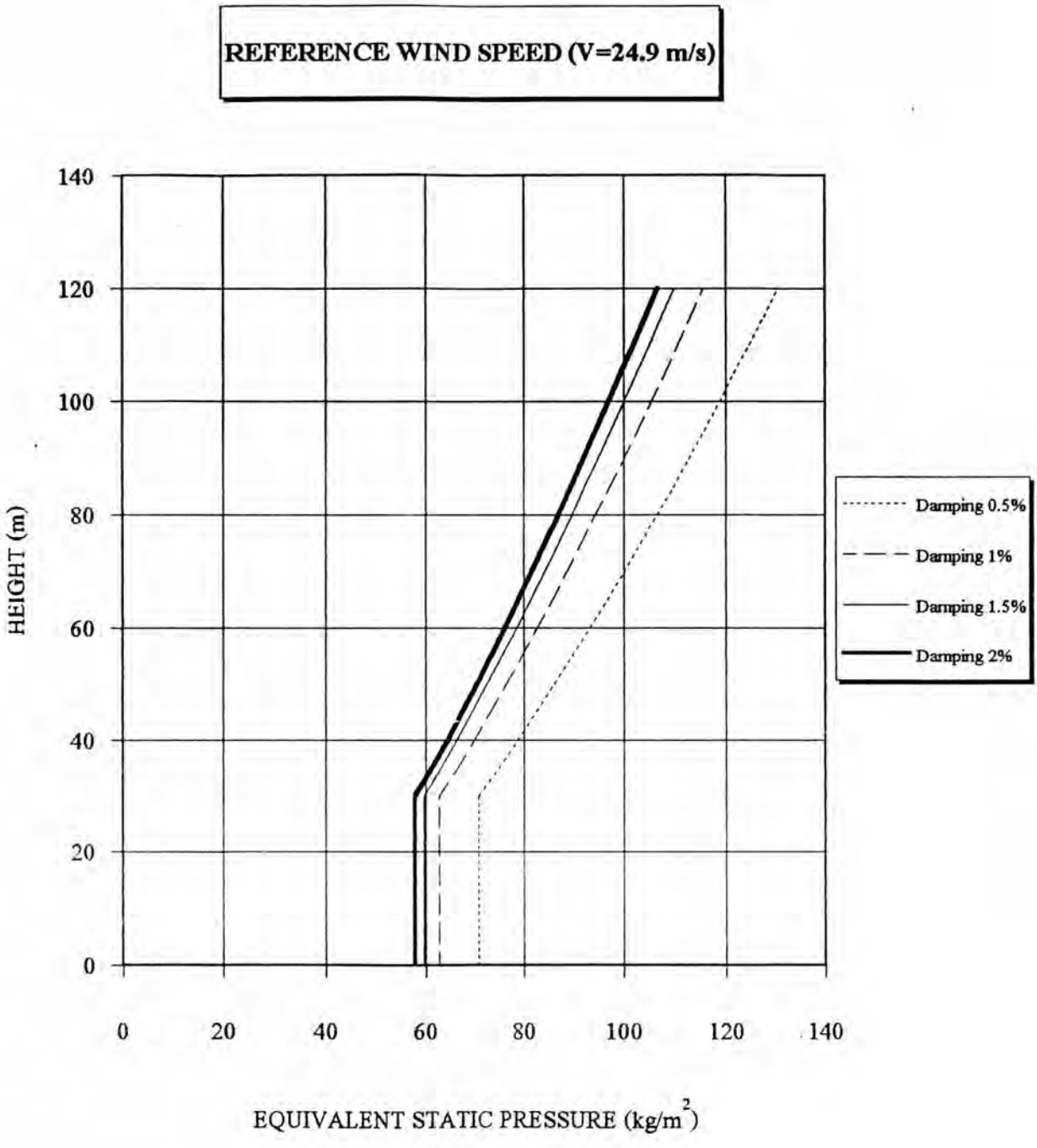
รูปที่ ก-12 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการอย่างง่าย



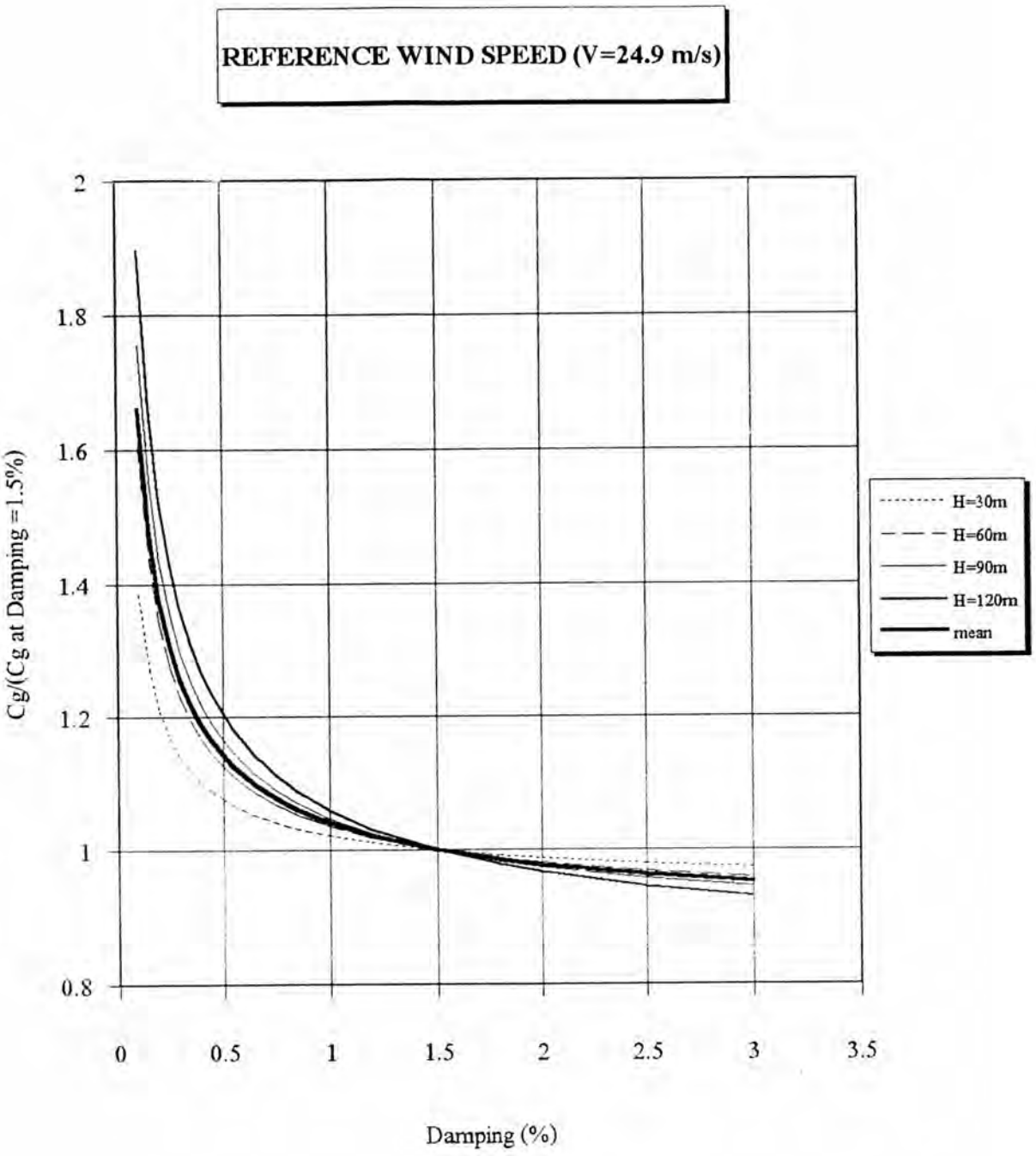
รูปที่ ก-13 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับ T=H/46 วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ A (อัตราส่วนความหน่วงเท่ากับ 0.5,1.0,1.5,2.0% H/W=4)



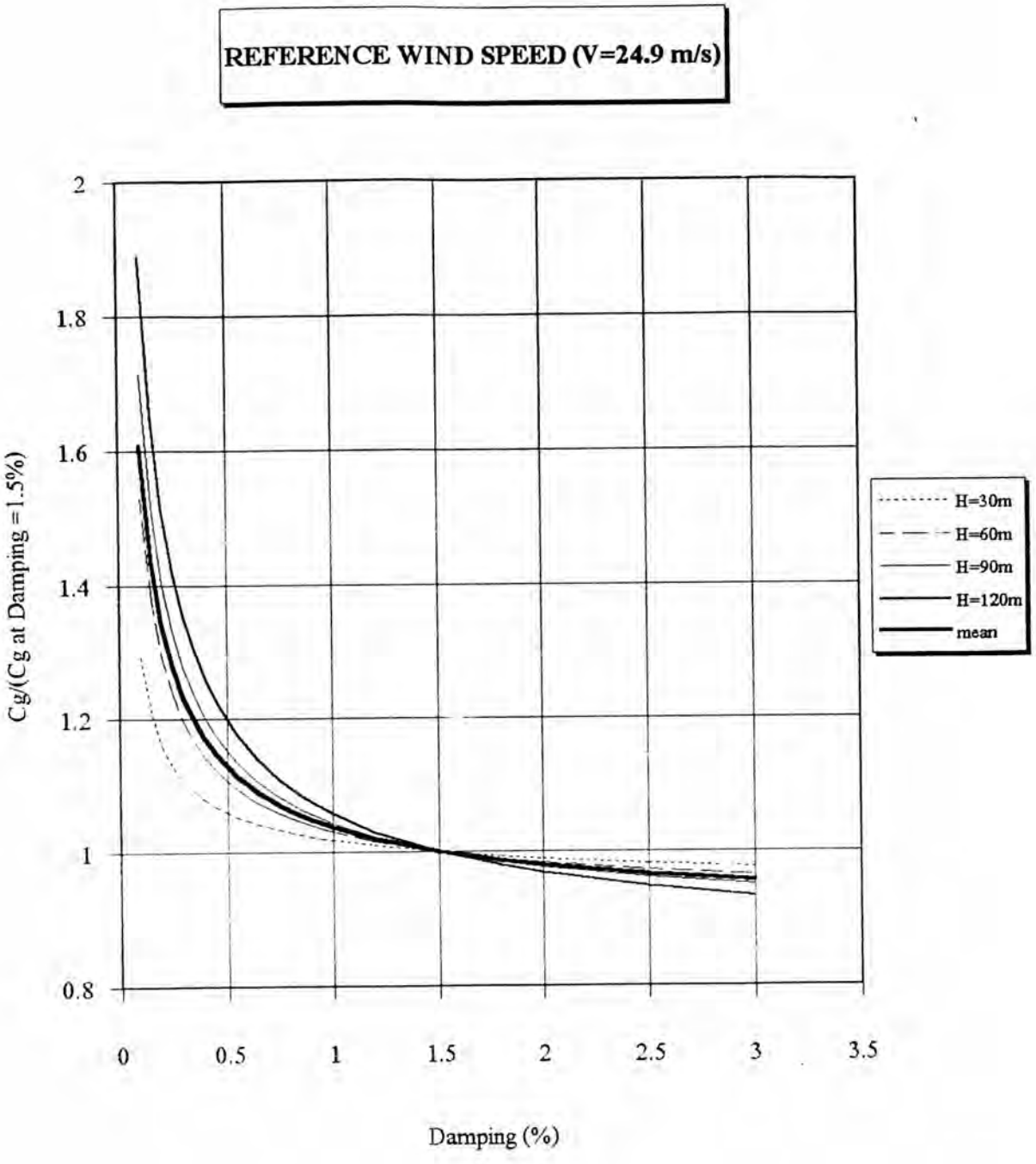
รูปที่ ก-14 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับ T=H/46 วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ B (อัตราส่วนความหน่วงเท่ากับ 0.5,1.0,1.5,2.0% H/W=4)



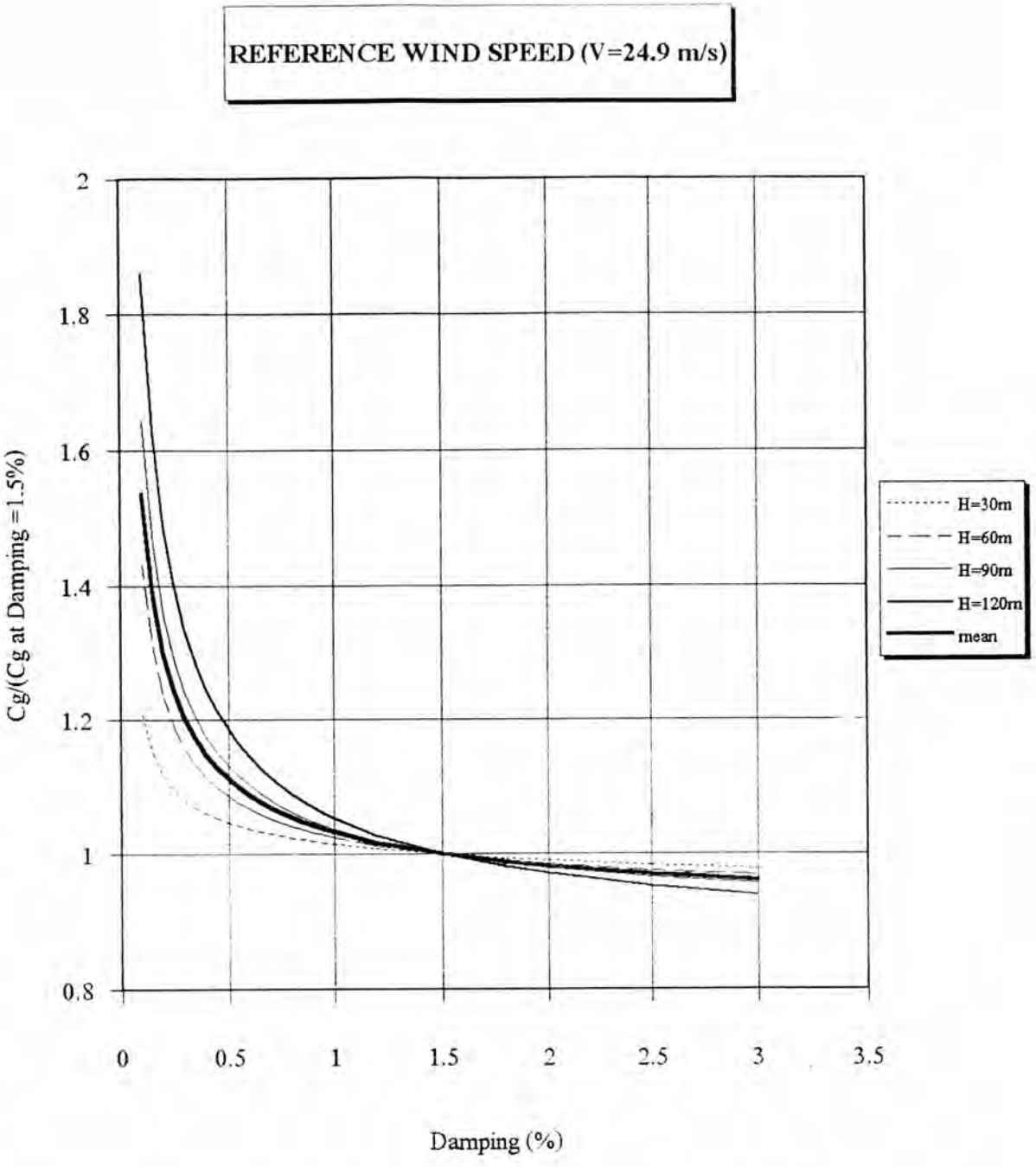
รูปที่ ก-15 ค่าหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่าตามวิธี NBC 1990 โดยวิธีการละเอียดสำหรับ T=H/46 วินาที ลักษณะภูมิประเทศแบบ C (อัตราส่วนความหน่วงเท่ากับ 0.5,1.0,1.5,2.0% H/W=4)



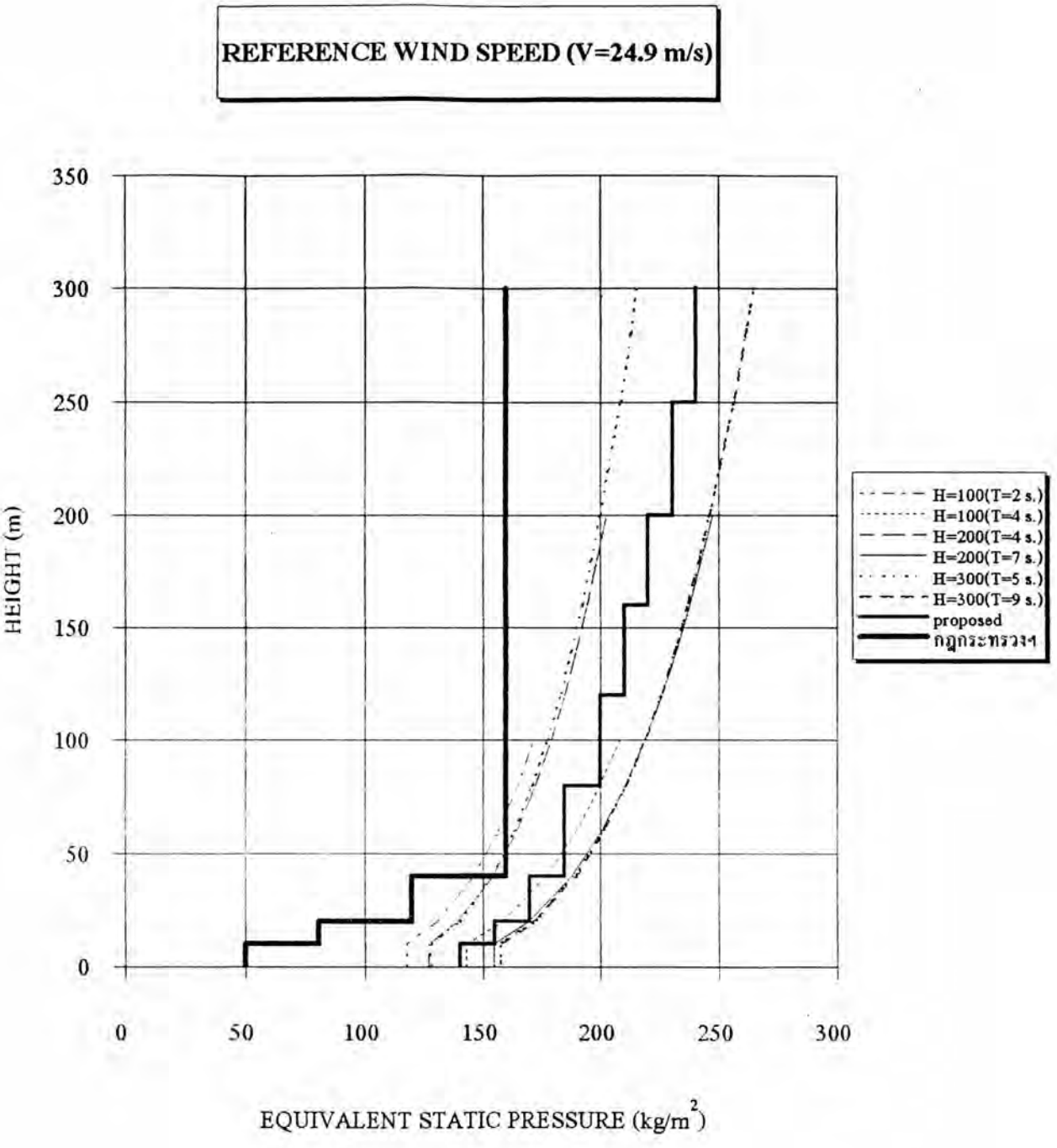
รูปที่ ก-16 ค่า Cg เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าอัตราส่วนความหน่วง โดยเปรียบเทียบกับค่าอัตราส่วนความหน่วงเท่ากับ 1.5% สำหรับลักษณะภูมิประเทศแบบ A (T=H/46 วินาที H/W=4)



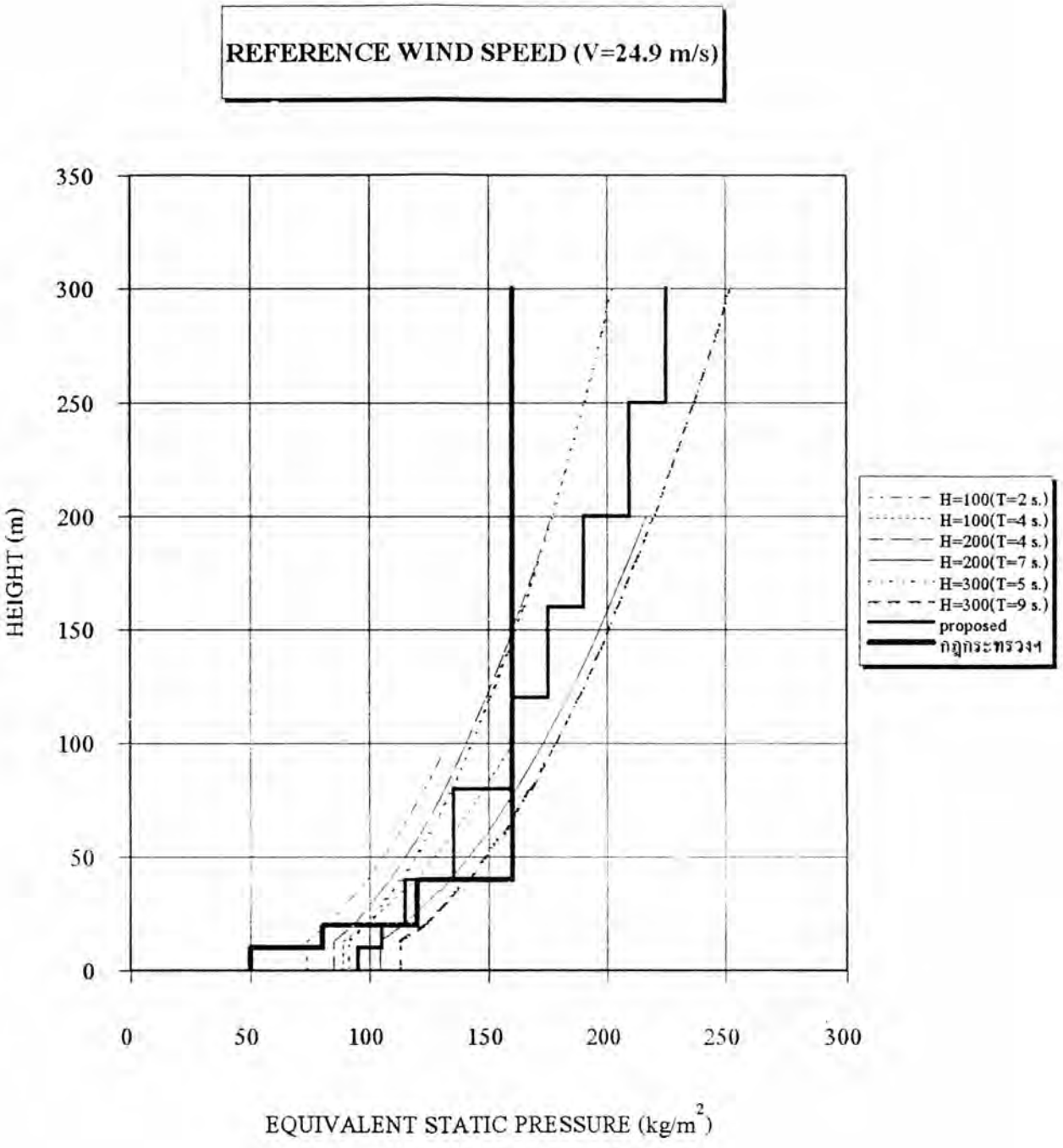
รูปที่ ก-17 ค่า Cg เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าอัตราส่วนความหน่วง โดยเปรียบเทียบกับค่าอัตราส่วนความหน่วงเท่ากับ 1.5% สำหรับลักษณะภูมิประเทศแบบ B (T=H/46 วินาที H/W=4)



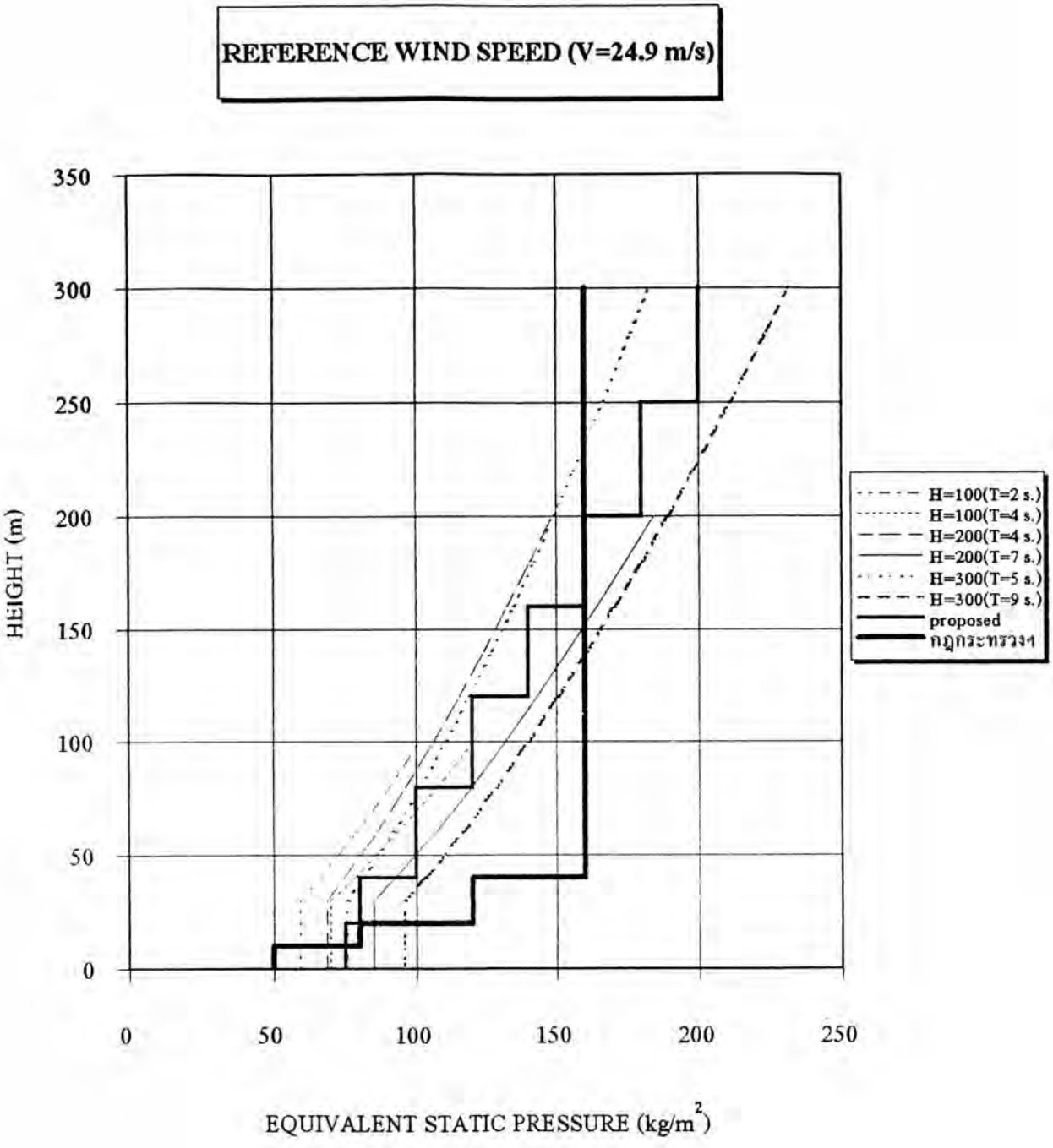
รูปที่ ก-18 ค่า Cg เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าอัตราส่วนความหน่วง โดยเปรียบเทียบกับค่าอัตราส่วนความหน่วงเท่ากับ 1.5% สำหรับลักษณะภูมิประเทศแบบ C (T=H/46 วินาที H/W=4)



รูปที่ ก-19 หน่วยแรงลมสำหรับอาคารสูงที่มีคาบเวลาการสั่นตามธรรมชาติที่น่าจะเป็นไปได้สำหรับลักษณะภูมิประเทศแบบ A (ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์ และคณะ 2538)

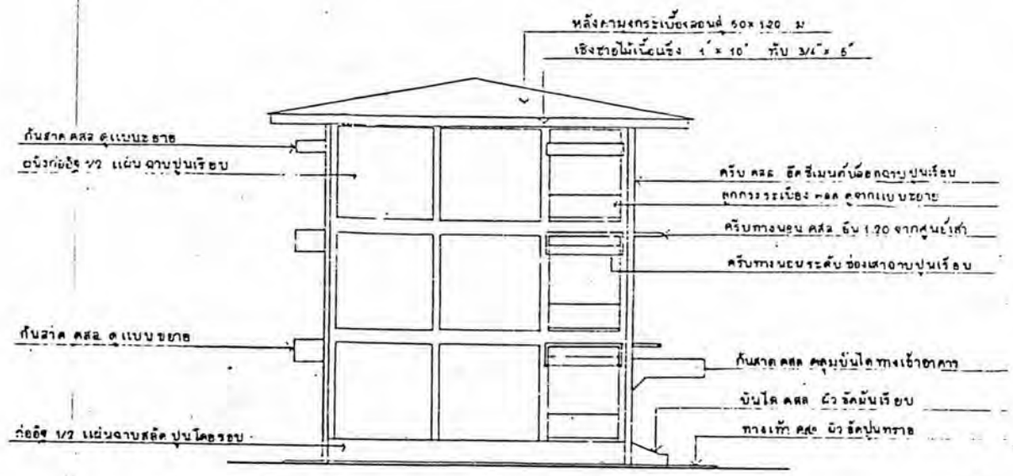


รูปที่ ก-20 หน่วยแรงลมสำหรับอาคารสูงที่มีคาบเวลาการสั่นตามธรรมชาติที่น่าจะเป็นไปได้สำหรับลักษณะภูมิประเทศแบบ B (ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์ และคณะ 2538)

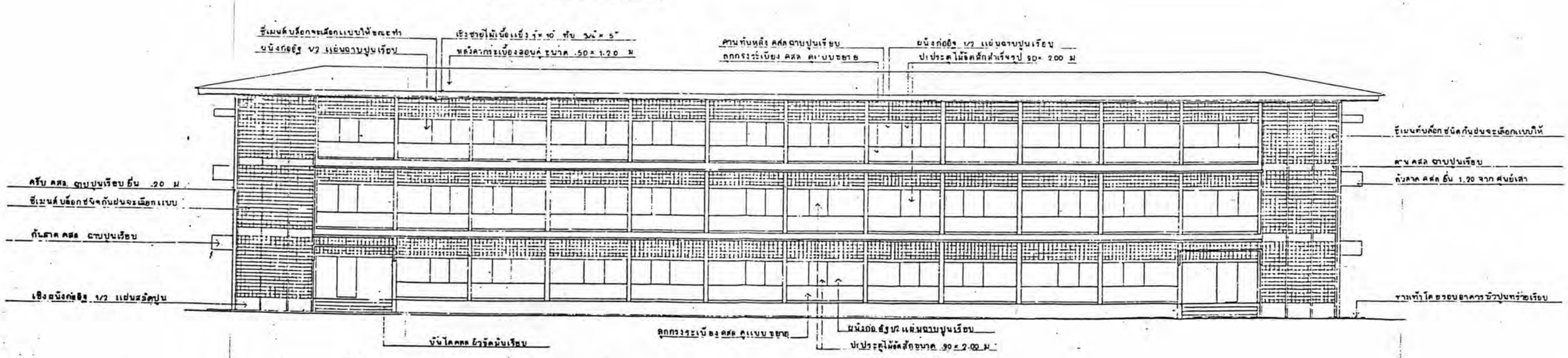


รูปที่ ก-21 หน่วยแรงลมสำหรับอาคารสูงที่มีคาบเวลาการสั่นตามธรรมชาติที่น่าจะเป็นไปได้สำหรับลักษณะภูมิประเทศแบบ C (ปณิธาน ลักคุณะประสิทธิ์ และคณะ 2538)

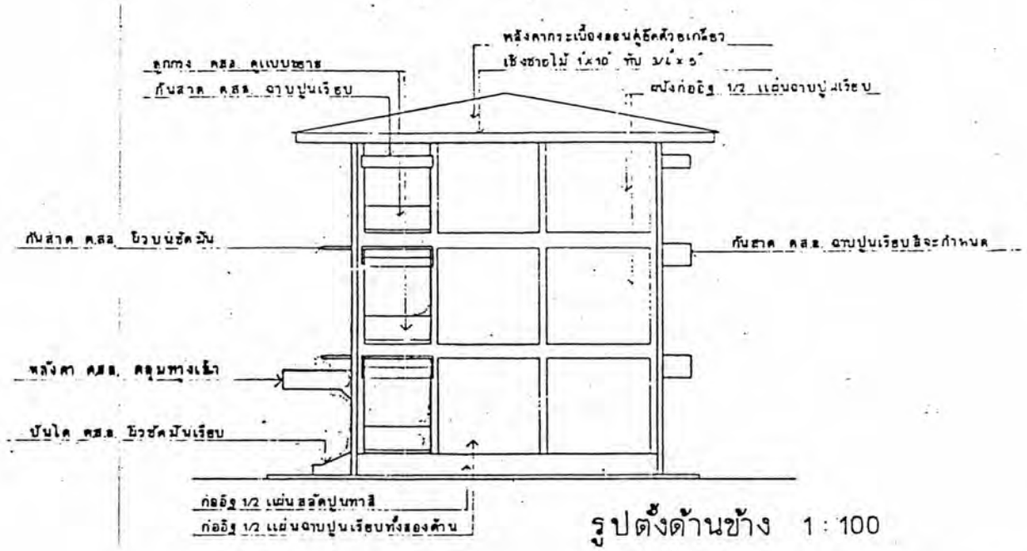
ภาคผนวก ข.
แบบก่อสร้างอาคารหลังที่ 1



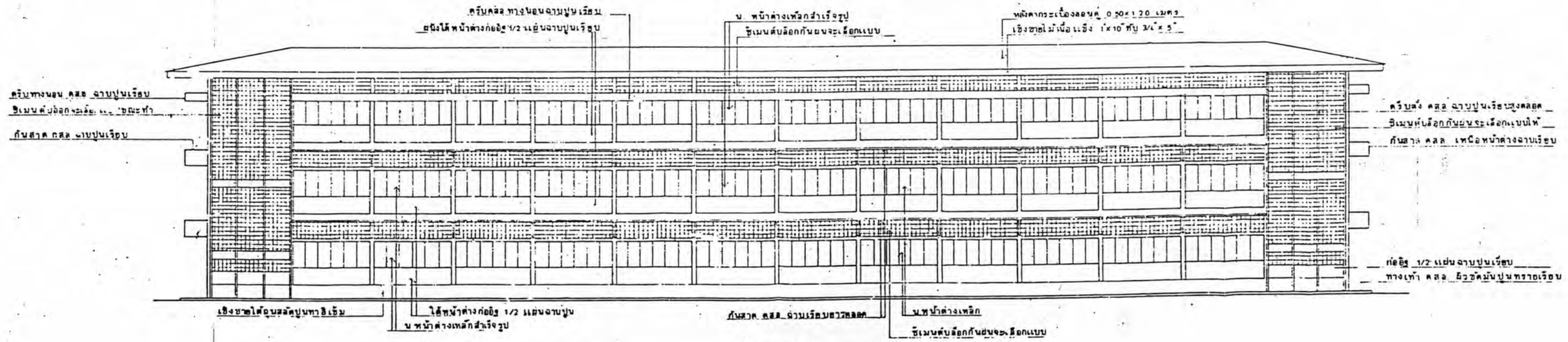
รูปตั้งด้านข้าง 1:100



รูปตั้งด้านหน้า 1:100

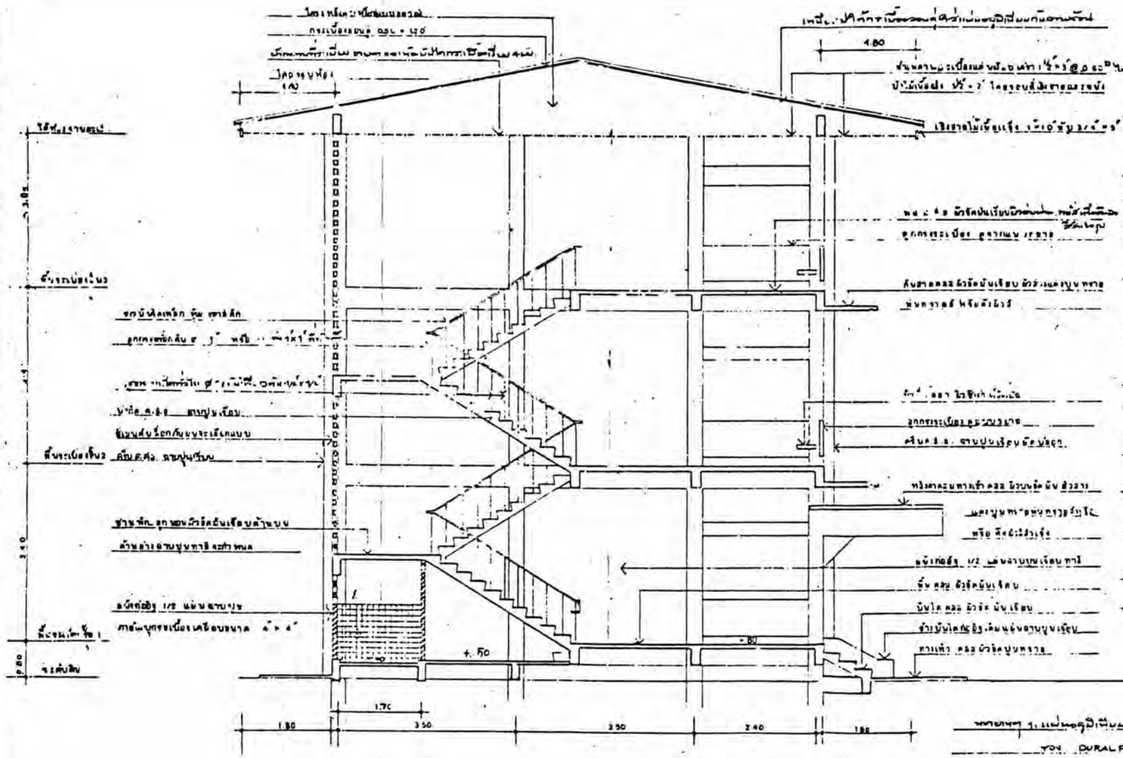


รูปตั้งด้านข้าง 1 : 100

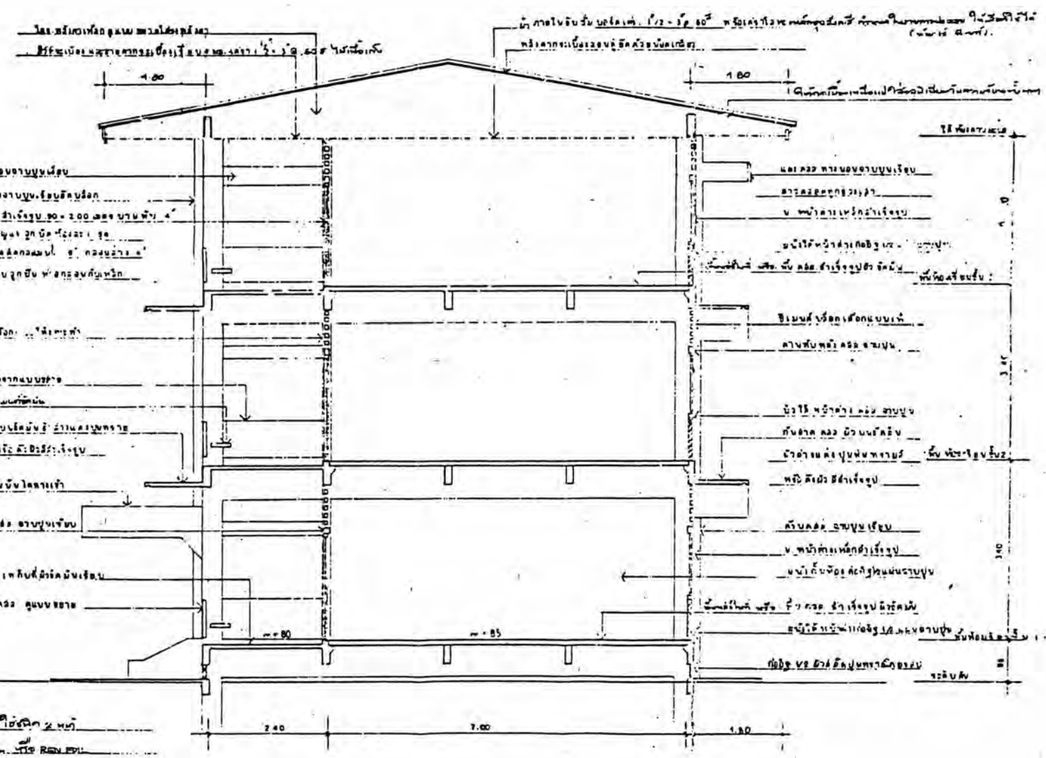


รูปตั้งด้านหลัง 1 : 100

ส.ค. ๑๑
2532

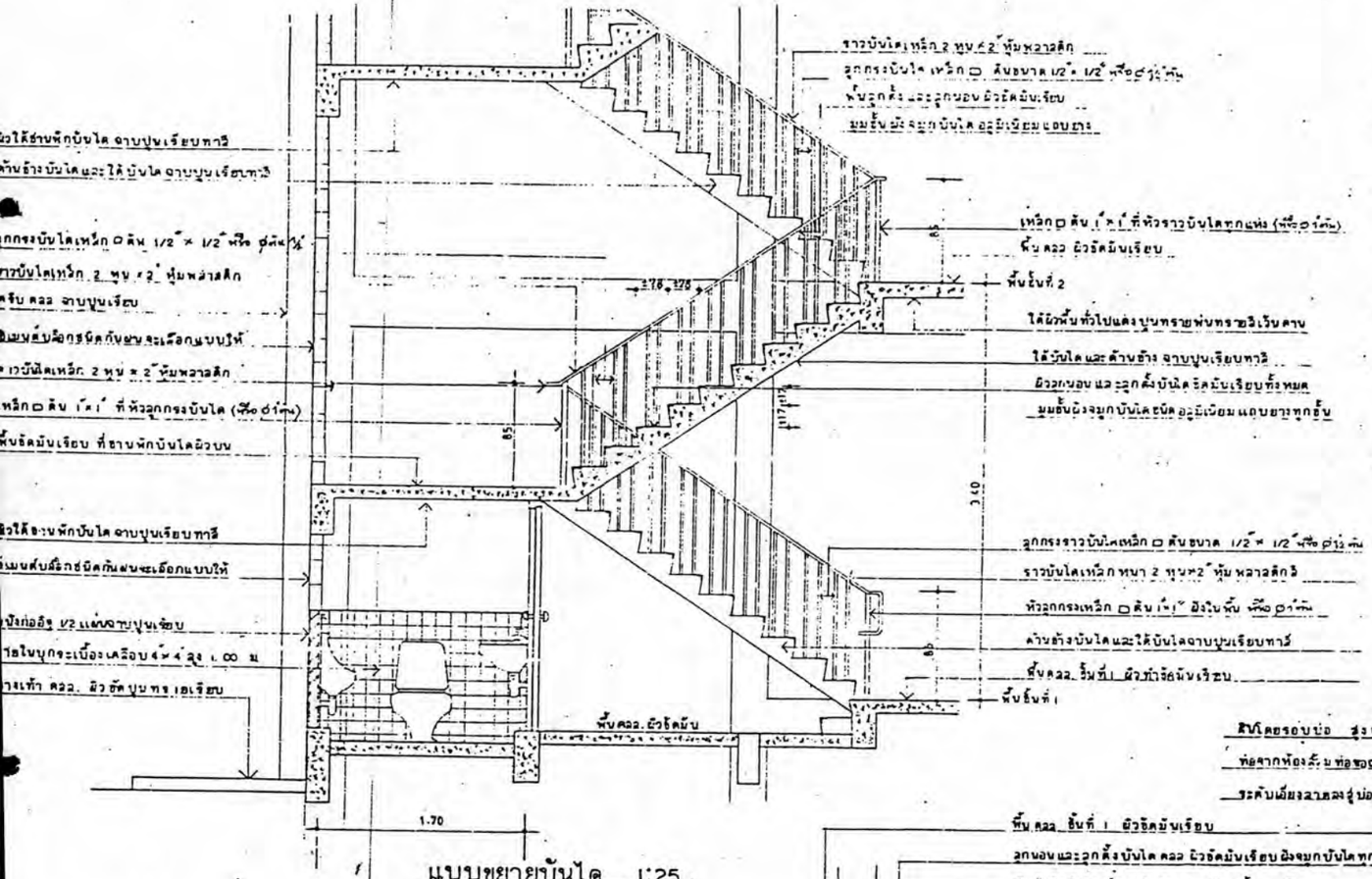


รูปตัด ก—ก มาตราส่วน 1:50



รูปตัด ข—ข มาตราส่วน 1:50

2532



รายการห้องน้ำ - ห้องส้วม

1. ติดตั้งสุขภัณฑ์ต้องส้วมชักโครก อ่างล้างหน้า ที่ปัดสาระชาย กระจกเงา ราวแขวนผ้ายาว .80 ม. ที่วางสบู่ ที่เก็บม้วนกระดาษ สีกบัวกันแร้ง
2. พื้นปูกระเบื้องไม่เลก ผนังบุกระเบื้องเคลือบสี สูงจากพื้นไม่ต่ำกว่า 1.00 ม.
3. มีท่อน้ำทิ้งที่พื้น มีตะแกรงกรองผม
4. ต่อท่อน้ำทิ้งน้ำทิ้ง ลงบ่อดักขยะ ให้ระบบน้ำใช้การได้ดี
5. ทำบ่อเกรอะ บ่อซึมแห่งละหนึ่งชุด ตามแบบทุกประการ

หมายเหตุ วัสดุกันไหล ชนิดอิเล็กทรอนิก ที่ยี่ห้อแนะนำ 3 แถว ของ PBP. 3 PI , SAFETRED AP. 3 หรือ แถบยาง 2 แถบ ของ NOZTOP 25 อย่างใดอย่างหนึ่ง

รายการทาสี

เมื่อสร้างอาคารเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทาสีอาคารทั้งภายนอกภายใน รายการดังต่อไปนี้

1 สีภายนอกอาคาร ให้ทาด้วยสีน้ำสำหรับชนิดทาภายนอก

2 สีภายในอาคาร ให้ทาด้วยสีน้ำสำหรับชนิดทาภายใน

3 ส่วนที่เป็นไม้ เหล็กให้ทาด้วยสีน้ำมัน ถ้าเป็นเหล็กให้ทาด้วยสีกันสนิมก่อน แล้วจึงทาด้วยสีน้ำมัน นอกจากนั้นให้ใช้สีน้ำมันทาแห้งแล้วขัดผิวในส่วนที่ยังมิได้ทาด้วยสีน้ำมัน และที่บันได และราวพักบันได ทาสูงจากพื้น 1.0 ม.

4 ส่วนที่เป็นผิวปูน ผิวคอนกรีต กระเบื้องแผ่นเรียบ แผ่นอิฐมอญให้ทาด้วยสีพลาสติก ทั้งผิวพื้นและทับหน้า

5 การทาสีทั่วไปให้ทาอย่างน้อย 2 ครั้ง หรือมากกว่าจนกว่าจะหมดรอยแปรงทาสี ทั้งนี้รองพื้นและสีทับหน้าจะต้องเป็นสีชนิดเดียวกัน จะผ่านสีคนละยี่ห้อมาทาทับกันไม่ได้เป็นอันขาด

6 การทาในห้องภายใน ขัดสีในส่วนที่ฉาบปูนทรายเรียบให้เรียบร้อยสีน้ำมัน ส่วนสูงจากพื้น 1.50 เมตร ขึ้นมาจากพื้น ส่วนทั้งบันไดด้วยจะขัดแล้วอย่างน้อยทำอีกครั้งหนึ่ง

7 วงกบด้านใน ที่เป็นไม้ทาด้วยแลคเกอร์ทับหน้าด้วยแลคเกอร์ด้าน ส่วนภายนอกไม้ใช้สีอัดสำเร็จรูปไม่ต้อง ที่ให้ทาด้วยสีน้ำมันทั้งภายนอกและภายใน

8 ก่อนการทาสีให้ตบแต่งอุดโป๊ รอยรูหรือสำหนิให้เรียบร้อยก่อนการทาสี

9 ราวที่กำหนดให้เป็นสีทรายพ่น ก่อนพ่นจะต้องตบแต่งพื้นผิวด้วยปูนทรายให้เรียบร้อยปรอย ที่ต้องการสีเป็นสีอื่นๆ ให้ทาสีน้ำมันทับหน้าอีกครั้งหนึ่ง สีน้ำมันสีอื่นๆ

0 วรรณะของสี (SHADE ของสี) จะกำหนดก่อนการทาสี

รายการติดตั้งไฟฟ้า

ให้ติดตั้งไฟฟ้าและล่าง ปลั๊ก สวิทช์ และเดินสายไฟฟ้าให้เรียบร้อยตามมีการติดตั้งไฟฟ้าในแบบพื้นดังต่อไปนี้

1 ดวงโคมภายในห้องทั่วไปใช้ ดวงโคมและอุปกรณ์ FLUORESCENT ขนาด 40W คู่ พร้อมบาลาส และสำรองทดเดอร์ ดวงโคมเป็นโลหะมีฝาครอบแบบกันนา หรือพลาสติกสะแกรงกรองและ ชนิดเปิด ภายในประเทศ สีขาวใส่พื้นหรือฝ้าเพดาน

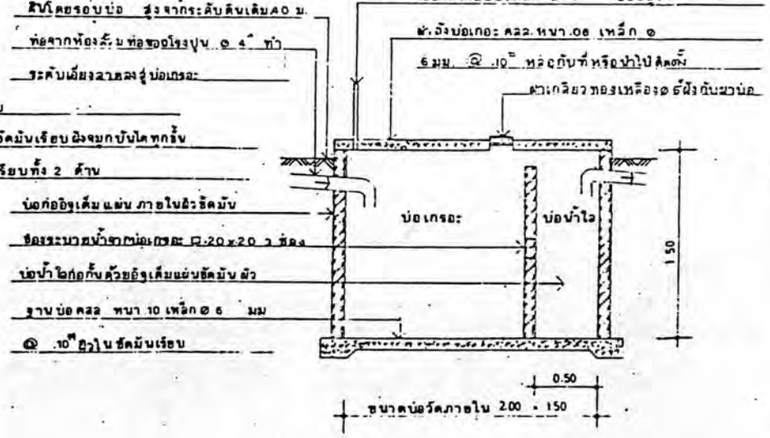
2 ดวงโคมที่ระเบียง ห้องบันได ห้องน้ำ-ห้องส้วม เป็นชนิดกรองขนาด 40W หรือ 60 W ดวงโคมเป็นโลหะมีฝาครอบกันน้ำหรือพลาสติกในหรือรูป ชนิดเปิดในประเทศสีดกับฝ้าเพดานหรือใส่พื้น

3 สวิทช์ใช้ชนิดฝังในผนังประกอบกับแป้นสำเร็จรูป ติดสูงจากพื้นไม่ต่ำกว่า 1.00 ม. ต้องติดระดับเท่ากันตลอดทุกแห่ง 4 ปลั๊กชนิดฝังในผนัง ใช้ขนาดที่เหมาะสมและเลือกแบบแป้นให้เหมาะสำเร็จรูป ติดสูงจากพื้นประมาณ 20ซ

5 ติดแผงสวิทช์บอร์ดแยกและย่อย และสวิทช์บอร์ดรวมเดินสายไฟโดยใช้แบบท่อร้อย จัดด้วยเข็มขัดให้เรียบร้อย

6 ให้ตรวจสอบสายประทานภายในกับภายนอกให้เรียบร้อยโดยการใช้สิทธิโดยผ่านมิเตอร์ของการไฟฟ้าเรียบร้อย

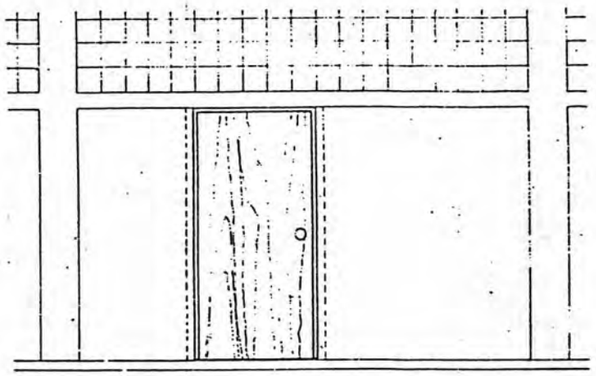
หมายเหตุ เมื่อร้านอาคารเรียบร้อยแล้ว ให้ติดตั้งเครื่องดับเพลิง ชนิดเคมีแห้งแบบที่ขนาด POWDER WEIGHT 10 lbs. ที่ใช้ในโรงของชั้นล่าง และที่หน้าบันไดของชั้นที่ 2 และที่ 3 รวมชั้นละ 2 ชุด ทั้งหมด 6 ชุด

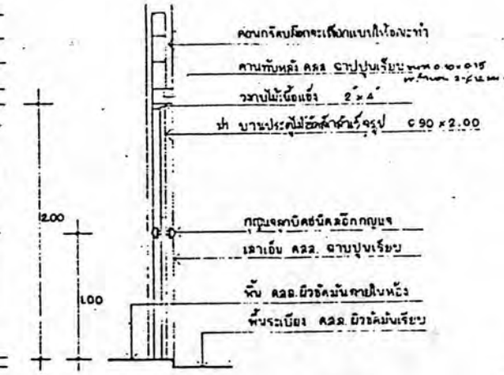


หมายเหตุ บ่อซึมทำ 2 บ่อต่อบ่อเกรอะ 1 บ่อ ความห่างบ่อเกรอะ-บ่อซึมจะกำหนดทำรวม 2 ชุด (1 ชุดมีบ่อเกรอะ 1 บ่อซึม 2 บ่อ)

แบบขยายบ่อเกรอะ-บ่อซึม 1:25

2532

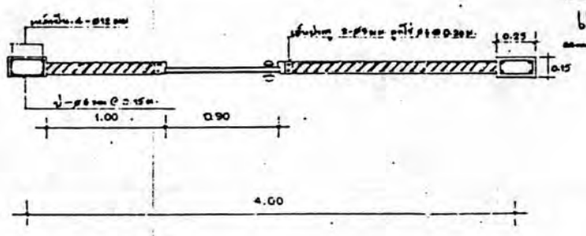


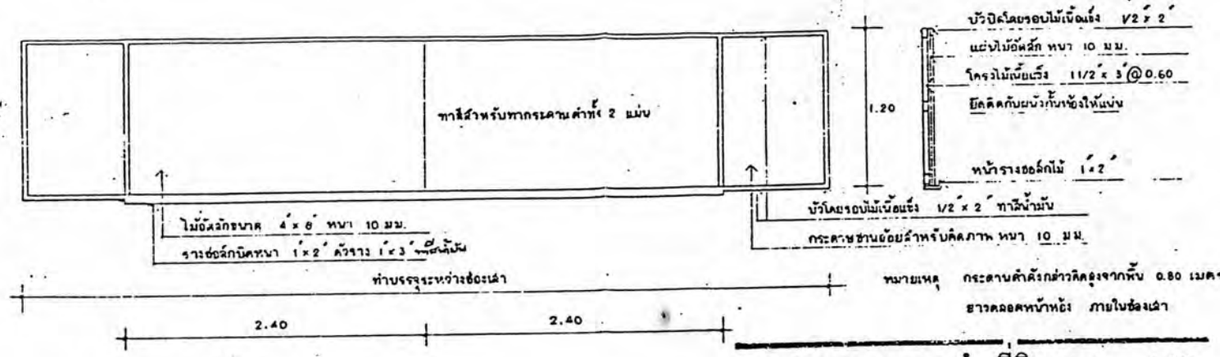


แบบขยายประตู ป1 1:25

หมายเหตุ

ป1. ประตูทุกบานติดบานบับขนาด 4" บานละ 4 อัน กุญแจลูกบิดล็อกได้ห้องละ 1 ชุด บานที่ไม่ติดกุญแจ กลอนบน 8" กลอนกลาง 4" ทุกบานทำที่ล็อกประตูเมื่อเวลาเปิดด้วยกลอนหรือเดือยประกอบลูกปืน จะกำหนดและทำอีกครั้ง วงกบไม้เนื้อแข็งขนาด 2"x4"

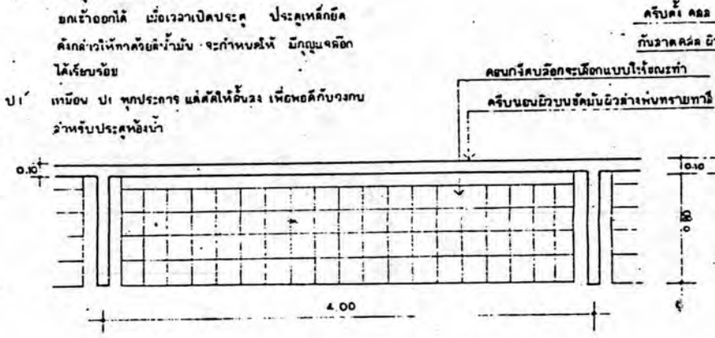


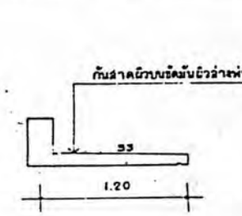


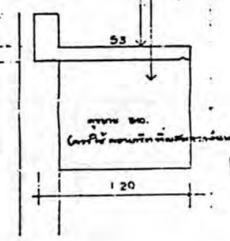
แบบขยายกระดานดำ ที่ติดภาพ 1:25

ป2 ประตูเหล็กยืด ยืดออก 2 ด้าน มีรางที่ระดับพื้น ยกเข้าออกได้ เมื่อเวลาเปิดประตู ประตูเหล็กยืดดังกล่าวให้ทาด้วยสีน้ำมัน จะกำหนดให้ มีกุญแจล็อกได้เรียบร้อย

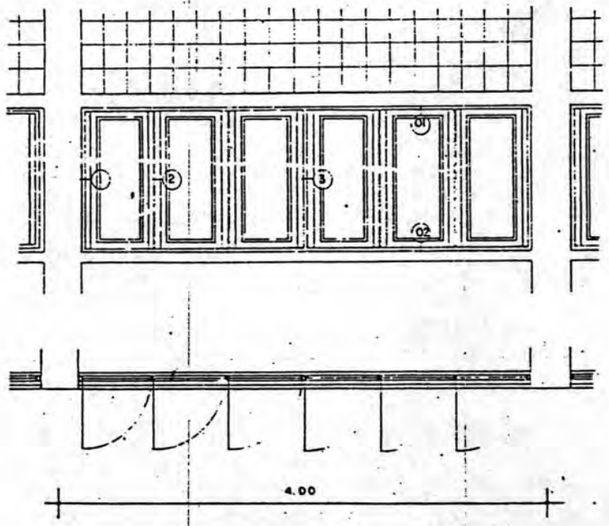
ป1' เหมือน ป1 ทุกประการ แต่ลัดให้สั้นลง เพื่อพอดีกับวงกบสำหรับประตูห้องน้ำ

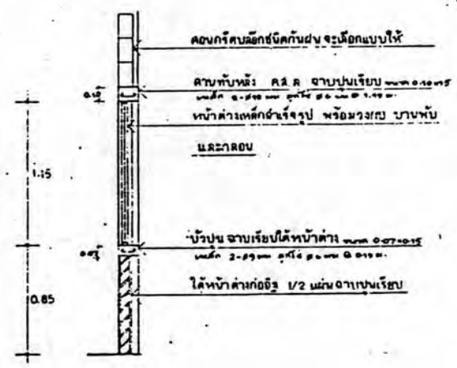






แบบขยายกันสาดหน้าหลัง 1:25





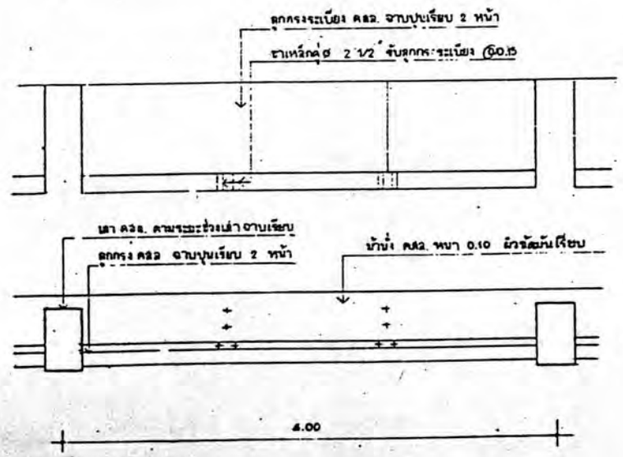
แบบขยายหน้าต่าง น 1:25

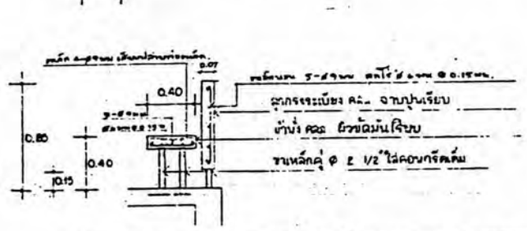
ขยายเหล็ก

หน้าต่างเหล็กลักษณะ เป็นหน้าต่างเหล็กลิ่มเรียงรูปจนได้ขนาดตามแบบผู้ออกแบบ.

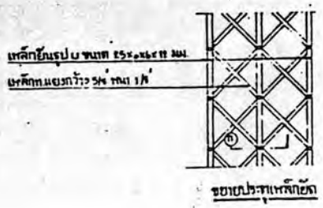
ขึ้นงานและวงกบหน้าต่างลักษณะ ฉาบปูนเรียบ กลอนเรียบร้อยดีแล้วเรียบร้อย.

ดูรายละเอียดให้ถูกต้องแล้วการทำต้องมีขนาดให้เป็นไปตามแบบ ดูแบบขยายหน้าต่างเหล็กหน้าต่างเหล็ก แผ่นที่ 6.

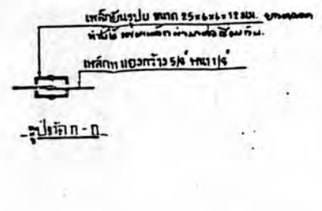




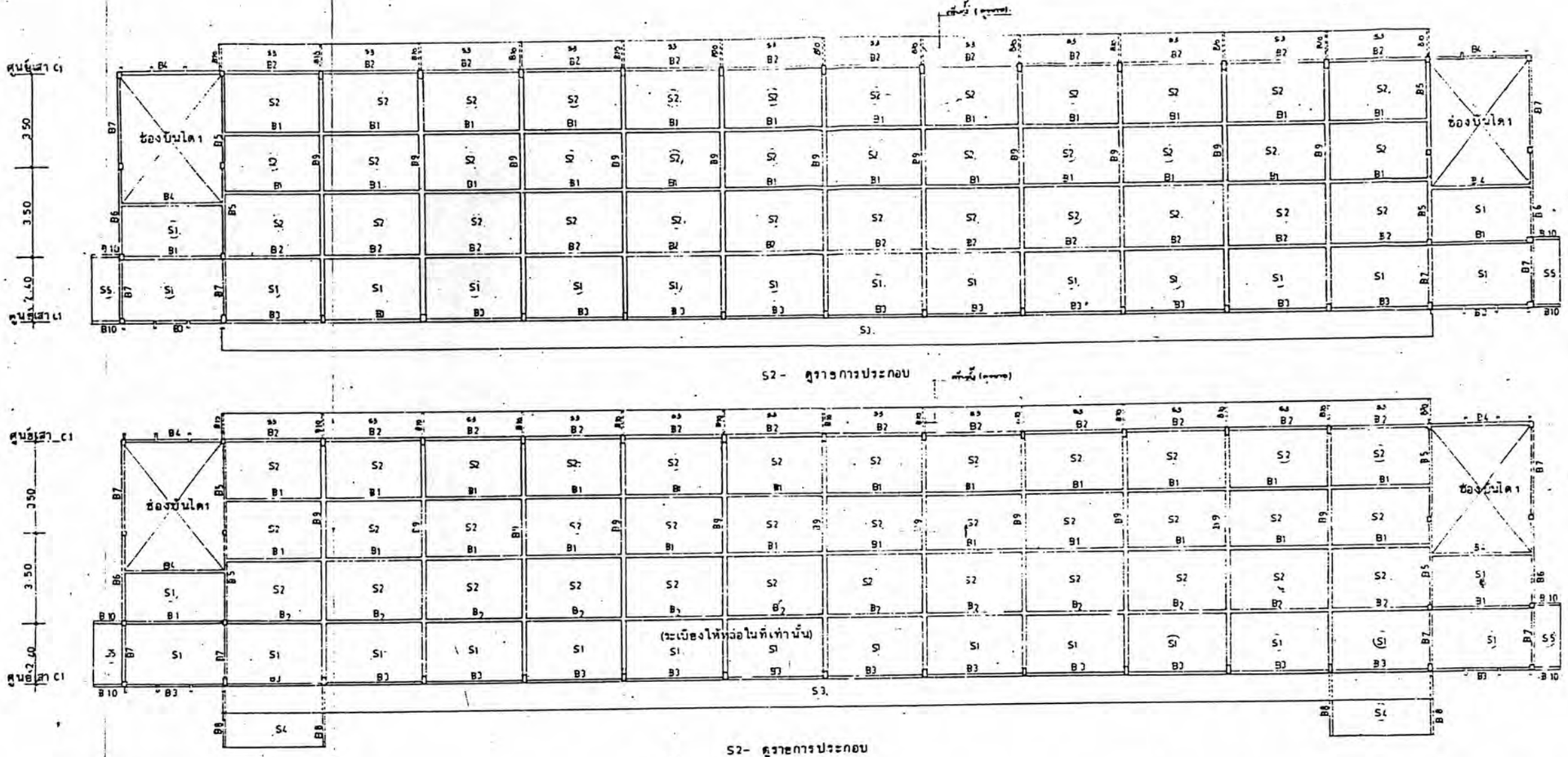
แบบขยายลูกกรง ม้านั่ง ระเบียง 1:25



ขยายประกบเหล็กยึด



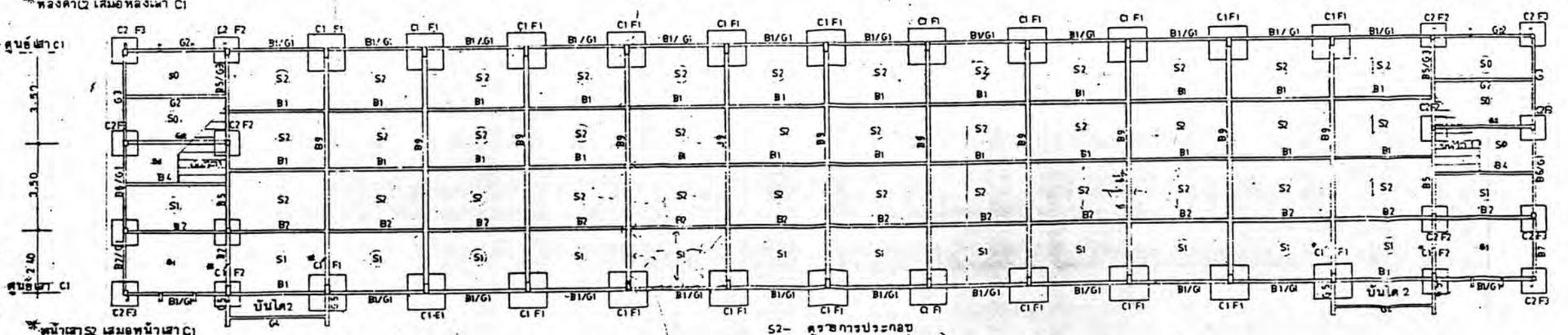
-รูปหัก ก - ก-



S2- คูรายการประกอบ

S2- คูรายการประกอบ

*หลังคา(2 เสมอหลังเสา C1



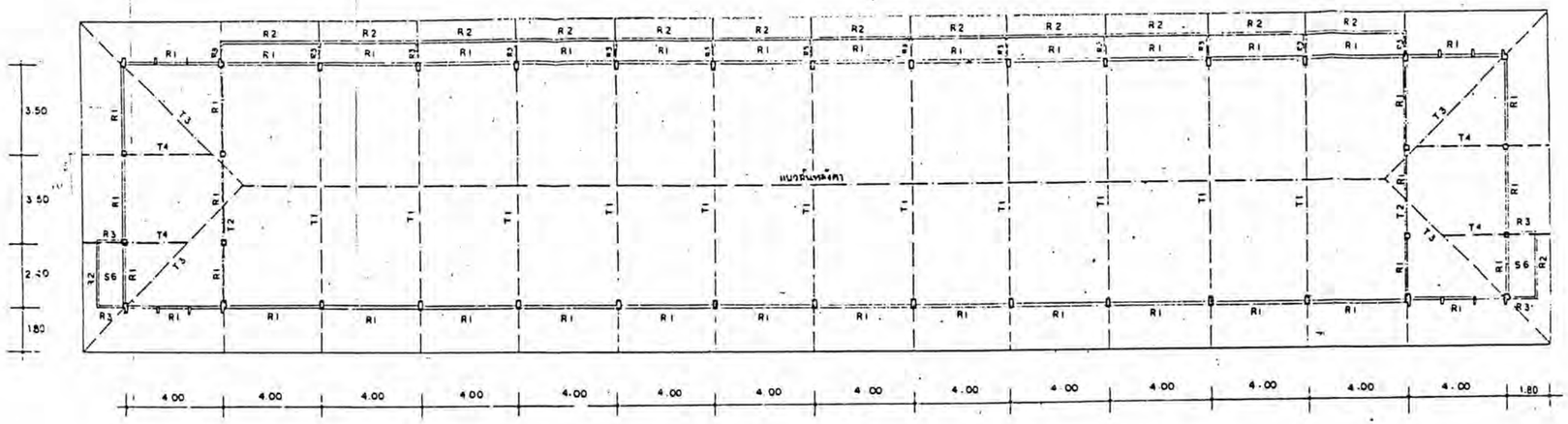
S2- คูรายการประกอบ

*หน้าเสา(2 เสมอหน้าเสา C)

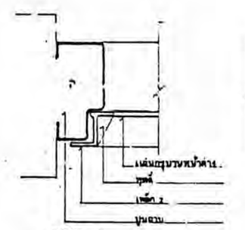
แปลน คาน-พื้นชั้น3 1:100

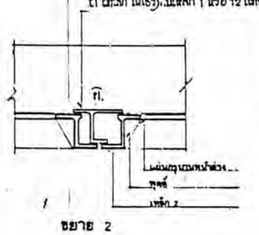
แปลน คาน-พื้น ชั้น 2 1:100

แปลน ฐานราก-คานคอดิน 1:100

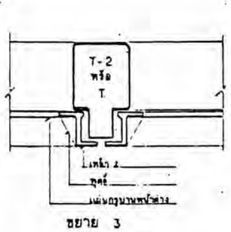


แปลนหลังคา 1:100

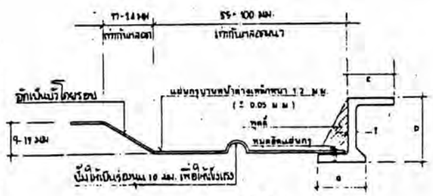

ขยาย 1



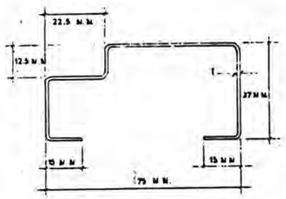
ขยาย 2



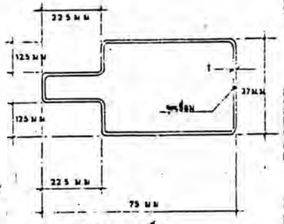
ขยาย 3



ขยายเหล็ก Z



ขยายวงกบเหล็ก P

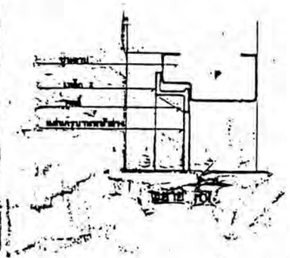


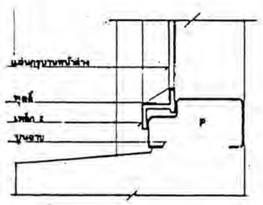
ขยายวงกบเหล็ก T

วงกบเหล็ก P ใช้ทำวงกบล้อมรอบนอกของหน้าต่าง ประตู หลอดวง
วงกบเหล็ก T และ T-2 (โรงแทนอิฐได้) ใช้ทำวงกบ
ตัวกลาง หรืออยู่ระหว่างวงกบ P ทั้งทางตั้งและทางนอน
ความหนา t = 1.8 มม. ส่วนเผื่อ-ลบ + 0.1 มม.
ขนาดวงกบให้มีส่วนเผื่อ - ลบ + 3 มม.

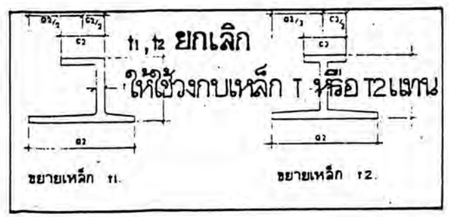
หมายเหตุ กรณีมีประตูเหล็กม้วนเข้ามาเกี่ยว ควรมีกำหนดให้ต้องแยกเหล็กรองรับมาตั้งเป็นแนวเหล็กแผ่นเรียบ เพื่อยึดกับประตูเหล็กม้วน

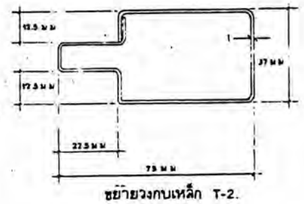
แบบขยายหน้าตัดหน้าต่างเหล็ก


ขยาย P



ขยาย 02





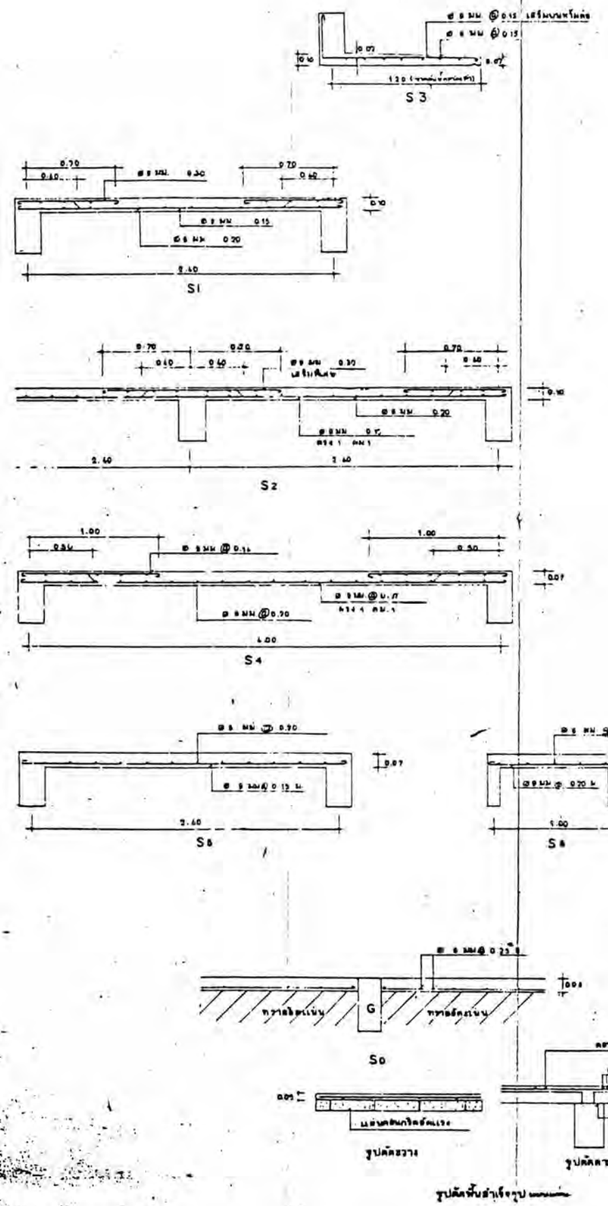
ขยายวงกบเหล็ก T-2.

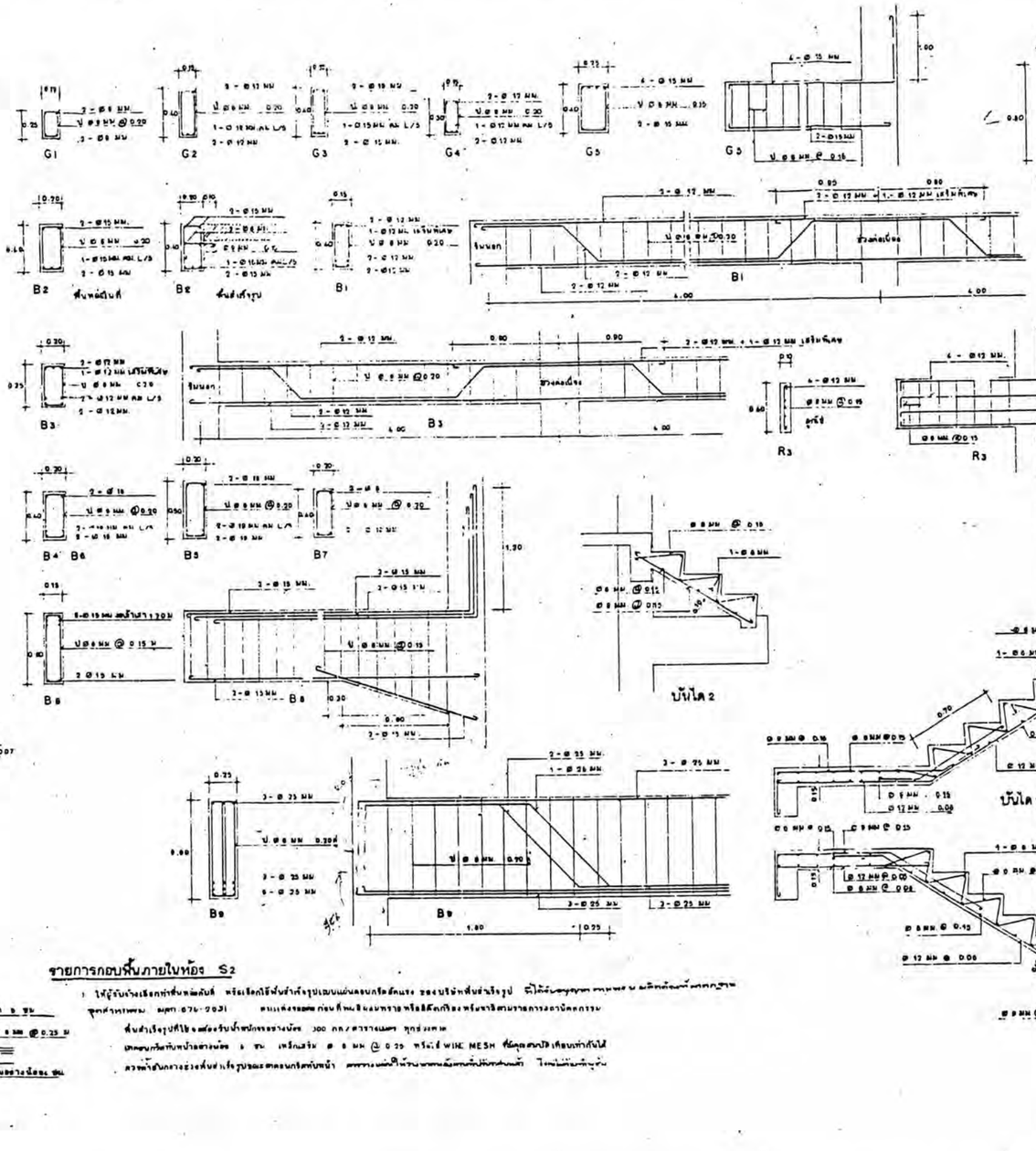
เหล็กเส้นขึ้นรูป Z ดัดเย็น ชนิดไร้ข้อต่อ

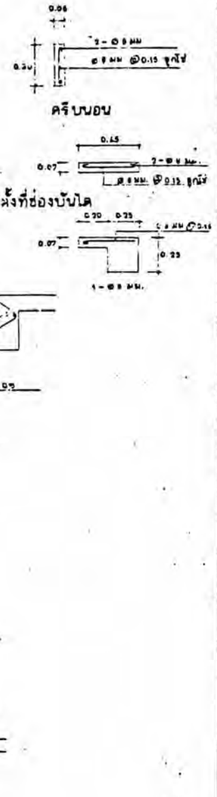
t =	3.2 มม.	(± 0.3 มม.)
D =	19 มม.	(± 2.0 มม.)
D2 =	40 มม.	(± 3.0 มม.)
D =	25 มม.	(± 3.0 มม.)
C =	18 มม.	(± 2.0 มม.)
C2 =	17 มม.	(± 2.0 มม.)
C3 =	16 มม.	(± 2.0 มม.)

วงกบเหล็กแบบไม่ใช้วงกบเหล็ก T หรือ T2

2532



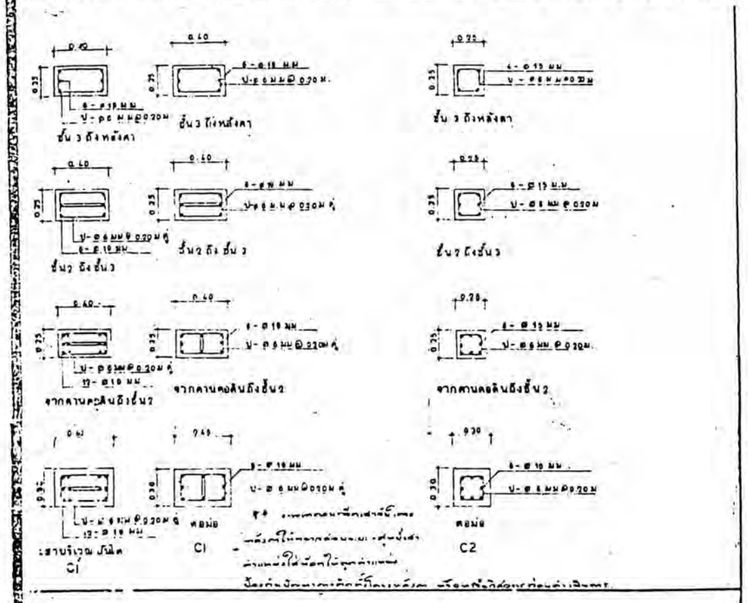


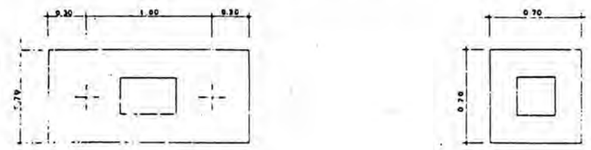


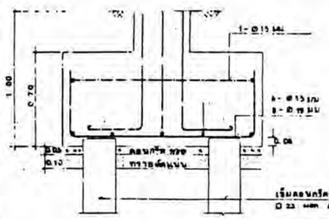
รายการกอบพื้นภายใบห้อง S2

1. ใช้ผู้รับจ้างเรียกพื้นหล่อกับ พร้อมจัดให้พื้นสำเร็จรูปเบบแผ่นคอนกรีตแรง ของบริษัทพื้นสำเร็จรูป ซึ่งได้รับอนุญาต [illegible]
ชุดสำหรับพื้น มอก. 876-2531 [illegible]
พื้นสำเร็จรูปที่ใช้ จะต้องรับน้ำหนักบรรทุกได้ไม่น้อยกว่า 300 กก./ตารางเมตร ชุดรวมพื้น
เทคอนกรีตทับหน้าอย่างน้อย 5 ซม. เหล็กเสริม ø 6 มม @ 0.25 หรือใช้ WIRE MESH ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ากันได้
ควรทำฝ้าบริเวณรอยต่อพื้นสำเร็จรูปและคอนกรีตทับหน้า [illegible]

2532



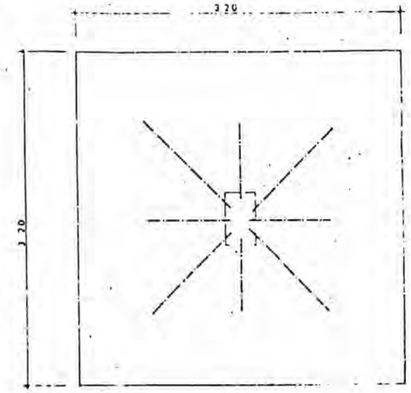


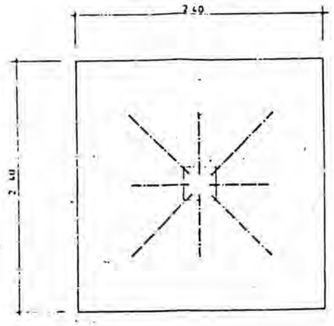


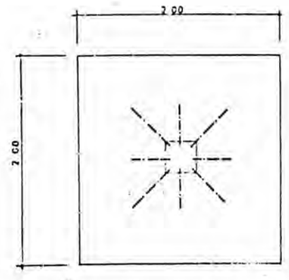
ฐานรากแบบที่ 1

รายการประกอบฐานราก

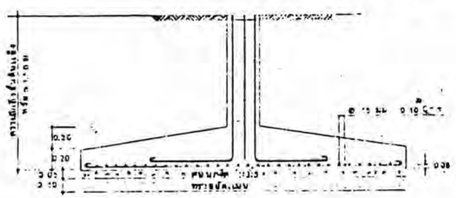
1. ให้ใช้เข็มคอนกรีตอัดแรง ☐ 22 mm ชั้น 240-2534 เป็นอย่างน้อย ยกเว้นกรณีที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ
2. ระยะวิกฤตแต่ละ หรือ 2-3 ท่อนต่อกันได้ แล้วแต่ความเหมาะสมของการขนส่งและต้องมีคุณสมบัติดังนี้
   2.1 การต่อทุกครั้งให้ต่อเยื้อง โดยเยื้องแต่ละจุดของ
   2.2 เหล็กที่ใช้สำหรับเยื้องที่จุดเชื่อม จะต้องเป็นเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า มม. และการวางเหล็กเสริมตามขวางให้ได้ระยะไม่เกิน และให้ได้ปริมาณไม่น้อยกว่า ของเหล็กปลอกที่ต้องการ ห้ามใช้เหล็กเส้นกลมมาดัดแปลงทำเป็นเหล็กปลอกเป็นอันขาด
   2.3 ปลายเข็มต้องมีเหล็กเกลียวเป็นเกลียวตลอดเพื่อการต่อเข็ม
3. ระดับปลายเข็มที่ออกแบบไว้ ให้ถือตามที่ระบุในแบบ ในกรณีที่ปลายเข็มไม่ถึงระดับที่ต้องการ ให้ผู้รับเหมาแจ้งวิศวกรผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อพิจารณาแก้ไขต่อไป
4. ในกรณีที่ปลายเข็มถึงระดับที่ต้องการแล้ว ยังไม่สามารถรับน้ำหนักได้ตามที่ต้องการ ให้ผู้รับเหมาทำการต่อเข็มเพิ่มเติมได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน
5. ในการตอกเข็มทุกต้น ต้องมีการบันทึกจำนวนครั้งของการตอกเข็มในช่วงระยะ 0.25 ม. สุดท้าย ไว้เป็นหลักฐาน
6. หากเข็มเกิดเสียหายในขณะตอก ให้ดำเนินการแก้ไขตามวิธีที่วิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นชอบ
7. ในระหว่างการตอกเข็ม ต้องมีการตรวจสอบแนวและระดับของเข็มอย่างสม่ำเสมอ ถ้าพบว่าแนวและระดับของเข็มคลาดเคลื่อนไปจากที่กำหนดไว้ในแบบเกินกว่าที่ยอมให้ ต้องรีบแก้ไขโดยเร็ว
8. ให้ตอกเข็มจนได้ค่า BLOW COUNT ตามที่ระบุไว้ในแบบ หรือตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นชอบ
9. ให้ตอกเข็มจนได้ค่า BLOW COUNT ตามที่ระบุไว้ในแบบ หรือตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

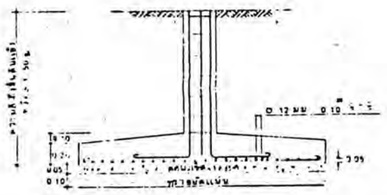


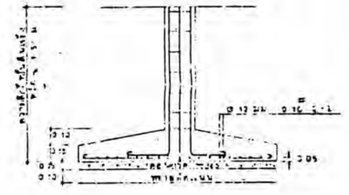


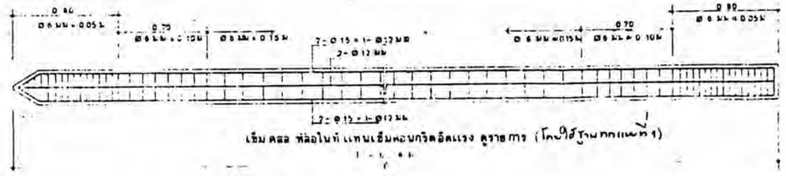


ฐานรากแบบที่ 2









รายการประกอบฐานราก

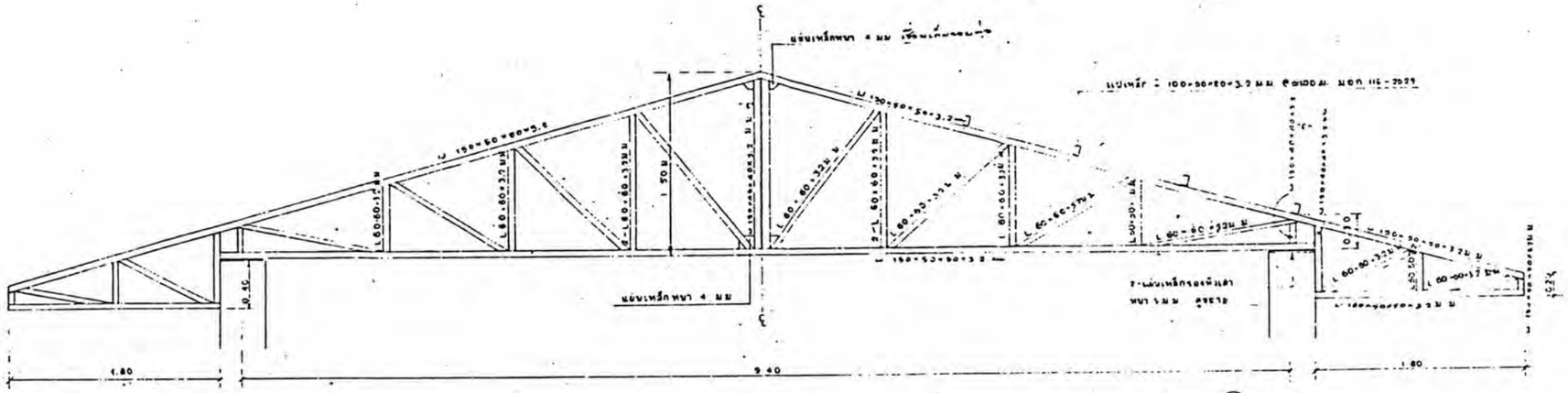
ให้ทำฐานรากแบบใดแบบหนึ่ง ดังรายการต่อไปนี้

1. ฐานรากแบบที่ 1 เป็นฐานรากแบบคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีเข็มรับ ดังต่อไปนี้
   1.1 กรุงเทพมหานคร
   1.2 นนทบุรี
   1.3 ปทุมธานี
   1.4 สมุทรปราการ
   1.5 สมุทรสงคราม
   1.6 สมุทรสาคร
   1.7 เพชรบุรี
   1.8 อยุธยา
   1.9 นครปฐม
   1.10 พื้นที่ตั้งแต่ปีขึ้นไป
2. ฐานรากแบบที่ 2 เป็นฐานรากแบบแผ่ ให้ใช้ในกรณีดังต่อไปนี้
   2.1 พื้นที่บริเวณนอกเหนือจากที่ระบุในข้อ 1 ทั้งหมดหรือบางส่วน โดยมีผลการทดสอบดินที่ได้จากการเจาะสำรวจดินในบริเวณก่อสร้างอาคาร ไม่น้อยกว่า 8 หลุมขึ้นไป และผลการทดสอบนั้นได้รับการรับรองจากวิศวกรโยธา ผู้ทำการทดสอบ หรือวิศวกรโยธา ผู้ทำการทดสอบ พร้อมหนังสือรับรอง และรายเซ็นของคณะกรรมการตรวจการจ้าง เห็นให้ผู้นั้นทำงานต่างจากนั้นการก่อสร้างไปได้
   2.2 ลงชื่อและวิธีการทดสอบ พร้อมหนังสือรับรอง และรายเซ็นของคณะกรรมการตรวจการจ้าง เห็นให้ผู้นั้นทำงานต่างจากนั้นการก่อสร้างไปได้
3. ในขั้นที่ ก็ และผู้ใดเกณฑ์ ข้อ และข้อ 2 แล้วยังไม่สามารถรับน้ำหนักอาคารได้ ตามมาตรฐานการจัดทำเข็มคอนกรีตอัดแรงได้ อนุญาตให้ผู้รับจ้างทำเข็มคอนกรีตอัดแรงได้ ตามแบบรูปดังที่ระบุ (โดยใช้รูปตัดแบบที่ 2)

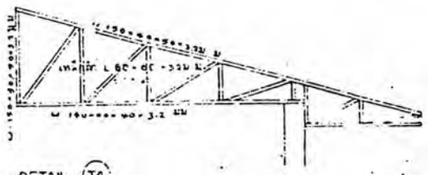
คอนกรีตรองเข็ม หล่อในที่

- ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ใส่ลงในหลุมขุดเจาะแล้วเทคอนกรีตทับ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตราเสือดาว ตราพญาไกรสีห์ ตราช้างสาม หรือที่เทียบเท่าขึ้นไป ตามมาตรฐาน ทั้งนี้ต้องได้รับการรับรองจากวิศวกรโยธา ผู้ทำการทดสอบ
4. ให้ผู้รับจ้างแสดงรายการฐานราก รายละเอียดการดูดกลืนพื้นที่ของเข็ม และระยะเวลาจากการดูดกลืนพื้นที่ครั้งสุดท้าย หากมีการทำหน้าที่ดูดกลืนใหม่ หรือจากการทดสอบครั้งสุดท้าย หรือรายการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ปฏิบัติงานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม
5. เหล็กเสริมของฐานรากที่ทำหล่อรูปหัวเข็ม โดยทำเข็มรูรากคอนกรีตลงไปอย่างน้อย 5 ซม.
6. เมื่อทำแบบฐานรากแบบใดแล้ว ให้ต่อเข็มเจาะหรือเข็มรูรากจากทุกแบบจากหน้าที่
7. วิธีการตอกเข็มต้อง ใช้หลักการประกอบเข็มเสียก่อนเข็มอัดแรง

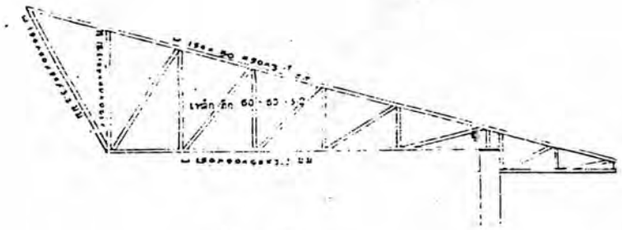
8-ก.พ. 32
2532



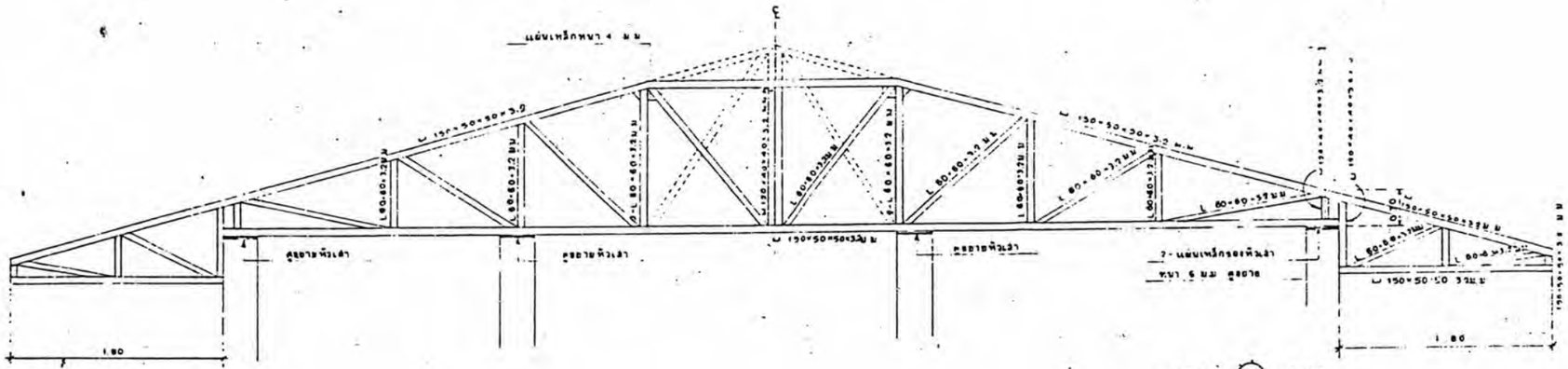
DETAIL (T1) 1:25



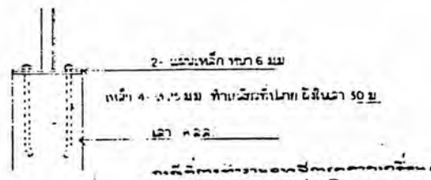
DETAIL (T4)



DETAIL (T3)



DETAIL (T2) 1:25



แบบขยายหัวเสา

รายการประกอบโครงหลังคา

1 เหล็กโครงหลังคา เป็นเหล็กรูปพรรณ ขนาด และความหนา ให้เป็นไปตามแบบรูป และ มอก. 116-2529 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง เหล็กโครงสร้างรูปพรรณสำหรับอาคาร

2 คุณสมบัติของเหล็กที่ใช้ทุกเส้น ต้องได้ – มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 116-2529

3 ผู้รับจ้าง ต้องมีหนังสือรับรองเหล็กรูปพรรณ ที่นำมาใช้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๑๑) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ (ฉบับอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายมาตรฐาน มอก. ๑๑๖-๒๕๒๙)

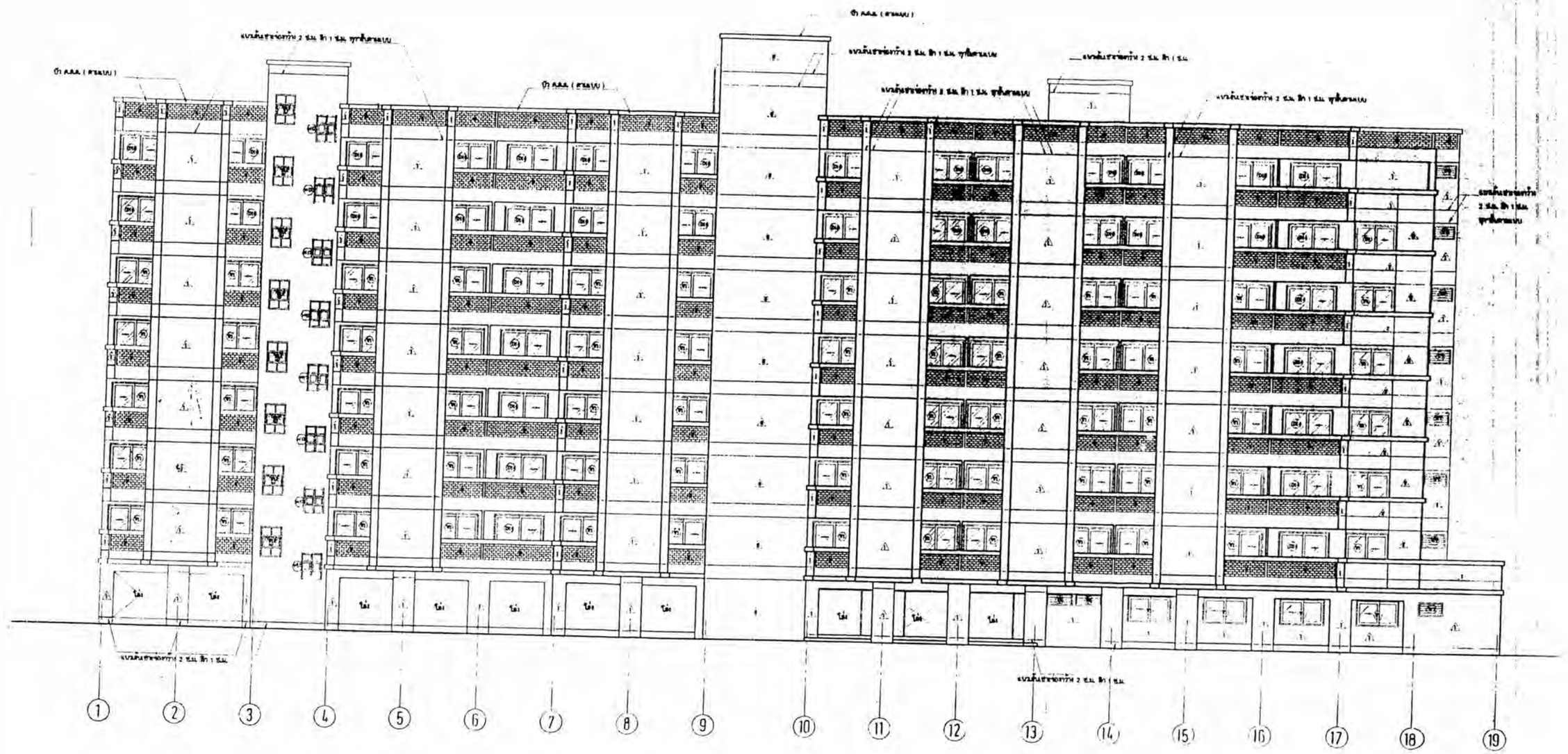
4 ระเบียบการใช้ผลิตภัณฑ์ มอก. ให้เป็นไปตามระเบียบหัวข้อ และผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมทุกฉบับ

5 เมื่อนำวัสดุเข้ามาในที่ก่อสร้าง ให้แจ้งหลักฐาน ตามข้อ 1- 3 ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนประกอบโครงหลังคา

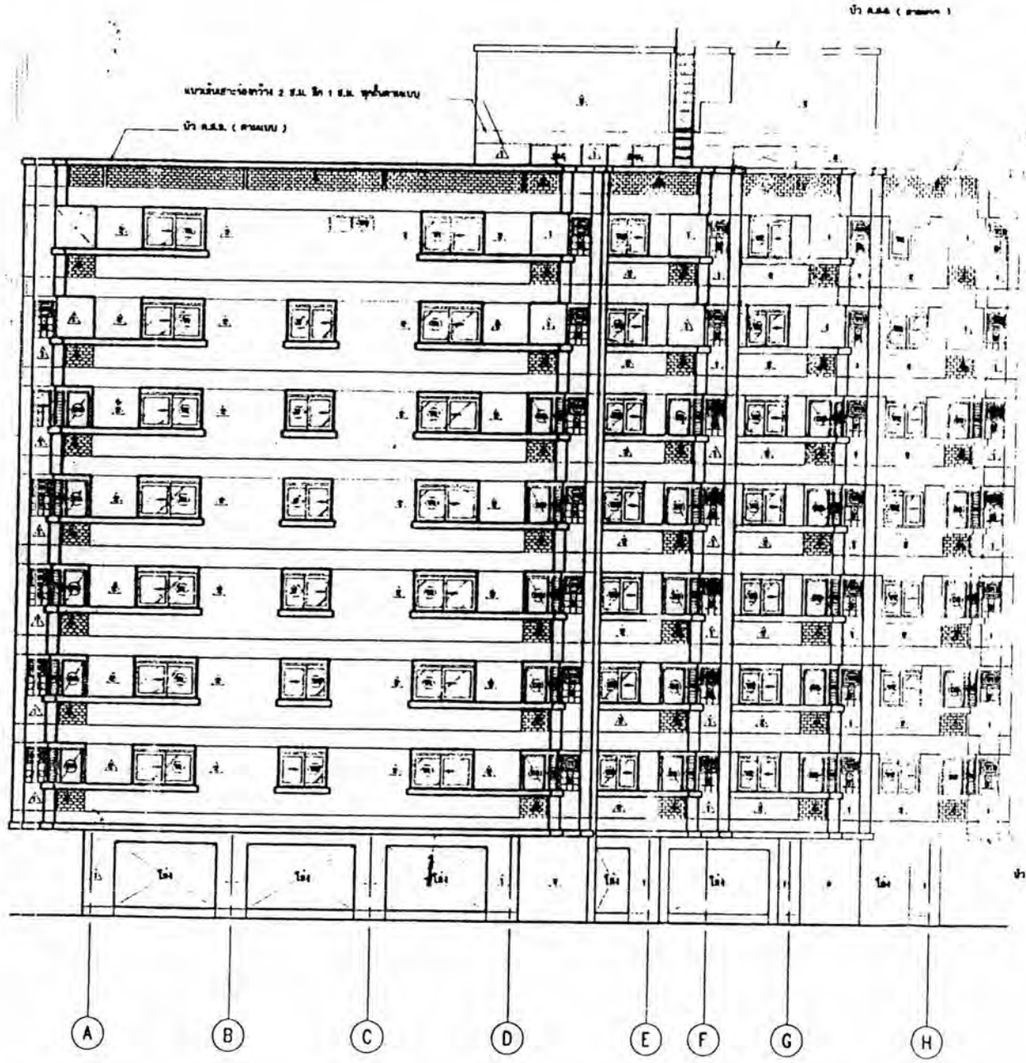
6 ทุกรอยต่อ ให้เชื่อมด้วยไฟฟ้า แบบ FILLET WELDING ที่ SINGLE V และ DOUBLE V เต็มรอยต่อ ด้วยความประณีต เคาะ SLAG แล้วทาสีกันสนิม อย่างน้อย 2 ครั้ง

2532

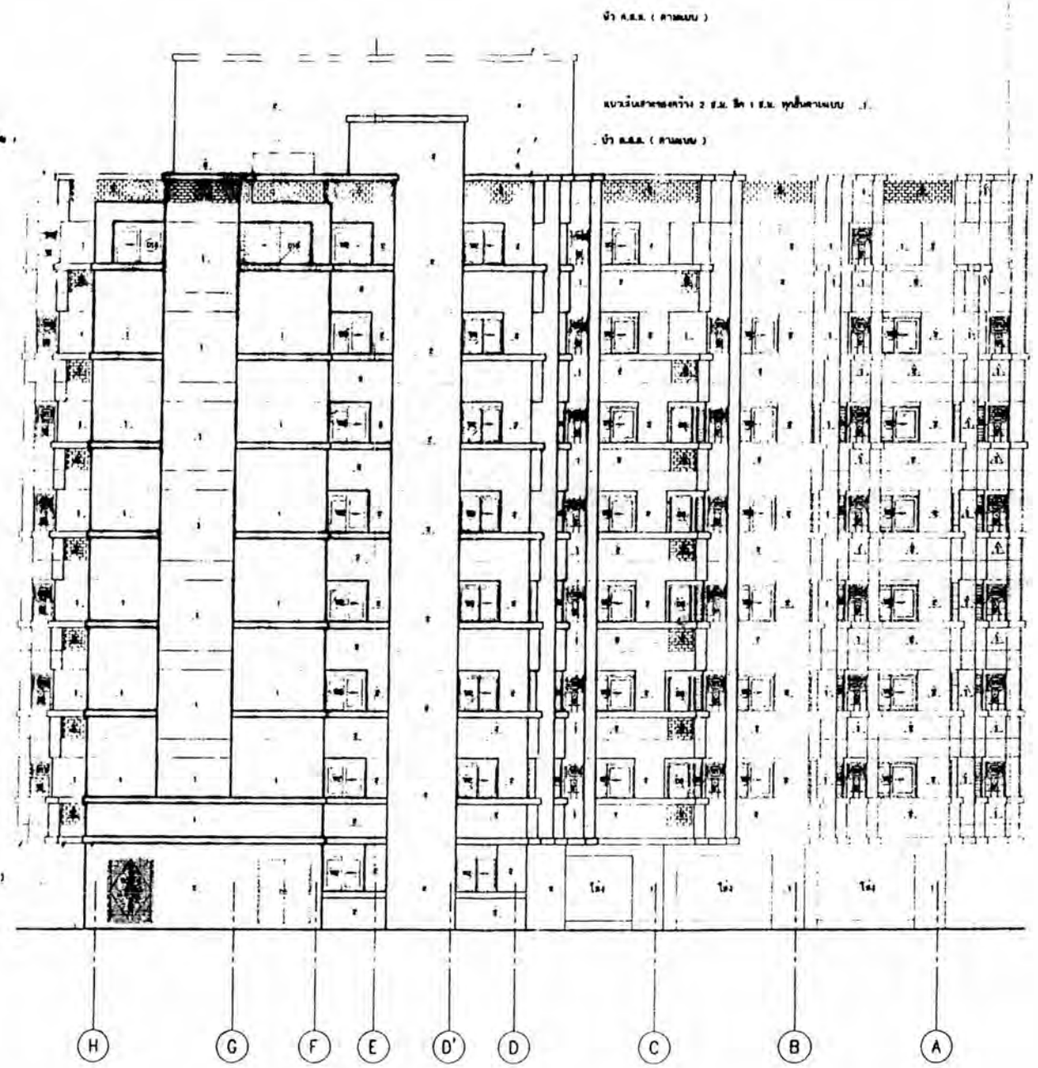
ภาคผนวก ค.
แบบก่อสร้างอาคารหลังที่ 2



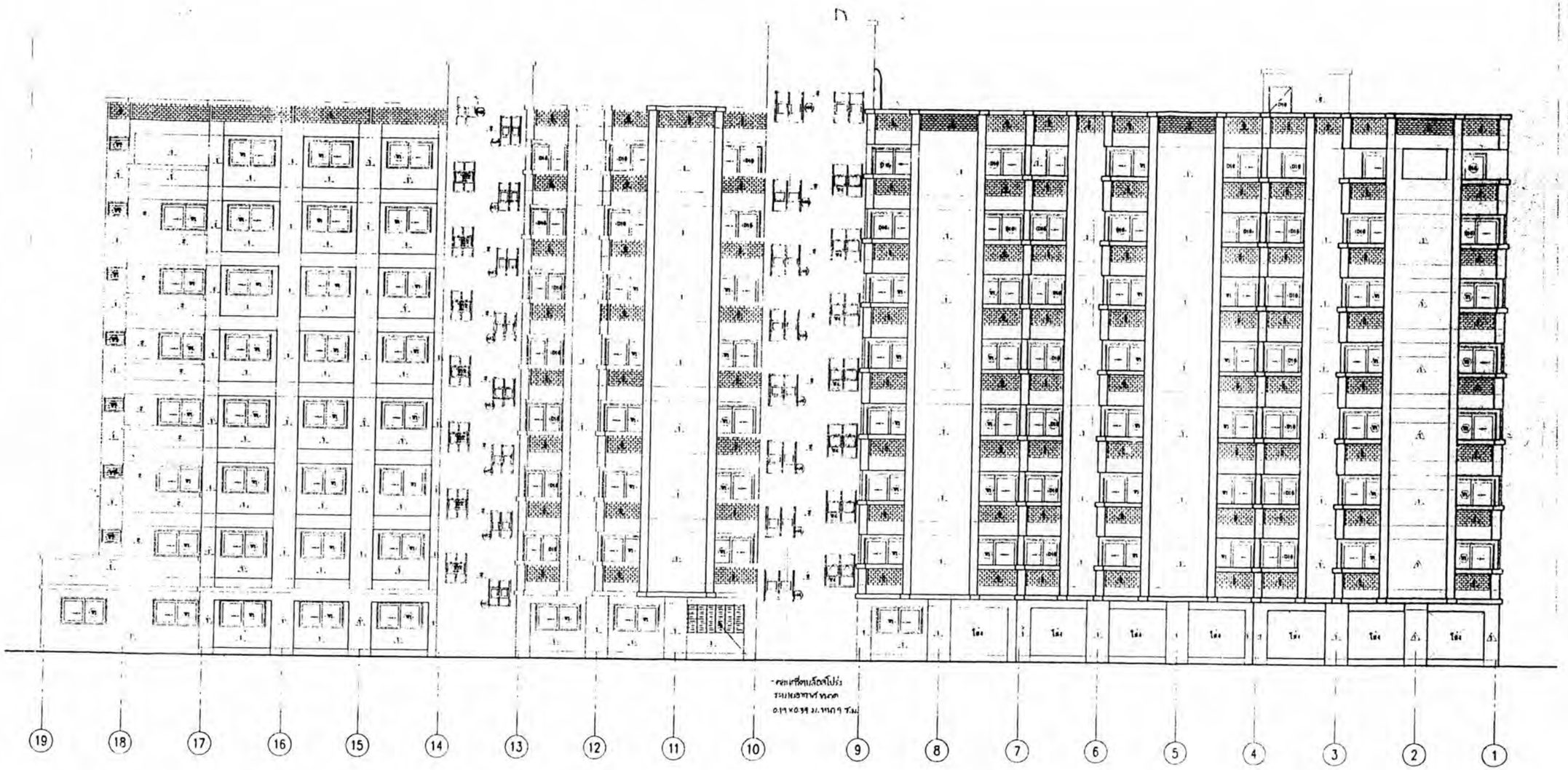
1 รูปด้าน
มาตราส่วน 1 : 100



4 รูปด้านทิศเหนือ
มาตราส่วน 1 : 100

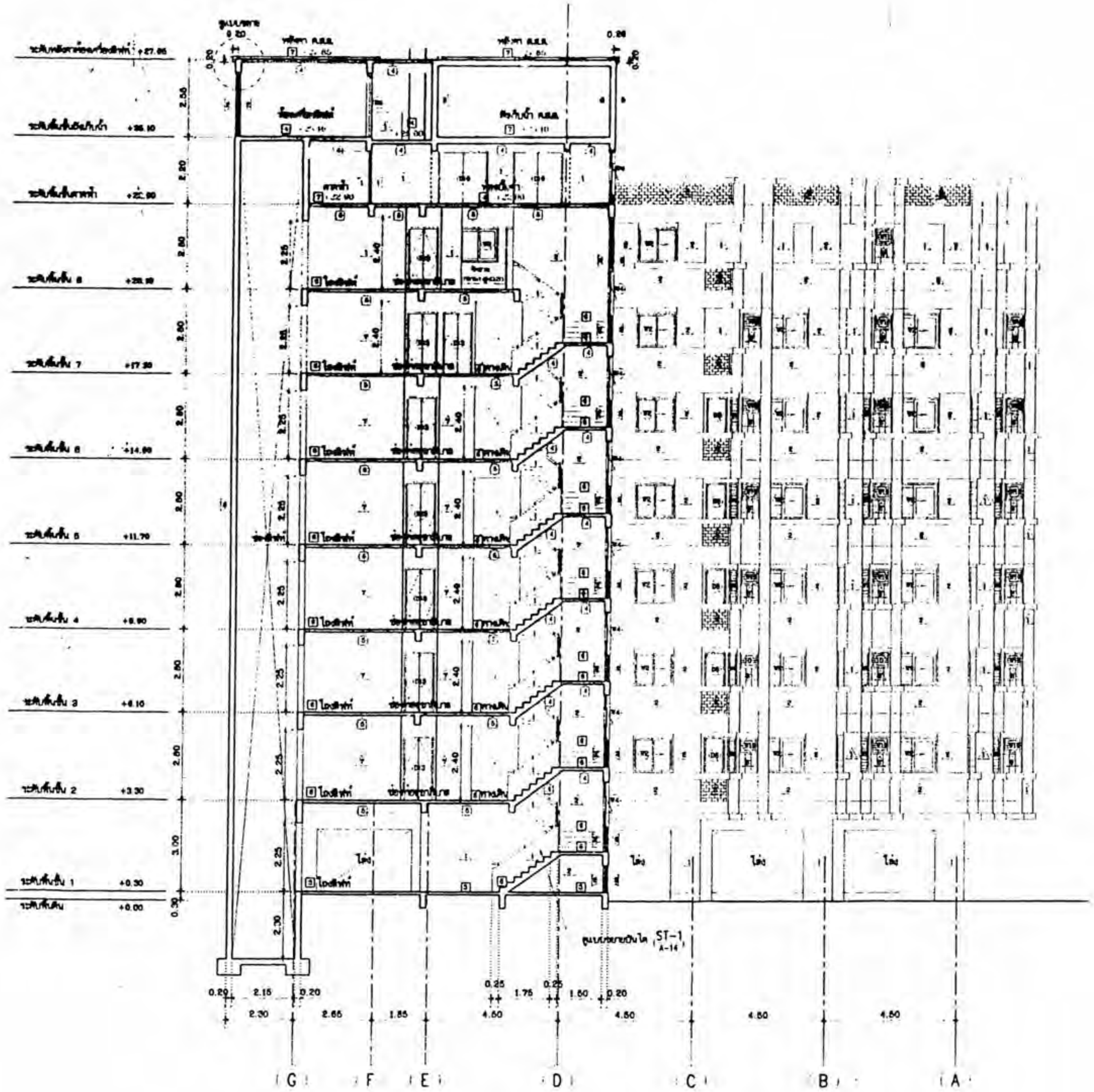


2 รูปด้านทิศใต้
มาตราส่วน 1 : 100



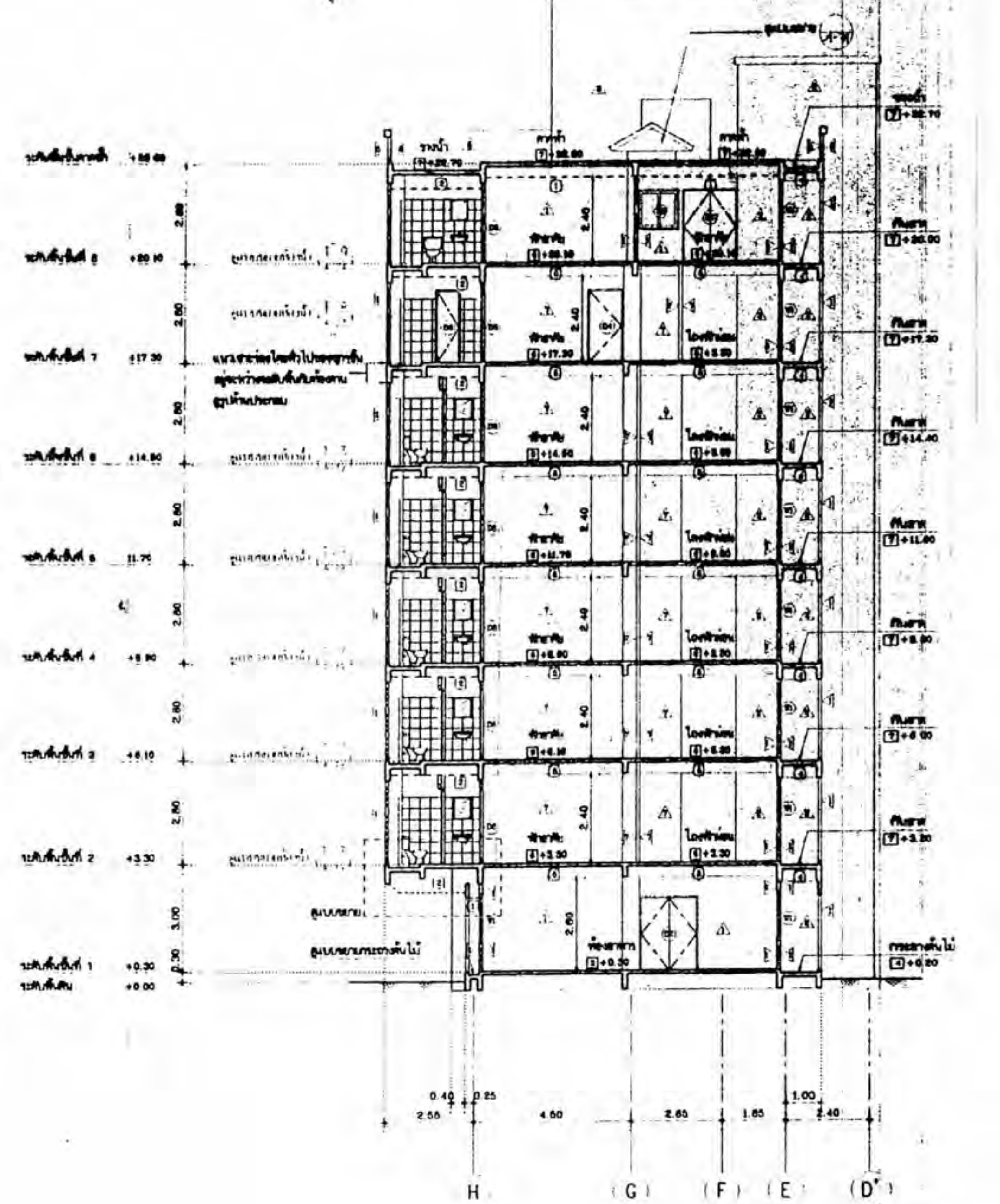
3 รูปด้าน
มาตราส่วน 1 : 100

รูปตัด



B-B รูปตัด

มาตราส่วน 1 : 100



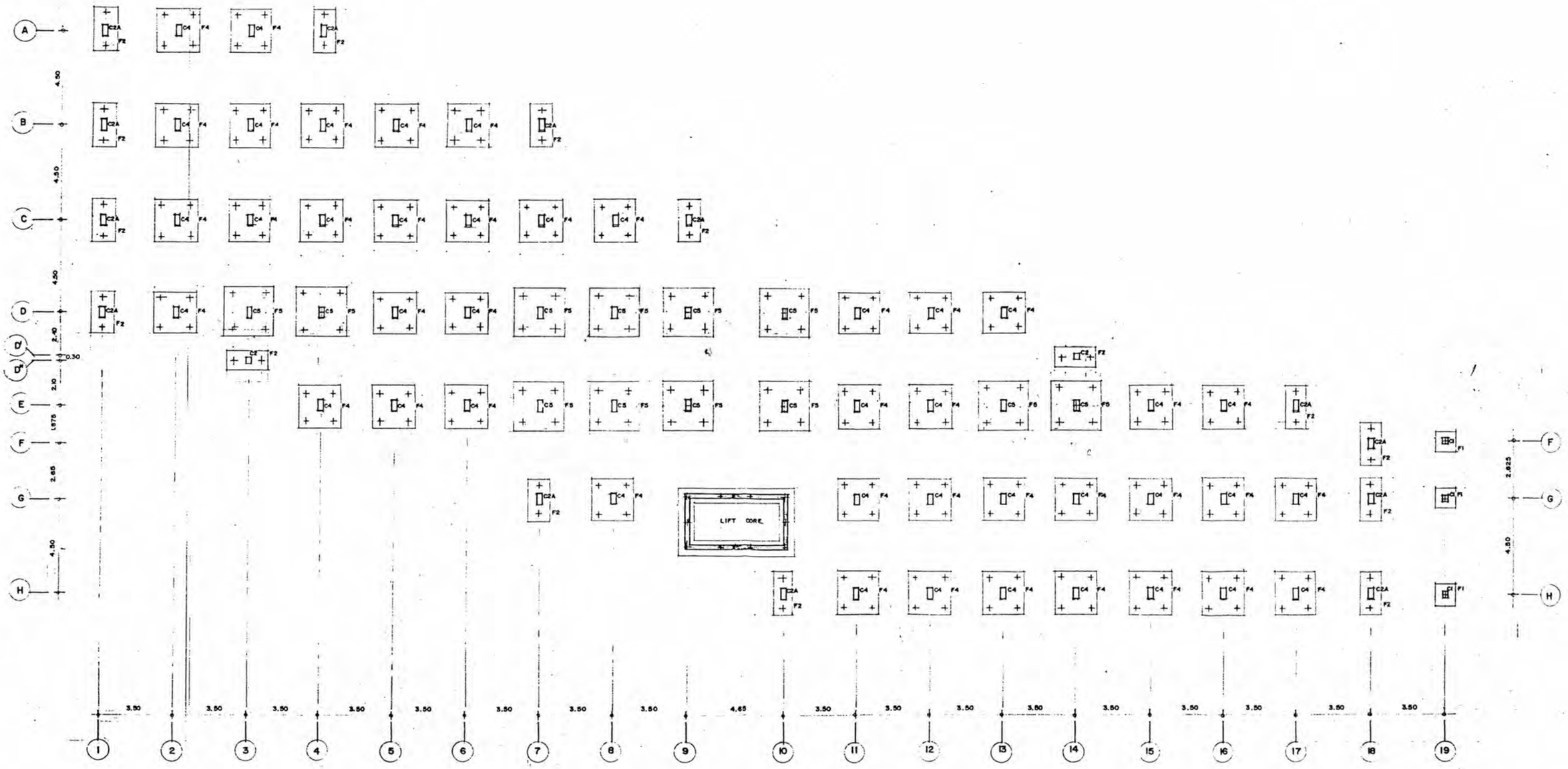
C-C รูปตัด

มาตราส่วน 1 : 100

รายการประกอบแบบโครงสร้าง

หมายเหตุ	รายการ
1	ในกรณีที่ไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น คอนกรีตที่ใช้ต้องมีกำลังประลัยของตัวอย่างทดสอบที่อายุ 28 วันดังนี้
	280 ksc สำหรับ เสา
	350 ksc สำหรับ พื้นคอนกรีตอัดแรง
	240 ksc สำหรับ โครงสร้างทั่วไป
2	เหล็กเสริมขนาด 9 มม.หรือเล็กกว่า เป็นชนิด SR-24
	เหล็กเสริมขนาด 12 มม.หรือโตกว่า เป็นชนิด SD-40
	คุณภาพเป็นไปตาม มอก. 20-2527 และ 24-2527 ตามลำดับ ยกเว้นระบุเป็นอย่างอื่น
3	เหล็กลูปของหลังคาต้องมีกำลังดึงไม่น้อยกว่า 2500 กก./ตร.ซม. มีเอกสารจับรองคุณภาพ
4	ในกรณีที่ดูดคุมดึงกลางคอนกรีตมีค่าน้อยกว่า 3 เท่า DIAMETER ของเสียบนั้น ต้องมีการปรับแก้ไข
	โดยเสนอ SHOP DRAWING เพื่อพิจารณา
5	กรณีที่ต้องปรับรายละเอียดก่อสร้างแตกต่างไปจากแบบที่ให้ ต้องเสนอ SHOP DRAWING เพื่อขออนุมัติ
6	ในการทำไว้ไม่แบบ ผู้รับเหมาจะต้องคำนึงถึงระยะโก่ง (DEFLECTION) โดยเฉพาะคานช่วงยาวและของต้องค้ำหรือปรับ
	เช่น FLAT SLAB และ WAFFLE SLAB ต้องขึ้นผู้รับเหมาจะต้องยกท้องคาน หรือพื้นช่วงยาว ยกปลายคาน
	หรือพื้นช่วงยื่น (CAMBER) ให้ได้ตามที่กำหนดไว้ในแบบ ฯ
7	ในกรณีที่องค์อาคารช่วงยาว หรือของค้ำยาวยื่นมีระยะโก่ง (DEFLECTION) มากกว่าระยะยกท้องคาน หรือ CAMBER
	และจำเป็นต้องมีการตกปูนทรายหรือคอนกรีตปรับระดับขึ้น ผู้รับเหมาจะต้องแสดงวิธีแก้ไข แล้วทั้งนี้จะต้องมีการเสริมเหล็กเพิ่มเติมด้วย
	ของส่วนที่เสริมไม่น้อยกว่า 6 mm. @ 0.15 และกรณีที่ไม่สามารถจะต้องมีการเสริมเหล็กมากกว่านี้ ผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
	และค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับเหมาแต่เพียงผู้เดียว
8	รอยเชื่อมทุกแห่งมีกำลังดึงไม่น้อยกว่ากำลัง ดึงของชิ้นส่วนที่ต่อมาต่อกัน อ่านเพิ่มเติมต้องผ่านการทดสอบ
9	โครงสร้างเหล็กให้ทาสีกันสนิม รองพื้น 2 หน และทาสีจริงอย่างน้อย 2 เที่ยว ให้ได้ความหนาทั้งหมดไม่น้อยกว่า
10	ระดับหรือระยะที่ก่อพนังกันแบบ ต้องตรวจสอบกับแบบสถาปัตย์ ก่อนลงมือทำงานทุกครั้ง
11	ผนังก่ออิฐก่อนเสร็จและล่วงเป็นตามมาตรฐานงานก่อสร้างที่ดี
12	ในการทำโครงสร้างคอนกรีตนั้น จะต้องมีมาตรการที่ป้องกันการหดตัวของคอนกรีต และความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น เช่น เสาเอียน และผนังก่ออิฐ
	โดยผู้รับเหมาจะต้องแสดงรายละเอียดพร้อมทั้งรายการคำนวณ เพื่อประกอบการพิจารณา
13	ในการก่อสร้าง ผู้รับเหมาจะต้องจัดลำดับขั้นตอนการก่อสร้างที่ดีที่สุด เพื่อลดการแตกร้าวเนื่องจากการหดตัวไม่เท่ากันของอาคาร
	อย่างไรก็ดีวิธีการดังกล่าวนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของวิศวกรผู้ออกแบบที่จะเปลี่ยนแปลงขั้นตอนได้ตามความเหมาะสม
14	สำหรับโครงสร้างที่มีความหนามาก ๆ เช่น ฐานราก จะต้องมีมาตรการป้องกันการหดตัวของคอนกรีต ผู้รับเหมาก่อสร้างต้องระบุ
	วิธีการเพื่อขออนุมัติ ในกรณีที่ต้องหล่อคอนกรีตมากกว่า 1 ชั้น ต้องมีเหล็กเดือยพิเศษและเหล็ก DOWEL เสริมพิเศษ ผู้รับเหมาก่อสร้าง
	ต้องแสดงรายละเอียดเพื่อขออนุมัติ
15	สำหรับองค์อาคารขนาดใหญ่ เช่น ฐานราก พื้นคานหรือกำแพง ฯ ต้องใช้มาตรการที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการแตกร้าวขององค์อาคาร
	จาก heat of hydration เนื่องจากการหล่อองค์อาคารที่มีความหนามาก ๆ ผู้รับเหมาต้องเสนอวิธีการเพื่อขออนุมัติ
16	ฝาเสี้ยน นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นให้ใช้
	เสาเสี้ยนกลมแรงหรือเสาเข็มแรง ขนาด Ø 0.40 ยาวประมาณ 23.00 ม. กรอกลงเข็มจนสิ้นสุดชั้นดินดาน หรือน้ำหนักบดอัดได้
	ได้ไม่น้อยกว่า 40 ตันต่อต้น เสริมเหล็ก 4-DB 16 ยาว 12 เมตร + ปลอก Ø 6 @ 0.20 ในกรอกเข็มที่กรอกภายหลัง

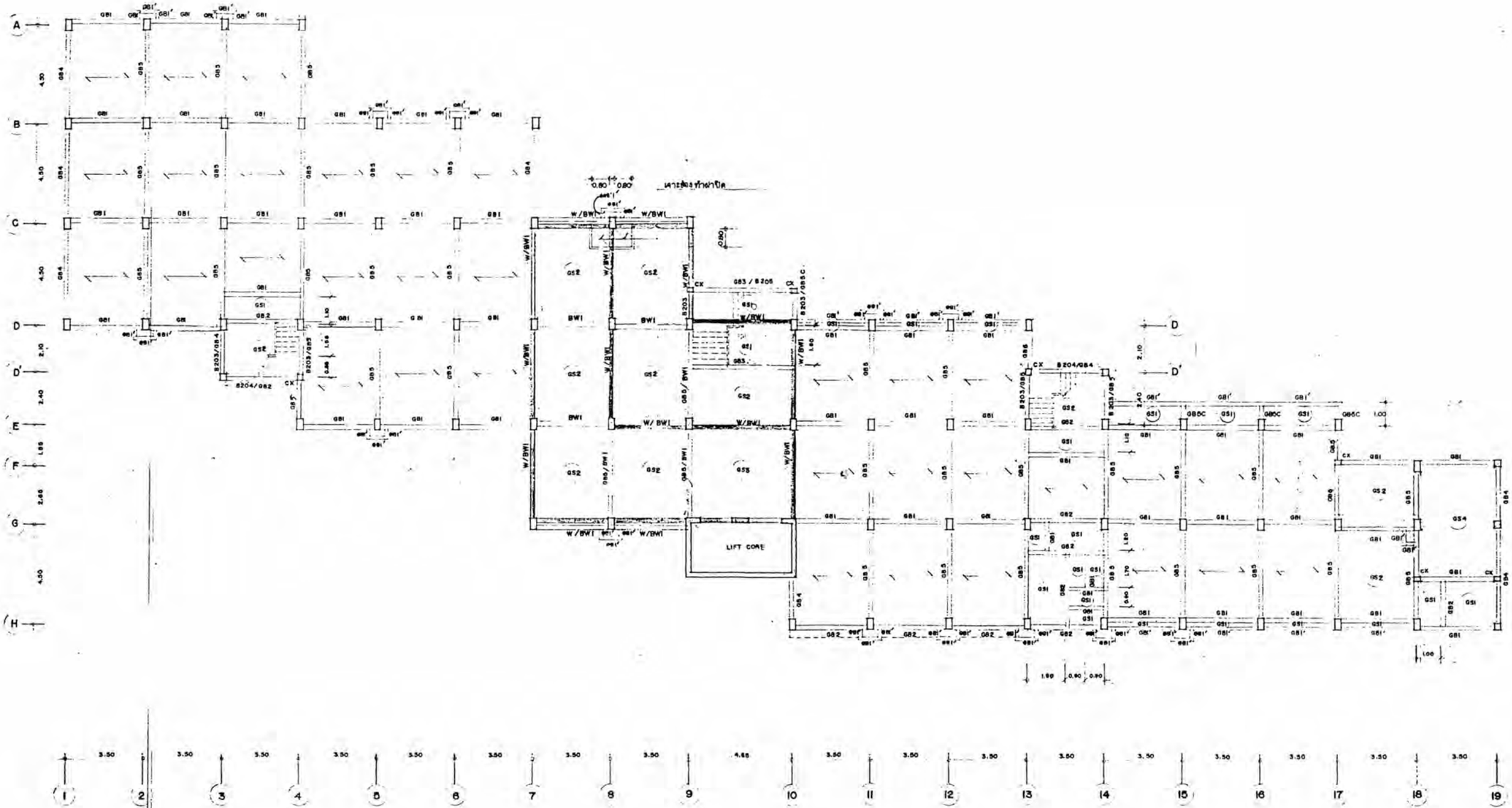
ลำดับที่	รายการ	มาตราส่วน	
S1	รายการประกอบแบบโครงสร้าง		
S2	แปลนรากและฐานราก	1:100	
S3	แปลนพื้นและคานชั้น 1	1:100	
S4	แปลนพื้นและคานชั้น 2	1:100	
S5	แปลนพื้นและคานชั้น 3-7	1:100	
S6	แปลนพื้นและคานชั้น 8	1:100	
S7	แปลนพื้นและคานหลังคา	1:100	
S8	รายละเอียดแผ่นพื้น	1:20	
S9	รายละเอียดแผ่นพื้นและคาน	1:20	
S10	รายละเอียดคาน	1:20	
S11	รายละเอียดบันได	1:25	
S12	รายละเอียดคานบันได ถังเก็บน้ำด้านบน		
S13	รายละเอียดฐานราก	1:25	
S14	รายละเอียดหน้าอิฐก่อ และถังเก็บน้ำใต้ดิน	1:25	
S15	TYPICAL DETAILS	1:20	
S16	TYPICAL DETAILS	1:20	



แปลนเสาและฐานราก

SCALE 1:100

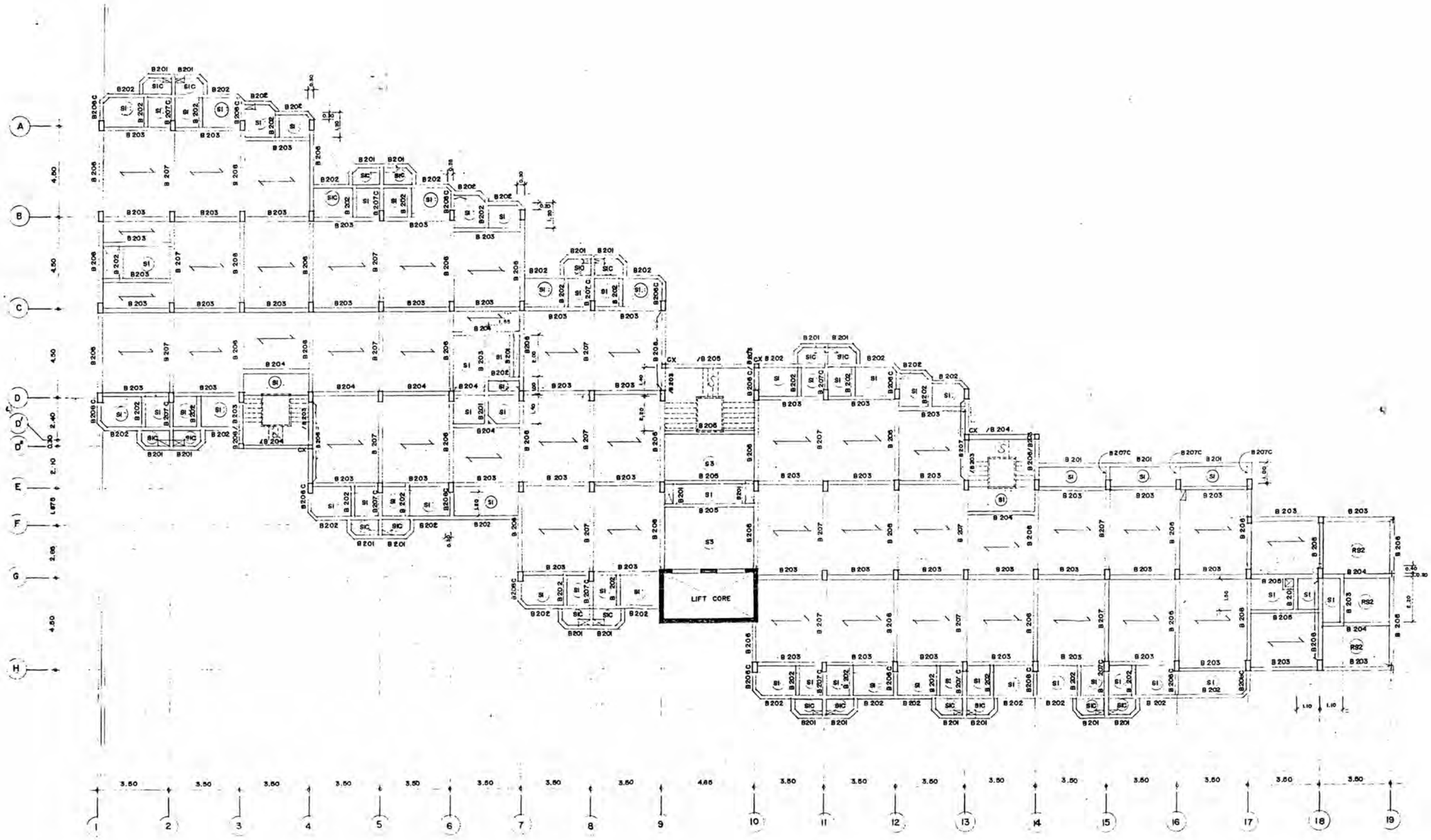
52/16



แปลนลานคอนกรีต พื้นชั้นล่าง | 1:100

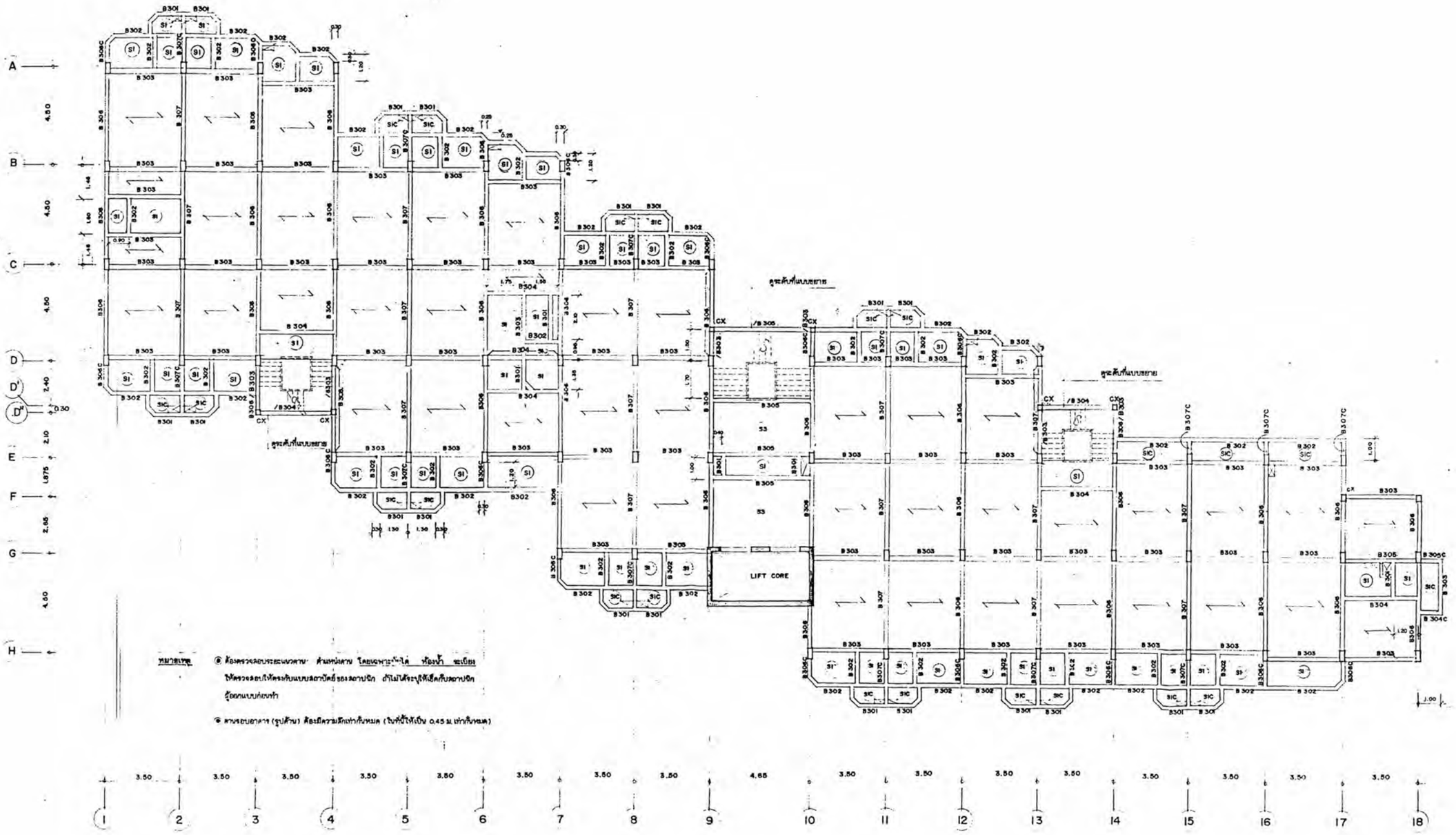
——: แผ่นพื้นสำเร็จรูป PC PLANK รับ LIVE LOAD 200 kg/m.

S3/16



แปลนพื้นและคานชั้น 2
SCALE 1:100

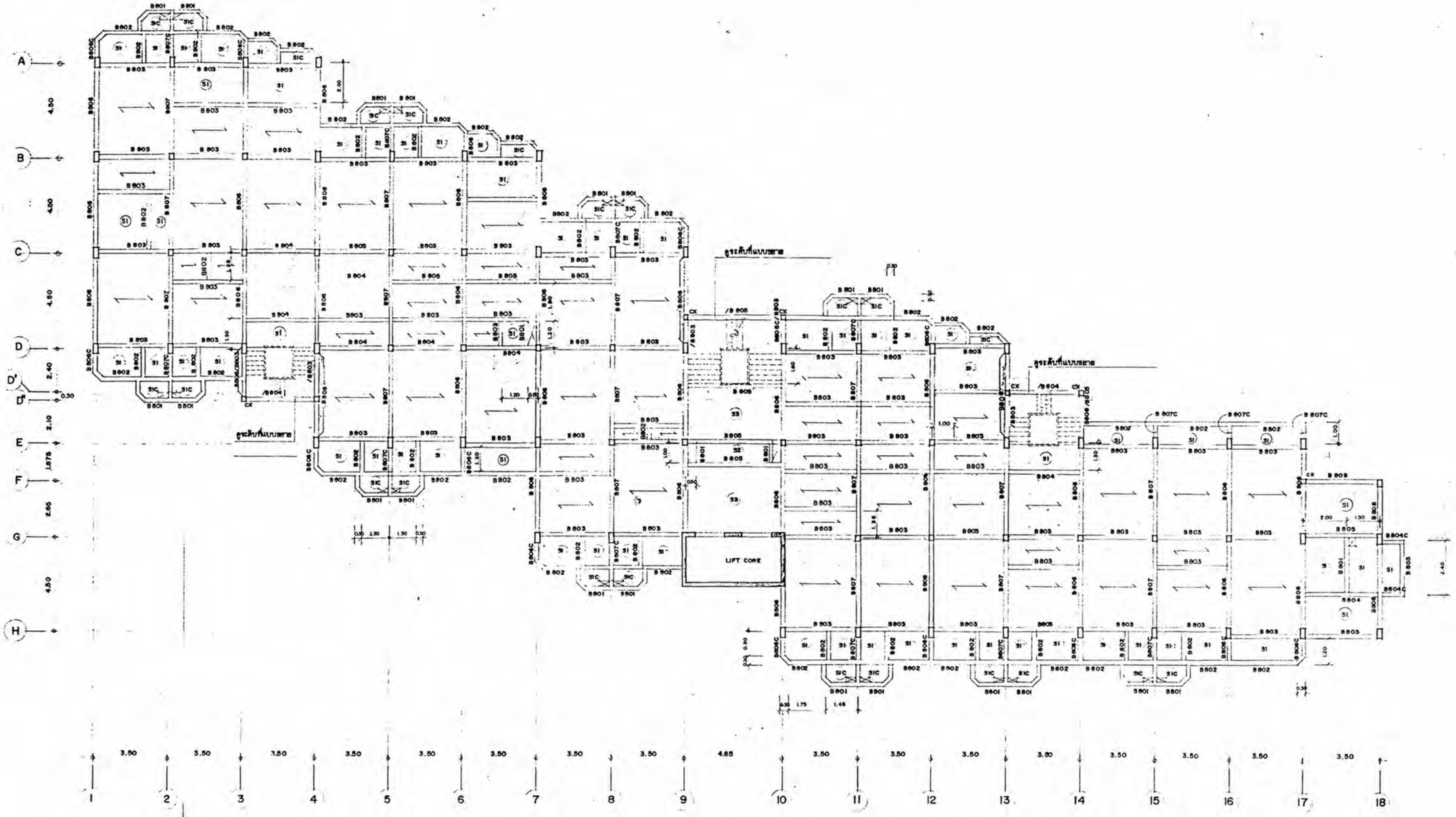
SA/16



แปลนพื้นและคานชั้น 3-7

SCALE 1:100

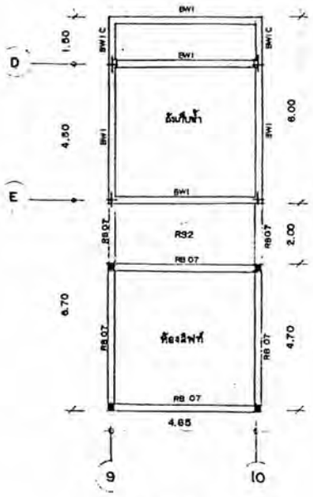
55/16



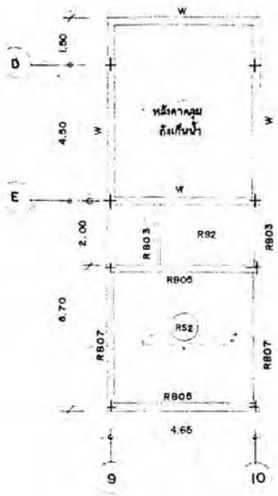
แปลนพื้นและคานชั้น 8

SCALE 1:100

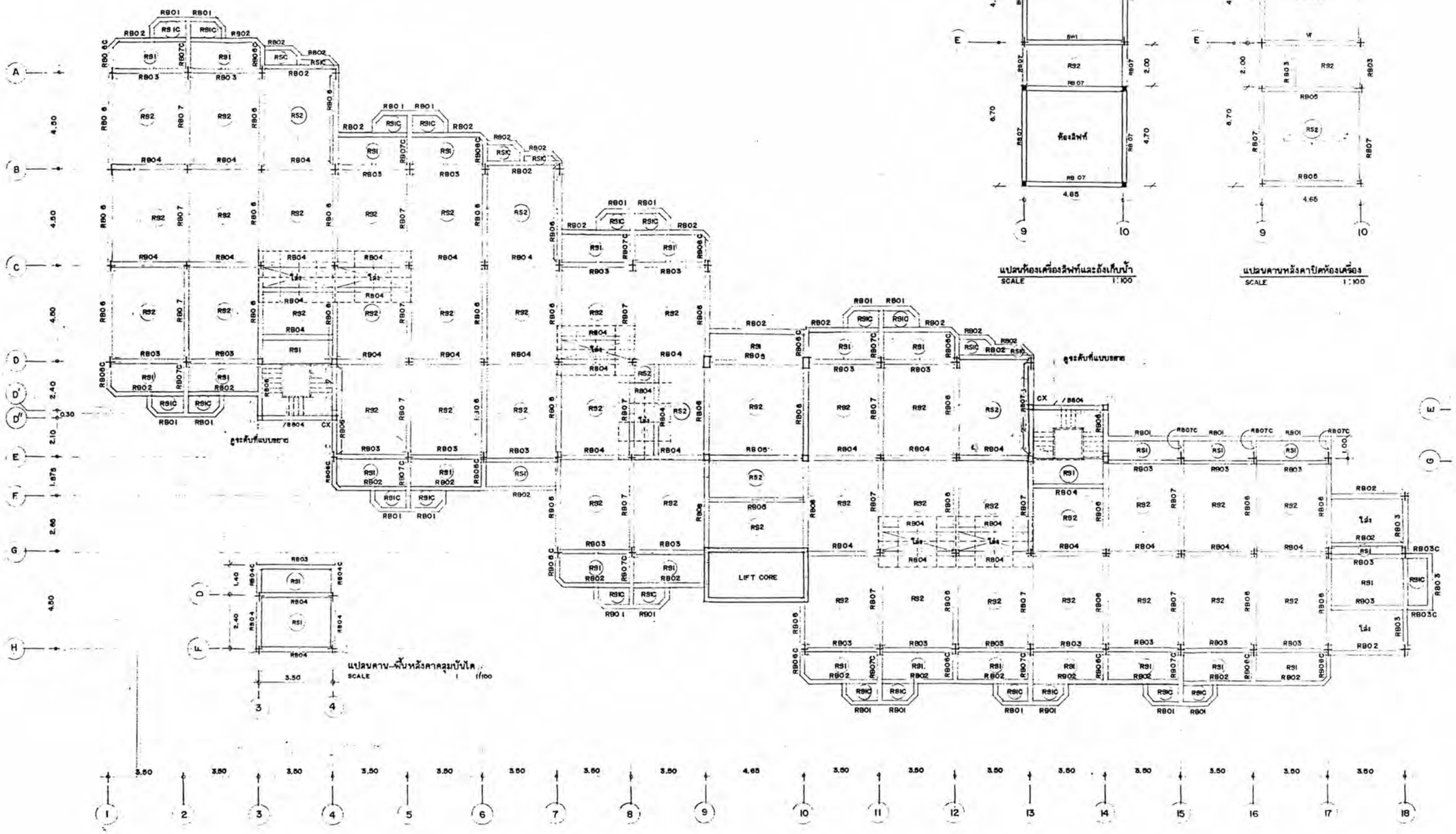
S6/10



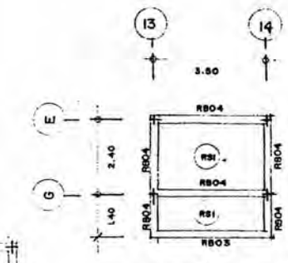
แปลนห้องเครื่องปั๊มไฟและถังเก็บน้ำ
SCALE 1:100



แปลนคานหลังคาปิดห้องเครื่อง
SCALE 1:100



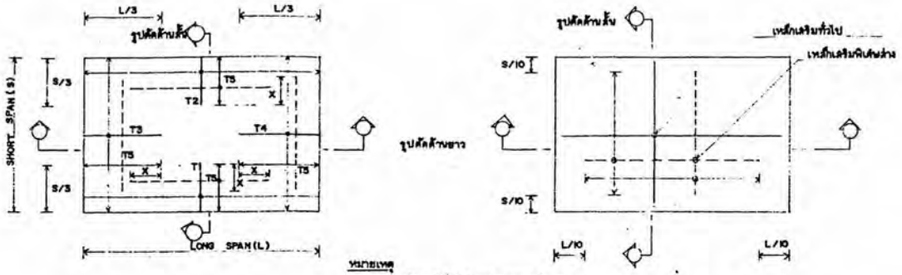
แปลนพื้นและคานหลังคา
SCALE 1:100



แปลนคาน-พื้นหลังคาลุมบันไดหนีไฟ
SCALE 1:100

แปลนคาน-พื้นหลังคาลุมบันได
SCALE 1:100

57/16



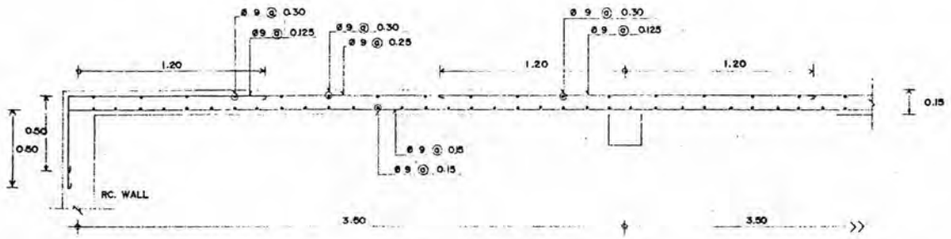
แปลนแสดงการเสริมเหล็กบน
SCALE 1:20

แปลนแสดงการเสริมเหล็กล่าง
SCALE 1:20

หมายเหตุ

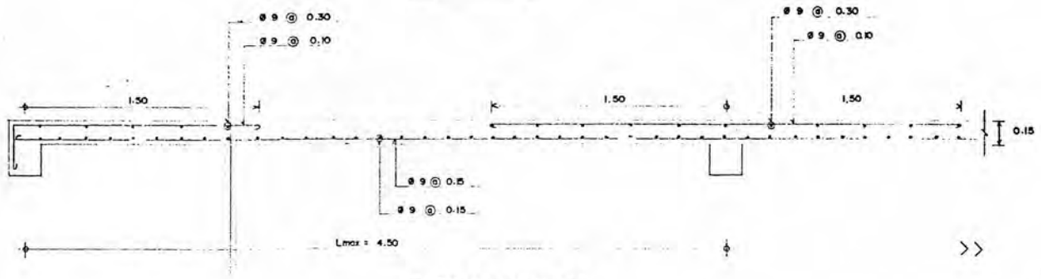
1. ในกรณีที่ไม่ได้ระบุในแบบเหล็ก T5 ให้ใช้ไม่น้อยกว่า 0.25% ของพื้นที่หน้าตัด

2. ในกรณีที่ไม่ได้ระบุในแบบให้ใช้ระยะ x ไม่น้อยกว่า 40 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเสริมเส้นที่โตกว่าในทิศทางที่ขนานกัน และให้ใช้ระยะหยุดเหล็กดังแสดงในแปลน

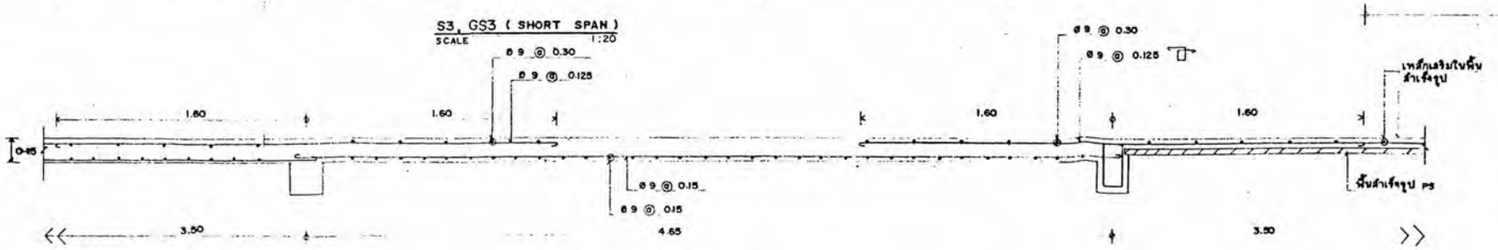


GS2(SHORT SPAN)
SCALE 1:20

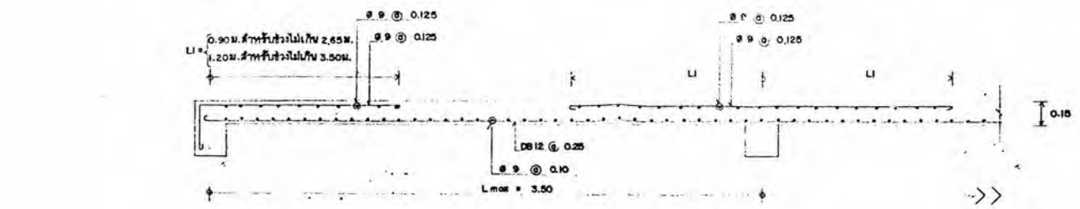
GS2 (LONG SPAN)
SCALE 1:20



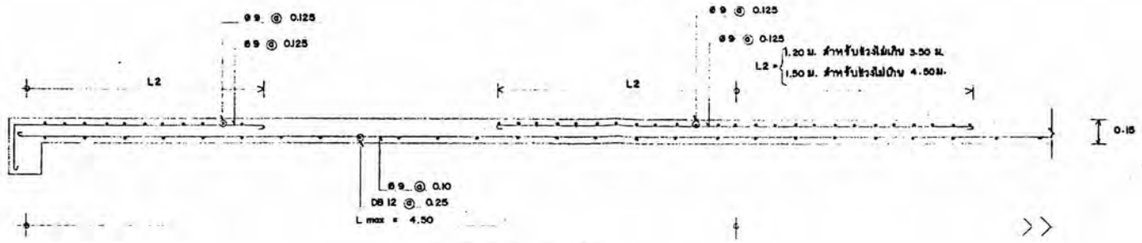
S3, GS3 (SHORT SPAN)
SCALE 1:20



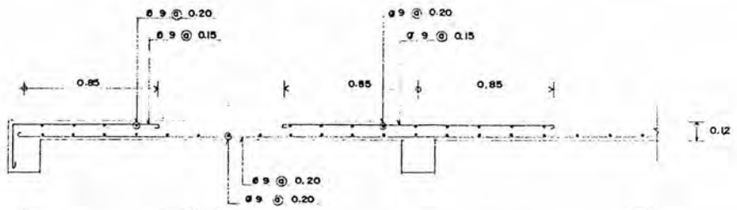
S3, GS3 (LONG SPAN)
SCALE 1:20



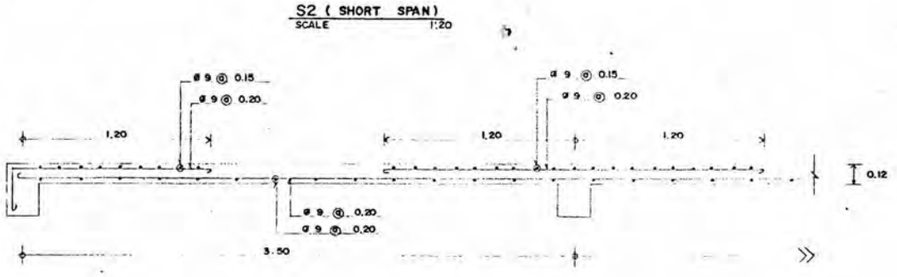
GS4 (SHORT SPAN)
SCALE 1:20



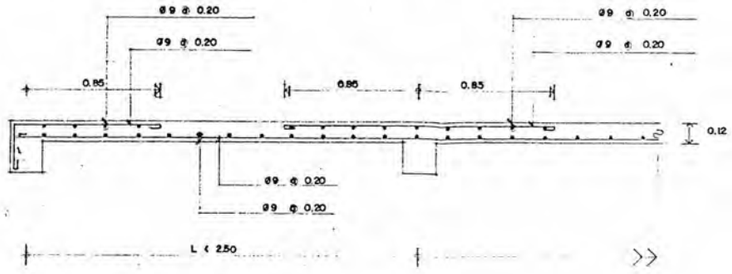
GS4 (LONG SPAN)
SCALE 1:20



S2 (SHORT SPAN)
SCALE 1:20



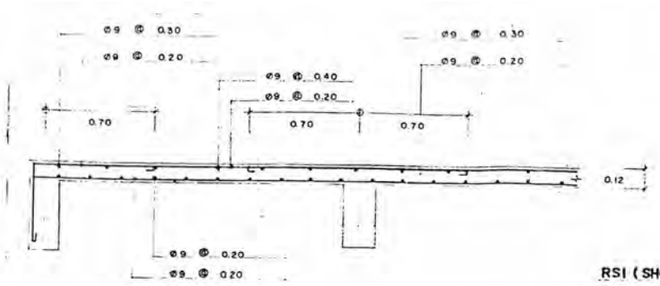
S2 (LONG SPAN)
SCALE 1:20



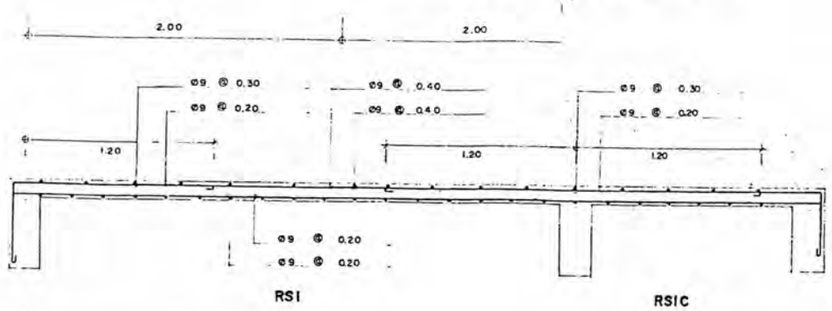
GS1 , S1
SCALE 1:20

รายละเอียดแผ่นพื้น
SCALE 1:20

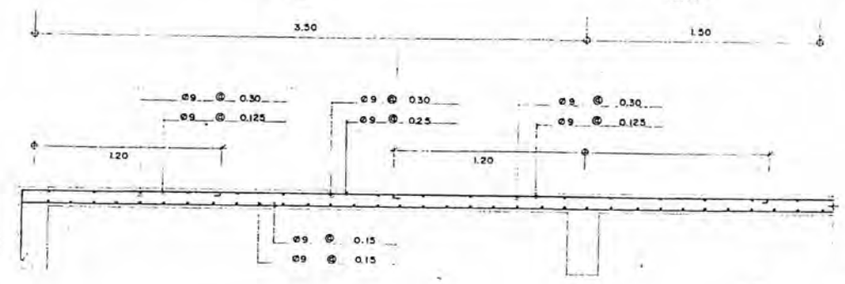
58/16



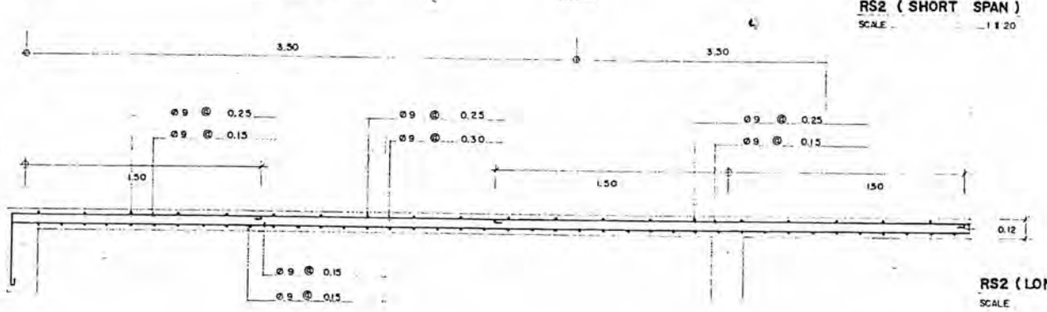
RSI (SHORT SPAN)
SCALE 1:20



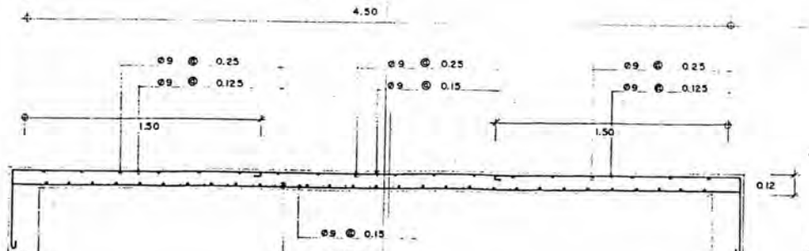
RSI, RSIC (LONG SPAN)
SCALE 1:20



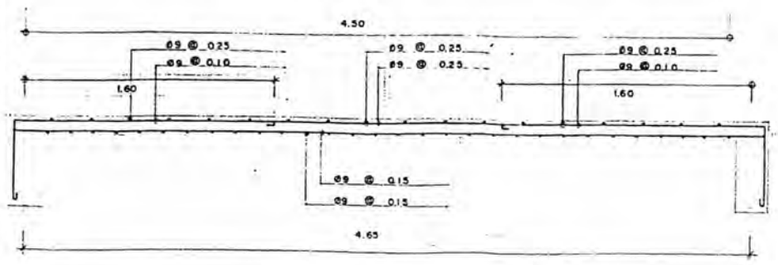
RS2 (SHORT SPAN)
SCALE 1:20



RS2 (LONG SPAN)
SCALE 1:20



RS3 (SHORT SPAN)
SCALE 1:20



RS3 (LONG SPAN)
SCALE 1:20

ระดับพื้นชั้นดาดฟ้า		0.25 0.25 4-DB 20 1-ปอ6@ 0.25		0.25 0.25 4-DB 20 1-ปอ6 @ 0.25	0.25 0.25 4-DB 20 1-ปอ6 @ 0.25
ระดับพื้นชั้นที่ 8				0.30 0.50 8-DB 20 1-ปอ6@ 0.30	0.30 0.30 8-DB 20 1-ปอ6@0.30
ระดับพื้นชั้นที่ 6				0.30 0.50 8-DB 20 1-ปอ6@ 0.30	0.30 0.50 8-DB 20 1-ปอ6@0.30
ระดับพื้นชั้นที่ 4				0.30 0.50 10-DB 20 2-ปอ9 @0.30	0.30 0.50 12-DB 20 2-ปอ9 @ 0.30
ระดับพื้นชั้นที่ 2		0.30 0.30 6-DB 20 2-ปอ6 @ 0.30		0.30 0.50 12-DB 20 2-ปอ9@0.30	0.30 0.50 12-DB 25 2-ปอ9@ 0.30
ระดับพื้นชั้นล่าง				0.30 0.50 14-DB20 2-ปอ9@ 0.30	0.30 0.50 14-DB 25 2-ปอ9@ 0.30
ระดับหลังฐานราก	0.30 0.30 6-DB 20 2-ปอ6@ 0.30	0.30 0.30 8-DB 20 2-ปอ6@ 0.30	0.30 0.50 6Ø 20 ปอ6@0.30	0.30 0.60 14-DB 20 2-ปอ9@ 0.30	0.30 0.60 14-DB 25 2-ปอ9@ 0.30
	C1	C2	C2A	C4	C5

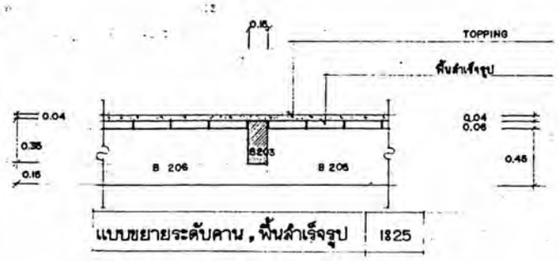
- เสาคอนกรีตที่ผนอยู่ในดินถือเป็นเสาที่ได้รับ ให้เพิ่มความหนา
ของ COVERING อีกด้านละ 2.5 ซ.ม.

S9/16

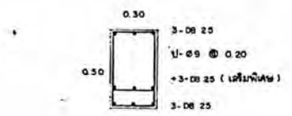
รายละเอียดแผ่นพื้นและเสา
SCALE 1:20

ชื่อคาน					BEAM SECTION		
1st	2nd	3rd - 7th	8th	ROOF	SECTION 1 - 1	SECTION 2 - 2	SECTION OF CANTILEVER PORTION
GB1'	B 201	B 301	B 801	RB01	0.15 / 0.45 2 - DB 12 RJ - Ø6 @ 0.175 2 - DB 12		
	B 202	B302	B802	RB02	0.15 / 0.40 3 - DB 12 RJ - Ø6 @ 0.175 3 - DB 12		
GB 1	B 203	B 303	B803		0.20 / 0.35 2 - DB 12 + 1 - DB 16 RJ - Ø6 @ 0.15 2 - DB 12	0.20 / 0.35 2 - DB 12 RJ - Ø6 @ 0.15 + 1 - DB 16 2 - DB 12	
GB2	B 204	B 304	B804	RB03	0.20 / 0.35 2 - DB 16 + 2 - DB 16 RJ - Ø6 @ 0.15 2 - DB 16	0.20 / 0.35 2 - DB 16 RJ - Ø6 @ 0.15 + 2 - DB 16 2 - DB 16	0.20 / 0.35 2 - DB 16 + 2 - DB 16 RJ - Ø 6 @ 0.15 2 - DB 16
GB3	B 205	B 305	B805	RB04	0.20 / 0.40 2 - DB 20 + 1 - DB 20 RJ - Ø 6 @ 0.15 2 - DB 20	0.20 / 0.40 2 - DB 20 RJ - Ø6 @ 0.15 + 1 - DB 20 2 - DB 20	

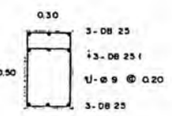
ชื่อคาน					BEAM SECTION		
1st	2nd	3rd - 7th	8th	ROOF	SECTION 1 - 1	SECTION 2 - 2	SECTION OF CANTILEVER PORTION
GB4				RB 05	0.25 / 0.45 2 - DB 16 + 1 - DB 20 RJ - Ø 6 @ 0.10 2 - DB 16	0.25 / 0.45 2 - DB 16 RJ - Ø6 @ 0.15 + 1 - DB 20 2 - DB 16	
GB 5	B 206	B 306	B 806	RB 06	0.25 / 0.45 2 - DB 20 + 2 - DB 16 RJ - Ø 9 @ 0.125 2 - DB 20	0.25 / 0.45 2 - DB 20 RJ - Ø6 @ 0.15 + 2 - DB 16 2 - DB 20	0.25 / 0.45 2 - DB 20 + 2 - DB 16 RJ - Ø 9 @ 0.125 2 - DB 20
	B 207	B 307	B807	RB 07	0.25 / 0.45 3 - DB 20 + 2 - DB 16 RJ - Ø 9 @ 0.125 2 - DB 20	0.25 / 0.45 2 - DB 20 RJ - Ø6 @ 0.15 + 2 - DB 16 3 - DB 20	0.25 / 0.45 5 - DB 20 RJ - Ø 9 @ 0.125 2 - DB 20



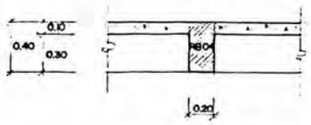
แบบขยายระดับคาน , พื้นสำเร็จรูป | 1:25



BW1 , GB6



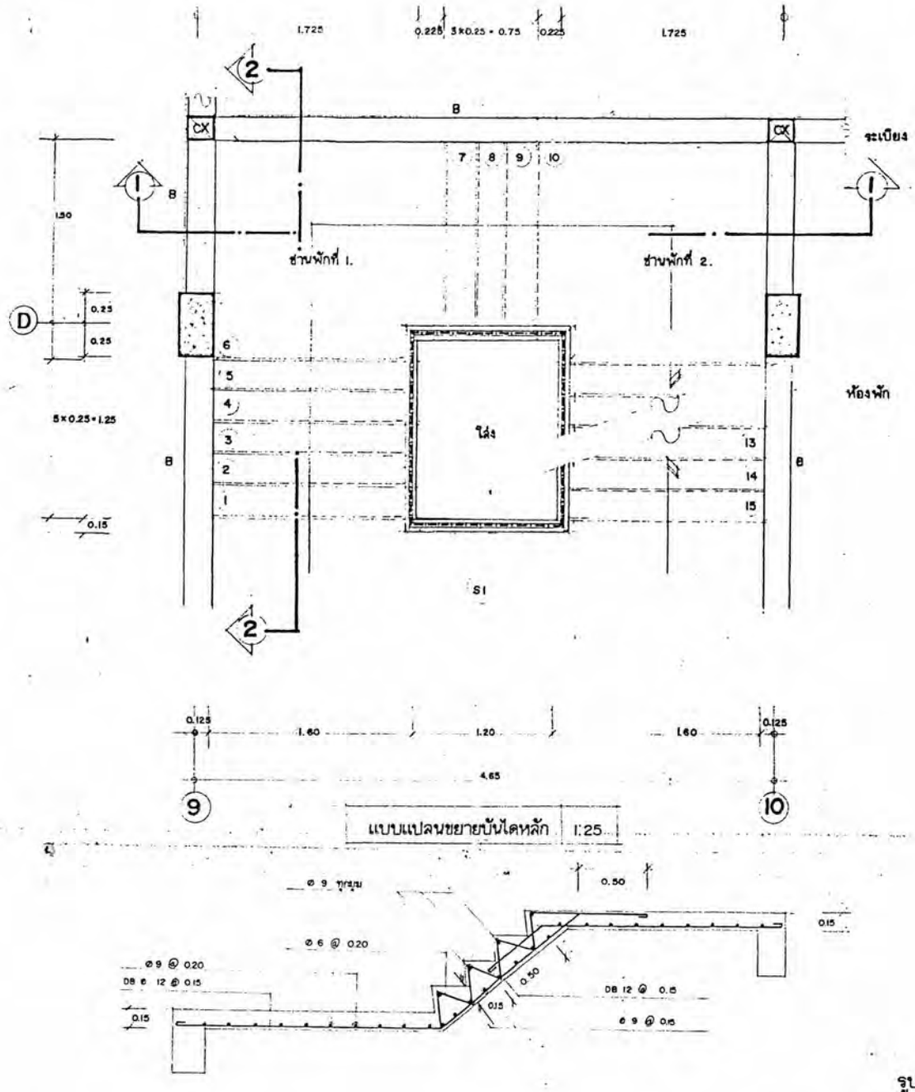
BW1 C



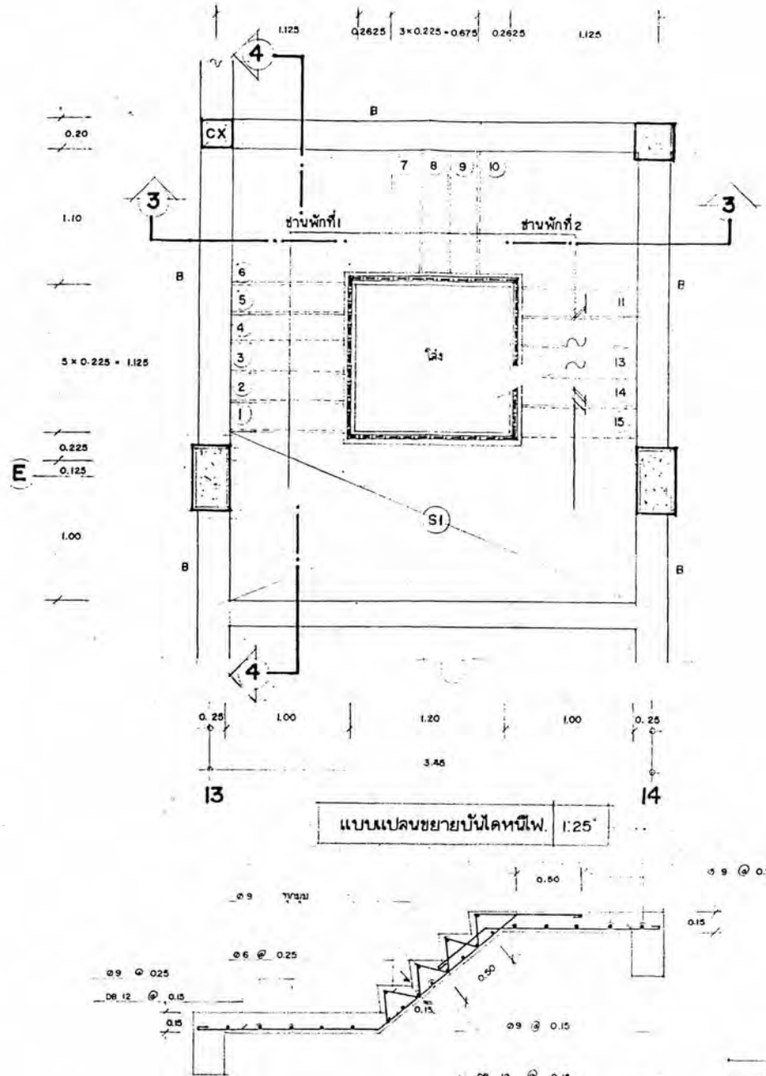
แบบขยายระดับคาน , พื้นหล่อในที่ | 1:25

รายละเอียดคาน
SCALE 1:20

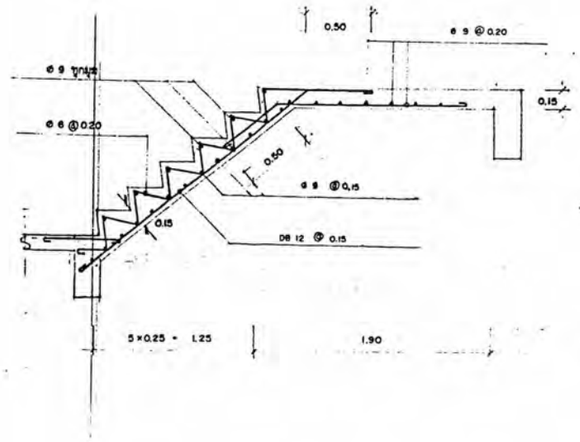
S10/16



แบบแปลนขยายบันไดหลัก 1:25



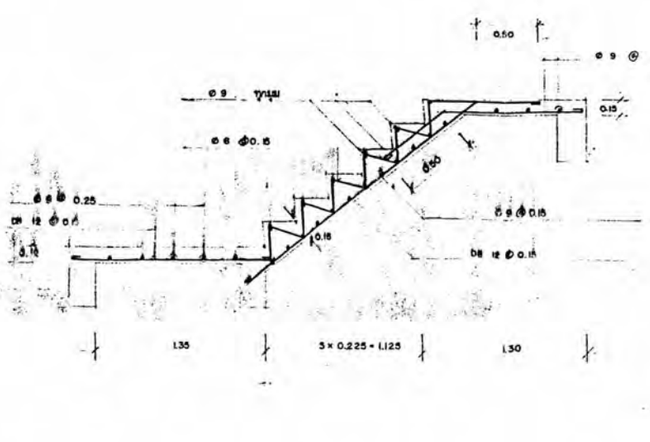
แบบแปลนขยายบันไดหนีไฟ 1:25



รูปตัด (2)-(2) 1:25

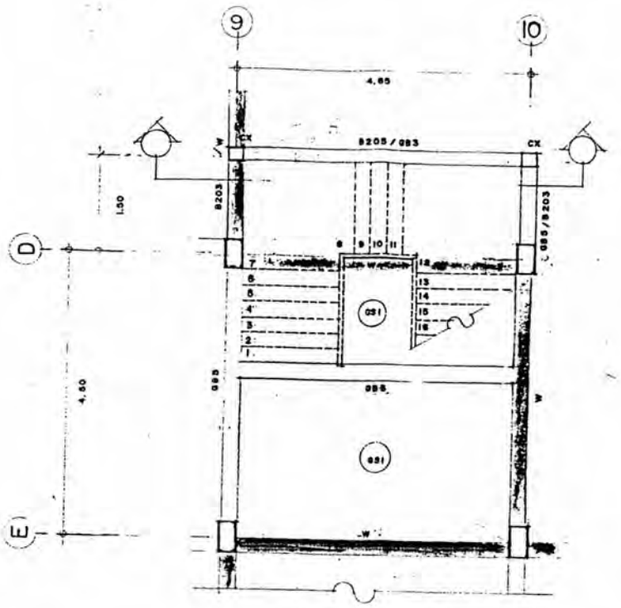
รูปตัด (1)-(1) 1:25

รูปตัด (3)-(3) 1:25

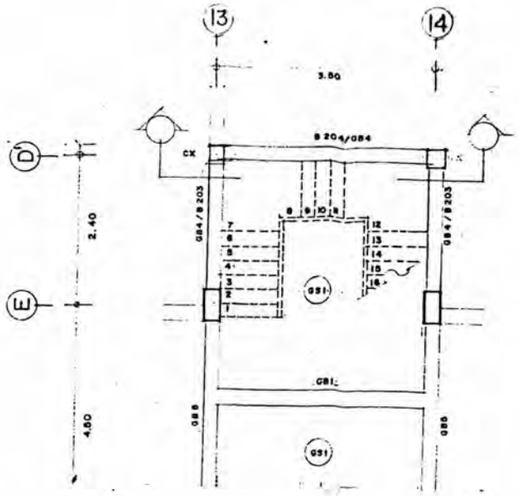


รูปตัด (4)-(4) 1:25

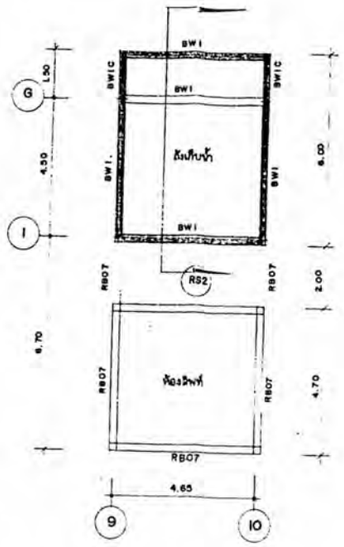
S11 / 1:16



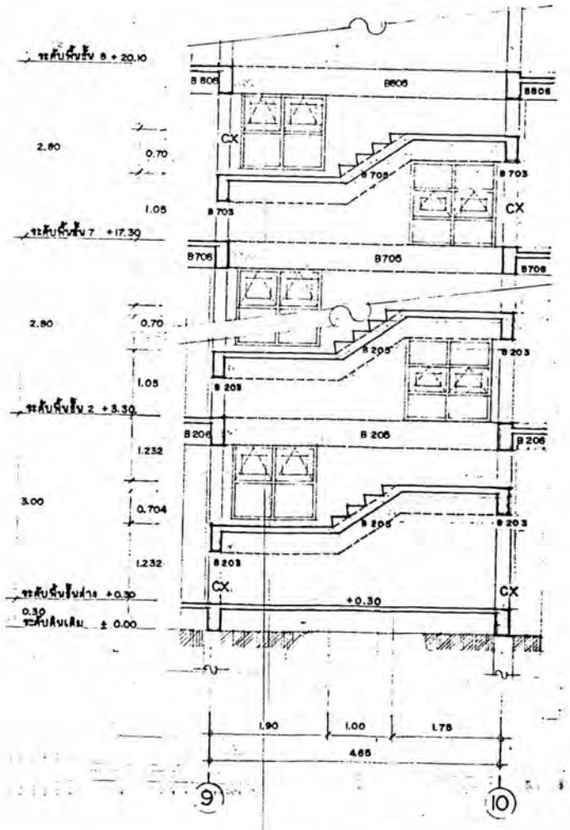
แบบขยายแปลนคานบันไดหลัก
SCALE 1:50



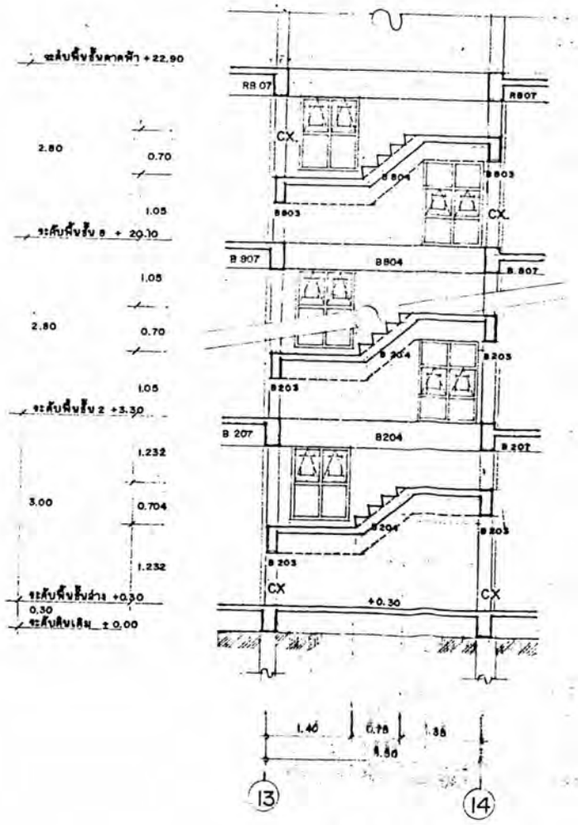
แบบขยายแปลนคานบันไดหนีไฟ
SCALE 1:50



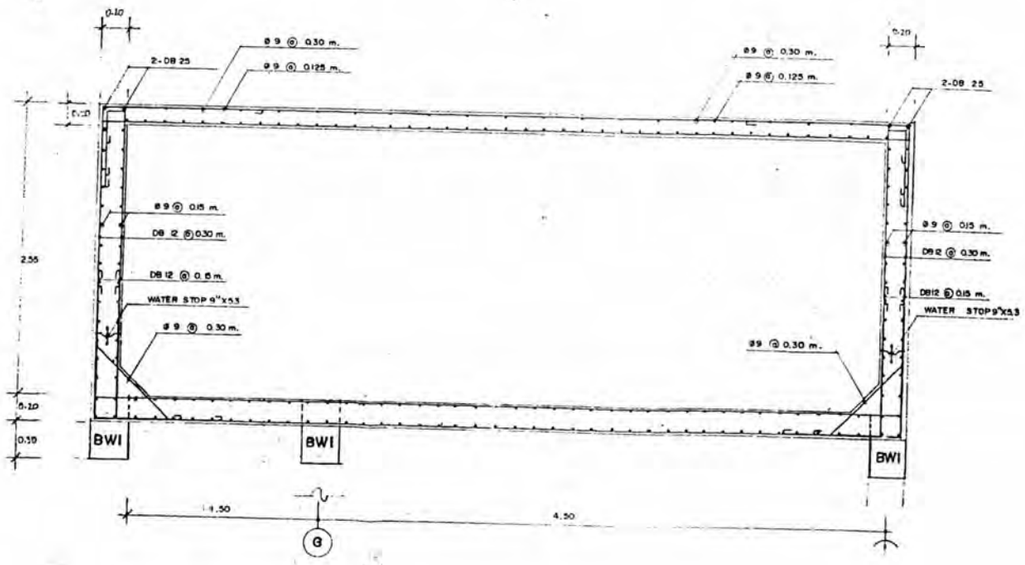
แปลนห้องเครื่องลิฟท์และถังเก็บน้ำ
SCALE 1:100



รูปตัด ⓝ-ⓝ
SCALE 1:50

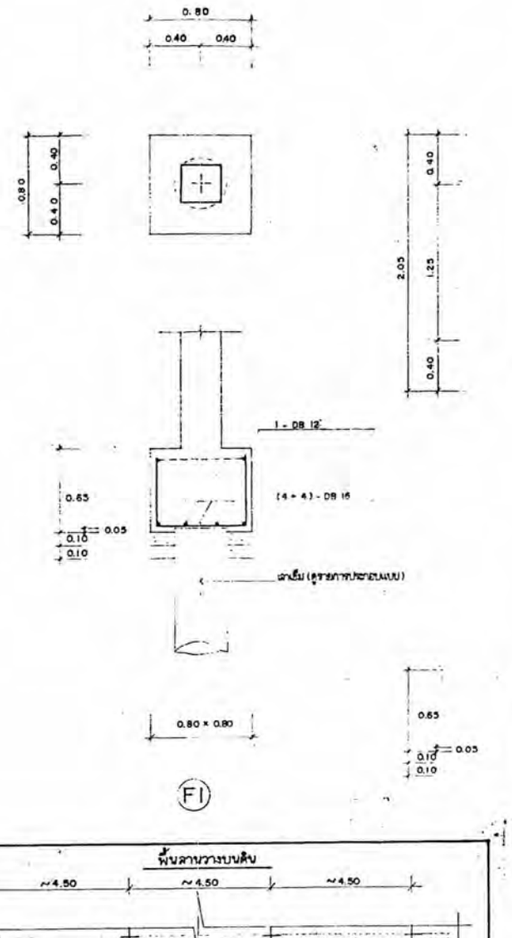


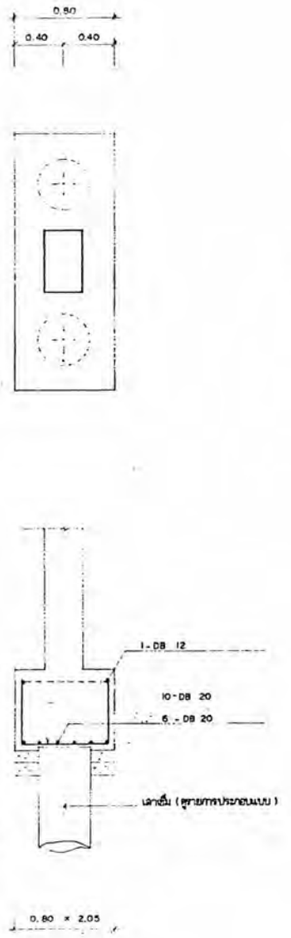
รูปตัด ⓑ-ⓑ
SCALE 1:50

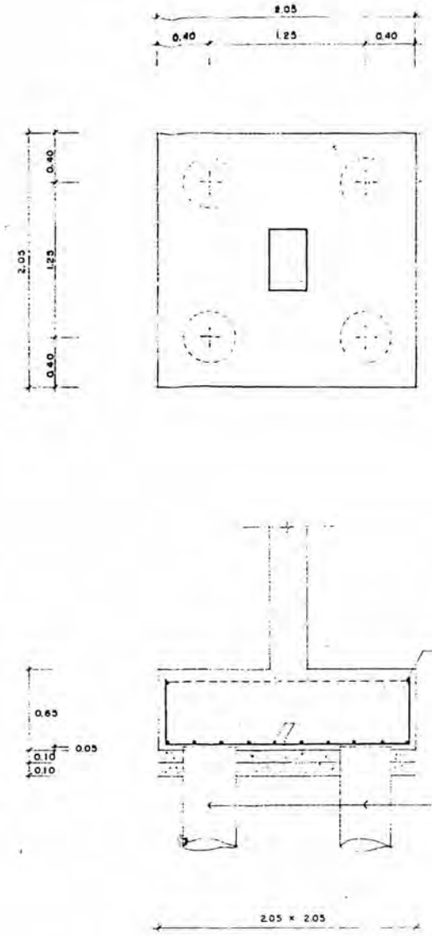


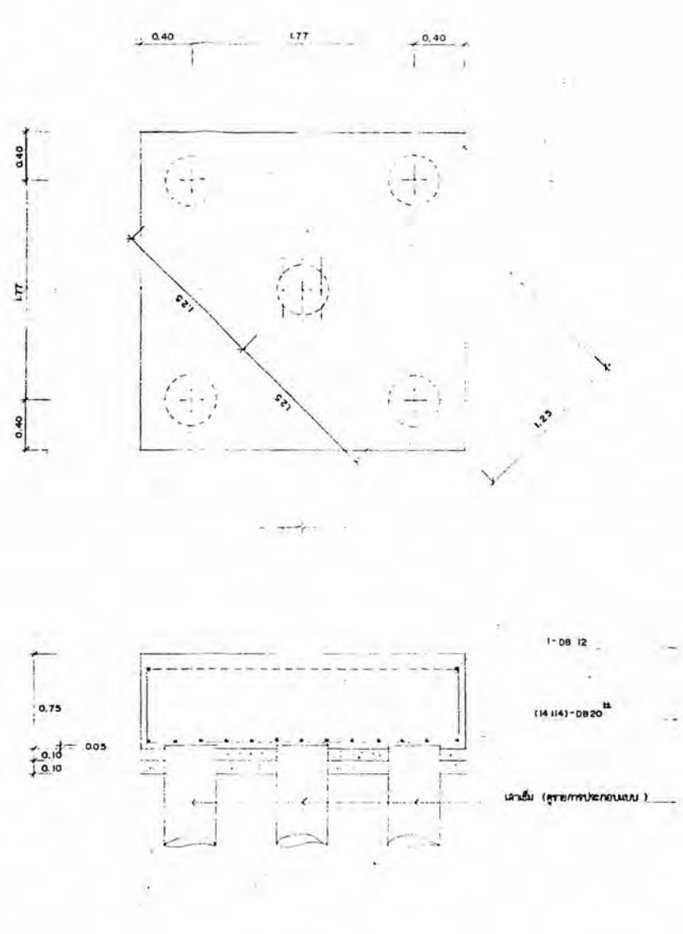
ขยายถังเก็บน้ำด้านบน
SCALE 1:10

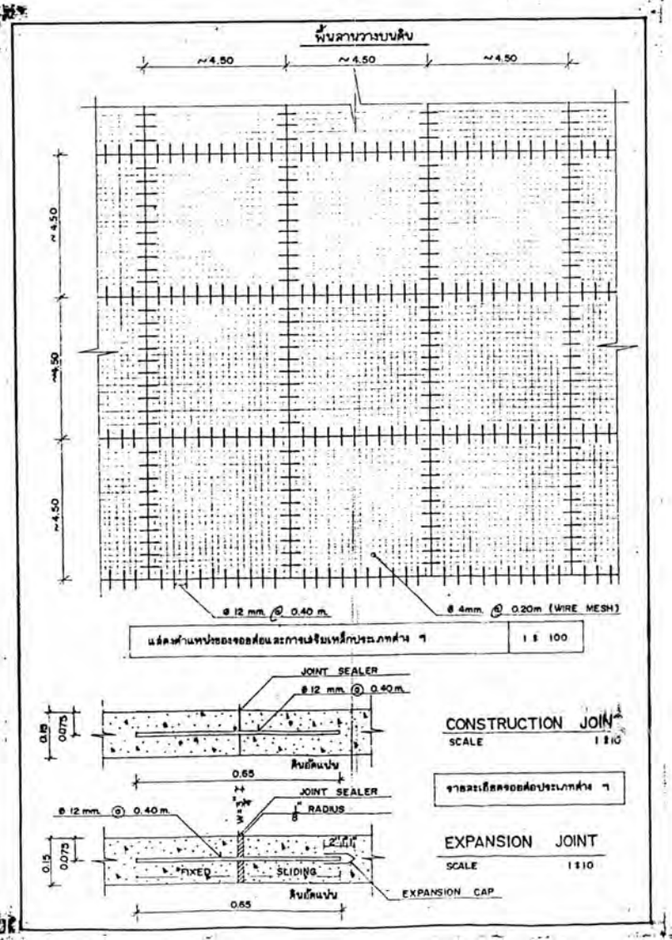
S12/16







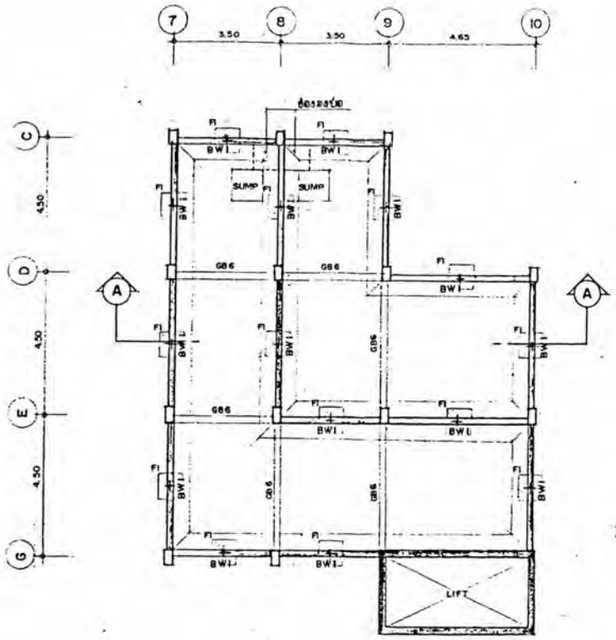


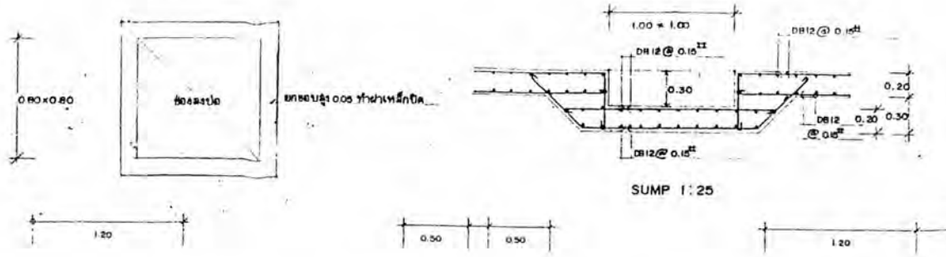


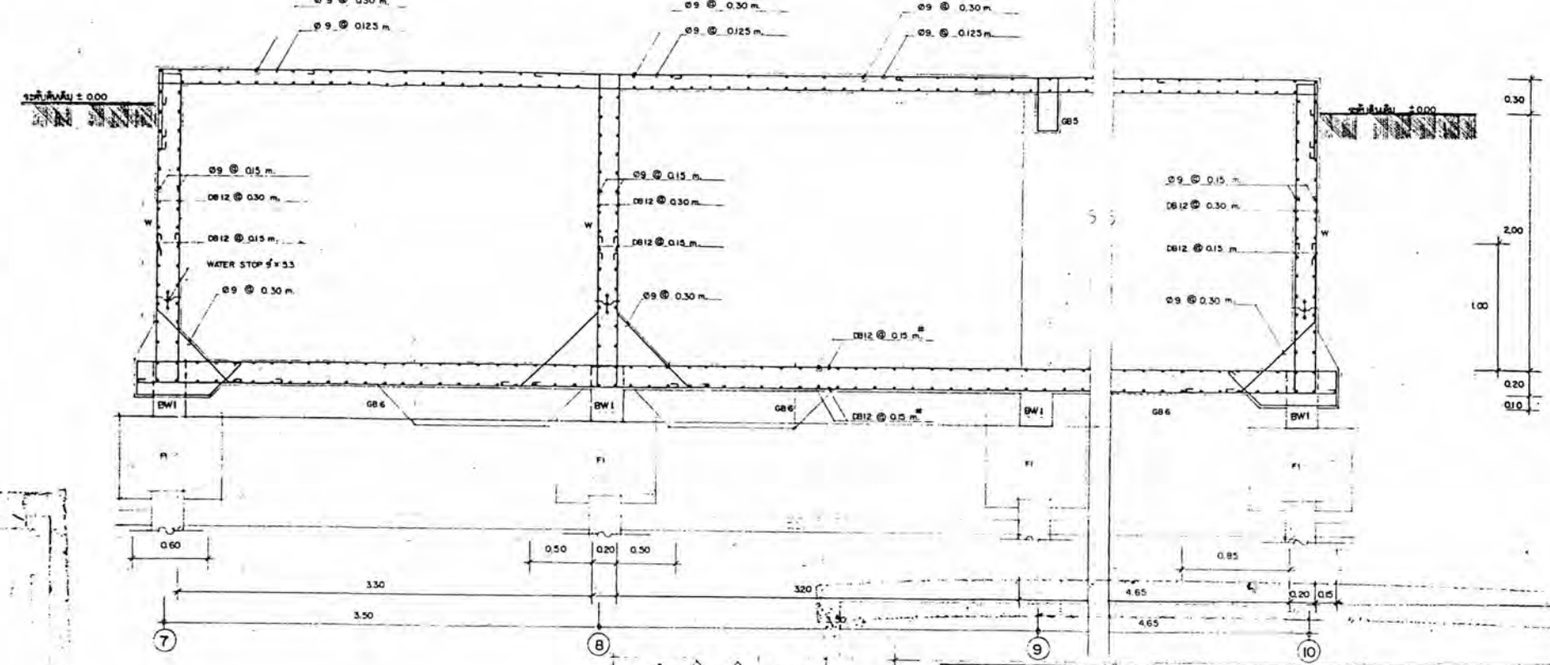
แบบขยายฐานราก 1:25

รายละเอียดฐานราก
SCALE 1:25

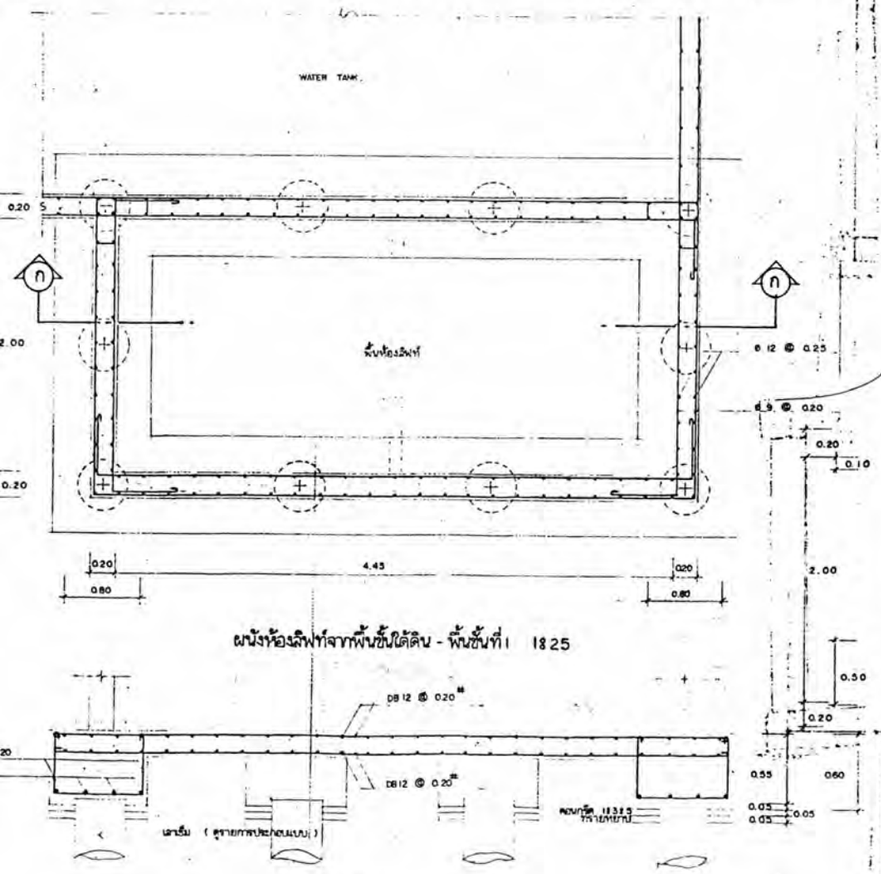
513/16





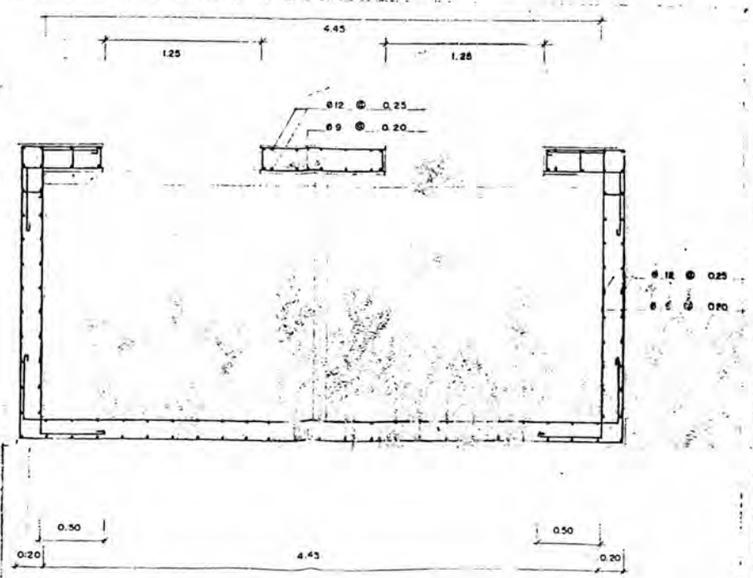


รูปตัด A - A 1:25

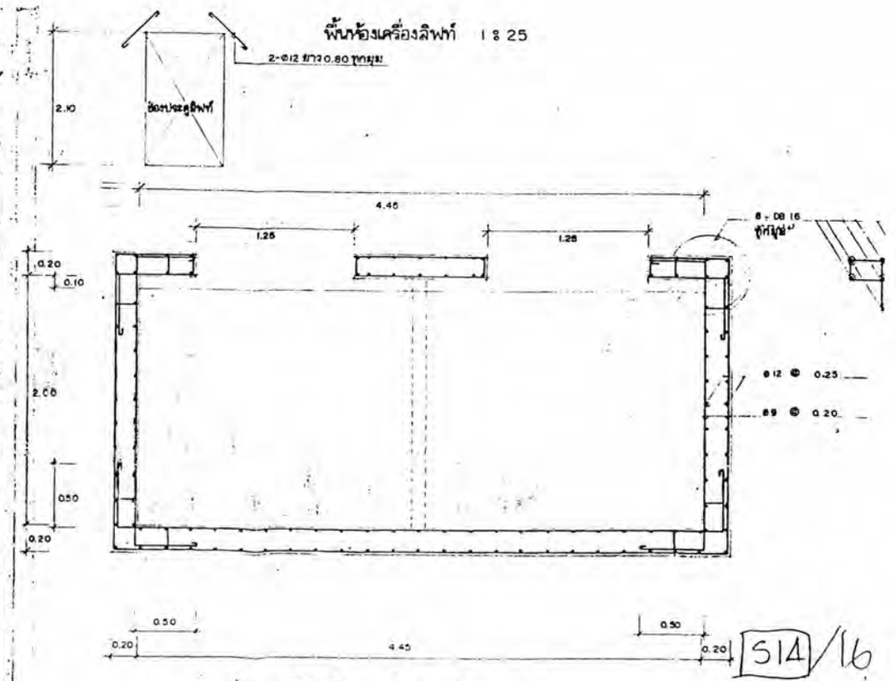


ผนังห้องลิฟท์จากพื้นชั้นใต้ดิน - พื้นชั้นที่ 1 1:25

รูปตัด ก - ก 1:25



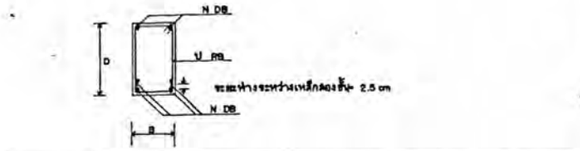
ผนังห้องลิฟท์จากพื้นชั้นที่ 1 - พื้นชั้นที่ 7 1:25



พื้นห้องเครื่องลิฟท์ 1:25

ผนังห้องลิฟท์จากพื้นชั้นที่ 7 - พื้นห้องเครื่อง 1:25

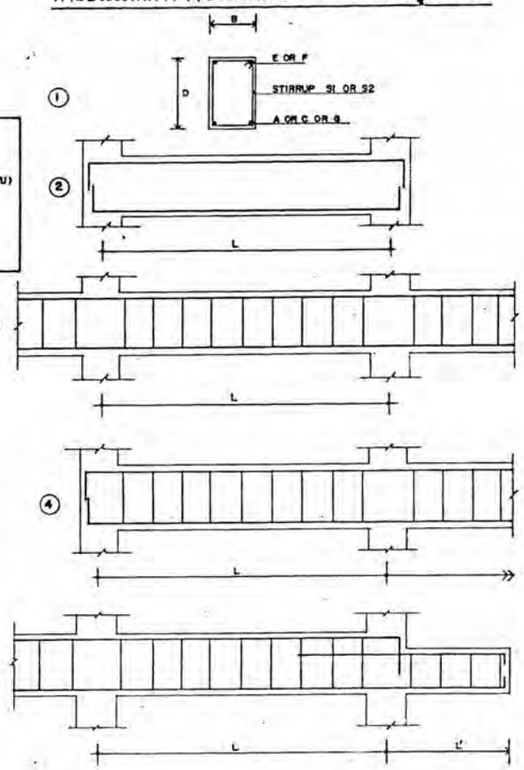
514/16

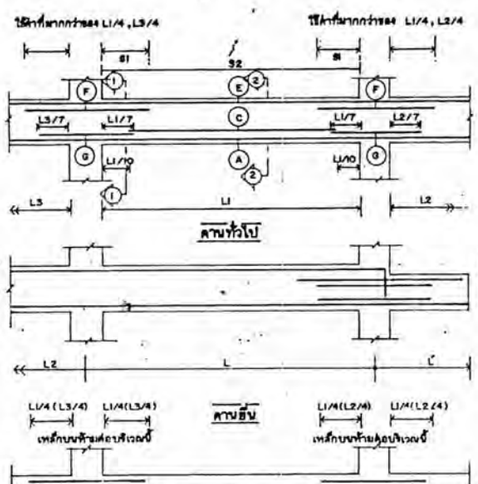


N O T E

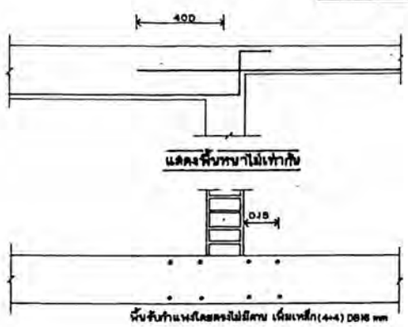
N =	จำนวนเส้น	L =	ช่วงความยาวระหว่างศูนย์กลางเสาหรือศูนย์กลางเสากับหน้าก้านผนัง
mm =	เส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กเสริม	L1,L2,L3 =	ช่วงความยาวระหว่างหน้าเสาหรือก้านผนัง (ความยาวจริงปรับได้ตามแบบ)
U,S =	เหล็กปลอก	C =	ช่วงความยืนวัดจากศูนย์กลางเสา
@ =	ระยะห่าง	B/U =	เหล็กเสริมอิสำหรับคอสั้น เป็นเหล็กเสริมรับแรงที่ระยะ L/5
DB =	เหล็กข้ออ้อย ดูตามรัดกำหนด		
RB =	เหล็กเส้นกลม SR24 ดูตามรัดกำหนด		

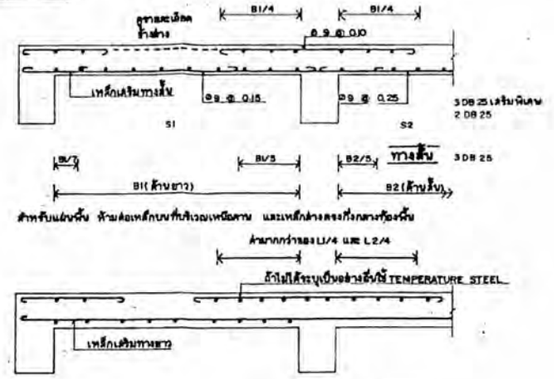
ตามประเภทต่างๆ (ปริมาณและขนาดเหล็กเสริมดูตาราง)

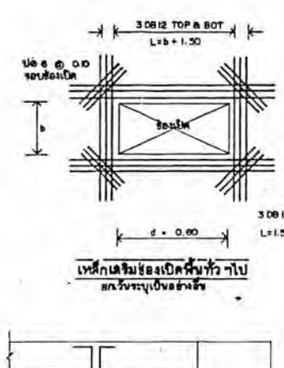




TYPICAL SECTION FOR SLAB







หมายเหตุ

การเรียงเหล็กในแผ่นพื้น A.B.S สัดส่วนกับแผ่นเหล็กเสริมมีปริมาณไม่เท่ากันในทางนี้ ที่ไปแสดงรูปตัดด้านนั้นในแบบ) ให้เสริมเหล็กตามช่วงที่มีเหล็กมากกว่า

โดยเส้นต่อเนื่องกันยาวด้านละ L/4 ของช่วงที่ยาวกว่า

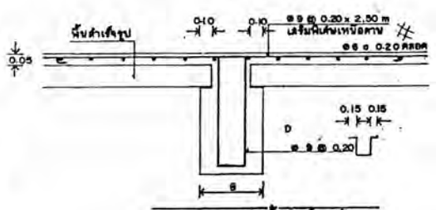
สมมุติให้เหล็กบนของ S1 เป็น @9 มม. @ 0.10

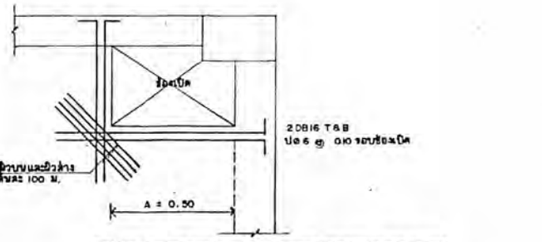
และเหล็กของ S2 เป็น @ 9 มม. @ 0.10

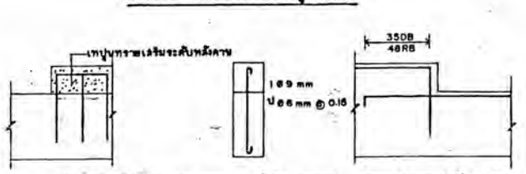
การเสริมเหล็กให้ใช้ @ 9 มม. @ 0.10

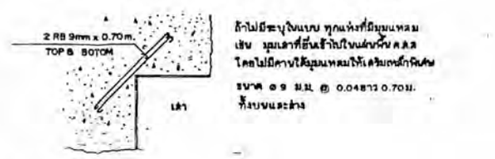
เหล็กเสริมช่องเปิดพื้นทั่ว ๆไป

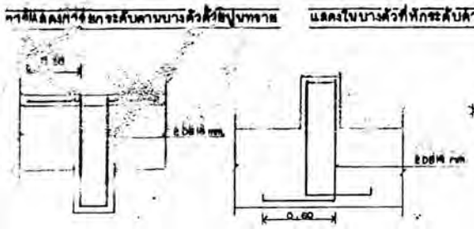
ถ้าไม่ระบุเป็นอย่างอื่น

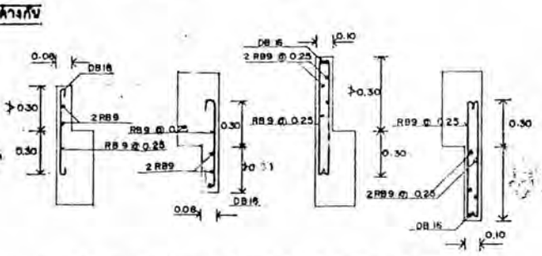




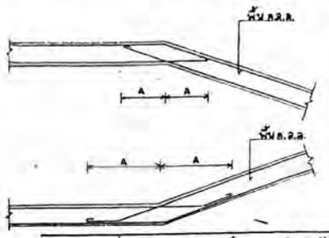








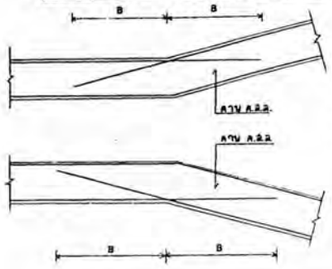
รายละเอียดทั่วไป การเสริมเหล็กพื้นบริเวณหัก SLOPE



ระยะ A ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก

เส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก	ระยะ A (m)
ø 9 mm	0.45
ø12 mm, DB12 mm	0.50
DB 16 mm	0.60

รายละเอียดทั่วไป การเสริมเหล็กคานบริเวณหัก SLOPE



ระยะ B ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก

เส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก	ระยะ B(m)
DB 16 mm	0.60
DB 20 mm	0.80
DB25 mm	1.00
DB28 mm	1.00

บริเวณที่ต้องมีการทำ WATER PROOFING MEMBRANE

(1) บริเวณ พื้นและคาน ซึ่งอยู่ใต้ดินที่ต้องกันการซึมของน้ำเข้ามา ในบริเวณชั้น BASEMENT
(2) ผนัง ค.ส.ล. ที่ต้องกันการ ซึมของน้ำเข้ามา ในบริเวณชั้น BASEMENT
(3) ผนังและ พื้นผิวภายนอกที่สัมผัสกับดิน เช่น UNDERGROUND WATER TANK และอื่นๆ ที่ต้องกันการซึมของน้ำภายนอกเข้ามาภายใน
(4) ผู้รับเหมาจะต้องฉาบทราย 10 ซม. แล้วทดสอบกรีดทราย 1:3:5 ก่อนจึงทำ WATER PROOFING MEMBRANE ได้ตามรูปข้างล่าง

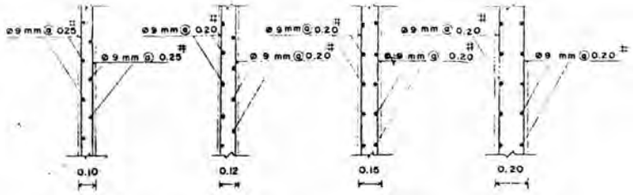
บริเวณที่ต้องมีการทำ WATER STOP

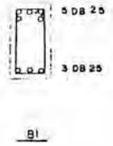
(1) HORIZONTAL CONSTRUCTION JOINT ในพื้นชั้น BASEMENT ที่ต้องกันการซึมน้ำ
(2) VERTICAL CONSTRUCTION JOINT ในผนังกันดิน และ SUMP ที่ต้องกันการซึมของน้ำ
(3) ในผนังถังน้ำทุกแห่งที่มีการหยุดเทคอนกรีต

ข้อกำหนดเกี่ยวกับ WATER STOP

—PVC WATER STOP	
WATER STOP ขนาด	9"
SPAECIFIC GRAVITY	1.20
HARDNESS	70
ELONGATION	350 %
TENSILE STRENGTH	130 K sc

ในกรณีที่ผู้รับเหมาจะใช้ RUBBER WATER STOP จะต้องเสนอให้พิจารณาก่อน





รายละเอียดการเสริมเหล็กผนังทั่วไปที่ไม่ได้ระยะ

หมายเหตุ ผนัง ค.ส.ล.ทุกผนังที่ไม่มีคานรองรับที่ปลายบนสุดและล่างสุดของผนังให้เสริมเหล็กพิเศษที่ปลายบนสุดและล่างสุดในกรณีที่ไม่ได้ระบุดังต่อไปนี้

ผนังหนา 0.10 m. เสริมเหล็ก 2 DB16 mm. TOP & BOTTOM.
ผนังหนา 0.12 m. เสริมเหล็ก 4 DB16 mm. TOP & BOTTOM.
ผนังหนา 0.15 m. เสริมเหล็ก 4 DB20 mm. TOP & BOTTOM.
ผนังหนา 0.20 m. เสริมเหล็ก 4 DB25 mm. TOP & BOTTOM.

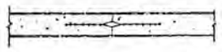
ในกรณีที่ผนังต่อเนื่องระหว่างชั้น ให้เสริมเหล็กพิเศษที่พื้นแต่ละชั้น ดังนี้

ผนังหนา 0.10 m. เสริมเหล็ก 2 DB 16 mm.
ผนังหนา 0.12 m. เสริมเหล็ก 2 DB 16 mm.
ผนังหนา 0.15 m. เสริมเหล็ก 2 DB 20 mm.
ผนังหนา 0.20 m. เสริมเหล็ก 2 DB 25 mm.

* (ผนัง ค.ส.ล.ที่ระบุตามแบบสถาปัตยกรรม ถ้าไม่มีรายละเอียดการเสริมเหล็กให้ใช้ตาม W10, W12, W15, W20 ขึ้นอยู่กับความหนาตามแบบสถาปัตยกรรม)

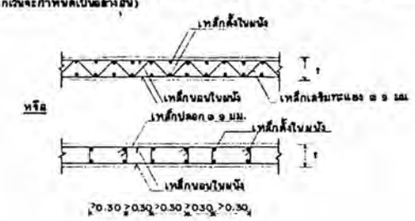
CONSTRUCTION JOINT

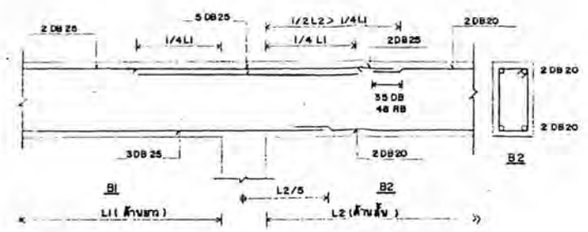
—ในกรณีที่มีการหยุดเทคอนกรีต ในพื้นใช้งานซึ่งใส้ดิน ต้องหยุดในตำแหน่งที่เกิด MINIMUM STRESS และใส่ WATER STOP ขนาด 9" ตลอดแนวที่มีการหยุดเทคอนกรีต ดังตัวอย่างข้างล่าง



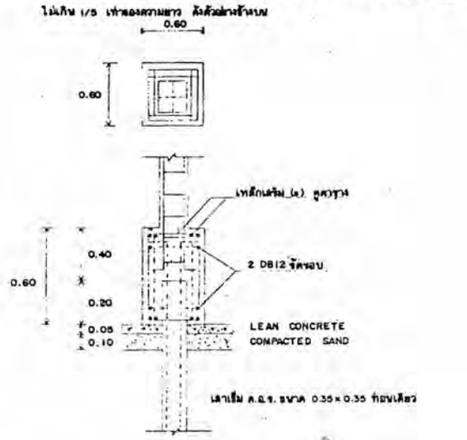
—ในกรณีที่มี การหยุดเทคอนกรีต ในผนังกันดินหรือ คานชั้นใต้ดินซึ่งต้องกัน การซึมของน้ำด้วย ต้องใส่ WATER STOP ขนาด 9" ตลอดแนวที่มีการหยุดเทคอนกรีต ดังตัวอย่างข้างล่าง

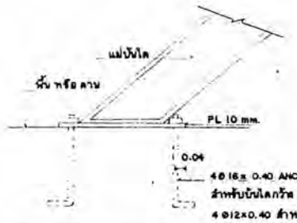
สำหรับผนัง ค.ส.ล.ที่หนาตั้งแต่ 0.20 ม. ขึ้นไปที่ทุกหน้าผนังในแนวของชั้น จะต้องเสริมเหล็กทะแยงหรือเหล็กปลอกแล่ะระยะห่าง ต้องไม่เกิน 1.00 ม. ดังรูปข้างล่าง (ยกเว้นจะกำหนดเป็นอย่างอื่น)





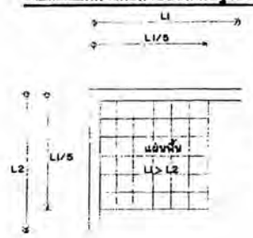
การเรียงเหล็กเสริมในพาน ค.ส.ล.ที่ติดต่อกัน แต่เหล็กเสริมมีปริมาณไม่เท่ากัน (ในกรณีที่ไม่ได้แสดงรูปตัดด้านนั้นในแบบ) ให้เสริมเหล็กบน และเหล็กล่างในปริมาณเท่ากับด้านที่มีเหล็กมากกว่าโดยเสริมต่อเนื่องกัน และในกรณีที่เหล็กเสริมที่เสริมยาวตลอดมีขนาดไม่เท่ากัน ให้ต่อทาบกัน โดยเหล็กบนให้ต่อทาบกันที่บริเวณกึ่งกลางคาน และเหล็กล่างให้ต่อทาบกัน ในช่วงระหว่างหน้าเสา/คาน ที่รองรับเป็นระยะไม่เกิน 1/5 เท่าของความยาว ดังตัวอย่างข้างบน





กำลังรับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็ม (ตัน)	เหล็กเสริม
6	4 ป DB 12
30	4 ป DB 16

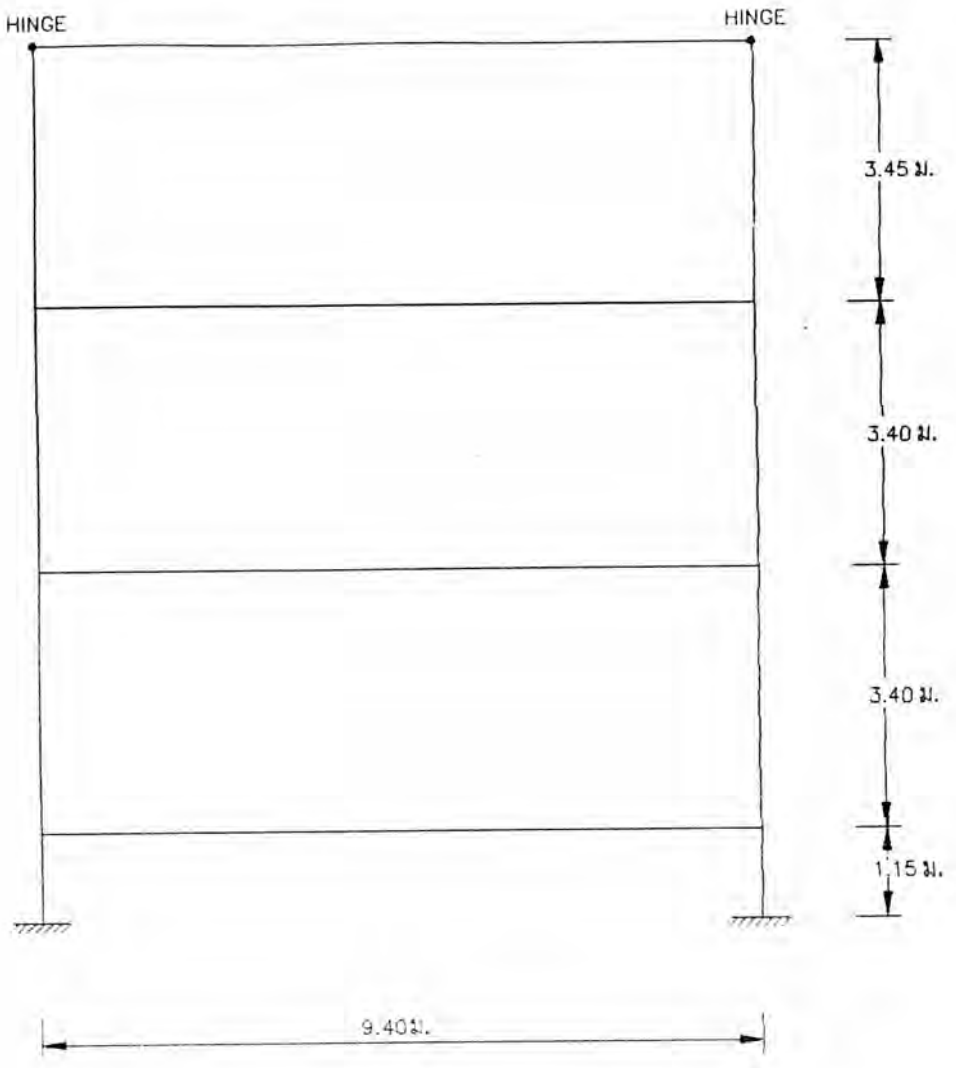
รายละเอียดการต่อคานบังใสกับฐานรองรับ



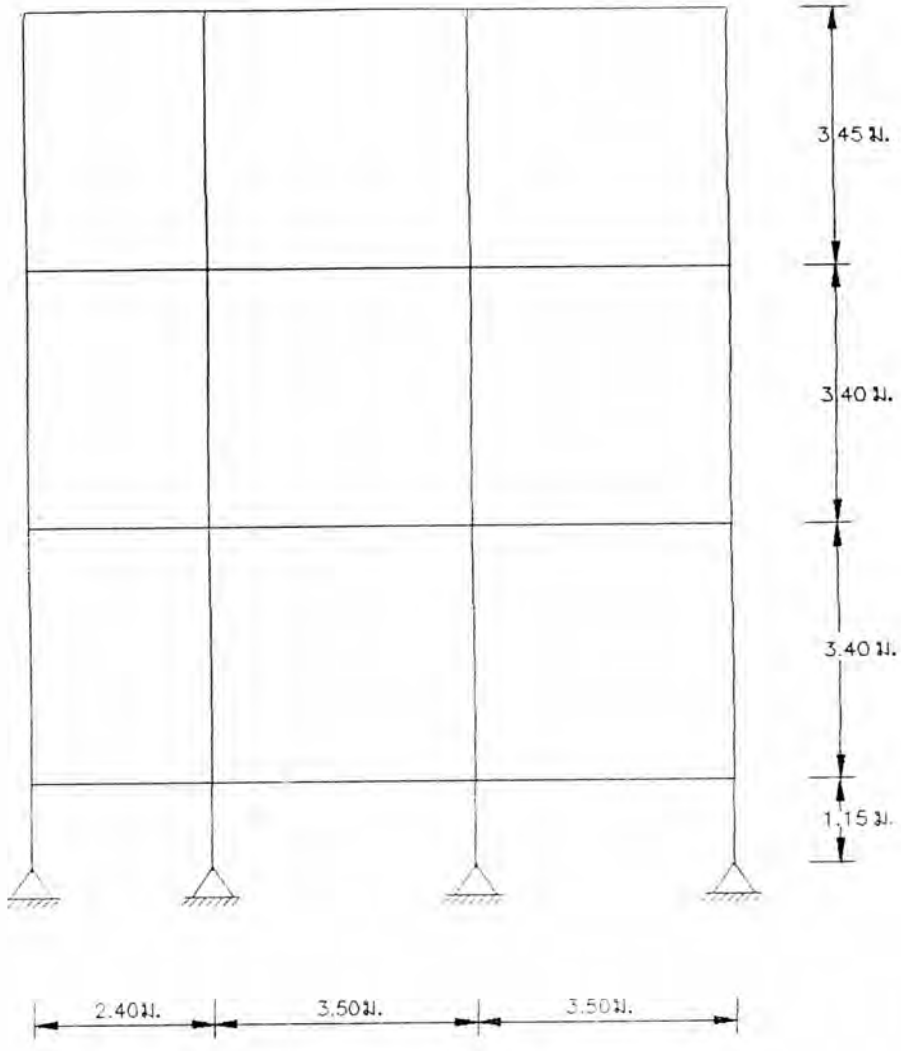
ถ้าไม่มีระบุในแบบ แผ่นพื้น ค.ส.ล.ที่ไม่ต่อเนื่องกับบริเวณมุมของอาคาร ทั้งให้เสริมเหล็กบนและล่าง ปริมาณล่างน้อยที่สุดเท่ากับ 1/3 ของเหล็กเสริมที่กลางพื้นแต่ต้องไม่น้อยกว่า ø 9 @ 0.25

S15/1

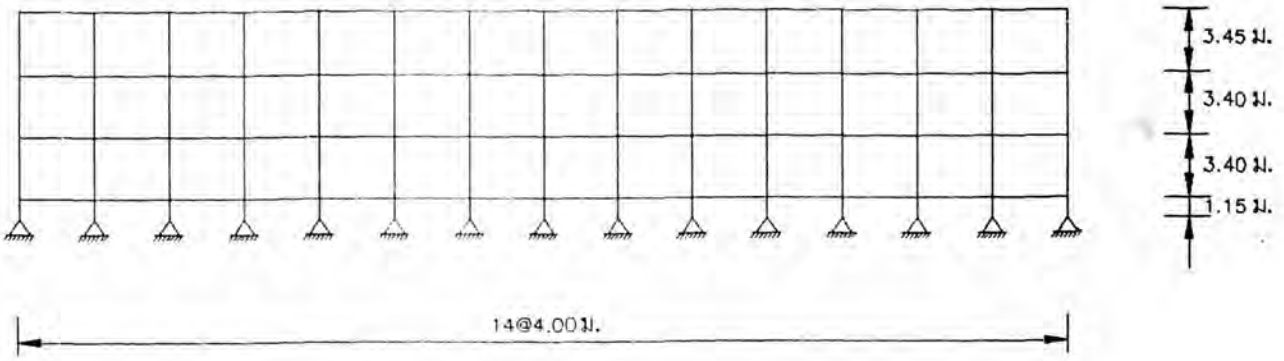
ภาคผนวก ง.
แบบจำลองโครงสร้างอาคารกรณีศึกษา



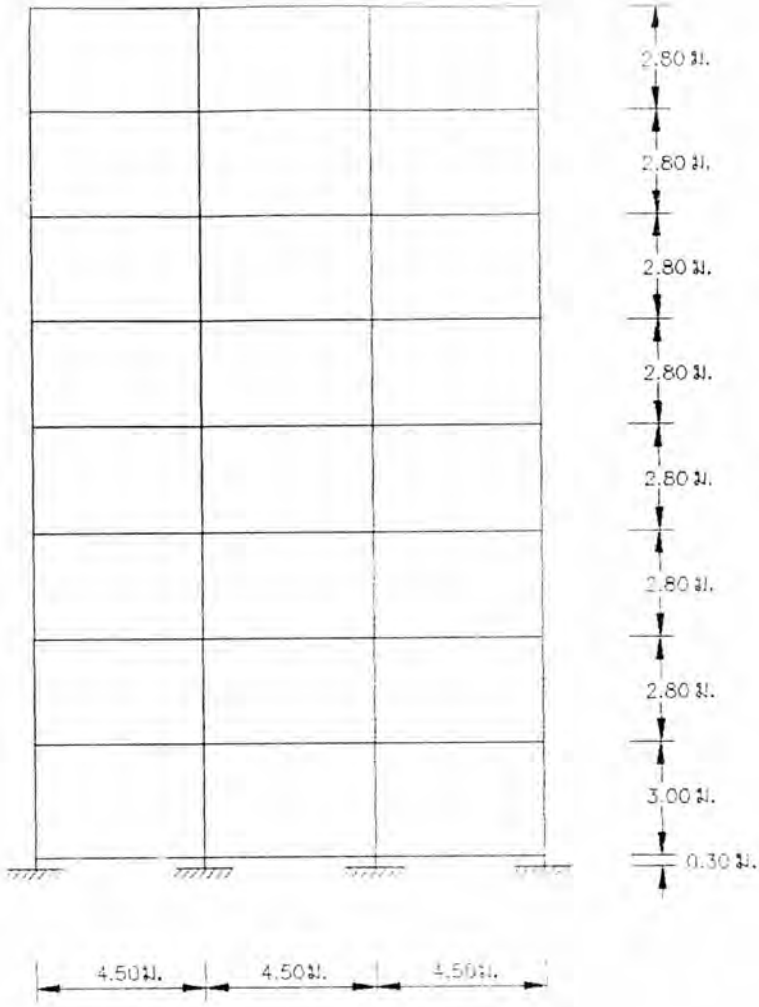
รูปที่ ง-1 แบบจำลองอย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้าง
ของโครงข้อแข็ง A1 อาคารหลังที่ 1



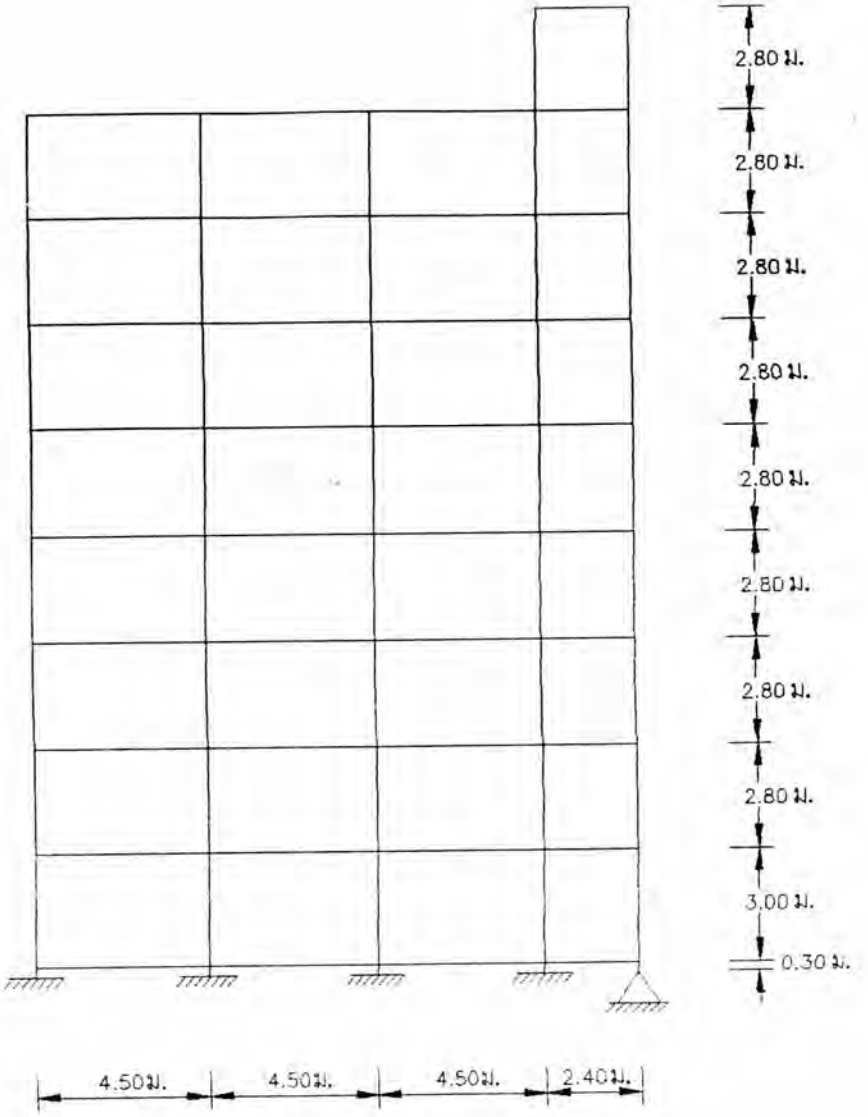
รูปที่ ง-2 แบบจำลองอย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้าง
ของโครงข้อแข็งA2และA3อาคารหลังที่ 1



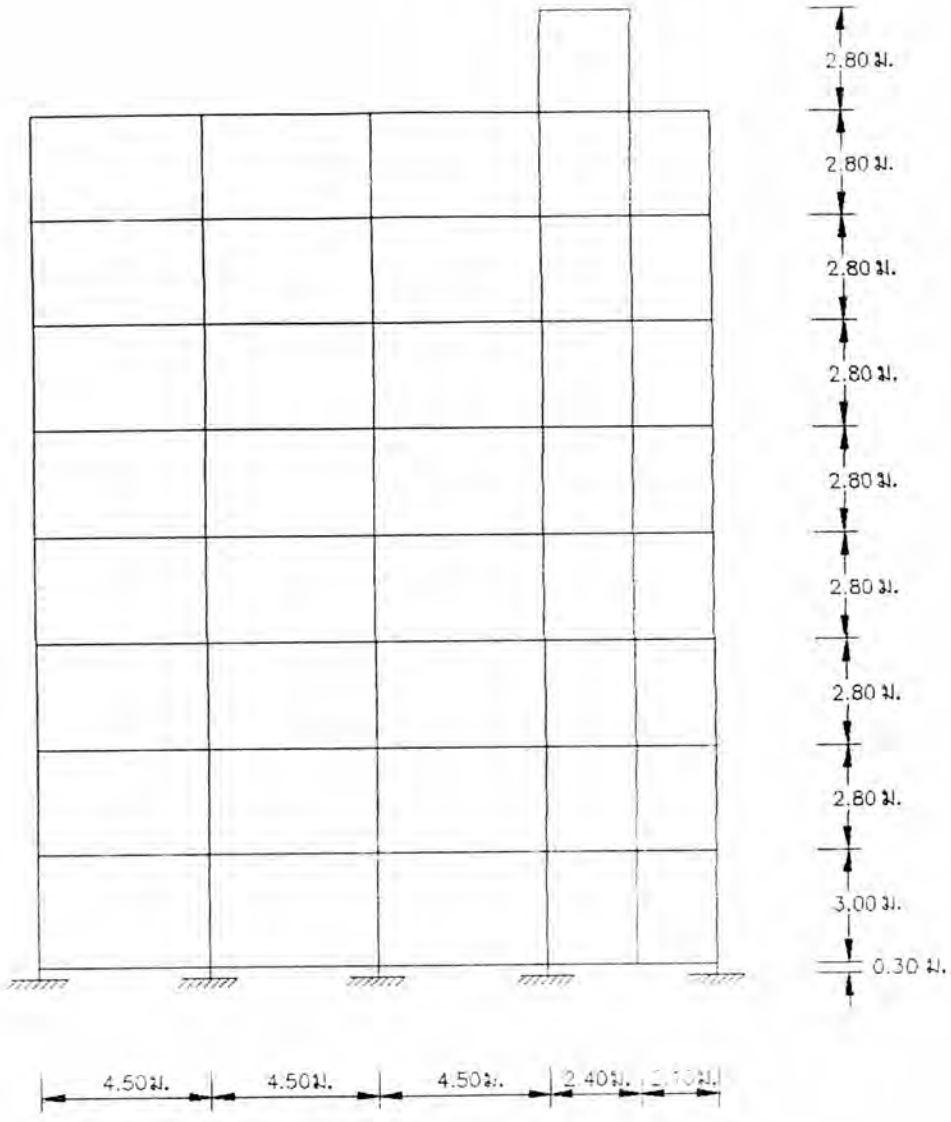
รูปที่ ง-3 แบบจำลองอย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างของโครงข้อแข็ง B1 อาคารหลังที่ 1



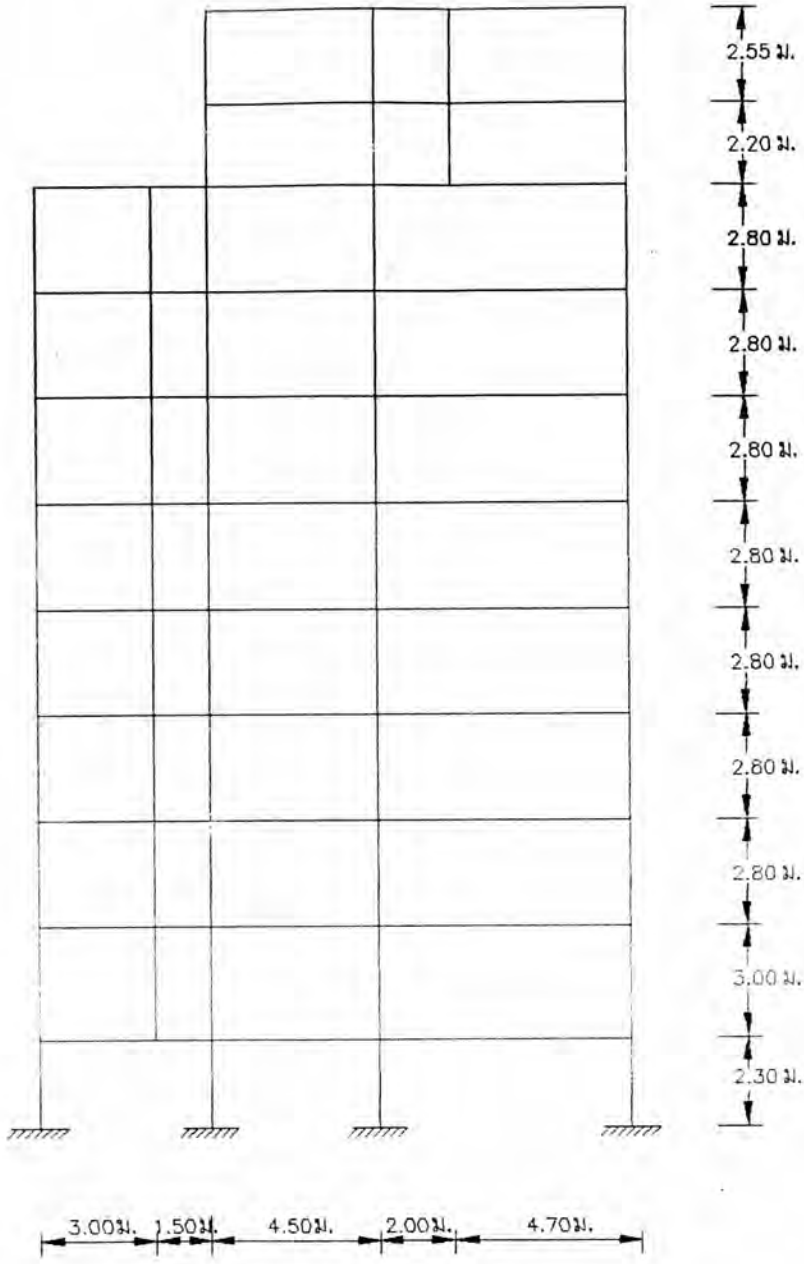
รูปที่ ง-4 แบบจำลองอย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้าง
ของโครงข้อแข็งC1และ C2 อาคารหลังที่ 2



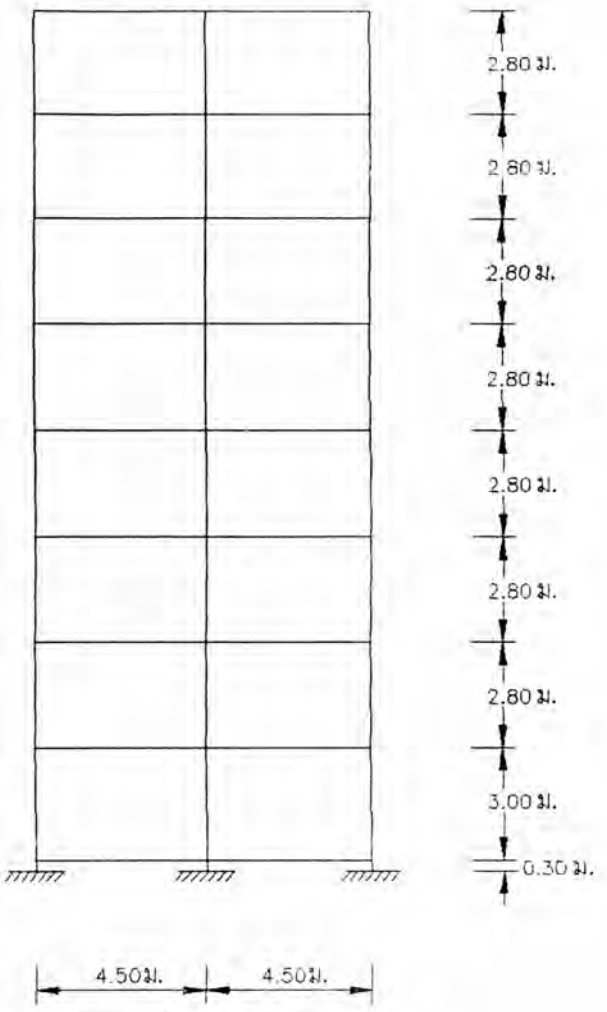
รูปที่ ง-5 แบบจำลองอย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้าง
ของโครงข้อแข็ง C3 อาคารหลังที่ 2



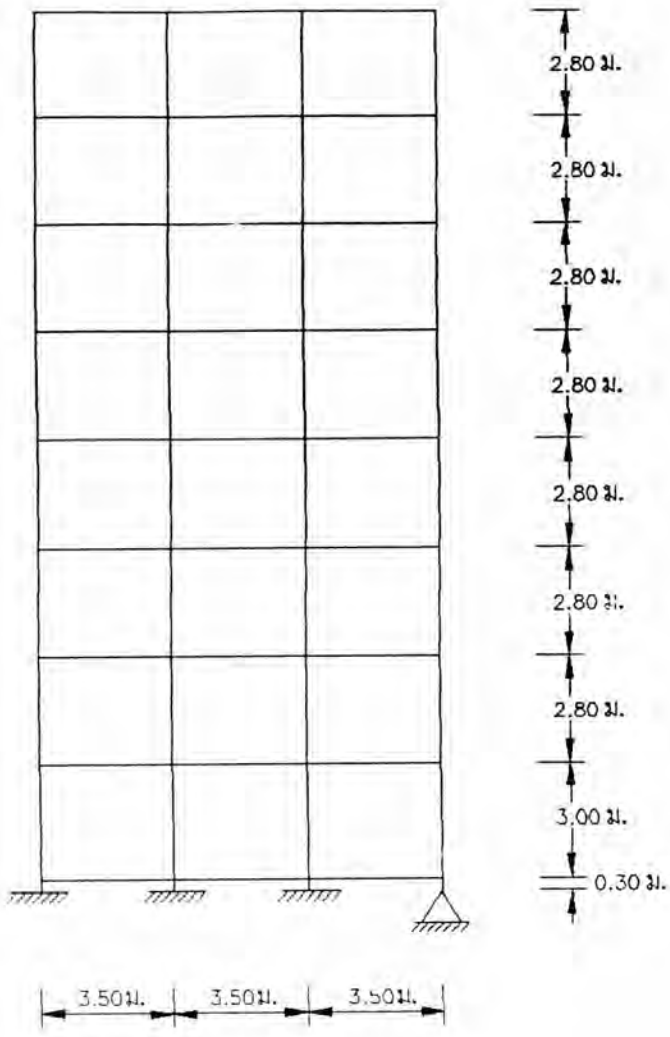
รูปที่ ง-6 แบบจำลองอย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้าง
ของโครงข้อแข็ง C4 อาคารหลังที่ 2



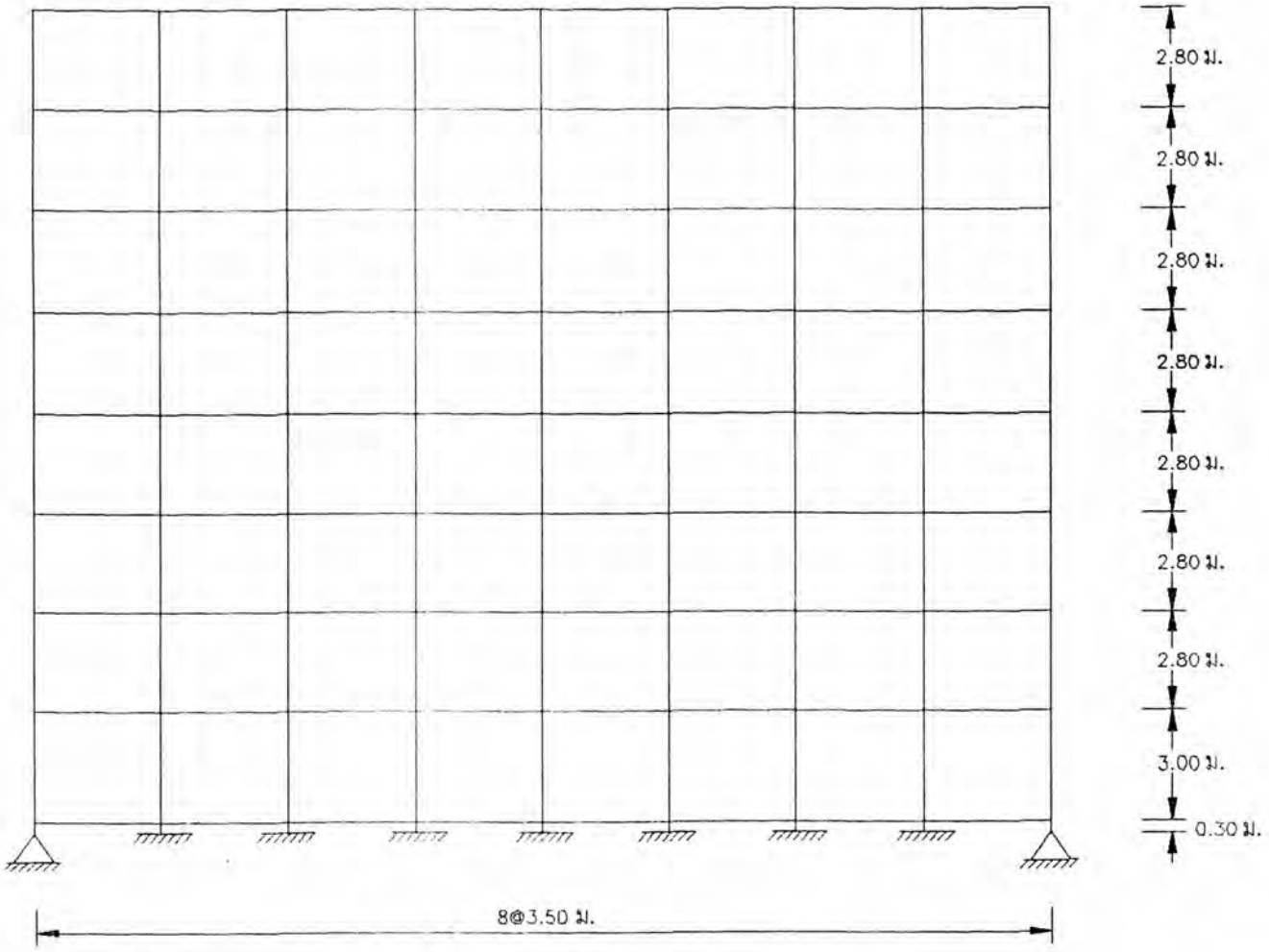
รูปที่ ง-7 แบบจำลองอย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้าง
ของโครงข้อแข็ง C5 อาคารหลังที่ 2



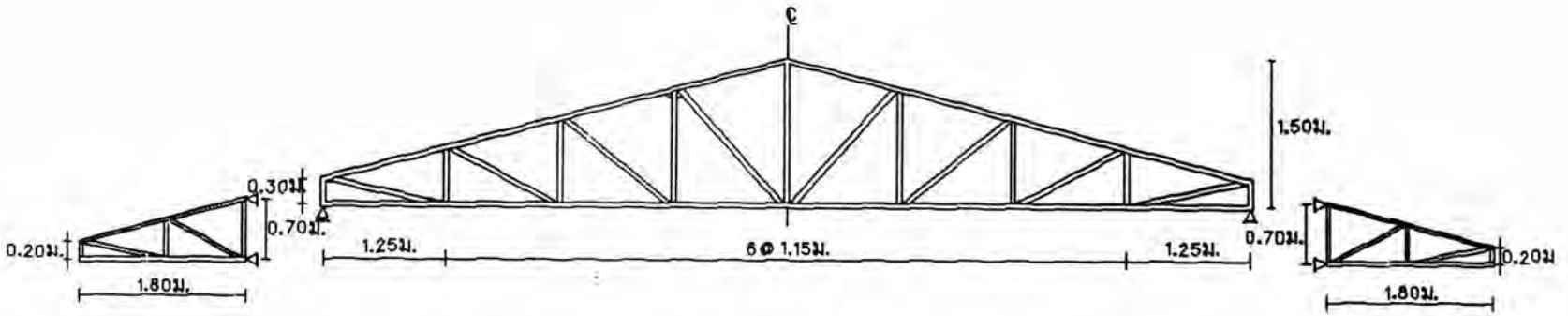
รูปที่ ง-8 แบบจำลองอย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้าง
ของโครงข้อแข็ง C6 อาคารหลังที่ 2



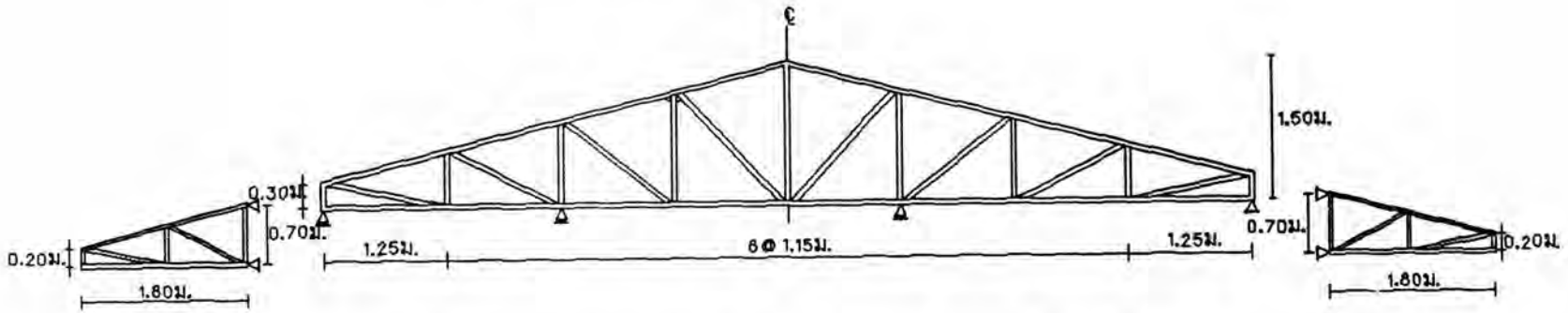
รูปที่ ง-9 แบบจำลองอย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้าง
ของโครงข้อแข็ง D1 อาคารหลังที่ 2



รูปที่ ง-10 แบบจำลองอย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างของโครงข้อแข็ง D2 อาคารหลังที่ 2

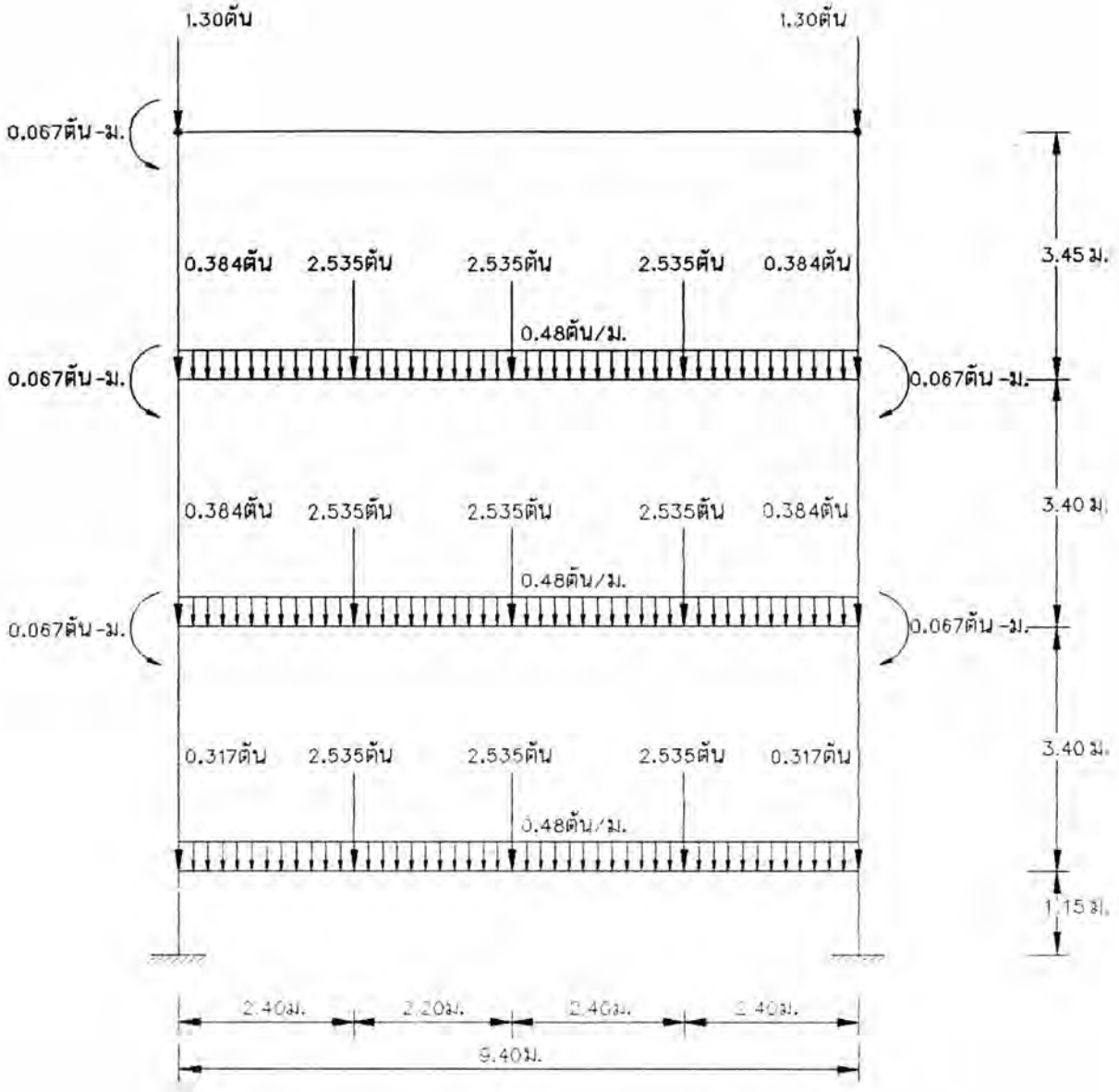


รูปที่ ง-11 แบบจำลองอย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างโครงหลังคา
ของโครงถัก A3 และ A4 อาคารหลังที่ 1

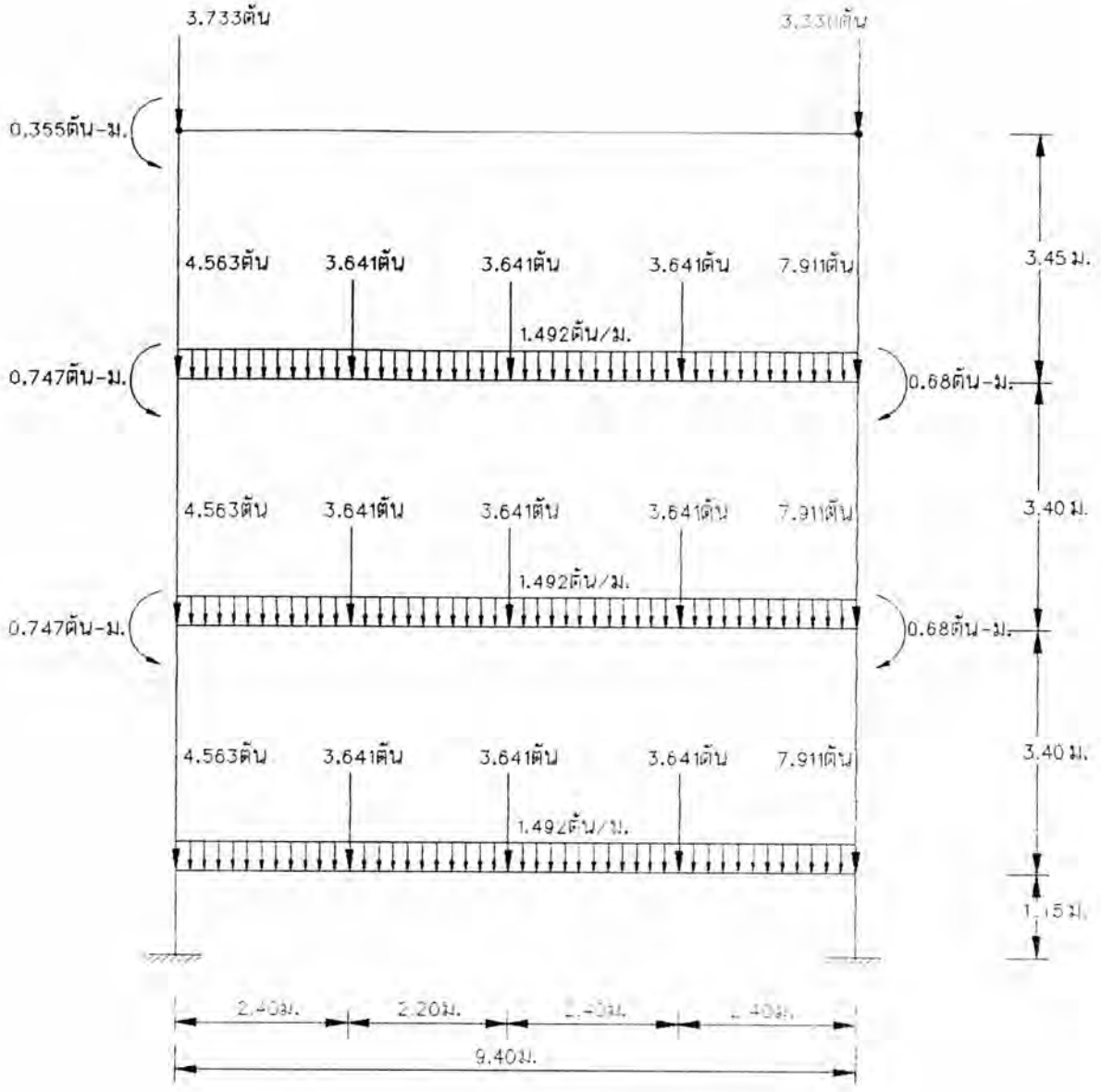


รูปที่ ง-12 แบบจำลองอย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างโครงหลังคา
ของโครงถัก A1 และ A2 อาคารหลังที่ 1

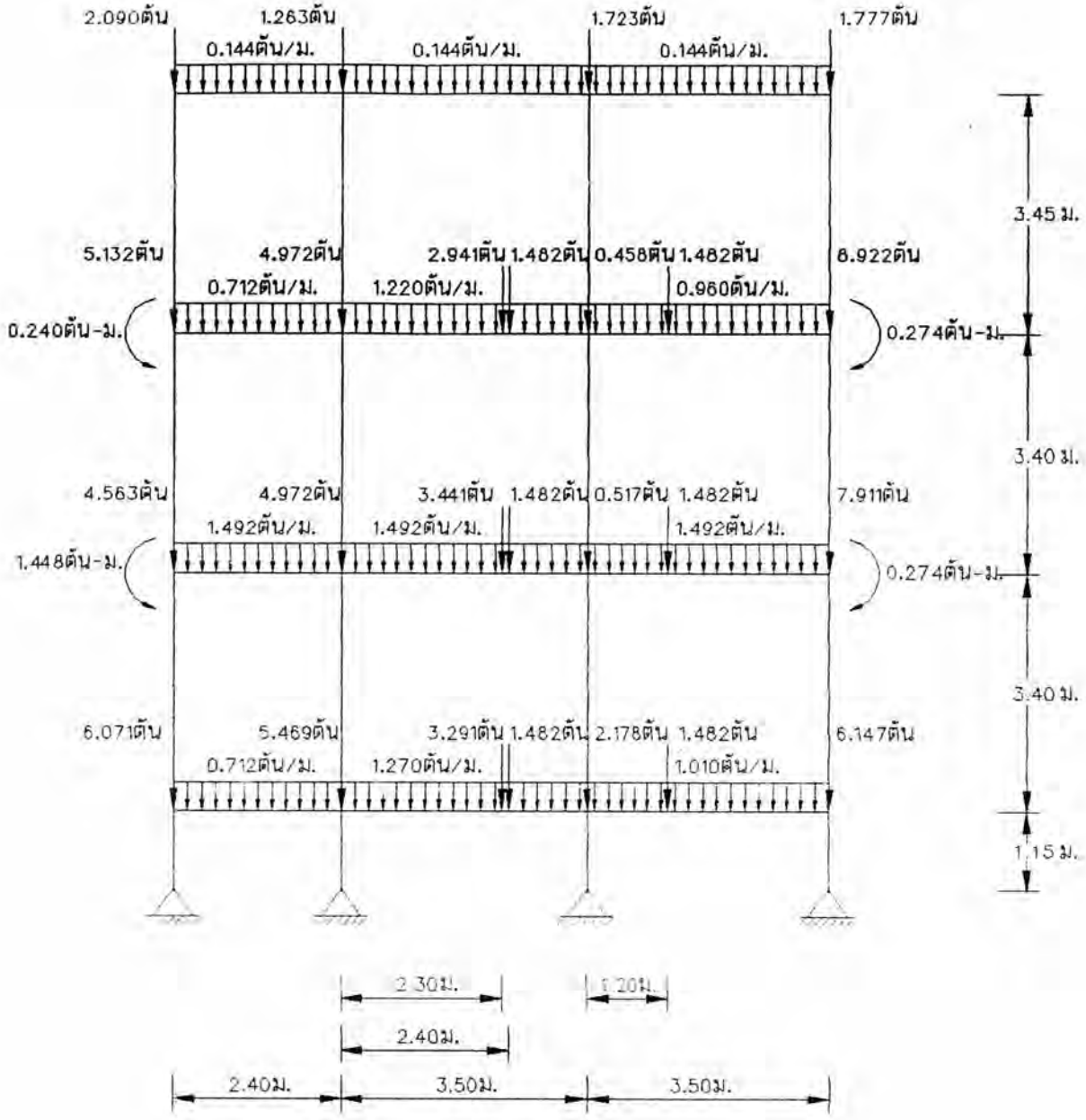
ภาคผนวก จ.
ตัวอย่างน้ำหนักบรรทุกที่กระทำกับโครงสร้าง



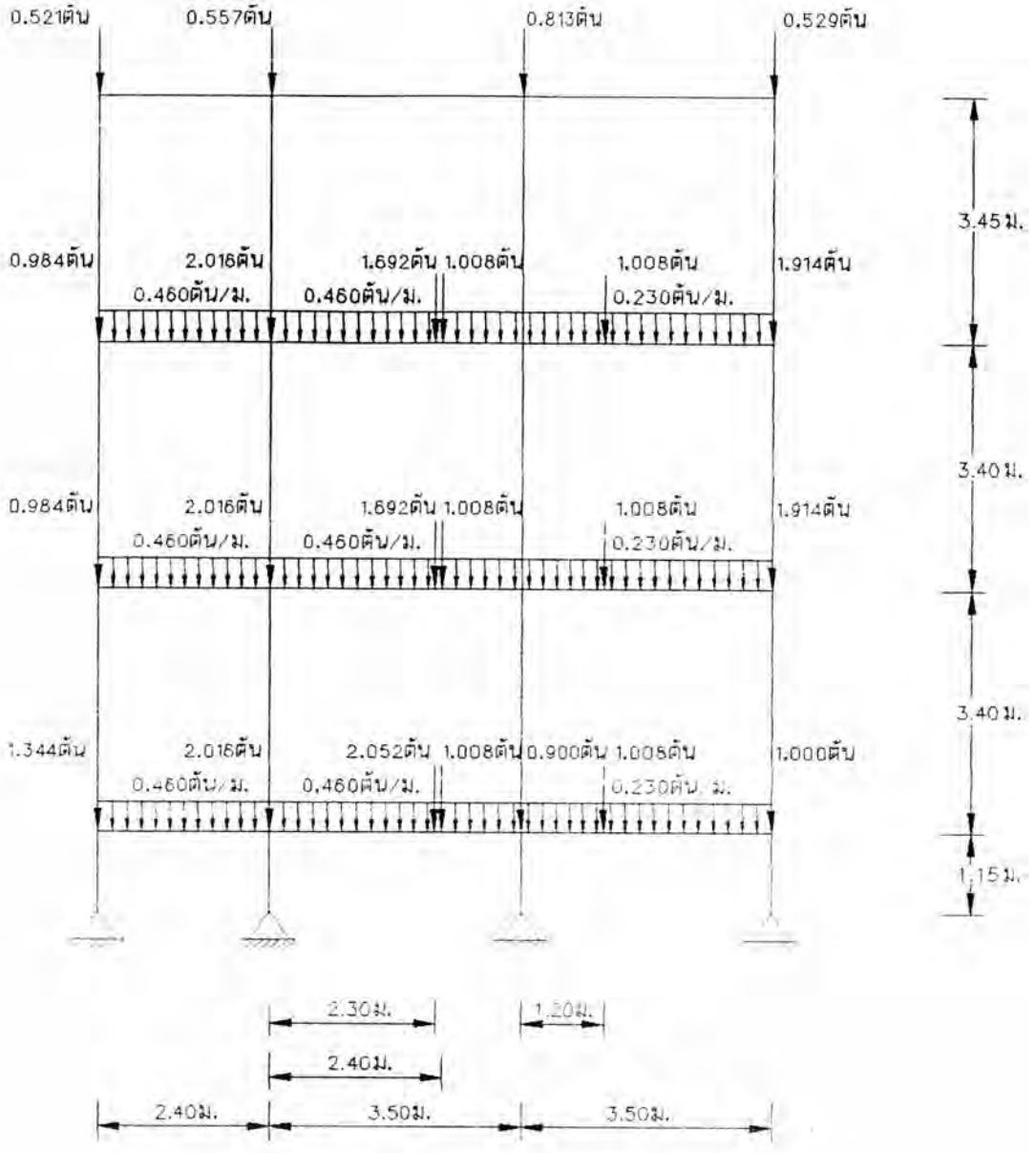
รูปที่ จ-1 น้ำหนักบรรทุกคงที่ที่กระทำกับโครงข้อแข็ง A1



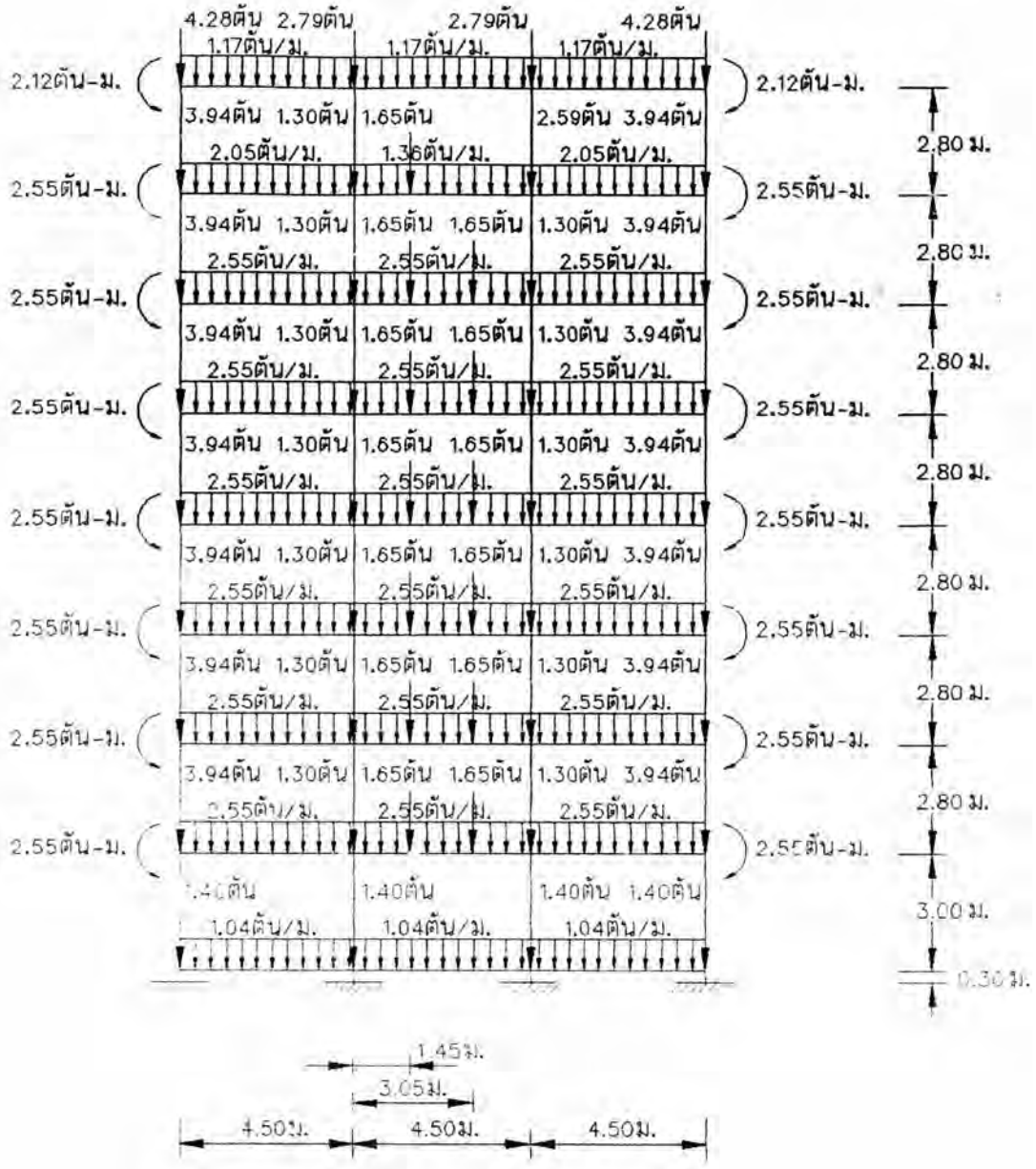
รูปที่ จ-2 น้ำหนักบรรทุกจรที่กระทำกับโครงข้อแข็ง A1



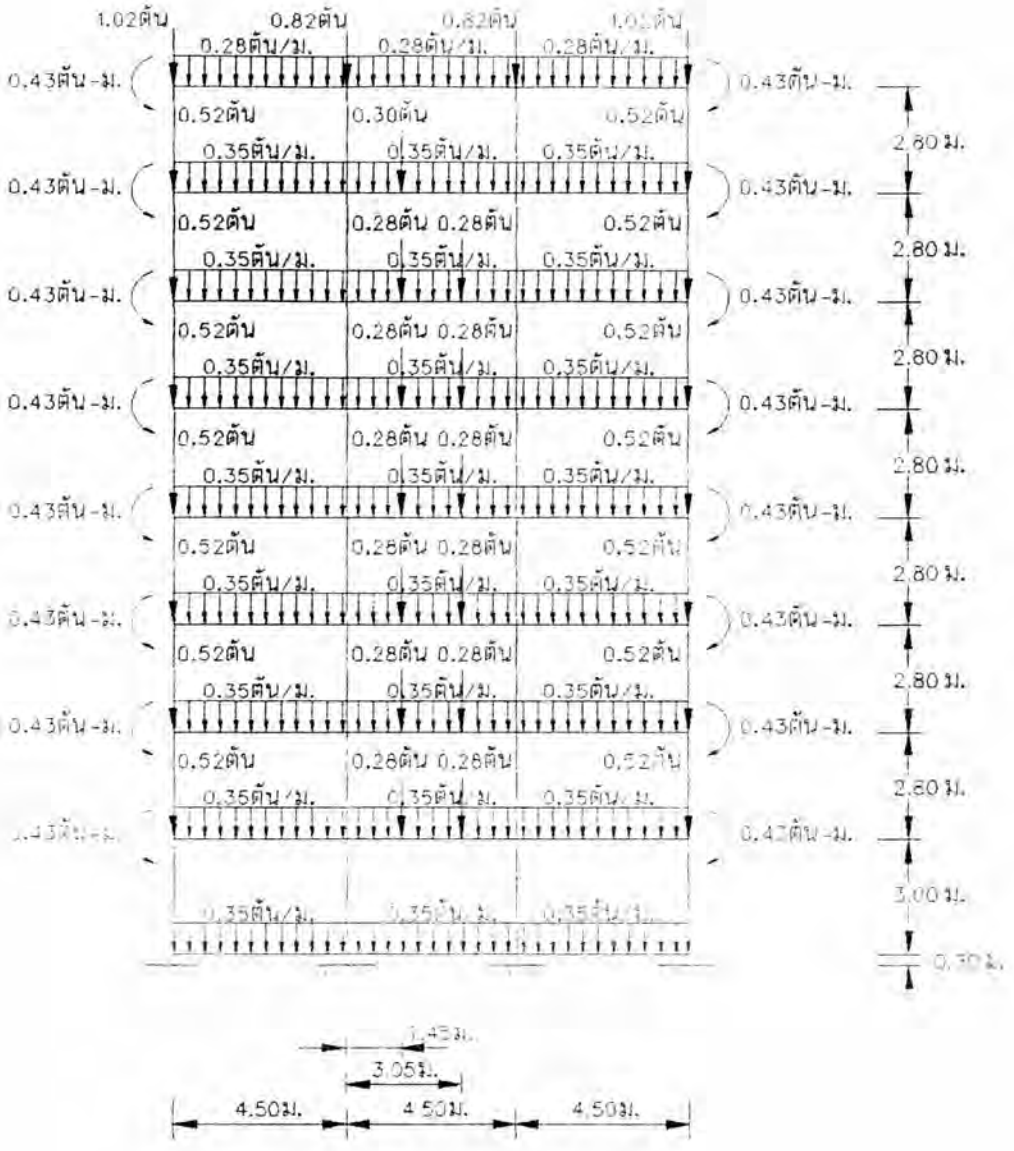
รูปที่ จ-3 น้ำหนักบรรทุกคงที่ที่กระทำกับโครงข้อแข็ง A2



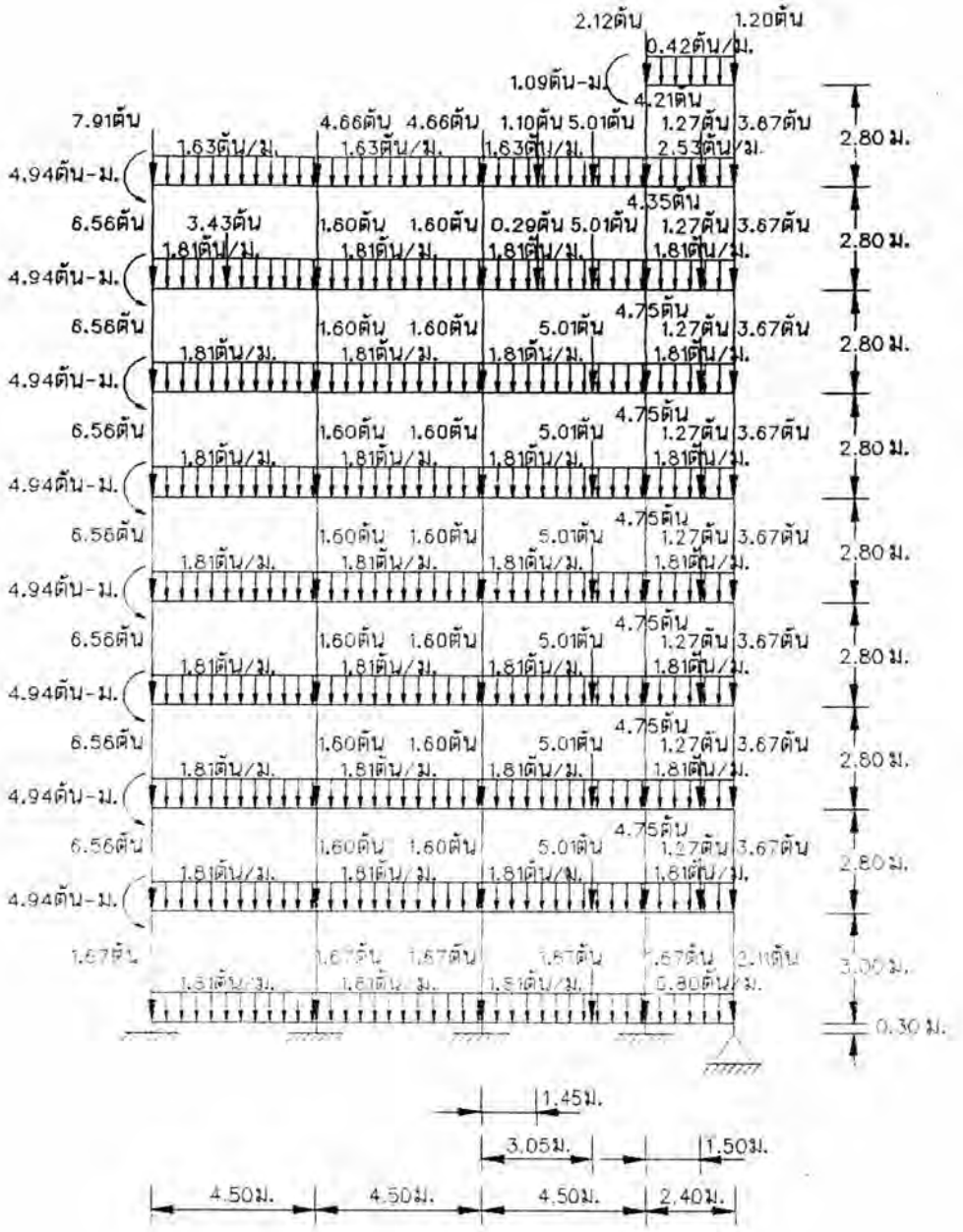
รูปที่ จ-4 น้ำหนักบรรทุกจรที่กระทำกับโครงข้อแข็ง A2



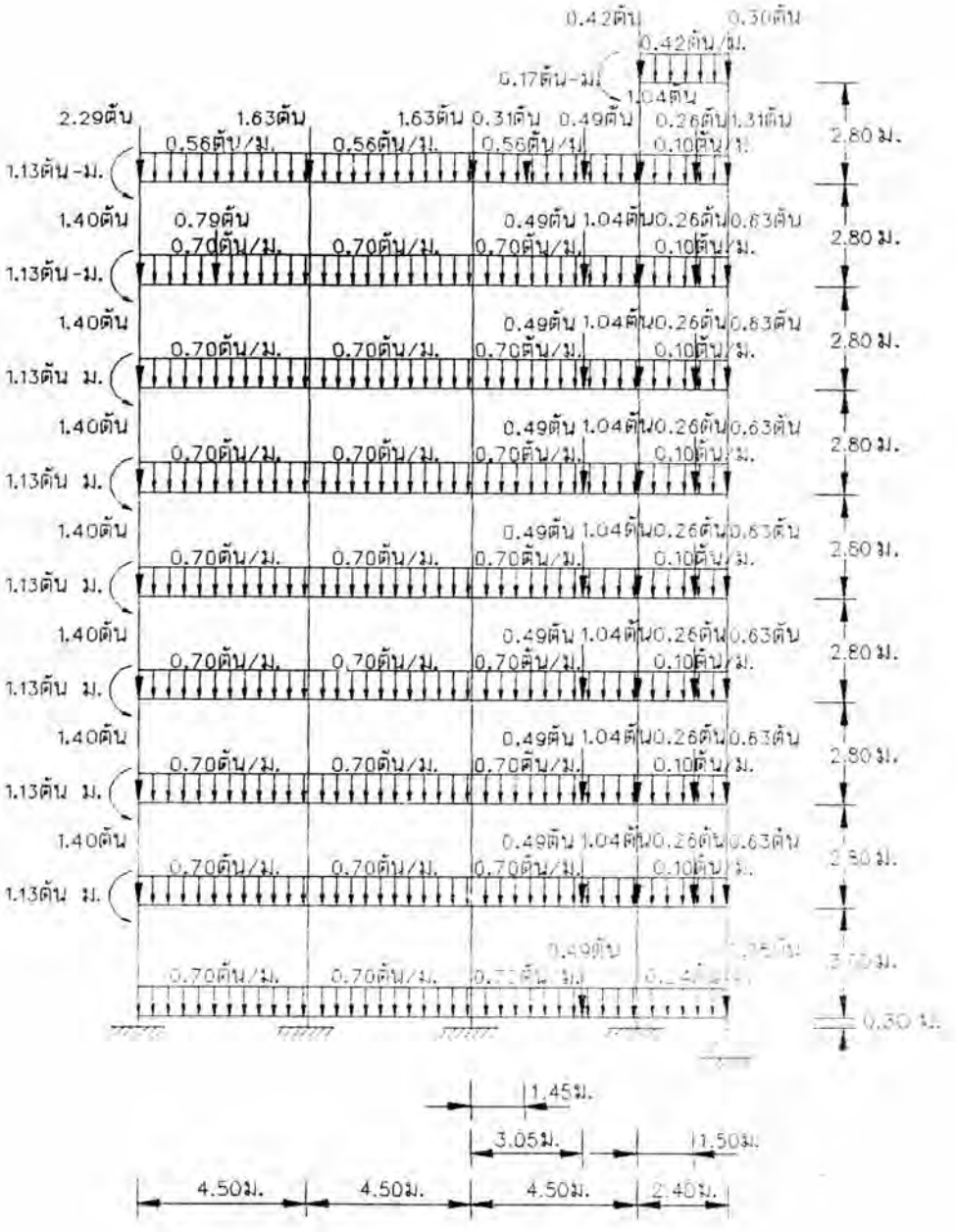
รูปที่ จ-5 น้ำหนักบรรทุกคงที่ที่กระทำกับโครงข้อแข็ง C1



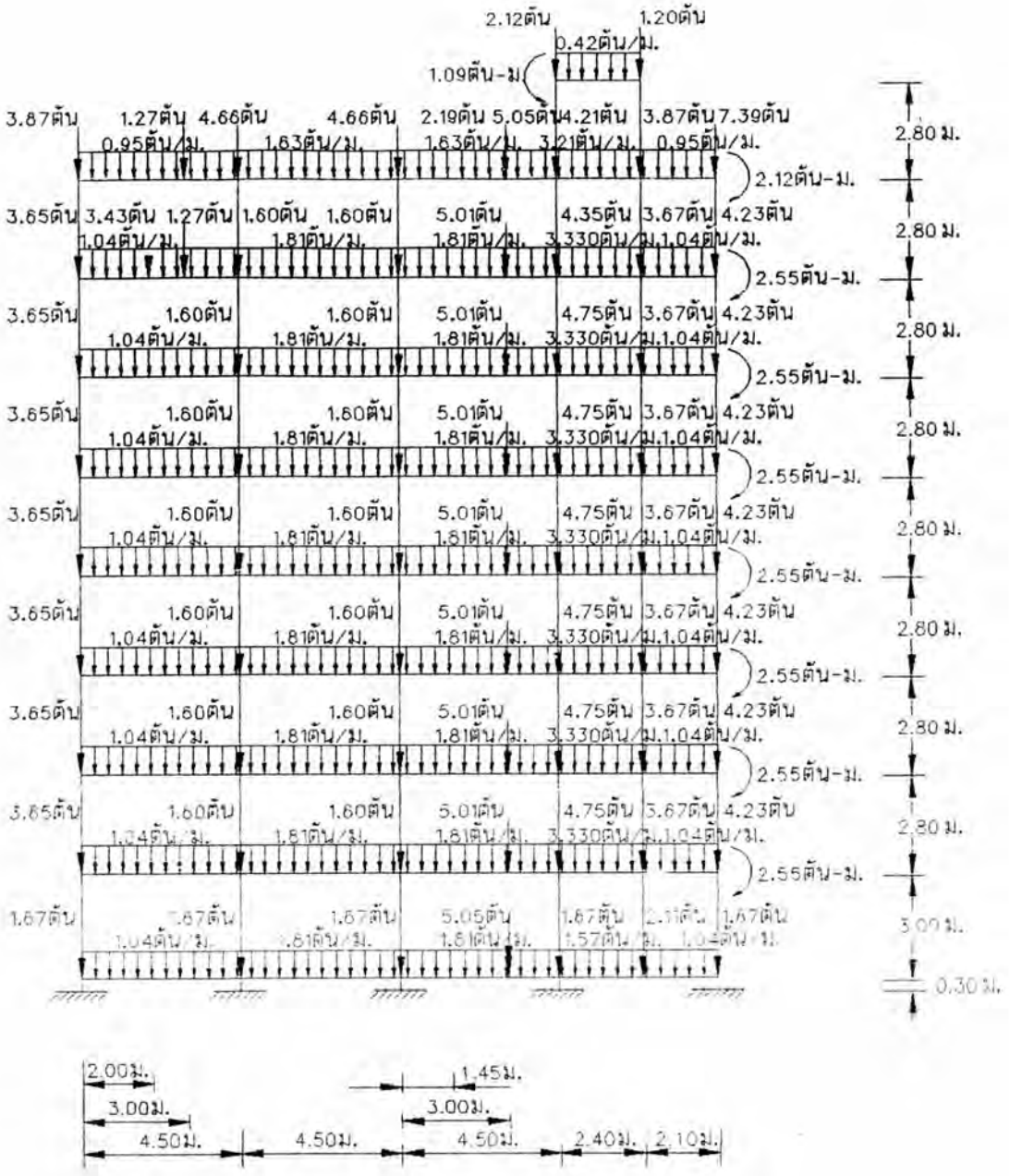
รูปที่ จ-6 น้ำหนักบรรทุกจรที่กระทำกับโครงข้อแข็ง C1



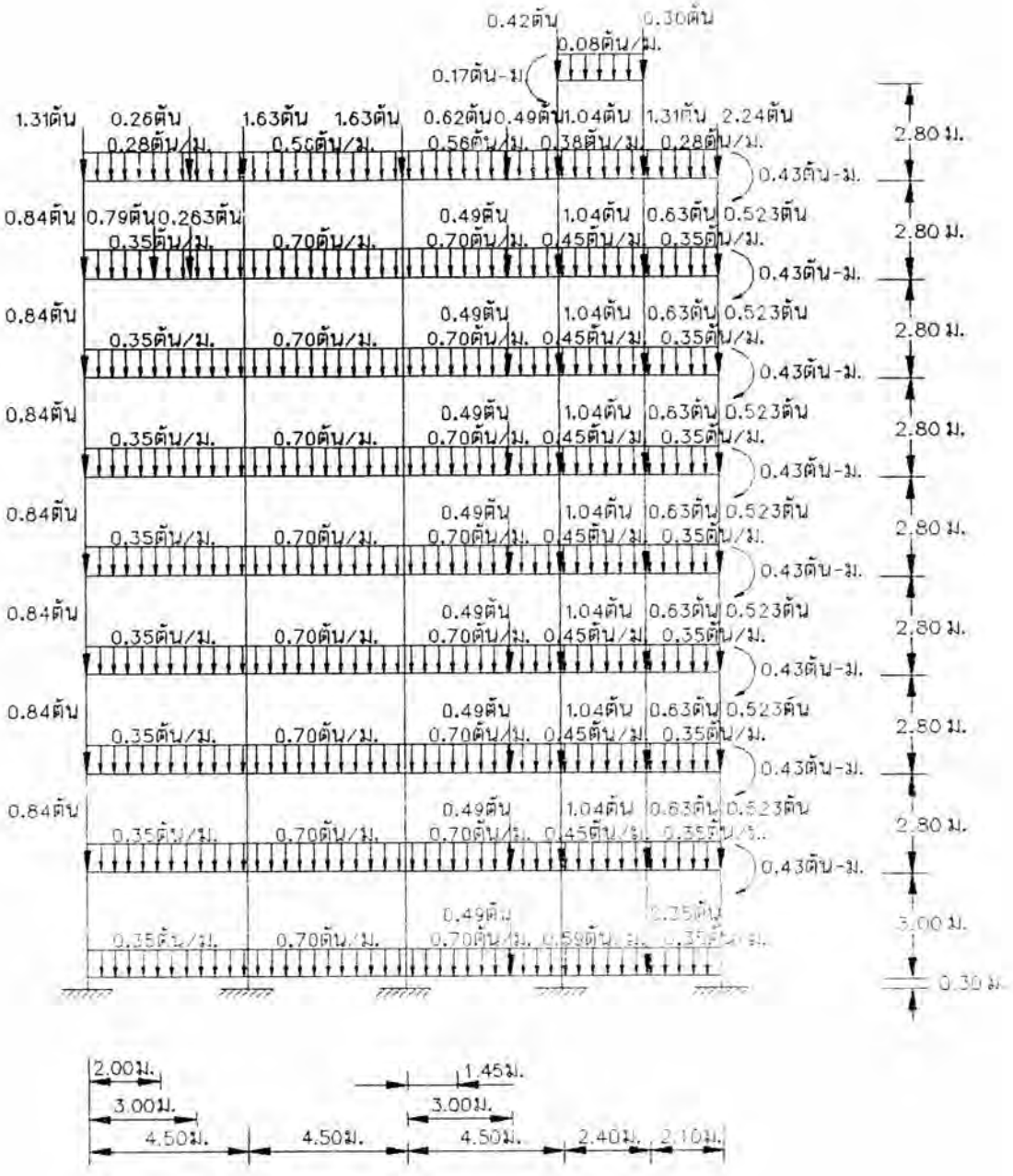
รูปที่ จ-7 น้ำหนักบรรทุกคงที่ที่กระทำกับโครงข้อแข็ง C3



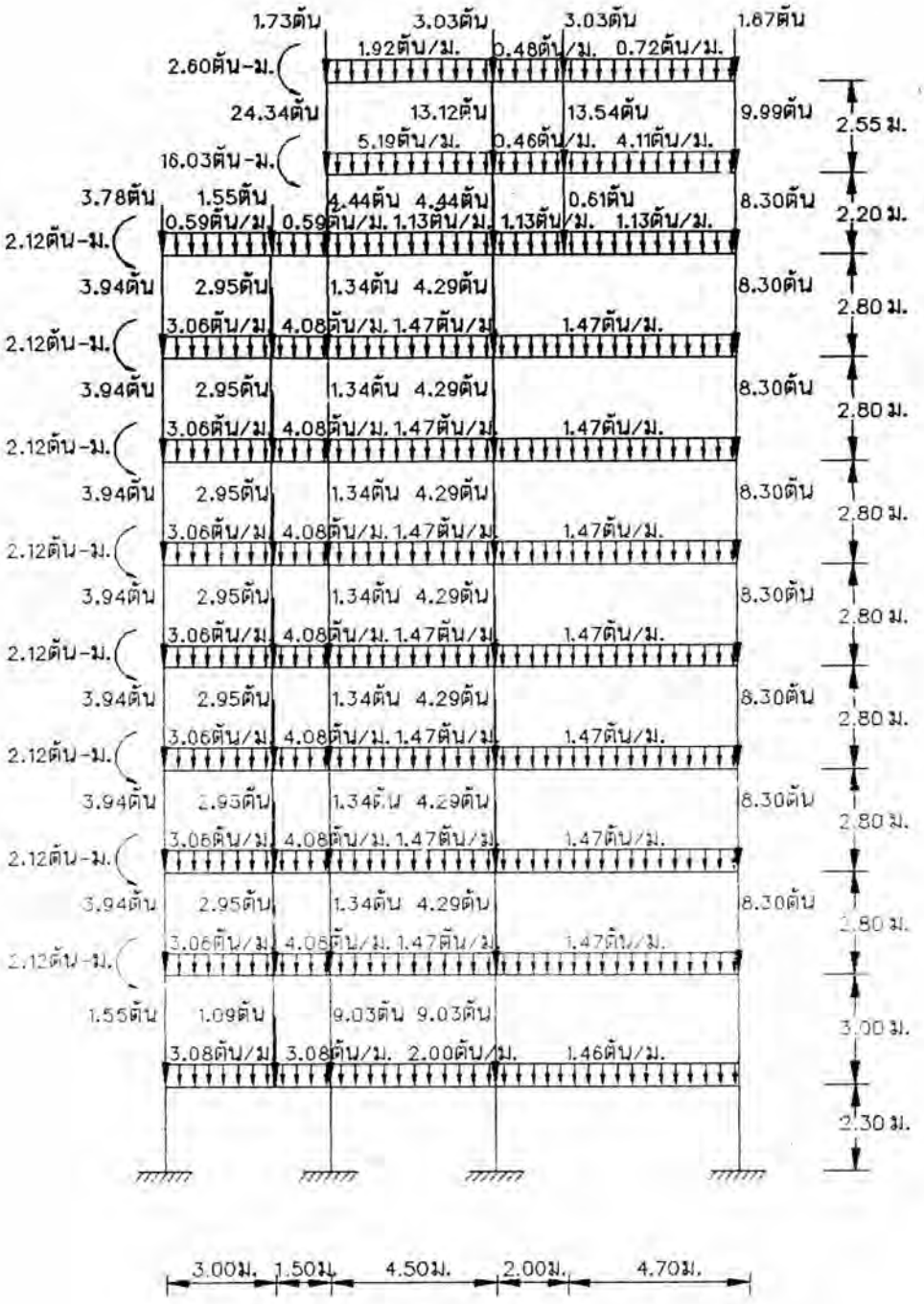
รูปที่ จ-8 น้ำหนักบรรทุกจรที่กระทำกับโครงข้อแข็ง C3



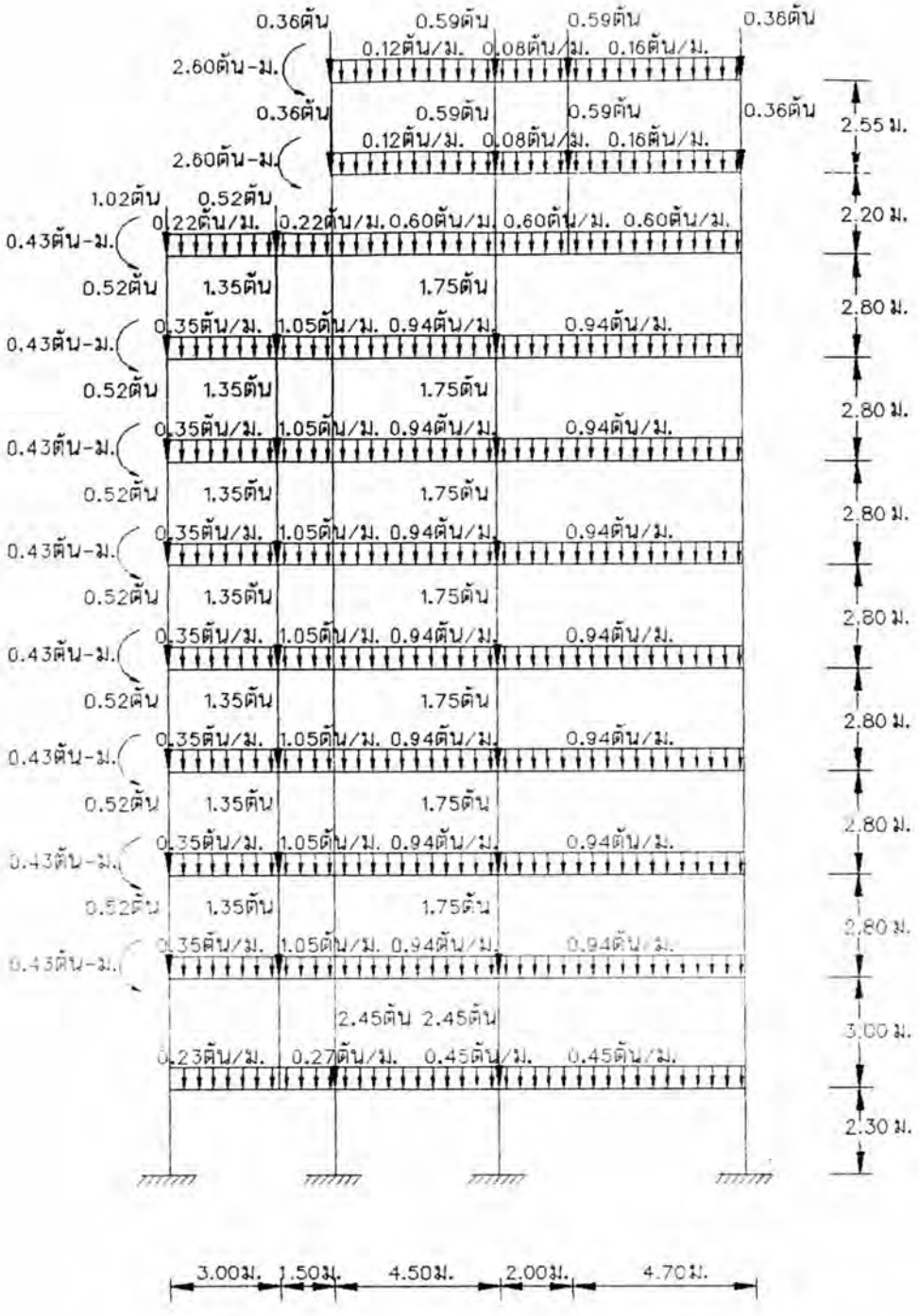
รูปที่ จ-9 น้ำหนักบรรทุกคงที่ที่กระทำกับโครงข้อแข็ง C4



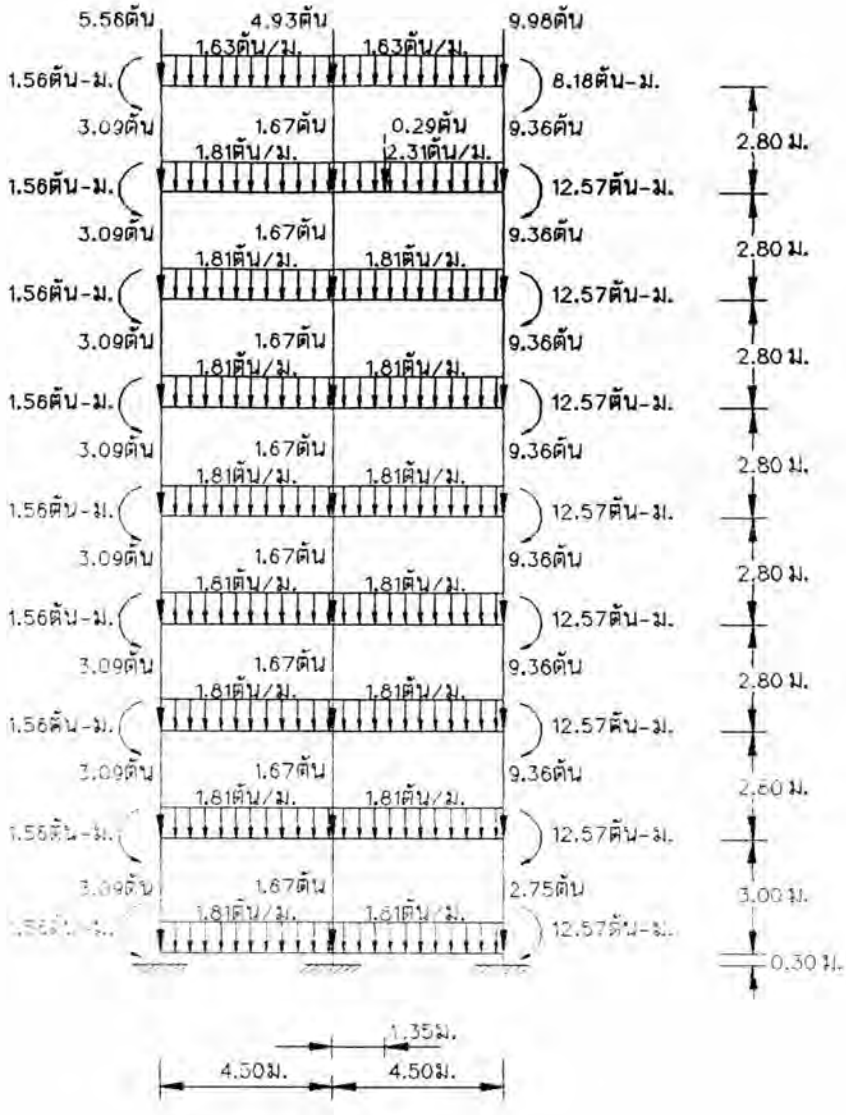
รูปที่ จ-10 น้ำหนักบรรทุกจรที่กระทำกับโครงข้อแข็ง C4



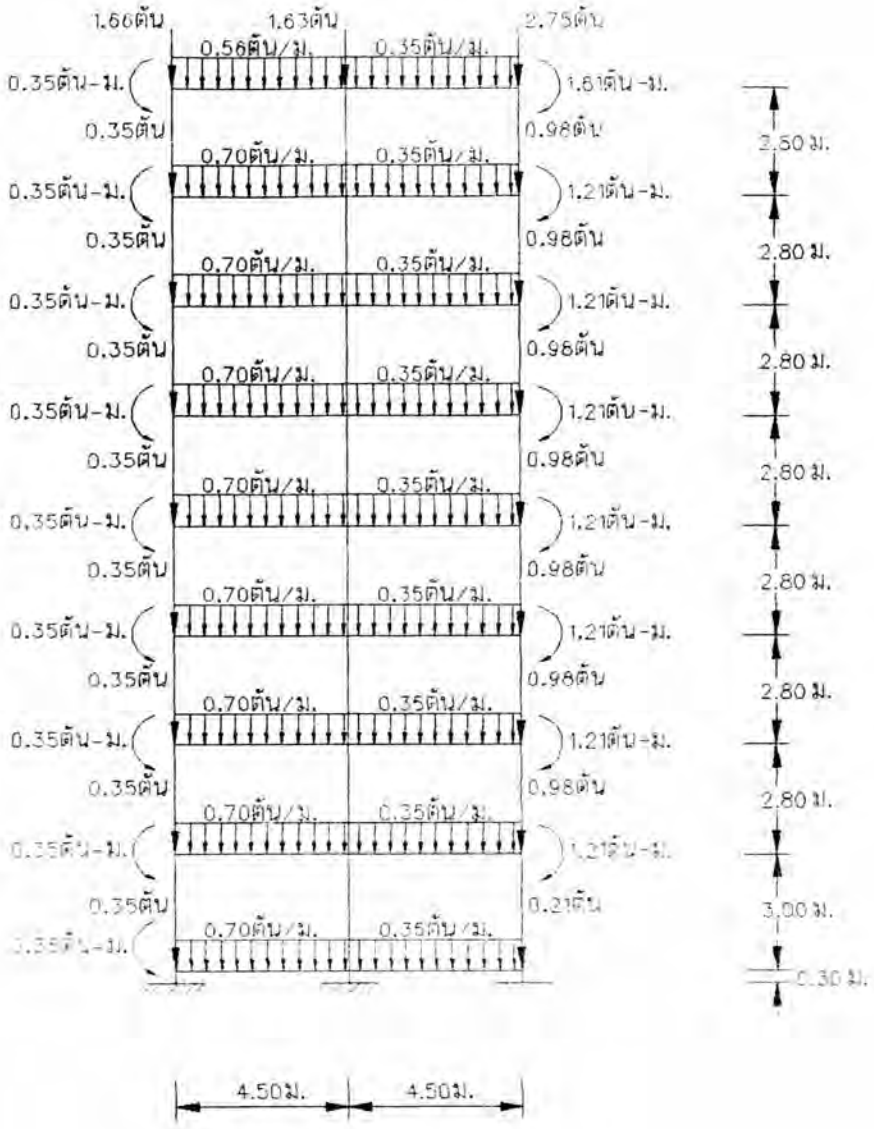
รูปที่ จ-11 น้ำหนักบรรทุกคงที่ที่กระทำกับโครงข้อแข็ง C5



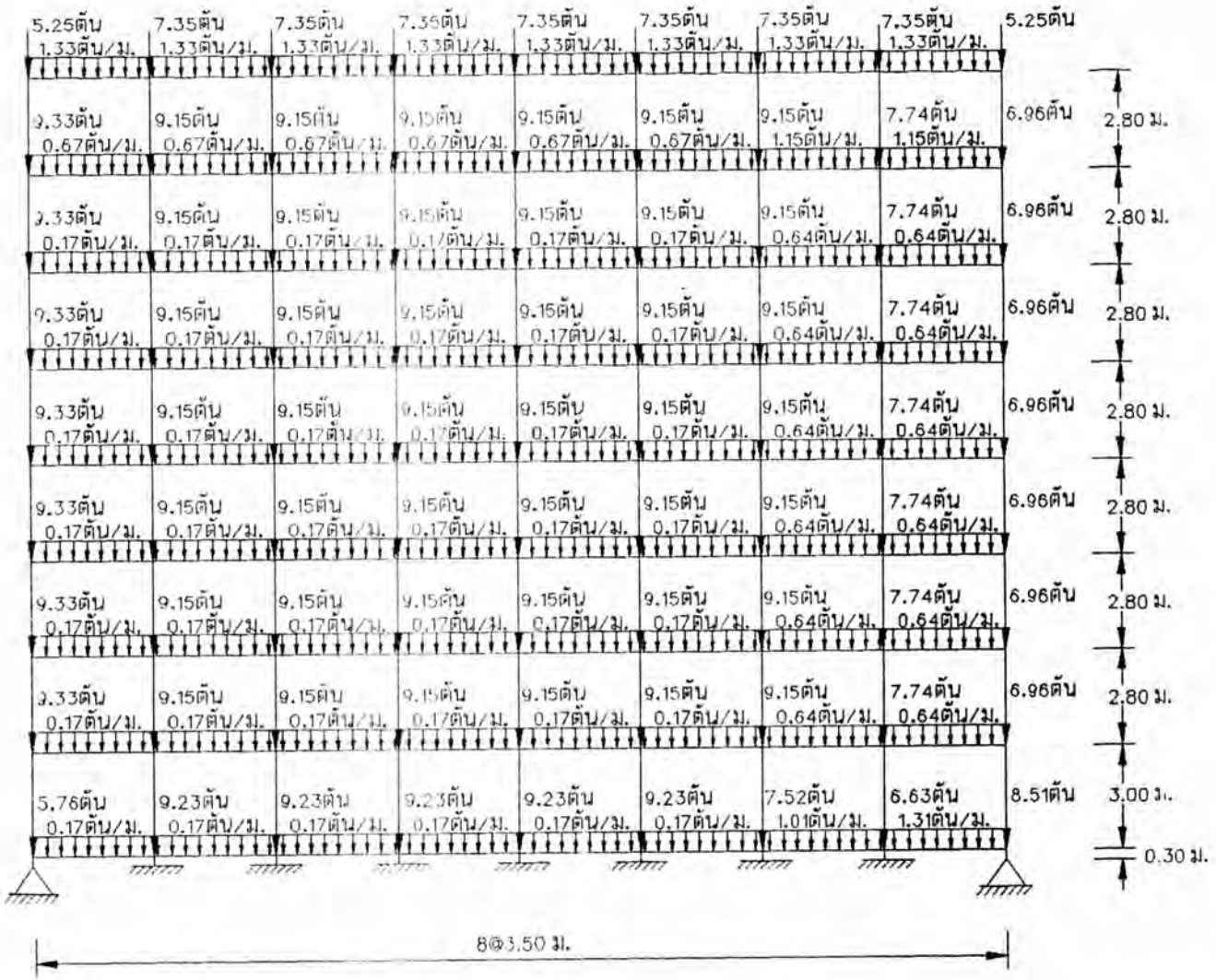
รูปที่ จ-12 น้ำหนักบรรทุกจรที่กระทำกับโครงข้อแข็ง C5



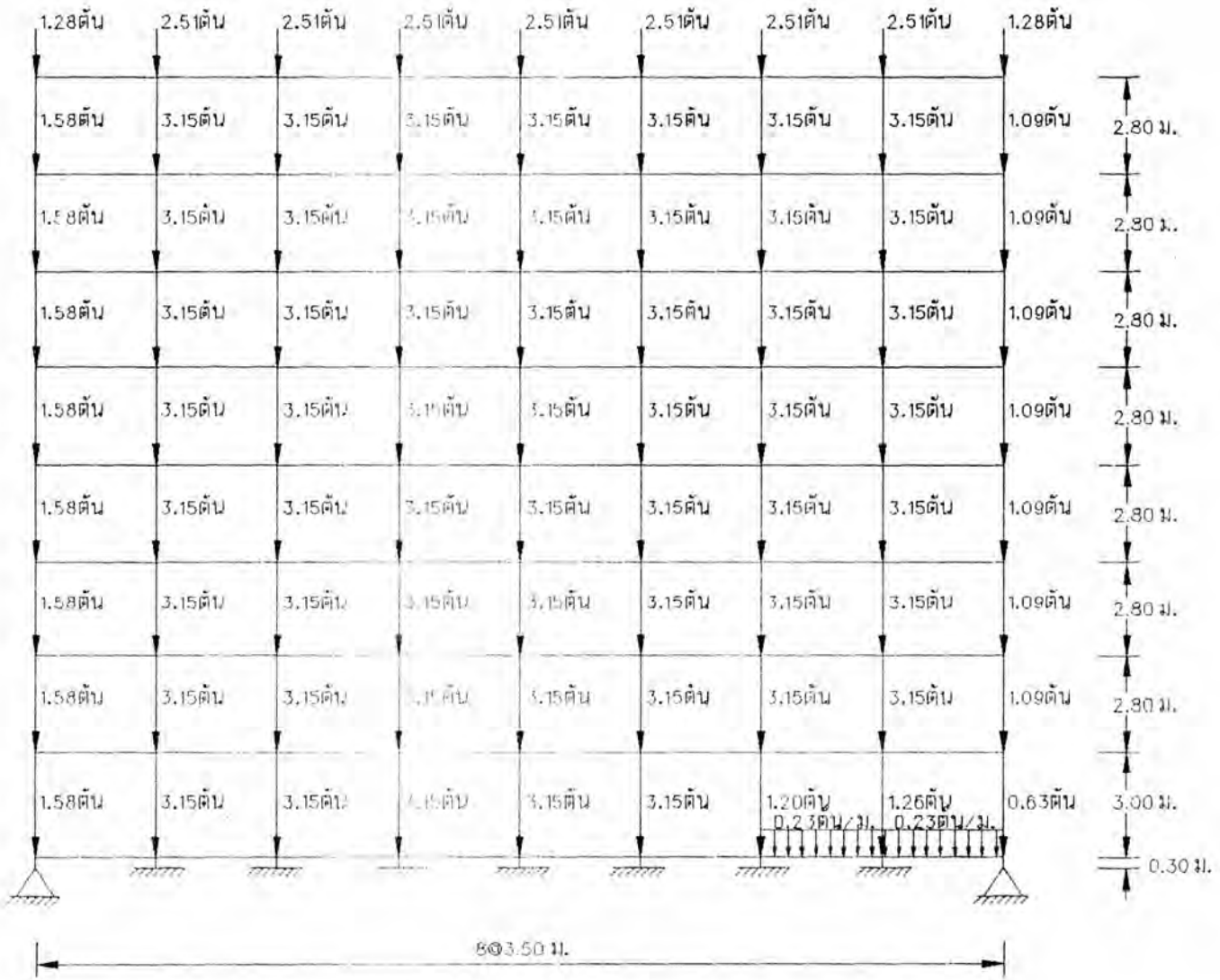
รูปที่ จ-13 น้ำหนักบรรทุกคงที่ที่กระทำกับโครงข้อแข็ง C6



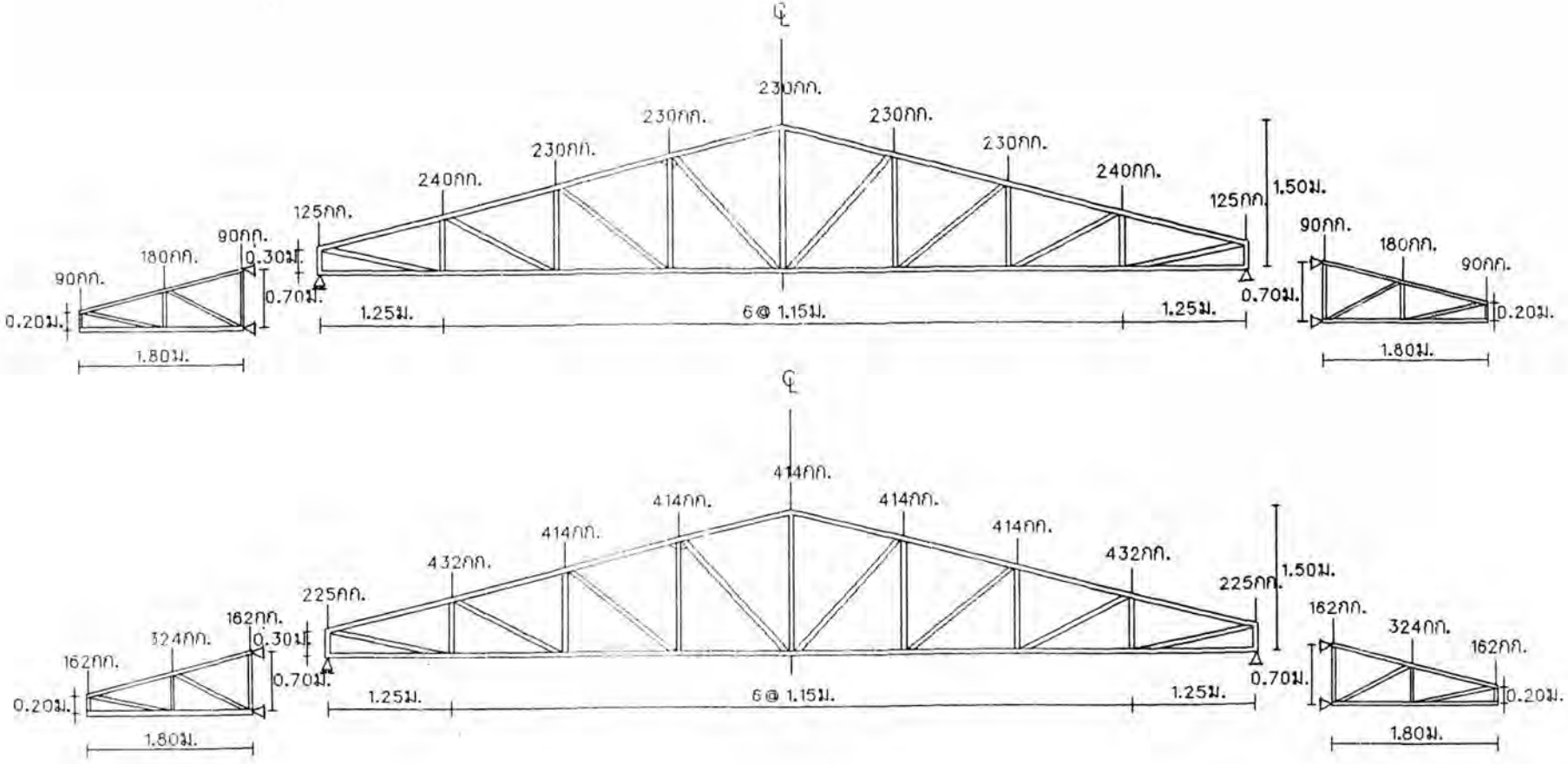
รูปที่ จ-14 น้ำหนักบรรทุกจรที่กระทำกับโครงข้อแข็ง C6



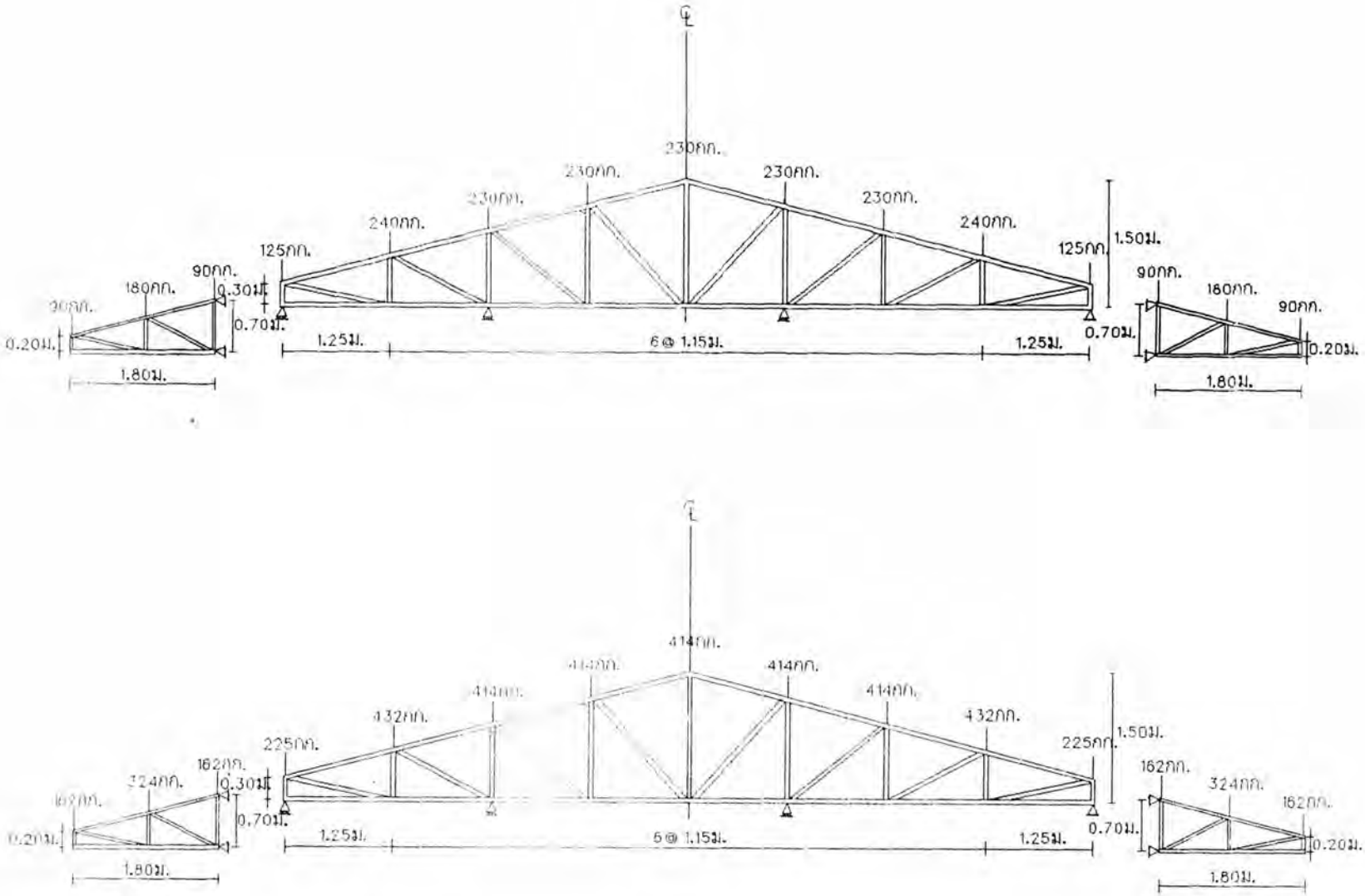
รูปที่ ง-15 น้ำหนักบรรทุกคงที่ที่กระทำกับโครงข้อแข็ง D2



รูปที่ จ-16 น้ำหนักบรรทุกจรที่กระทำกับโครงข้อแข็ง D2



รูปที่ จ-17 น้ำหนักบรรทุกจรและน้ำหนักคงที่ที่กระทำกับโครงสร้างโครงหลังคา
ของโครงนัก A1 และ A2



รูปที่ จ-18 น้ำหนักบรรทุกจรและน้ำหนักคงที่ที่กระทำกับโครงสร้างโครงหลังคา
ของโครงถัก A3 และ A4

ภาคผนวก ฉ.
ตัวอย่างการคำนวณค่าหน่วยแรงลมตาม NBC 1990

ตัวอย่าง อาคารหลังที่ 2 หอพักอาศัย 8 ชั้น สูง 22.9 เมตร มีอัตราส่วนความสูงต่อความกว้าง 1.8 ซึ่งอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างน้อยกว่า 4 จะคำนวณค่าหน่วยแรงลม โดยวิธีการอย่างง่าย

$$p = qC_eC_pC_g$$

$$q = \frac{1}{2}\rho V^2$$

ใช้ค่า $\rho = 1.25$ กก./ม^3

$$q = 0.0637V^2$$

จากรูปที่ ก-2 จะได้ความเร็วลม 24.9 เมตรต่อวินาที ที่ระดับความสูง 10 เมตร เหนือพื้นดินในสภาพภูมิประเทศเปิดโล่ง ที่คาบเวลากลับ 30 ปี

$$q = 0.0637(24.9)^2 = 39.49 \quad \text{กก./ตร.ม.}$$

$$C_e = \left(\frac{Z}{10}\right)^{1/5}, \quad C_g = 2$$

$C_p = 0.8$ ด้านปะทะลม

$= -0.5$ ด้านหลบลม

หน่วยแรงลมด้านปะทะลม

$$p = 39.49 \times 0.8 \times 2 \times \left(\frac{Z}{10}\right)^{0.2}$$

$$= 63.2\left(\frac{Z}{10}\right)^{0.2} \quad \text{กก./ตร.ม.}$$

ด้านหลบลม

$$p = 39.49 \times (-0.5) \times 2 \times \left(\frac{22.9}{20}\right)^{0.2} = -40.6 \quad \text{กก./ตร.ม.}$$

เมื่อพิจารณาผลของลมพายุไต้ฝุ่น จะต้องปรับแก้ด้วยตัวประกอบไต้ฝุ่น คือ อาคารจะต้องมีกำลังเพียงพอที่จะต้านทานลมพายุขนาด 37.5 เมตร/วินาที ได้ในสถานะสิ้นสุดประลัย ในสถานะใช้งาน สำหรับภาคใต้ความเร็วลมธรรมดาเป็นตัวกำหนดมีค่า 24.9 เมตร/วินาที เมื่อพิจารณาตัวคูณน้ำหนักสำหรับแรงลมเท่ากับ 2 และลดผลลง 25 % สำหรับผลจากแรงลมที่สถานะประลัย น้ำหนักประลัยจากแรงลมมีค่า

$$0.75 \times 2 \times T \times 24.9^2 \times k$$

โดยที่ k เป็นสัมประสิทธิ์แปลงจากความเร็วลมไปเป็นแรงดันลม

T เป็นตัวประกอบได้ฝุ่น

ค่าดังกล่าวจะเทียบเท่ากับผลจากพายุได้ฝุ่นเกย์ นั่นคือ

$$0.75\times2\times T\times24.9^2\times k = 37.5^2\times k$$

ดังนั้น

$$T = (37.5/24.9)^2/(0.75\times2) = 1.51$$

หน่วยแรงลมด้านปะทะลม

$$p = 1.51\times63.2\times\left(\frac{Z}{10}\right)^{0.2}$$

$$= 95.4\left(\frac{Z}{10}\right)^{0.2} \quad \text{กก./ตร.ม.}$$

ด้านหลบลม

$$p = (-40.6)\times1.51$$

$$= -61.3 \quad \text{กก./ตร.ม.}$$

ตัวอย่าง การคำนวณหน่วยแรงลมสถิตเทียบเท่า ที่กระทำต่อหลังคาของอาคารหลังที่หนึ่ง ความสูงของอาคาร 12.15 เมตร (ความสูงถึงกึ่งกลางของหลังคา)

$$p = qC_eC_pC_g$$

$$q = 0.0637V^2$$

$$= 0.0637(24.9)^2 = 39.49 \quad \text{กก./ตร.ม}$$

$$C_e = \left(\frac{h}{10}\right)^{1/5}, \quad C_g = 2$$

$$C_p = -1$$

$$p = 39.49 \times (-1) \times 2 \times \left(\frac{12.15}{10}\right)^{0.2} = -82.1 \quad \text{กก./ตร.ม.}$$

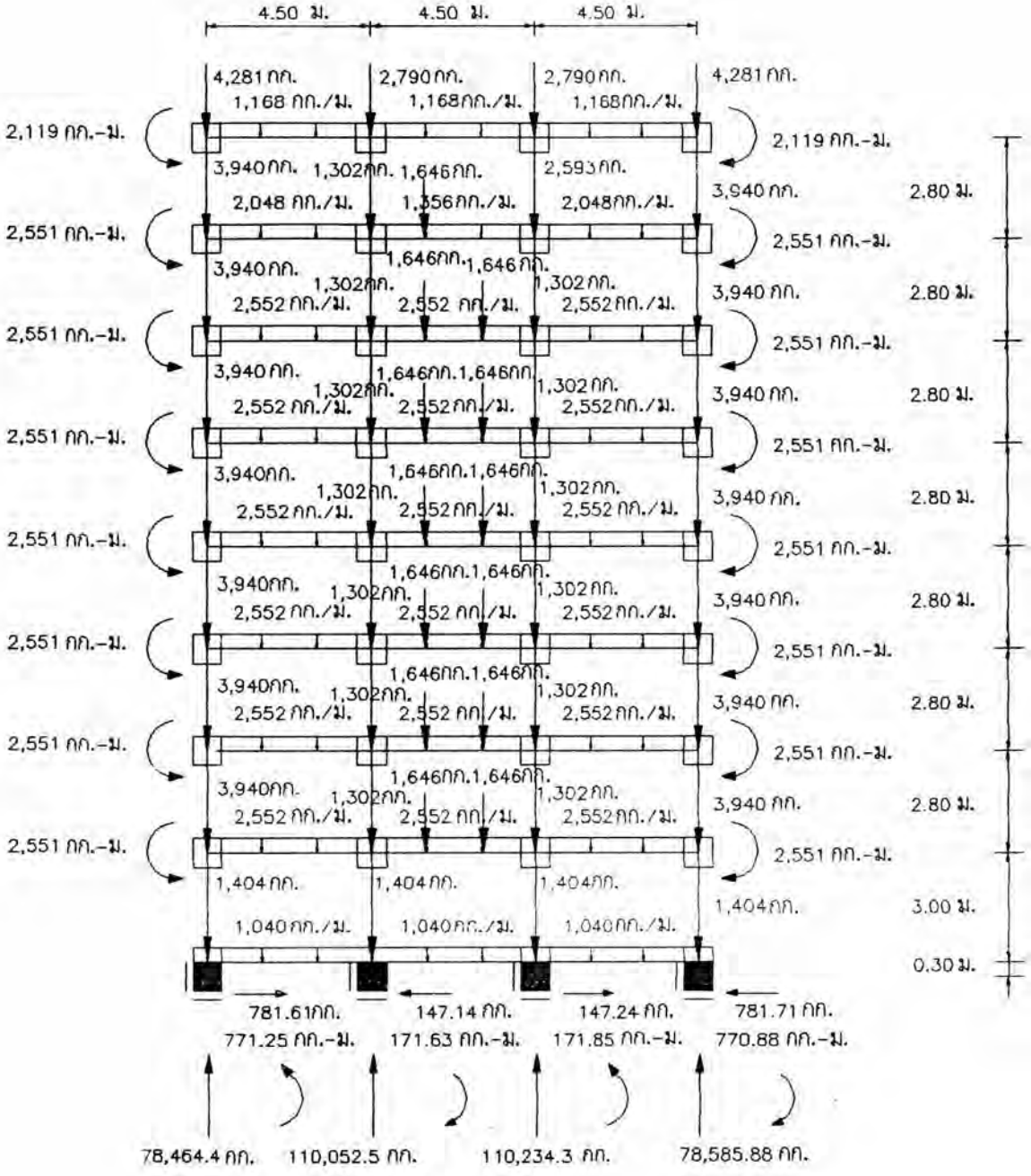
เมื่อพิจารณาผลของพายุได้ฝุ่นจะต้องคูณด้วยตัวประกอบได้ฝุ่น (T=1.51) ดังนั้นหน่วยแรงลมที่ได้จะมีค่า

$$p = (-82.1) \times 1.51$$

$$= -124 \quad \text{กก./ตร.ม.}$$

ภาคผนวก ช.

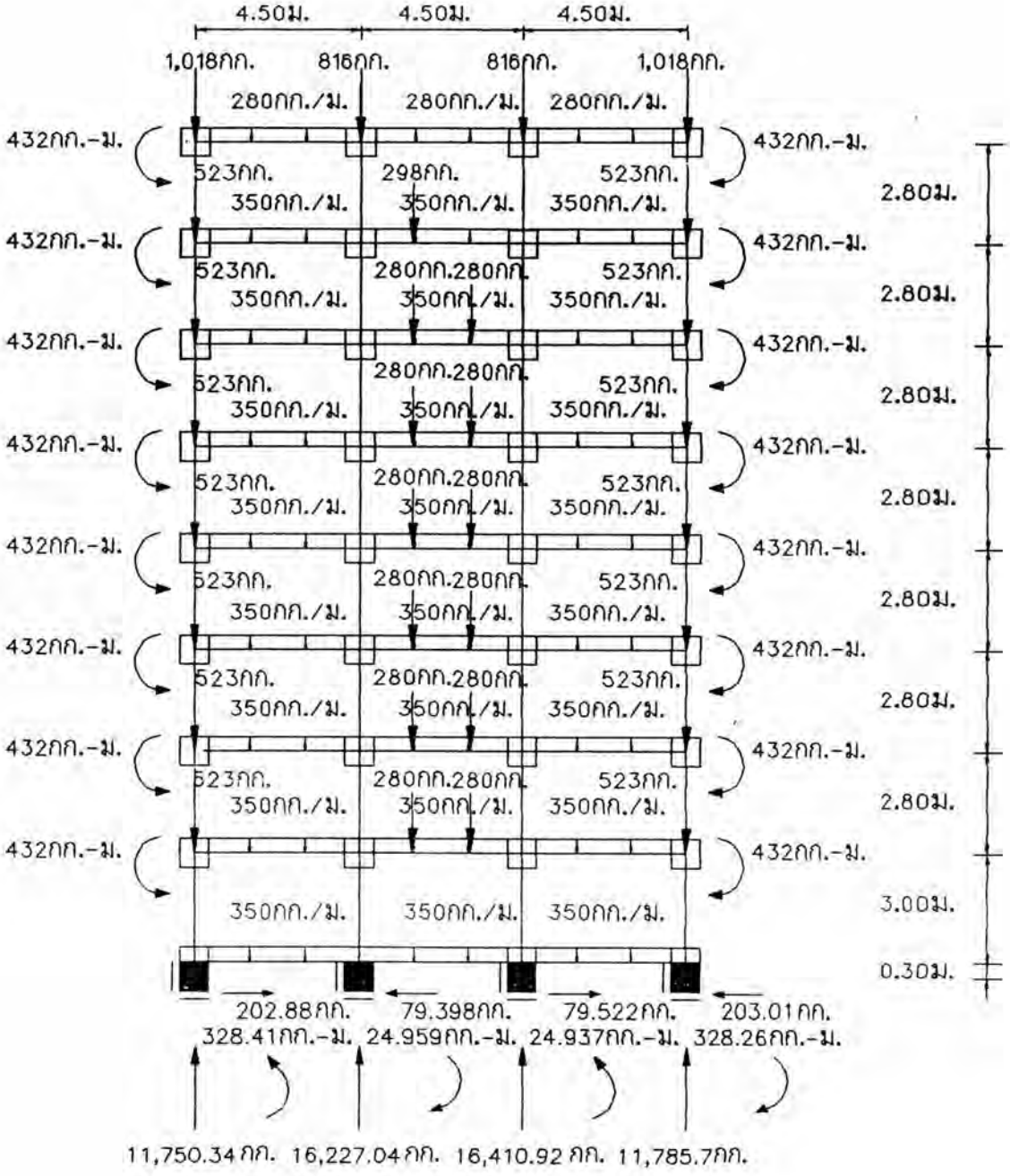
ตัวอย่างผลการวิเคราะห์โครงสร้างจากโปรแกรม RC-AID



DL FRAME 1

GEOMETRY

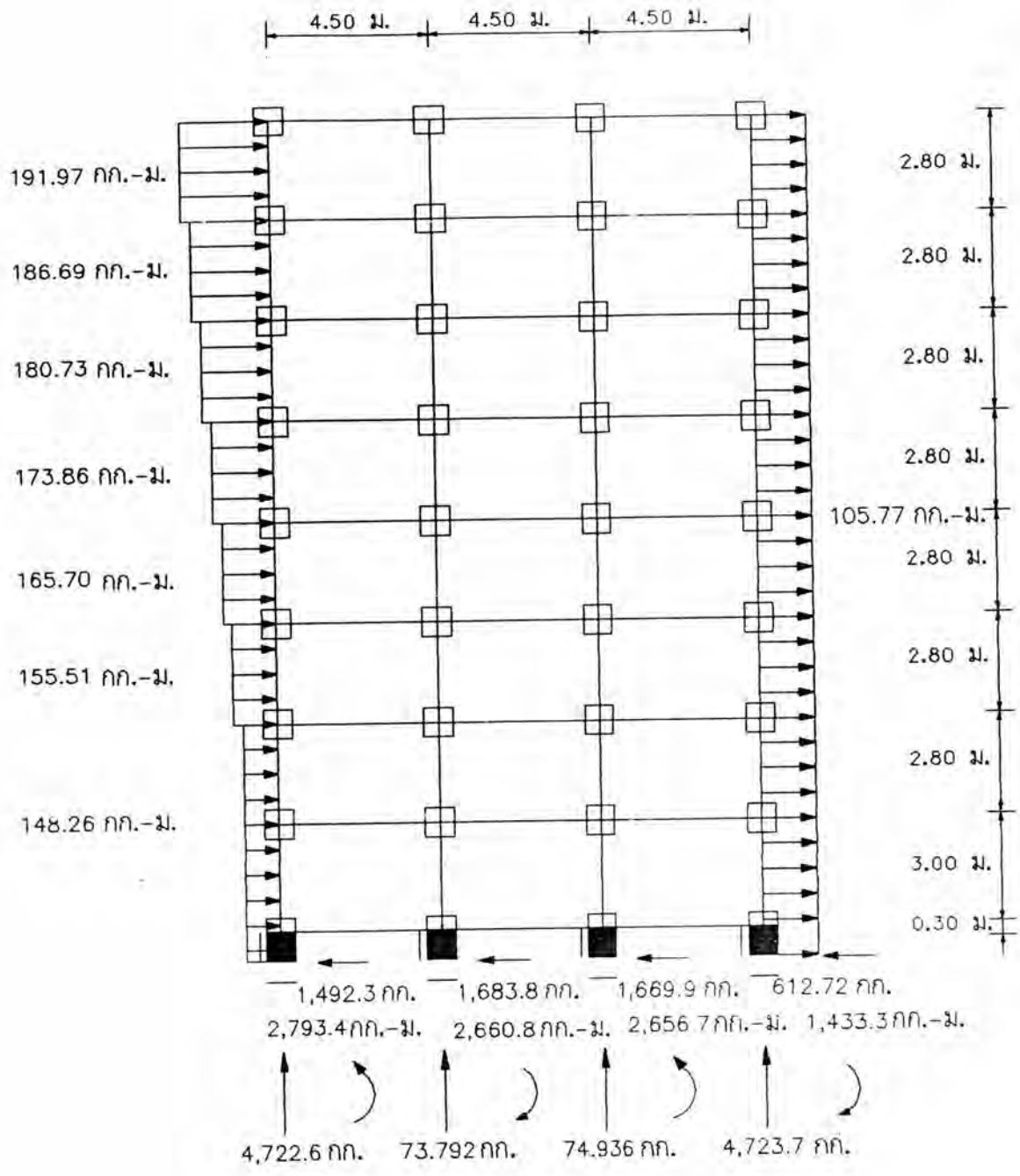
รูปที่ ช-1 แรงปฏิกิริยาที่ได้จากการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ เนื่องจากผลของน้ำหนักบรรทุกคงที่ที่กระทำกับโครงข้อแข็ง C1



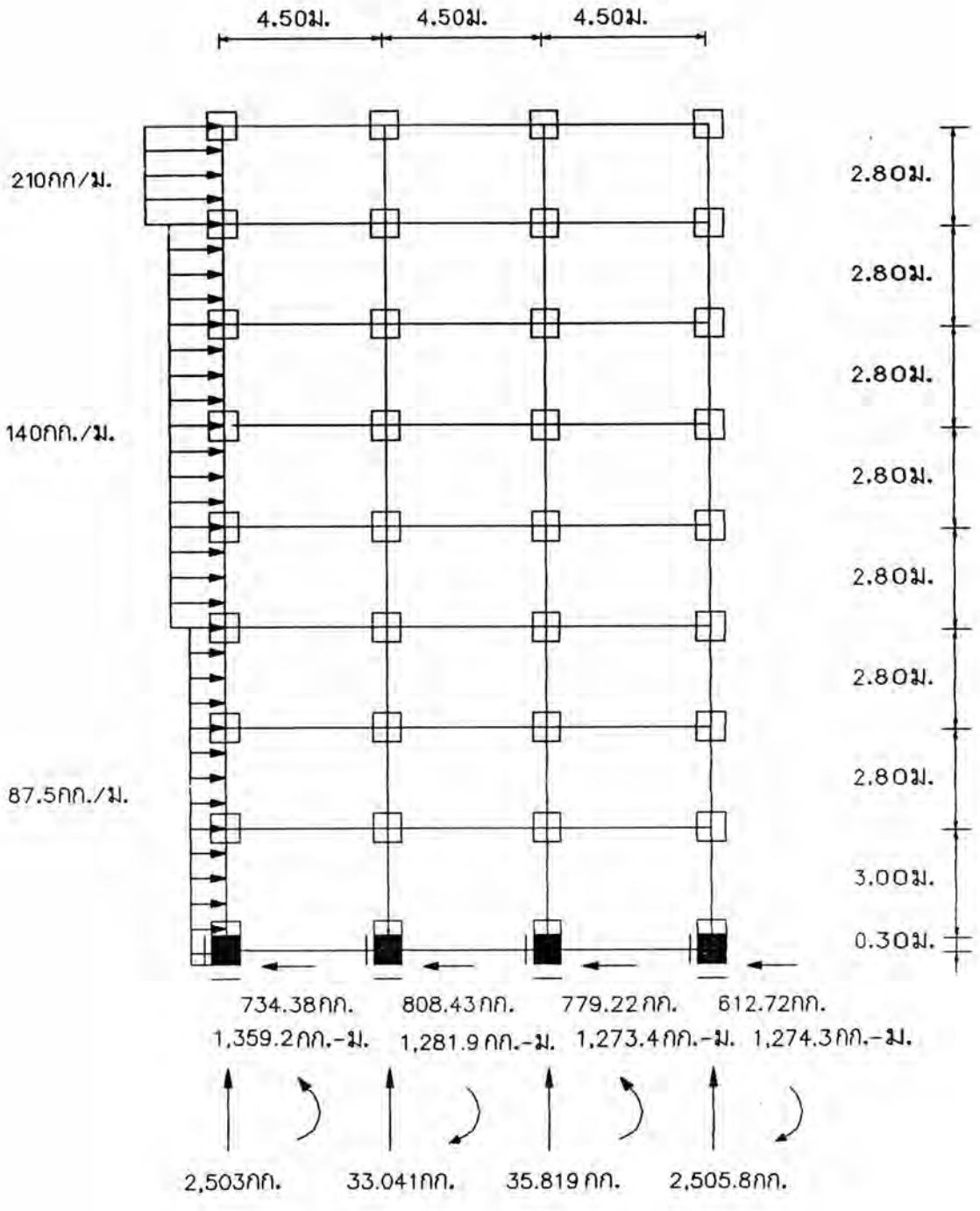
LL FRAME 1

GEOMETRY

รูปที่ ช-2 แรงปฏิกิริยาที่ได้จากการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ เนื่องจากผลของน้ำหนักบรรทุกจรที่กระทำกับโครงข้อแข็ง C1



รูปที่ ช-3 แรงปฏิกิริยาที่ได้จากการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ เนื่องจากผลของค่าหน่วยแรงลม NBC 1990 ที่กระทำกับโครงข้อแข็ง C1



WIND LOAD (กฎกระทรวง) FRAME 1

GEOMETRY

รูปที่ ช-4 แรงปฏิกิริยาที่ได้จากการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ เนื่องจากผลของค่าหน่วยแรงลมตามกฎกระทรวงฯ ที่กระทำกับโครงข้อแข็ง C1

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1

ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

DEFORMATIONS CAUSED BY LOAD SET NO. 1

NODE	X-MOVEMENT	Y-MOVEMENT	ROTATION
1	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
2	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
3	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
4	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
5	4.6059D-06	-6.8379D-05	-4.5886D-05
6	-1.0719D-06	-9.5906D-05	1.0004D-05
7	1.0734D-06	-9.6065D-05	-1.0016D-05
8	-4.6029D-06	-6.8484D-05	4.5868D-05
9	-7.7536D-06	-7.1972D-04	-7.8961D-05
10	-4.6707D-06	-1.0018D-03	-7.9987D-05
11	4.9306D-06	-1.0035D-03	7.9777D-05
12	8.0207D-06	-7.2089D-04	7.8852D-05
13	-9.8625D-07	-1.2491D-03	-8.1948D-05
14	-3.3245D-08	-1.7296D-03	-6.9603D-05
15	9.4296D-07	-1.7328D-03	6.9214D-05
16	1.9030D-06	-1.2513D-03	8.1727D-05
17	-4.2705D-07	-1.6994D-03	-8.6610D-05
18	2.4594D-07	-2.3405D-03	-7.7168D-05
19	1.7871D-06	-2.3452D-03	7.6530D-05
20	2.4588D-06	-1.7025D-03	8.6259D-05
21	8.8946D-07	-2.0699D-03	-9.1022D-05
22	1.5012D-06	-2.8349D-03	-8.1309D-05
23	2.4918D-06	-2.8412D-03	8.0339D-05
24	3.1448D-06	-2.0740D-03	9.0151D-05
25	2.8151D-06	-2.3605D-03	-9.4802D-05
26	3.4299D-06	-3.2131D-03	-8.2454D-05
27	5.2763D-06	-3.2210D-03	7.9325D-05
28	5.6089D-06	-2.3655D-03	9.3270D-05
29	1.8445D-05	-2.5708D-03	-1.0861D-04
30	1.6022D-05	-3.4755D-03	-1.0454D-04
31	8.0882D-06	-3.4850D-03	9.9515D-05
32	6.9444D-06	-2.5768D-03	9.5174D-05
33	5.3961D-05	-2.7010D-03	-7.8288D-05
34	4.8709D-05	-3.6218D-03	-2.6925D-05
35	4.0499D-05	-3.6332D-03	-2.7915D-05
36	3.5045D-05	-2.7077D-03	5.9649D-05
37	9.2750D-05	-2.7594D-03	-4.4350D-05
38	8.5263D-05	-3.6851D-03	-6.9804D-05
39	7.2207D-05	-3.6962D-03	6.5082D-05
40	6.3868D-05	-2.7663D-03	2.5498D-05

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK

PROJECT : SAMPLE 1 DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

DEFORMATIONS CAUSED BY LOAD SET NO. 2

NODE	X-MOVEMENT	Y-MOVEMENT	ROTATION
1	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
2	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
3	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
4	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
5	2.1888D-06	-1.0240D-05	-1.8532D-05
6	-5.4311D-08	-1.4141D-05	1.9041D-06
7	5.3921D-08	-1.4301D-05	-1.9039D-06
8	-2.1874D-06	-1.0271D-05	1.8525D-05
9	4.1261D-07	-1.0589D-04	-3.7303D-06
10	-2.2612D-07	-1.4171D-04	-1.3870D-05
11	2.7285D-07	-1.4347D-04	1.3778D-05
12	-3.5683D-07	-1.0623D-04	3.7615D-06
13	-3.2748D-07	-1.8453D-04	-8.2518D-06
14	-2.3644D-08	-2.4567D-04	-1.1320D-05
15	1.9441D-07	-2.4894D-04	1.1155D-05
16	5.0607D-07	-1.8515D-04	8.3007D-06
17	1.3880D-08	-2.5244D-04	-8.3555D-06
18	8.0782D-08	-3.3458D-04	-1.2712D-05
19	2.9627D-07	-3.3940D-04	1.2462D-05
20	3.7024D-07	-2.5334D-04	8.4268D-06
21	1.9036D-07	-3.0958D-04	-8.9823D-06
22	2.8627D-07	-4.0851D-04	-1.3276D-05
23	4.2562D-07	-4.1491D-04	1.2930D-05
24	5.3479D-07	-3.1074D-04	9.0240D-06
25	5.7251D-07	-3.5591D-04	-9.7185D-06
26	5.9310D-07	-4.6750D-04	-1.3335D-05
27	8.4642D-07	-4.7554D-04	1.2637D-05
28	8.3527D-07	-3.5730D-04	9.7139D-06
29	2.2101D-06	-3.9137D-04	-1.0140D-05
30	2.2784D-06	-5.1157D-04	-1.7211D-05
31	1.4006D-06	-5.2132D-04	1.6188D-05
32	1.6555D-06	-3.9297D-04	8.5114D-06
33	6.8046D-06	-4.1599D-04	-1.2697D-05
34	6.7954D-06	-5.4072D-04	-3.3621D-06
35	6.1527D-06	-5.5228D-04	-4.7239D-06
36	6.1459D-06	-4.1775D-04	1.0324D-05
37	1.3963D-05	-4.2965D-04	-1.1856D-05
38	1.2430D-05	-5.5737D-04	-9.9752D-06
39	1.0162D-05	-5.6882D-04	8.6552D-06
40	8.4304D-06	-4.3147D-04	1.0001D-05

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1

ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

DEFORMATIONS CAUSED BY LOAD SET NO. 3

NODE	X-MOVEMENT	Y-MOVEMENT	ROTATION
1	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
2	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
3	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
4	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
5	2.4206D-05	4.1156D-06	-1.3282D-04
6	2.3561D-05	-6.4307D-08	-1.2437D-04
7	2.3505D-05	6.5303D-08	-1.2427D-04
8	2.3796D-05	-4.1165D-06	-1.3111D-04
9	1.6253D-03	4.3243D-05	-5.8817D-04
10	1.6239D-03	-6.5471D-07	-4.8790D-04
11	1.6228D-03	6.8000D-07	-4.8770D-04
12	1.6218D-03	-4.3269D-05	-5.8815D-04
13	3.5666D-03	7.1932D-05	-5.8127D-04
14	3.5610D-03	-6.1010D-07	-4.9835D-04
15	3.5598D-03	6.5986D-07	-4.9836D-04
16	3.5629D-03	-7.1981D-05	-5.8091D-04
17	5.3563D-03	9.2857D-05	-5.1185D-04
18	5.3504D-03	-1.9418D-07	-4.3763D-04
19	5.3489D-03	2.7129D-07	-4.3758D-04
20	5.3519D-03	-9.2934D-05	-5.1133D-04
21	6.8761D-03	1.0705D-04	-4.2242D-04
22	6.8696D-03	4.6420D-07	-3.6165D-04
23	6.8679D-03	-3.5499D-07	-3.6161D-04
24	6.8710D-03	-1.0716D-04	-4.2202D-04
25	8.0904D-03	1.1578D-04	-3.2672D-04
26	8.0836D-03	1.2249D-06	-2.7973D-04
27	8.0817D-03	-1.0796D-06	-2.7972D-04
28	8.0847D-03	-1.1593D-04	-3.2638D-04
29	8.9856D-03	1.2040D-04	-2.2834D-04
30	8.9785D-03	1.9642D-06	-1.9569D-04
31	8.9764D-03	-1.7791D-06	-1.9556D-04
32	8.9793D-03	-1.2059D-04	-2.2810D-04
33	9.5606D-03	1.2226D-04	-1.3308D-04
34	9.5532D-03	2.5685D-06	-1.1388D-04
35	9.5509D-03	-2.3398D-06	-1.1429D-04
36	9.5535D-03	-1.2249D-04	-1.3217D-04
37	9.8456D-03	1.2269D-04	-5.5914D-05
38	9.8416D-03	2.9341D-06	-5.4959D-05
39	9.8405D-03	-2.6565D-06	-5.4494D-05
40	9.8425D-03	-1.2297D-04	-6.3218D-05

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1

ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

DEFORMATIONS CAUSED BY LOAD SET NO. 4

NODE	X-MOVEMENT	Y-MOVEMENT	ROTATION
1	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
2	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
3	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
4	0.0000D+00	0.0000D+00	0.0000D+00
5	1.1787D-05	2.1813D-06	-6.4574D-05
6	1.1346D-05	-2.8794D-08	-5.9939D-05
7	1.1229D-05	3.1215D-08	-5.9729D-05
8	1.0944D-05	-2.1837D-06	-6.1062D-05
9	7.8904D-04	2.3013D-05	-2.8855D-04
10	7.8715D-04	-2.8627D-07	-2.3958D-04
11	7.8480D-04	3.4247D-07	-2.3923D-04
12	7.8190D-04	-2.3069D-05	-2.8848D-04
13	1.7574D-03	3.8619D-05	-2.9546D-04
14	1.7537D-03	-2.3982D-07	-2.5368D-04
15	1.7514D-03	3.4968D-07	-2.5361D-04
16	1.7505D-03	-3.8728D-05	-2.9563D-04
17	2.6882D-03	5.0282D-05	-2.7322D-04
18	2.6833D-03	-1.3076D-08	-2.3137D-04
19	2.6802D-03	1.7659D-07	-2.3132D-04
20	2.6791D-03	-5.0445D-05	-2.7033D-04
21	3.5059D-03	5.8371D-05	-2.2940D-04
22	3.4997D-03	3.5792D-07	-1.9679D-04
23	3.4960D-03	-1.1791D-07	-1.9664D-04
24	3.4946D-03	-5.8611D-05	-2.2955D-04
25	4.1740D-03	6.3492D-05	-1.8245D-04
26	4.1679D-03	7.8221D-07	-1.5622D-04
27	4.1641D-03	-4.6404D-07	-1.5638D-04
28	4.1628D-03	-6.3810D-05	-1.8245D-04
29	4.6842D-03	6.6309D-05	-1.3330D-04
30	4.6782D-03	1.1972D-06	-1.1482D-04
31	4.6745D-03	-8.0001D-07	-1.1438D-04
32	4.6732D-03	-6.6706D-05	-1.3362D-04
33	5.0346D-03	6.7502D-05	-8.6687D-05
34	5.0266D-03	1.5447D-06	-6.9977D-05
35	5.0217D-03	-1.0648D-06	-7.0974D-05
36	5.0196D-03	-6.7982D-05	-8.1260D-05
37	5.2132D-03	6.7751D-05	-2.7497D-05
38	5.2087D-03	1.7999D-06	-3.5396D-05
39	5.2061D-03	-1.2013D-06	-3.3951D-05
40	5.2056D-03	-6.8349D-05	-4.5484D-05

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1
ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

MEMBER FORCES CAUSED BY LOAD SET NO. 1

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
1	5	-2.9777E-01	2.3185E+00	-1.6674E+00
	6	-2.9777E-01	-2.3615E+00	-1.7644E+00
2	6	1.1251E-01	2.3401E+00	-1.7691E+00
	7	1.1251E-01	-2.3399E+00	-1.7689E+00
3	7	-2.9769E-01	2.3615E+00	-1.7643E+00
	8	-2.9769E-01	-2.3185E+00	-1.6676E+00
4	9	1.6168E-01	5.7114E+00	-4.2383E+00
	10	1.6168E-01	-5.7726E+00	-4.3761E+00
5	10	5.0353E-01	7.3885E+00	-5.8136E+00
	11	5.0353E-01	-7.3875E+00	-5.8113E+00
6	11	1.6206E-01	5.7721E+00	-4.3749E+00
	12	1.6206E-01	-5.7119E+00	-4.2394E+00
7	13	4.9980E-02	5.7985E+00	-4.4249E+00
	14	4.9980E-02	-5.6855E+00	-4.1708E+00
8	14	5.1197E-02	7.3890E+00	-5.8293E+00
	15	5.1197E-02	-7.3870E+00	-5.8250E+00
9	15	5.0351E-02	5.6845E+00	-4.1684E+00
	16	5.0351E-02	-5.7995E+00	-4.4271E+00
10	17	3.5295E-02	5.8524E+00	-4.5483E+00
	18	3.5295E-02	-5.6316E+00	-4.0515E+00
11	18	8.0827E-02	7.3893E+00	-5.8197E+00
	19	8.0827E-02	-7.3867E+00	-5.8137E+00
12	19	3.5224E-02	5.6300E+00	-4.0478E+00
	20	3.5224E-02	-5.8540E+00	-4.5516E+00
13	21	3.2082E-02	5.8948E+00	-4.6434E+00
	22	3.2082E-02	-5.5892E+00	-3.9560E+00
14	22	5.1952E-02	7.3897E+00	-5.8149E+00
	23	5.1952E-02	-7.3863E+00	-5.8074E+00
15	23	3.4248E-02	5.5867E+00	-3.9501E+00
	24	3.4248E-02	-5.8973E+00	-4.6492E+00
16	25	3.2245E-02	5.9258E+00	-4.7114E+00
	26	3.2245E-02	-5.5582E+00	-3.8843E+00
17	26	9.6832E-02	7.3884E+00	-5.8118E+00
	27	9.6832E-02	-7.3877E+00	-5.8103E+00
18	27	1.7442E-02	5.5528E+00	-3.8710E+00
	28	1.7442E-02	-5.9312E+00	-4.7225E+00
19	29	-1.2705E-01	5.9142E+00	-4.6910E+00
	30	-1.2705E-01	-5.5698E+00	-3.9163E+00
20	30	-4.1608E-01	7.3873E+00	-5.7799E+00
	31	-4.1608E-01	-7.3887E+00	-5.7831E+00
21	31	-5.9983E-02	5.5516E+00	-3.8810E+00
	32	-5.9983E-02	-5.9324E+00	-4.7380E+00
22	33	-2.7543E-01	4.8851E+00	-4.0435E+00
	34	-2.7543E-01	-4.3309E+00	-2.7967E+00
23	34	-4.3053E-01	4.5875E+00	-3.5817E+00
	35	-4.3053E-01	-3.6085E+00	-3.0542E+00

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1

ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
24	35	-2.8604E-01	4.2621E+00	-2.6165E+00
	36	-2.8604E-01	-4.9539E+00	-4.1731E+00
25	37	-3.9264E-01	2.8989E+00	-2.5983E+00
	38	-3.9264E-01	-2.3571E+00	-1.3793E+00
26	38	-6.8471E-01	2.6282E+00	-1.8772E+00
	39	-6.8471E-01	-2.6278E+00	-1.8762E+00
27	39	-4.3732E-01	2.3339E+00	-1.3369E+00
	40	-4.3732E-01	-2.9221E+00	-2.6604E+00
28	1	-7.8464E+01	-7.8161E-01	-7.7125E-01
	5	-7.8464E+01	-7.8161E-01	-1.0057E+00
29	2	-1.1005E+02	1.4714E-01	1.7163E-01
	6	-1.1005E+02	1.4714E-01	2.1577E-01
30	3	-1.1023E+02	-1.4724E-01	-1.7185E-01
	7	-1.1023E+02	-1.4724E-01	-2.1602E-01
31	4	-7.8586E+01	7.8171E-01	7.7088E-01
	8	-7.8586E+01	7.8171E-01	1.0054E+00
32	5	-7.4742E+01	-4.8384E-01	6.6171E-01
	9	-7.4742E+01	-4.8384E-01	-7.8980E-01
33	6	-1.0395E+02	-2.6315E-01	2.2047E-01
	10	-1.0395E+02	-2.6315E-01	-5.6897E-01
34	7	-1.0413E+02	2.6297E-01	-2.2059E-01
	11	-1.0413E+02	2.6297E-01	5.6832E-01
35	8	-7.4863E+01	4.8402E-01	-6.6216E-01
	12	-7.4863E+01	4.8402E-01	7.8990E-01
36	9	-6.5091E+01	-6.4552E-01	8.9753E-01
	13	-6.5091E+01	-6.4552E-01	-9.0992E-01
37	10	-8.9484E+01	-6.0500E-01	8.6854E-01
	14	-8.9484E+01	-6.0500E-01	-8.2546E-01
38	11	-8.9667E+01	6.0444E-01	-8.6813E-01
	15	-8.9667E+01	6.0444E-01	8.2430E-01
39	12	-6.5211E+01	6.4608E-01	-8.9855E-01
	16	-6.5211E+01	6.4608E-01	9.1047E-01
40	13	-5.5352E+01	-6.9550E-01	9.6403E-01
	17	-5.5352E+01	-6.9550E-01	-9.8337E-01
41	14	-7.5107E+01	-6.0622E-01	8.3301E-01
	18	-7.5107E+01	-6.0622E-01	-8.6440E-01
42	15	-7.5294E+01	6.0529E-01	-8.3222E-01
	19	-7.5294E+01	6.0529E-01	8.6258E-01
43	16	-5.5472E+01	6.9643E-01	-9.6560E-01
	20	-5.5472E+01	6.9643E-01	9.8440E-01
44	17	-4.5560E+01	-7.3079E-01	1.0140E+00
	21	-4.5560E+01	-7.3079E-01	-1.0323E+00
45	18	-6.0784E+01	-6.5175E-01	9.0386E-01
	22	-6.0784E+01	-6.5175E-01	-9.2104E-01
46	19	-6.0975E+01	6.5089E-01	-9.0334E-01
	23	-6.0975E+01	6.5089E-01	9.1915E-01
47	20	-4.5678E+01	7.3165E-01	-1.0162E+00
	24	-4.5678E+01	7.3165E-01	1.0324E+00
48	21	-3.5725E+01	-7.6288E-01	1.0602E+00
	25	-3.5725E+01	-7.6288E-01	-1.0759E+00

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1
ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
49	22	-4.6503E+01	-6.7162E-01	9.3789E-01
	26	-4.6503E+01	-6.7162E-01	-9.4264E-01
50	23	-4.6700E+01	6.6860E-01	-9.3814E-01
	27	-4.6700E+01	6.6860E-01	9.3393E-01
51	24	-3.5841E+01	7.6590E-01	-1.0658E+00
	28	-3.5841E+01	7.6590E-01	1.0787E+00
52	25	-2.5859E+01	-7.9512E-01	1.0845E+00
	29	-2.5859E+01	-7.9512E-01	-1.1418E+00
53	26	-3.2255E+01	-7.3621E-01	9.8487E-01
	30	-3.2255E+01	-7.3621E-01	-1.0765E+00
54	27	-3.2458E+01	7.4798E-01	-1.0053E+00
	31	-3.2458E+01	7.4798E-01	1.0891E+00
55	28	-2.5969E+01	7.8334E-01	-1.0927E+00
	32	-2.5969E+01	7.8334E-01	1.1006E+00
56	29	-1.6005E+01	-6.6807E-01	9.9820E-01
	33	-1.6005E+01	-6.6807E-01	-8.7240E-01
57	30	-1.7996E+01	-4.4717E-01	7.8707E-01
	34	-1.7996E+01	-4.4717E-01	-4.6502E-01
58	31	-1.8215E+01	3.9188E-01	-8.1300E-01
	35	-1.8215E+01	3.9188E-01	2.8427E-01
59	32	-1.6097E+01	7.2336E-01	-1.0864E+00
	36	-1.6097E+01	7.2336E-01	9.3900E-01
60	33	-7.1799E+00	-3.9264E-01	6.2010E-01
	37	-7.1799E+00	-3.9264E-01	-4.7928E-01
61	34	-7.7753E+00	-2.9208E-01	3.1995E-01
	38	-7.7753E+00	-2.9208E-01	-4.9787E-01
62	35	-7.7517E+00	2.4739E-01	-1.5342E-01
	39	-7.7517E+00	2.4739E-01	5.3928E-01
63	36	-7.2031E+00	4.3732E-01	-6.8310E-01
	40	-7.2031E+00	4.3732E-01	5.4140E-01

MEMBER FORCES CAUSED BY LOAD SET NO. 2

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
1	5	-1.1764E-01	7.7393E-01	-5.4580E-01
	6	-1.1764E-01	-8.0107E-01	-6.0688E-01
2	6	5.6762E-03	7.8757E-01	-5.9343E-01
	7	5.6762E-03	-7.8743E-01	-5.9314E-01
3	7	-1.1755E-01	8.0101E-01	-6.0675E-01
	8	-1.1755E-01	-7.7399E-01	-5.4594E-01
4	9	-3.3498E-02	7.8597E-01	-5.9426E-01
	10	-3.3498E-02	-7.8903E-01	-6.0116E-01
5	10	2.6168E-02	1.0681E+00	-8.4789E-01
	11	2.6168E-02	-1.0669E+00	-8.4506E-01
6	11	-3.3023E-02	7.8840E-01	-5.9965E-01
	12	-3.3023E-02	-7.8660E-01	-5.9560E-01
7	13	1.5935E-02	7.9443E-01	-6.0836E-01

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1

ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
	14	1.5935E-02	-7.8057E-01	-5.7718E-01
8	14	1.1436E-02	1.0687E+00	-8.5274E-01
	15	1.1436E-02	-1.0663E+00	-8.4744E-01
9	15	1.6345E-02	7.7939E-01	-5.7438E-01
	16	1.6345E-02	-7.9561E-01	-6.1087E-01
10	17	3.5087E-03	8.0157E-01	-6.2533E-01
	18	3.5087E-03	-7.7343E-01	-5.6201E-01
11	18	1.1301E-02	1.0692E+00	-8.5208E-01
	19	1.1301E-02	-1.0658E+00	-8.4433E-01
12	19	3.8791E-03	7.7168E-01	-5.5785E-01
	20	3.8791E-03	-8.0332E-01	-6.2905E-01
13	21	5.0298E-03	8.0728E-01	-6.3814E-01
	22	5.0298E-03	-7.6772E-01	-5.4911E-01
14	22	7.3084E-03	1.0698E+00	-8.5261E-01
	23	7.3084E-03	-1.0652E+00	-8.4236E-01
15	23	5.7251E-03	7.6531E-01	-5.4343E-01
	24	5.7251E-03	-8.0969E-01	-6.4328E-01
16	25	1.0801E-03	8.1169E-01	-6.4757E-01
	26	1.0801E-03	-7.6331E-01	-5.3873E-01
17	26	1.3285E-02	1.0701E+00	-8.5354E-01
	27	1.3285E-02	-1.0649E+00	-8.4175E-01
18	27	-5.8475E-04	7.5998E-01	-5.3075E-01
	28	-5.8475E-04	-8.1502E-01	-6.5459E-01
19	29	3.5813E-03	8.1126E-01	-6.4902E-01
	30	3.5813E-03	-7.6374E-01	-5.4212E-01
20	30	-4.6034E-02	1.0705E+00	-8.4924E-01
	31	-4.6034E-02	-1.0645E+00	-8.3566E-01
21	31	1.3368E-02	7.5803E-01	-5.2968E-01
	32	1.3368E-02	-8.1697E-01	-6.6231E-01
22	33	-4.7847E-04	8.2338E-01	-6.6484E-01
	34	-4.7847E-04	-7.5162E-01	-5.0336E-01
23	34	-3.3707E-02	7.8493E-01	-6.1528E-01
	35	-3.3707E-02	-6.3807E-01	-5.2324E-01
24	35	-3.5604E-04	7.3812E-01	-4.6900E-01
	36	-3.5604E-04	-8.3688E-01	-6.9121E-01
25	37	-8.0400E-02	6.6184E-01	-5.4282E-01
	38	-8.0400E-02	-5.9816E-01	-3.9956E-01
26	38	-1.1892E-01	6.3343E-01	-4.6720E-01
	39	-1.1892E-01	-6.2657E-01	-4.5175E-01
27	39	-9.0814E-02	5.9137E-01	-3.8465E-01
	40	-9.0814E-02	-6.6863E-01	-5.5847E-01
28	1	-1.1750E+01	-2.0288E-01	-3.2841E-01
	5	-1.1750E+01	-2.0288E-01	-3.8928E-01
29	2	-1.6227E+01	7.9398E-02	2.4959E-02
	6	-1.6227E+01	7.9398E-02	4.8778E-02
30	3	-1.6411E+01	-7.9522E-02	-2.4937E-02
	7	-1.6411E+01	-7.9522E-02	-4.8793E-02
31	4	-1.1786E+01	2.0301E-01	3.2826E-01
	8	-1.1786E+01	2.0301E-01	3.8916E-01
32	5	-1.0976E+01	-8.5242E-02	1.5652E-01

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK

PROJECT : SAMPLE 1 DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
	9	-1.0976E+01	-8.5242E-02	-9.9201E-02
33	6	-1.4638E+01	-4.3918E-02	3.5335E-02
	10	-1.4638E+01	-4.3918E-02	-9.6421E-02
34	7	-1.4822E+01	4.3699E-02	-3.5184E-02
	11	-1.4822E+01	4.3699E-02	9.5913E-02
35	8	-1.1012E+01	8.5461E-02	-1.5678E-01
	12	-1.1012E+01	8.5461E-02	9.9604E-02
36	9	-9.6674E+00	-5.1744E-02	6.3062E-02
	13	-9.6674E+00	-5.1744E-02	-8.1822E-02
37	10	-1.2781E+01	-1.0358E-01	1.5031E-01
	14	-1.2781E+01	-1.0358E-01	-1.3973E-01
38	11	-1.2967E+01	1.0289E-01	-1.4949E-01
	15	-1.2967E+01	1.0289E-01	1.3861E-01
39	12	-9.7021E+00	5.2438E-02	-6.3996E-02
	16	-9.7021E+00	5.2438E-02	8.2830E-02
40	13	-8.3500E+00	-6.7679E-02	9.4535E-02
	17	-8.3500E+00	-6.7679E-02	-9.4965E-02
41	14	-1.0932E+01	-9.9085E-02	1.3583E-01
	18	-1.0932E+01	-9.9085E-02	-1.4161E-01
42	15	-1.1121E+01	9.7981E-02	-1.3446E-01
	19	-1.1121E+01	9.7981E-02	1.3989E-01
43	16	-8.3835E+00	6.8783E-02	-9.6035E-02
	20	-8.3835E+00	6.8783E-02	9.6558E-02
44	17	-7.0254E+00	-7.1187E-02	9.8362E-02
	21	-7.0254E+00	-7.1187E-02	-1.0096E-01
45	18	-9.0893E+00	-1.0688E-01	1.4846E-01
	22	-9.0893E+00	-1.0688E-01	-1.5080E-01
46	19	-9.2840E+00	1.0540E-01	-1.4659E-01
	23	-9.2840E+00	1.0540E-01	1.4853E-01
47	20	-7.0572E+00	7.2662E-02	-1.0049E-01
	24	-7.0572E+00	7.2662E-02	1.0297E-01
48	21	-5.6952E+00	-7.6217E-02	1.0518E-01
	25	-5.6952E+00	-7.6217E-02	-1.0823E-01
49	22	-7.2518E+00	-1.0916E-01	1.5270E-01
	26	-7.2518E+00	-1.0916E-01	-1.5294E-01
50	23	-7.4535E+00	1.0699E-01	-1.5039E-01
	27	-7.4535E+00	1.0699E-01	1.4917E-01
51	24	-5.7245E+00	7.8387E-02	-1.0831E-01
	28	-5.7245E+00	7.8387E-02	1.1117E-01
52	25	-4.3605E+00	-7.7297E-02	1.0734E-01
	29	-4.3605E+00	-7.7297E-02	-1.0909E-01
53	26	-5.4184E+00	-1.2136E-01	1.6187E-01
	30	-5.4184E+00	-1.2136E-01	-1.7795E-01
54	27	-5.6286E+00	1.2086E-01	-1.6183E-01
	31	-5.6286E+00	1.2086E-01	1.7657E-01
55	28	-4.3865E+00	7.7803E-02	-1.1142E-01
	32	-4.3865E+00	7.7803E-02	1.0643E-01
56	29	-3.0262E+00	-8.0879E-02	1.0793E-01
	33	-3.0262E+00	-8.0879E-02	-1.1853E-01
57	30	-3.5841E+00	-7.1746E-02	1.2918E-01

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1

ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
	34	-3.5841E+00	-7.1746E-02	-7.1713E-02
58	31	-3.8061E+00	6.1455E-02	-1.2942E-01
	35	-3.8061E+00	6.1455E-02	4.2653E-02
59	32	-3.0465E+00	9.1170E-02	-1.2388E-01
	36	-3.0465E+00	9.1170E-02	1.3140E-01
60	33	-1.6798E+00	-8.0400E-02	1.1430E-01
	37	-1.6798E+00	-8.0400E-02	-1.1082E-01
61	34	-2.0476E+00	-3.8518E-02	4.0206E-02
	38	-2.0476E+00	-3.8518E-02	-6.7645E-02
62	35	-2.0339E+00	2.8104E-02	-1.1589E-02
	39	-2.0339E+00	2.8104E-02	6.7102E-02
63	36	-1.6866E+00	9.0814E-02	-1.2781E-01
	40	-1.6866E+00	9.0814E-02	1.2647E-01

MEMBER FORCES CAUSED BY LOAD SET NO. 3

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
1	5	-3.3821E-02	-2.3268E-01	5.2943E-01
	6	-3.3821E-02	-2.3268E-01	-5.1762E-01
2	6	-2.9378E-03	-2.2663E-01	5.1000E-01
	7	-2.9378E-03	-2.2663E-01	-5.0986E-01
3	7	1.5292E-02	-2.3103E-01	5.1504E-01
	8	1.5292E-02	-2.3103E-01	-5.2461E-01
4	9	-6.9087E-02	-9.6281E-01	2.2364E+00
	10	-6.9087E-02	-9.6281E-01	-2.0962E+00
5	10	-5.9615E-02	-8.8958E-01	2.0017E+00
	11	-5.9615E-02	-8.8958E-01	-2.0014E+00
6	11	-5.2184E-02	-9.6259E-01	2.0956E+00
	12	-5.2184E-02	-9.6259E-01	-2.2361E+00
7	13	-2.9300E-01	-9.5445E-01	2.2055E+00
	14	-2.9300E-01	-9.5445E-01	-2.0895E+00
8	14	-6.4720E-02	-9.0879E-01	2.0448E+00
	15	-6.4720E-02	-9.0879E-01	-2.0448E+00
9	15	1.6458E-01	-9.5409E-01	2.0890E+00
	16	1.6458E-01	-9.5409E-01	-2.2044E+00
10	17	-3.0933E-01	-8.2754E-01	1.9139E+00
	18	-3.0933E-01	-8.2754E-01	-1.8101E+00
11	18	-7.6656E-02	-7.9774E-01	1.7949E+00
	19	-7.6656E-02	-7.9774E-01	-1.7949E+00
12	19	1.5586E-01	-8.2696E-01	1.8091E+00
	20	1.5586E-01	-8.2696E-01	-1.9122E+00
13	21	-3.3858E-01	-6.7134E-01	1.5530E+00
	22	-3.3858E-01	-6.7134E-01	-1.4680E+00
14	22	-8.9772E-02	-6.5875E-01	1.4822E+00
	23	-8.9772E-02	-6.5875E-01	-1.4822E+00
15	23	1.5905E-01	-6.7084E-01	1.4672E+00
	24	1.5905E-01	-6.7084E-01	-1.5516E+00

RC-AID P1.O

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1

ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
16	25	-3.5630E-01	-5.0624E-01	1.1719E+00
	26	-3.5630E-01	-5.0624E-01	-1.1062E+00
17	26	-1.0011E-01	-5.0888E-01	1.1450E+00
	27	-1.0011E-01	-5.0888E-01	-1.1450E+00
18	27	1.5567E-01	-5.0581E-01	1.1054E+00
	28	1.5567E-01	-5.0581E-01	-1.1707E+00
19	29	-3.6949E-01	-3.3844E-01	7.8431E-01
	30	-3.6949E-01	-3.3844E-01	-7.3866E-01
20	30	-1.0949E-01	-3.5502E-01	7.9889E-01
	31	-1.0949E-01	-3.5502E-01	-7.9871E-01
21	31	1.5244E-01	-3.3795E-01	7.3765E-01
	32	1.5244E-01	-3.3795E-01	-7.8314E-01
22	33	-3.8630E-01	-1.7657E-01	4.1071E-01
	34	-3.8630E-01	-1.7657E-01	-3.8385E-01
23	34	-1.2236E-01	-2.0593E-01	4.6306E-01
	35	-1.2236E-01	-2.0593E-01	-4.6363E-01
24	35	1.3568E-01	-1.7593E-01	3.8334E-01
	36	1.3568E-01	-1.7593E-01	-4.0834E-01
25	37	-2.0862E-01	-5.2533E-02	1.1887E-01
	38	-2.0862E-01	-5.2533E-02	-1.1753E-01
26	38	-5.5088E-02	-9.7477E-02	2.1965E-01
	39	-5.5088E-02	-9.7477E-02	-2.1900E-01
27	39	1.0246E-01	-5.8540E-02	1.2562E-01
	40	1.0246E-01	-5.8540E-02	-1.3781E-01
28	1	4.7226E+00	1.4923E+00	-2.7934E+00
	5	4.7226E+00	1.4479E+00	-2.3524E+00
29	2	-7.3792E-02	1.6838E+00	-2.6608E+00
	6	-7.3792E-02	1.6838E+00	-2.1556E+00
30	3	7.4936E-02	1.6696E+00	-2.6567E+00
	7	7.4936E-02	1.6696E+00	-2.1559E+00
31	4	-4.7237E+00	1.4333E+00	-2.7522E+00
	8	-4.7237E+00	1.4015E+00	-2.3270E+00
32	5	4.4899E+00	1.4817E+00	-2.8818E+00
	9	4.4899E+00	1.0369E+00	8.9606E-01
33	6	-6.7749E-02	1.6529E+00	-3.1832E+00
	10	-6.7749E-02	1.6529E+00	1.7754E+00
34	7	7.0537E-02	1.6514E+00	-3.1808E+00
	11	7.0537E-02	1.6514E+00	1.7734E+00
35	8	-4.4927E+00	1.4168E+00	-2.8516E+00
	12	-4.4927E+00	1.0995E+00	9.2299E-01
36	9	3.5271E+00	1.1060E+00	-1.3403E+00
	13	3.5271E+00	6.9087E-01	1.1753E+00
37	10	5.4844E-03	1.6434E+00	-2.3225E+00
	14	5.4844E-03	1.6434E+00	2.2791E+00
38	11	-2.4767E-03	1.6439E+00	-2.3236E+00
	15	-2.4767E-03	1.6439E+00	2.2794E+00
39	12	-3.5301E+00	1.0473E+00	-1.3131E+00
	16	-3.5301E+00	7.5119E-01	1.2049E+00
40	13	2.5727E+00	9.8387E-01	-1.0302E+00
	17	2.5727E+00	5.4844E-01	1.1150E+00

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK

PROJECT : SAMPLE 1 DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
41	14	5.1137E-02	1.4151E+00	-1.8552E+00
	18	5.1137E-02	1.4151E+00	2.1072E+00
42	15	-4.7774E-02	1.4146E+00	-1.8544E+00
	19	-4.7774E-02	1.4146E+00	2.1066E+00
43	16	-2.5760E+00	9.1577E-01	-9.9952E-01
	20	-2.5760E+00	6.1962E-01	1.1500E+00
44	17	1.7451E+00	8.5777E-01	-7.9883E-01
	21	1.7451E+00	3.9381E-01	9.5337E-01
45	18	8.0945E-02	1.1825E+00	-1.4978E+00
	22	8.0945E-02	1.1825E+00	1.8131E+00
46	19	-7.6998E-02	1.1821E+00	-1.4974E+00
	23	-7.6998E-02	1.1821E+00	1.8126E+00
47	20	-1.7491E+00	7.7548E-01	-7.6219E-01
	24	-1.7491E+00	4.7932E-01	9.9454E-01
48	21	1.0738E+00	7.3239E-01	-5.9962E-01
	25	1.0738E+00	2.4558E-01	7.6953E-01
49	22	9.3527E-02	9.3366E-01	-1.1372E+00
	26	9.3527E-02	9.3366E-01	1.4771E+00
50	23	-8.9085E-02	9.3330E-01	-1.1367E+00
	27	-8.9085E-02	9.3330E-01	1.4765E+00
51	24	-1.0782E+00	6.3837E-01	-5.5709E-01
	28	-1.0782E+00	3.4221E-01	8.1573E-01
52	25	5.6754E-01	6.0187E-01	-4.0237E-01
	29	5.6754E-01	9.5830E-02	5.7442E-01
53	26	9.0889E-02	6.7748E-01	-7.7411E-01
	30	9.0889E-02	6.7748E-01	1.1228E+00
54	27	-8.6008E-02	6.7752E-01	-7.7393E-01
	31	-8.6008E-02	6.7752E-01	1.1231E+00
55	28	-5.7242E-01	4.9789E-01	-3.5495E-01
	32	-5.7242E-01	2.0173E-01	6.2452E-01
56	29	2.2910E-01	4.6532E-01	-2.0989E-01
	33	2.2910E-01	-5.7409E-02	3.6119E-01
57	30	7.4306E-02	4.1747E-01	-4.1473E-01
	34	7.4306E-02	4.1747E-01	7.5420E-01
58	31	-6.8939E-02	4.1559E-01	-4.1322E-01
	35	-6.8939E-02	4.1559E-01	7.5044E-01
59	32	-2.3447E-01	3.5417E-01	-1.5862E-01
	36	-2.3447E-01	5.8014E-02	4.1843E-01
60	33	5.2533E-02	3.2890E-01	-4.9518E-02
	37	5.2533E-02	-2.0862E-01	1.1887E-01
61	34	4.4944E-02	1.5353E-01	-9.2714E-02
	38	4.4944E-02	1.5353E-01	3.3718E-01
62	35	-3.8937E-02	1.5755E-01	-9.6523E-02
	39	-3.8937E-02	1.5755E-01	3.4462E-01
63	36	-5.8540E-02	1.9369E-01	1.0090E-02
	40	-5.8540E-02	-1.0246E-01	1.3781E-01

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1

ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

MEMBER FORCES CAUSED BY LOAD SET NO. 4

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
1	5	-2.3147E-02	-1.1257E-01	2.5652E-01
	6	-2.3147E-02	-1.1257E-01	-2.5004E-01
2	6	-6.1182E-03	-1.0907E-01	2.4556E-01
	7	-6.1182E-03	-1.0907E-01	-2.4527E-01
3	7	-1.4944E-02	-1.0918E-01	2.4471E-01
	8	-1.4944E-02	-1.0918E-01	-2.4658E-01
4	9	-9.9159E-02	-4.7183E-01	1.0959E+00
	10	-9.9159E-02	-4.7183E-01	-1.0274E+00
5	10	-1.2305E-01	-4.3657E-01	9.8254E-01
	11	-1.2305E-01	-4.3657E-01	-9.8205E-01
6	11	-1.5210E-01	-4.7140E-01	1.0262E+00
	12	-1.5210E-01	-4.7140E-01	-1.0951E+00
7	13	-1.9715E-01	-4.8468E-01	1.1197E+00
	14	-1.9715E-01	-4.8468E-01	-1.0613E+00
8	14	-1.2194E-01	-4.6251E-01	1.0407E+00
	15	-1.2194E-01	-4.6251E-01	-1.0406E+00
9	15	-4.3328E-02	-4.8468E-01	1.0611E+00
	16	-4.3328E-02	-4.8468E-01	-1.1199E+00
10	17	-2.5797E-01	-4.3945E-01	1.0180E+00
	18	-2.5797E-01	-4.3945E-01	-9.5951E-01
11	18	-1.5912E-01	-4.2172E-01	9.4889E-01
	19	-1.5912E-01	-4.2172E-01	-9.4883E-01
12	19	-6.0528E-02	-4.3664E-01	9.5517E-01
	20	-6.0528E-02	-4.3664E-01	-1.0097E+00
13	21	-3.2525E-01	-3.6489E-01	8.4379E-01
	22	-3.2525E-01	-3.6489E-01	-7.9820E-01
14	22	-1.9777E-01	-3.5834E-01	8.0636E-01
	23	-1.9777E-01	-3.5834E-01	-8.0615E-01
15	23	-7.1758E-02	-3.6468E-01	7.9754E-01
	24	-7.1758E-02	-3.6468E-01	-8.4354E-01
16	25	-3.2291E-01	-2.8322E-01	6.5558E-01
	26	-3.2291E-01	-2.8322E-01	-6.1892E-01
17	26	-1.9564E-01	-2.8436E-01	6.3970E-01
	27	-1.9564E-01	-2.8436E-01	-6.3992E-01
18	27	-6.9526E-02	-2.8311E-01	6.1877E-01
	28	-6.9526E-02	-2.8311E-01	-6.5523E-01
19	29	-3.1608E-01	-1.9974E-01	4.6233E-01
	30	-3.1608E-01	-1.9974E-01	-4.3649E-01
20	30	-1.9456E-01	-2.0805E-01	4.6843E-01
	31	-1.9456E-01	-2.0805E-01	-4.6780E-01
21	31	-6.5948E-02	-1.9930E-01	4.3497E-01
	32	-6.5948E-02	-1.9930E-01	-4.6187E-01
22	33	-4.2024E-01	-1.1605E-01	2.7279E-01
	34	-4.2024E-01	-1.1605E-01	-2.4943E-01
23	34	-2.5747E-01	-1.2739E-01	2.8592E-01
	35	-2.5747E-01	-1.2739E-01	-2.8732E-01

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1

ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
24	35	-1.0922E-01	-1.1162E-01	2.4396E-01
	36	-1.0922E-01	-1.1162E-01	-2.5835E-01
25	37	-2.3847E-01	-3.0602E-02	6.3333E-02
	38	-2.3847E-01	-3.0602E-02	-7.4376E-02
26	38	-1.3626E-01	-6.1978E-02	1.4046E-01
	39	-1.3626E-01	-6.1978E-02	-1.3844E-01
27	39	-2.5372E-02	-4.5191E-02	9.3616E-02
	40	-2.5372E-02	-4.5191E-02	-1.0974E-01
28	1	2.5030E+00	7.3438E-01	-1.3592E+00
	5	2.5030E+00	7.0813E-01	-1.1428E+00
29	2	-3.3041E-02	8.0843E-01	-1.2819E+00
	6	-3.3041E-02	8.0843E-01	-1.0393E+00
30	3	3.5819E-02	7.7922E-01	-1.2734E+00
	7	3.5819E-02	7.7922E-01	-1.0396E+00
31	4	-2.5058E+00	6.1272E-01	-1.2743E+00
	8	-2.5058E+00	6.1272E-01	-1.0904E+00
32	5	2.3905E+00	7.3128E-01	-1.3993E+00
	9	2.3905E+00	4.6878E-01	4.0073E-01
33	6	-2.9545E-02	7.9140E-01	-1.5349E+00
	10	-2.9545E-02	7.9140E-01	8.3927E-01
34	7	3.5716E-02	7.8804E-01	-1.5296E+00
	11	3.5716E-02	7.8804E-01	8.3450E-01
35	8	-2.3966E+00	5.9778E-01	-1.3370E+00
	12	-2.3966E+00	5.9778E-01	4.5631E-01
36	9	1.9186E+00	5.6794E-01	-6.9512E-01
	13	1.9186E+00	3.2294E-01	5.5210E-01
37	10	5.7105E-03	8.1529E-01	-1.1707E+00
	14	5.7105E-03	8.1529E-01	1.1122E+00
38	11	8.8716E-04	8.1710E-01	-1.1738E+00
	15	8.8716E-04	8.1710E-01	1.1141E+00
39	12	-1.9252E+00	4.4568E-01	-6.3878E-01
	16	-1.9252E+00	4.4568E-01	6.0911E-01
40	13	1.4340E+00	5.2008E-01	-5.6764E-01
	17	1.4340E+00	2.7508E-01	5.4559E-01
41	14	2.7877E-02	7.4009E-01	-9.8985E-01
	18	2.7877E-02	7.4009E-01	1.0824E+00
42	15	-2.1282E-02	7.3848E-01	-9.8764E-01
	19	-2.1282E-02	7.3848E-01	1.0801E+00
43	16	-1.4405E+00	4.0235E-01	-5.1080E-01
	20	-1.4405E+00	4.0235E-01	6.1578E-01
44	17	9.9450E-01	5.3306E-01	-4.7244E-01
	21	9.9450E-01	1.4106E-01	4.7132E-01
45	18	4.5613E-02	6.4124E-01	-8.2600E-01
	22	4.5613E-02	6.4124E-01	9.6946E-01
46	19	-3.6207E-02	6.3989E-01	-8.2389E-01
	23	-3.6207E-02	6.3989E-01	9.6779E-01
47	20	-1.0039E+00	3.4182E-01	-3.9394E-01
	24	-1.0039E+00	3.4182E-01	5.6316E-01
48	21	6.2961E-01	4.6630E-01	-3.7247E-01
	25	6.2961E-01	7.4303E-02	3.8438E-01

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1

ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
49	22	5.2165E-02	5.1376E-01	-6.3510E-01
	26	5.2165E-02	5.1376E-01	8.0343E-01
50	23	-4.2556E-02	5.1388E-01	-6.3589E-01
	27	-4.2556E-02	5.1388E-01	8.0296E-01
51	24	-6.3922E-01	2.7006E-01	-2.8038E-01
	28	-6.3922E-01	2.7006E-01	4.7579E-01
52	25	3.4639E-01	3.9721E-01	-2.7121E-01
	29	3.4639E-01	5.2091E-03	2.9218E-01
53	26	5.1027E-02	3.8649E-01	-4.5519E-01
	30	5.1027E-02	3.8649E-01	6.2699E-01
54	27	-4.1306E-02	3.8776E-01	-4.5573E-01
	31	-4.1306E-02	3.8776E-01	6.3000E-01
55	28	-3.5611E-01	2.0054E-01	-1.7944E-01
	32	-3.5611E-01	2.0054E-01	3.8206E-01
56	29	1.4665E-01	3.2129E-01	-1.7016E-01
	33	1.4665E-01	-7.0713E-02	1.8065E-01
57	30	4.2714E-02	2.6498E-01	-2.7793E-01
	34	4.2714E-02	2.6498E-01	4.6400E-01
58	31	-3.2551E-02	2.5915E-01	-2.7277E-01
	35	-3.2551E-02	2.5915E-01	4.5285E-01
59	32	-1.5682E-01	1.3459E-01	-7.9803E-02
	36	-1.5682E-01	1.3459E-01	2.9705E-01
60	33	3.0602E-02	3.4953E-01	-9.2144E-02
	37	3.0602E-02	-2.3847E-01	6.3333E-02
61	34	3.1376E-02	1.0221E-01	-7.1353E-02
	38	3.1376E-02	1.0221E-01	2.1484E-01
62	35	-1.6787E-02	1.1089E-01	-7.8436E-02
	39	-1.6787E-02	1.1089E-01	2.3206E-01
63	36	-4.5191E-02	2.5372E-02	3.8700E-02
	40	-4.5191E-02	2.5372E-02	1.0974E-01

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK

PROJECT : SAMPLE 1 DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

DEFORMATIONS CAUSED BY FACTORED LOAD ==> 1.7 : 2 : 0 : 0

NODE	X-MOVEMENT	Y-MOVEMENT	ROTATION
1	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
2	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
3	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
4	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00
5	1.2208E-05	-1.3672E-04	-1.1507E-04
6	-1.9309E-06	-1.9132E-04	2.0815E-05
7	1.9327E-06	-1.9191E-04	-2.0835E-05
8	-1.2200E-05	-1.3697E-04	1.1503E-04
9	-1.2356E-05	-1.4353E-03	-1.4169E-04
10	-8.3924E-06	-1.9864E-03	-1.6372E-04
11	8.9277E-06	-1.9929E-03	1.6318E-04
12	1.2922E-05	-1.4380E-03	1.4157E-04
13	-2.3316E-06	-2.4926E-03	-1.5581E-04
14	-1.0381E-07	-3.4316E-03	-1.4096E-04
15	1.9919E-06	-3.4437E-03	1.3997E-04
16	4.2473E-06	-2.4975E-03	1.5554E-04
17	-6.9823E-07	-3.3938E-03	-1.6395E-04
18	5.7967E-07	-4.6480E-03	-1.5661E-04
19	3.6307E-06	-4.6657E-03	1.5503E-04
20	4.9204E-06	-3.4009E-03	1.6349E-04
21	1.8928E-06	-4.1380E-03	-1.7270E-04
22	3.1246E-06	-5.6363E-03	-1.6478E-04
23	5.0873E-06	-5.6598E-03	1.6244E-04
24	6.4158E-06	-4.1473E-03	1.7130E-04
25	5.9307E-06	-4.7247E-03	-1.8060E-04
26	7.0171E-06	-6.3973E-03	-1.6684E-04
27	1.0663E-05	-6.4268E-03	1.6013E-04
28	1.1206E-05	-4.7360E-03	1.7799E-04
29	3.5776E-05	-5.1532E-03	-2.0491E-04
30	3.1794E-05	-6.9314E-03	-2.1214E-04
31	1.6551E-05	-6.9672E-03	2.0155E-04
32	1.5116E-05	-5.1664E-03	1.7882E-04
33	1.0534E-04	-5.1237E-03	-1.5848E-04
34	9.6396E-05	-7.2386E-03	-5.2496E-05
35	8.1154E-05	-7.2810E-03	-5.6903E-05
36	7.1869E-05	-5.4386E-03	1.2205E-04
37	1.8560E-04	-5.5503E-03	-9.9106E-05
38	1.6981E-04	-7.3794E-03	-1.3862E-04
39	1.4308E-04	-7.4212E-03	1.2795E-04
40	1.2544E-04	-5.5656E-03	6.3349E-05

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1

ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

MEMBER FORCES CAUSED BY FACTORED LOAD ==> 1.7 : 2 : 0 : 0

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
1	5	-7.4149E-01	5.4892E+00	-3.9263E+00
	6	-7.4149E-01	-5.6168E+00	-4.2133E+00
2	6	2.0262E-01	5.5532E+00	-4.1944E+00
	7	2.0262E-01	-5.5528E+00	-4.1934E+00
3	7	-7.4117E-01	5.6166E+00	-4.2128E+00
	8	-7.4117E-01	-5.4894E+00	-3.9267E+00
4	9	2.0786E-01	1.1281E+01	-8.3937E+00
	10	2.0786E-01	-1.1392E+01	-8.6417E+00
5	10	9.0834E-01	1.4697E+01	-1.1579E+01
	11	9.0834E-01	-1.4692E+01	-1.1569E+01
6	11	2.0946E-01	1.1389E+01	-8.6366E+00
	12	2.0946E-01	-1.1283E+01	-8.3983E+00
7	13	1.1683E-01	1.1446E+01	-8.7391E+00
	14	1.1683E-01	-1.1227E+01	-8.2447E+00
8	14	1.0991E-01	1.4699E+01	-1.1615E+01
	15	1.0991E-01	-1.4691E+01	-1.1597E+01
9	15	1.1829E-01	1.1222E+01	-8.2351E+00
	16	1.1829E-01	-1.1450E+01	-8.7478E+00
10	17	6.7019E-02	1.1552E+01	-8.9828E+00
	18	6.7019E-02	-1.1121E+01	-8.0115E+00
11	18	1.6001E-01	1.4700E+01	-1.1598E+01
	19	1.6001E-01	-1.4689E+01	-1.1572E+01
12	19	6.7638E-02	1.1114E+01	-7.9969E+00
	20	6.7638E-02	-1.1558E+01	-8.9959E+00
13	21	6.4600E-02	1.1636E+01	-9.1701E+00
	22	6.4600E-02	-1.1037E+01	-7.8234E+00
14	22	1.0294E-01	1.4702E+01	-1.1591E+01
	23	1.0294E-01	-1.4687E+01	-1.1557E+01
15	23	6.9671E-02	1.1028E+01	-7.8020E+00
	24	6.9671E-02	-1.1645E+01	-9.1902E+00
16	25	5.6976E-02	1.1697E+01	-9.3045E+00
	26	5.6976E-02	-1.0976E+01	-7.6808E+00
17	26	1.9118E-01	1.4700E+01	-1.1587E+01
	27	1.9118E-01	-1.4689E+01	-1.1561E+01
18	27	2.8482E-02	1.0960E+01	-7.6423E+00
	28	2.8482E-02	-1.1713E+01	-9.3374E+00
19	29	-2.0882E-01	1.1677E+01	-9.2727E+00
	30	-2.0882E-01	-1.0996E+01	-7.7420E+00
20	30	-7.9941E-01	1.4699E+01	-1.1524E+01
	31	-7.9941E-01	-1.4690E+01	-1.1503E+01
21	31	-7.5237E-02	1.0954E+01	-7.6571E+00
	32	-7.5237E-02	-1.1719E+01	-9.3793E+00
22	33	-4.6919E-01	9.9514E+00	-8.2036E+00
	34	-4.6919E-01	-8.8658E+00	-5.7611E+00
23	34	-7.9932E-01	9.3686E+00	-7.3194E+00
	35	-7.9932E-01	-7.4106E+00	-6.2386E+00

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1

ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
24	35	-4.8698E-01	8.7218E+00	-5.3860E+00
	36	-4.8698E-01	-1.0095E+01	-8.4767E+00
25	37	-8.2828E-01	6.2518E+00	-5.5027E+00
	38	-8.2828E-01	-5.2034E+00	-3.1439E+00
26	38	-1.4018E+00	5.7348E+00	-4.1256E+00
	39	-1.4018E+00	-5.7204E+00	-4.0931E+00
27	39	-9.2507E-01	5.1504E+00	-3.0421E+00
	40	-9.2507E-01	-6.3048E+00	-5.6396E+00
28	1	-1.5689E+02	-1.7345E+00	-1.9679E+00
	5	-1.5689E+02	-1.7345E+00	-2.4883E+00
29	2	-2.1954E+02	4.0893E-01	3.4169E-01
	6	-2.1954E+02	4.0893E-01	4.6437E-01
30	3	-2.2022E+02	-4.0935E-01	-3.4202E-01
	7	-2.2022E+02	-4.0935E-01	-4.6482E-01
31	4	-1.5717E+02	1.7349E+00	1.9670E+00
	8	-1.5717E+02	1.7349E+00	2.4875E+00
32	5	-1.4901E+02	-9.9301E-01	1.4380E+00
	9	-1.4901E+02	-9.9301E-01	-1.5411E+00
33	6	-2.0599E+02	-5.3519E-01	4.4547E-01
	10	-2.0599E+02	-5.3519E-01	-1.1601E+00
34	7	-2.0666E+02	5.3444E-01	-4.4536E-01
	11	-2.0666E+02	5.3444E-01	1.1580E+00
35	8	-1.4929E+02	9.9375E-01	-1.4392E+00
	12	-1.4929E+02	9.9375E-01	1.5420E+00
36	9	-1.2999E+02	-1.2009E+00	1.6519E+00
	13	-1.2999E+02	-1.2009E+00	-1.7105E+00
37	10	-1.7768E+02	-1.2357E+00	1.7771E+00
	14	-1.7768E+02	-1.2357E+00	-1.6827E+00
38	11	-1.7837E+02	1.2333E+00	-1.7748E+00
	15	-1.7837E+02	1.2333E+00	1.6785E+00
39	12	-1.3026E+02	1.2032E+00	-1.6555E+00
	16	-1.3026E+02	1.2032E+00	1.7135E+00
40	13	-1.1080E+02	-1.3177E+00	1.8279E+00
	17	-1.1080E+02	-1.3177E+00	-1.8617E+00
41	14	-1.4955E+02	-1.2287E+00	1.6878E+00
	18	-1.4955E+02	-1.2287E+00	-1.7527E+00
42	15	-1.5024E+02	1.2250E+00	-1.6837E+00
	19	-1.5024E+02	1.2250E+00	1.7462E+00
43	16	-1.1107E+02	1.3215E+00	-1.8336E+00
	20	-1.1107E+02	1.3215E+00	1.8666E+00
44	17	-9.1502E+01	-1.3847E+00	1.9205E+00
	21	-9.1502E+01	-1.3847E+00	-1.9568E+00
45	18	-1.2151E+02	-1.3217E+00	1.8335E+00
	22	-1.2151E+02	-1.3217E+00	-1.8674E+00
46	19	-1.2223E+02	1.3173E+00	-1.8289E+00
	23	-1.2223E+02	1.3173E+00	1.8596E+00
47	20	-9.1767E+01	1.3891E+00	-1.9286E+00
	24	-9.1767E+01	1.3891E+00	1.9610E+00
48	21	-7.2123E+01	-1.4493E+00	2.0127E+00
	25	-7.2123E+01	-1.4493E+00	-2.0454E+00

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
PROJECT : SAMPLE 1
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

MEMBER	NODE	AXIAL	SHEAR	MOMENT
49	22	-9.3560E+01	-1.3601E+00	1.8998E+00
	26	-9.3560E+01	-1.3601E+00	-1.9084E+00
50	23	-9.4297E+01	1.3506E+00	-1.8956E+00
	27	-9.4297E+01	1.3506E+00	1.8860E+00
51	24	-7.2378E+01	1.4588E+00	-2.0285E+00
	28	-7.2378E+01	1.4588E+00	2.0562E+00
52	25	-5.2681E+01	-1.5063E+00	2.0584E+00
	29	-5.2681E+01	-1.5063E+00	-2.1593E+00
53	26	-6.5670E+01	-1.4943E+00	1.9980E+00
	30	-6.5670E+01	-1.4943E+00	-2.1860E+00
54	27	-6.6435E+01	1.5133E+00	-2.0327E+00
	31	-6.6435E+01	1.5133E+00	2.2045E+00
55	28	-5.2921E+01	1.4873E+00	-2.0805E+00
	32	-5.2921E+01	1.4873E+00	2.0839E+00
56	29	-3.3261E+01	-1.2975E+00	1.9128E+00
	33	-3.3261E+01	-1.2975E+00	-1.7201E+00
57	30	-3.7761E+01	-9.0369E-01	1.5964E+00
	34	-3.7761E+01	-9.0369E-01	-9.3396E-01
58	31	-3.8578E+01	7.8911E-01	-1.6410E+00
	35	-3.8578E+01	7.8911E-01	5.6857E-01
59	32	-3.3458E+01	1.4121E+00	-2.0946E+00
	36	-3.3458E+01	1.4121E+00	1.8591E+00
60	33	-1.5565E+01	-8.2828E-01	1.2828E+00
	37	-1.5565E+01	-8.2828E-01	-1.0364E+00
61	34	-1.7313E+01	-5.7357E-01	6.2432E-01
	38	-1.7313E+01	-5.7357E-01	-9.8166E-01
62	35	-1.7246E+01	4.7678E-01	-2.8399E-01
	39	-1.7246E+01	4.7678E-01	1.0510E+00
63	36	-1.5619E+01	9.2507E-01	-1.4169E+00
	40	-1.5619E+01	9.2507E-01	1.1733E+00

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK

PROJECT : SAMPLE 1 DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

SAMPLE 1

Fc' for BEAM = 240
Fc' for COLUMN = 280
Fy of REBAR for BEAM = 4000
Fy of REBAR for COLUMN = 4000
Fy of STIRRUP for BEAM = 2400
Fy of STIRRUP for COLUMN = 2400
NO. OF BEAM TYPE = 1
NO. OF COL. TYPE = 1

BEAM TYPE DATA

TYPE NO	WIDTH (m)	DEPTH (m)	COMP.COVER (m)	TENS.COVER (m)
1	0.25	0.40	0.050	0.050

COLUMN TYPE DATA

TYPE NO	WIDTH (m)	DEPTH (m)	TOP COVER (m)	BOT COVER (m)
1	0.30	0.50	0.050	0.050

MATERIAL SET DATA

MEMBER NO	TYPE	SET	Ieff/Ig	Bd	Kl/r	Pcr
1	B	1	0.500			
2	B	1	0.500			
3	B	1	0.500			
4	B	1	0.500			
5	B	1	0.500			
6	B	1	0.500			
7	B	1	0.500			
8	B	1	0.500			
9	B	1	0.500			
10	B	1	0.500			
11	B	1	0.500			
12	B	1	0.500			
13	B	1	0.500			
14	B	1	0.500			
15	B	1	0.500			
16	B	1	0.500			
17	B	1	0.500			
18	B	1	0.500			
19	B	1	0.500			
20	B	1	0.500			
21	B	1	0.500			
22	B	1	0.500			

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
PROJECT : SAMPLE 1 DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

23	B	1	0.500			
24	B	1	0.500			
25	B	1	0.500			
26	B	1	0.500			
27	B	1	0.500			
28	C	1	-	0.000	0.000	261225.000
29	C	1	-	0.000	0.000	261225.000
30	C	1	-	0.000	0.000	261225.000
31	C	1	-	0.000	0.000	261225.000
32	C	1	-	0.000	0.000	1888.000
33	C	1	-	0.000	0.000	1926.000
34	C	1	-	0.000	0.000	1926.000
35	C	1	-	0.000	0.000	1888.000
36	C	1	-	0.000	0.000	2166.000
37	C	1	-	0.000	0.000	2235.000
38	C	1	-	0.000	0.000	2235.000
39	C	1	-	0.000	0.000	2166.000
40	C	1	-	0.000	0.000	2166.000
41	C	1	-	0.000	0.000	2214.000
42	C	1	-	0.000	0.000	2214.000
43	C	1	-	0.000	0.000	2166.000
44	C	1	-	0.000	0.000	2166.000
45	C	1	-	0.000	0.000	2214.000
46	C	1	-	0.000	0.000	2214.000
47	C	1	-	0.000	0.000	2166.000
48	C	1	-	0.000	0.000	2166.000
49	C	1	-	0.000	0.000	2214.000
50	C	1	-	0.000	0.000	2214.000
51	C	1	-	0.000	0.000	2166.000
52	C	1	-	0.000	0.000	2166.000
53	C	1	-	0.000	0.000	2214.000
54	C	1	-	0.000	0.000	2214.000
55	C	1	-	0.000	0.000	2166.000
56	C	1	-	0.000	0.000	2166.000
57	C	1	-	0.000	0.000	2214.000
58	C	1	-	0.000	0.000	2214.000
59	C	1	-	0.000	0.000	2166.000
60	C	1	-	0.000	0.000	2190.000
61	C	1	-	0.000	0.000	2577.000
62	C	1	-	0.000	0.000	2577.000
63	C	1	-	0.000	0.000	2190.000

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1
ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

BEAM RESULT

MEMBER NO		MOMENT (t-m)				SHEAR (ton)			
	M	-2.63	2.18	-2.89	V	4.01	3.28	-3.26	-4.14
1	X	0.25	2.22	4.25	X	0.60	0.90	3.54	3.90
	Gr	1	1	1	Gr	1	1	1	1
	M	-2.88	2.05	-2.88	V	4.07	3.16	-3.16	-4.07
2	X	0.25	2.25	4.25	X	0.60	0.97	3.53	3.90
	Gr	1	1	1	Gr	1	1	1	1
	M	-2.89	2.18	-2.63	V	4.14	3.26	-3.28	-4.01
3	X	0.25	2.28	4.25	X	0.60	0.96	3.60	3.90
	Gr	1	1	1	Gr	1	1	1	1
	M	-5.73	4.24	-5.95	V	8.26	6.49	-6.48	-8.37
4	X	0.25	2.24	4.25	X	0.60	0.95	3.52	3.90
	Gr	5	2	5	Gr	1	1	1	1
	M	-8.06	6.05	-8.05	V	11.67	9.94	-9.94	-11.67
5	X	0.25	2.25	4.25	X	0.60	0.94	3.56	3.90
	Gr	7	5	7	Gr	3	2	2	3
	M	-5.95	4.24	-5.73	V	8.37	6.48	-6.49	-8.26
6	X	0.25	2.26	4.25	X	0.60	0.97	3.55	3.90
	Gr	5	2	5	Gr	1	1	1	1
	M	-6.04	4.26	-5.60	V	8.42	6.49	-6.53	-8.20
7	X	0.25	2.27	4.25	X	0.60	0.98	3.57	3.90
	Gr	5	2	4	Gr	1	1	1	1
	M	-8.10	6.02	-8.08	V	11.68	9.93	-9.92	-11.67
8	X	0.25	2.25	4.25	X	0.60	0.95	3.55	3.90
	Gr	8	5	8	Gr	3	2	2	3
	M	-5.59	4.26	-6.04	V	8.20	6.53	-6.49	-8.43
9	X	0.25	2.23	4.25	X	0.60	0.93	3.52	3.90
	Gr	4	2	5	Gr	1	1	1	1
	M	-6.25	4.26	-5.39	V	8.53	6.48	-6.55	-8.10
10	X	0.25	2.29	4.25	X	0.60	1.01	3.59	3.90
	Gr	5	2	4	Gr	1	1	1	1
	M	-8.08	6.04	-8.06	V	11.68	9.94	-9.94	-11.67
11	X	0.25	2.25	4.25	X	0.60	0.95	3.56	3.90
	Gr	8	5	7	Gr	3	2	2	3

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1

ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

	M	-5.38	4.26	-6.26	V	8.09	6.55	-6.48	-8.54
12	X	0.25	2.21	4.25	X	0.60	0.91	3.49	3.90
	Gr	4	2	6	Gr	1	1	1	1
	M	-6.42	4.27	-5.22	V	8.61	6.48	-6.55	-8.01
13	X	0.25	2.31	4.25	X	0.60	1.02	3.61	3.90
	Gr	6	2	4	Gr	1	1	1	1
	M	-8.07	6.05	-8.04	V	11.68	9.94	-9.94	-11.66
14	X	0.25	2.25	4.25	X	0.60	0.94	3.56	3.90
	Gr	8	5	7	Gr	3	2	2	3
	M	-5.20	4.27	-6.44	V	8.00	6.55	-6.48	-8.62
15	X	0.25	2.19	4.25	X	0.60	0.89	3.47	3.90
	Gr	4	2	6	Gr	1	1	1	1
	M	-6.54	4.27	-5.09	V	8.67	6.48	-6.55	-7.95
16	X	0.25	2.32	4.25	X	0.60	1.04	3.62	3.90
	Gr	6	2	4	Gr	1	1	1	1
	M	-8.07	6.05	-8.05	V	11.68	9.94	-9.94	-11.67
17	X	0.25	2.25	4.25	X	0.60	0.94	3.56	3.90
	Gr	8	5	7	Gr	3	2	2	3
	M	-5.06	4.28	-6.57	V	7.94	6.55	-6.48	-8.69
18	X	0.25	2.18	4.25	X	0.60	0.88	3.46	3.90
	Gr	4	2	6	Gr	1	1	1	1
	M	-6.51	4.26	-5.15	V	8.65	6.47	-6.54	-7.97
19	X	0.25	2.32	4.25	X	0.60	1.03	3.62	3.90
	Gr	6	2	4	Gr	1	1	1	1
	M	-8.01	6.11	-7.99	V	11.68	9.98	-9.98	-11.67
20	X	0.25	2.25	4.25	X	0.60	0.94	3.56	3.90
	Gr	7	5	7	Gr	3	2	2	3
	M	-5.08	4.25	-6.61	V	7.93	6.53	-6.46	-8.70
21	X	0.25	2.17	4.25	X	0.60	0.88	3.46	3.90
	Gr	4	2	6	Gr	1	1	1	1
	M	-5.85	3.64	-3.68	V	7.44	5.44	-5.47	-6.36
22	X	0.25	2.38	4.25	X	0.60	1.08	3.69	3.90
	Gr	5	1	1	Gr	1	1	1	1
	M	-5.06	3.55	-4.47	V	7.69	6.83	-4.42	-5.73
23	X	0.25	1.86	4.25	X	0.60	0.90	3.43	3.90
	Gr	4	1	3	Gr	1	1	1	1
	M	-3.34	3.71	-6.08	V	6.21	5.50	-5.49	-7.59
24	X	0.25	2.09	4.25	X	0.60	0.77	3.40	3.90
	Gr	1	1	5	Gr	1	1	1	1

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1

ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

	M	-4.02	2.17	-1.92	V	4.72	3.28	-3.28	-3.68
25	X	0.25	2.46	4.25	X	0.60	1.17	3.75	3.90
	Gr	2	1	1	Gr	1	1	1	1
	M	-2.77	2.33	-2.74	V	4.21	3.45	-3.44	-4.19
26	X	0.25	2.25	4.25	X	0.60	0.90	3.61	3.90
	Gr	1	1	1	Gr	1	1	1	1
	M	-1.83	2.17	-4.14	V	3.62	3.28	-3.28	-4.78
27	X	0.25	2.02	4.25	X	0.60	0.74	3.31	3.90
	Gr	1	1	2	Gr	1	1	1	1

REMARK : Gr.#-1 = Section is not allowable

MOMENT GR. NO	B (m)	H (m)	D (m)	D' (m)	As (cm^2)	As' (cm^2)	Mn (ton-m)
1	0.25	0.40	0.35	0.05	3.06	0.00	3.73
2	0.25	0.40	0.35	0.05	3.62	0.00	4.37
3	0.25	0.40	0.35	0.05	4.17	0.00	5.01
4	0.25	0.40	0.35	0.05	4.72	0.00	5.64
5	0.25	0.40	0.35	0.05	5.28	0.00	6.26
6	0.25	0.40	0.35	0.05	5.83	0.00	6.87
7	0.25	0.40	0.35	0.05	6.94	0.00	8.06
8	0.25	0.40	0.35	0.05	7.49	0.00	8.65

REMARK : As < 0 = Section is not allowable
Mn < 0 = As' > As

SHEAR GR. NO	B (m)	H (m)	D (m)	D' (m)	Av/s (cm)	Vn (ton)	RB6 @	RB9 @	RB12 @
1	0.25	0.40	0.35	0.05	0.0365	8.71	15.36	17.50	17.50
2	0.25	0.40	0.35	0.05	0.0613	10.63	9.13	17.50	17.50
3	0.25	0.40	0.35	0.05	0.0882	12.55	6.35	14.39	17.50

COLUMN RESULT < BRACED FRAME >

MEMBER NO	L (m)	AXIAL (t)	M1 (t-m)	M2 (t-m)	Mmag (t-m)	V (t)	B (m)	H (m)	Ast (cm^2)	Av (cm^2)
28	0.30	156.89	-1.97	-2.49	2.49	2	0.30	0.50	15.00	
29	0.30	219.54	0.34	0.46	0.46	0	0.30	0.50	15.00	
30	0.30	220.22	-0.34	-0.46	0.46	0	0.30	0.50	15.00	

RC-AID P1.0

OFFICE : PTV
PROJECT : SAMPLE 1

ENGINEER : JAMORNPANT JEEYASAK
DATE : 08-26-1997 FILE : sample1

31	0.30	157.17	1.97	2.49	2.49	2	0.30	0.50	15.00
32	3.00	149.01	1.44	-1.54	4.51	1	0.30	0.50	15.00
33	3.00	205.99	0.45	-1.16	6.23	1	0.30	0.50	15.00
34	3.00	206.66	-0.45	1.16	1.16	1	0.30	0.50	15.00
35	3.00	149.29	-1.44	1.54	1.54	1	0.30	0.50	15.00
36	2.80	129.99	1.65	-1.71	3.93	1	0.30	0.50	15.00
37	2.80	177.68	-1.68	1.78	1.78	1	0.30	0.50	15.00
38	2.80	178.37	1.68	-1.77	5.39	1	0.30	0.50	15.00
39	2.80	130.26	-1.66	1.71	1.71	1	0.30	0.50	15.00
40	2.80	110.80	1.83	-1.86	3.35	1	0.30	0.50	15.00
41	2.80	149.55	1.69	-1.75	4.52	1	0.30	0.50	15.00
42	2.80	150.24	-1.68	1.75	1.75	1	0.30	0.50	15.00
43	2.80	111.07	-1.83	1.87	1.87	1	0.30	0.50	15.00
44	2.80	91.50	1.92	-1.96	2.77	1	0.30	0.50	15.00
45	2.80	121.51	1.83	-1.87	3.67	1	0.30	0.50	15.00
46	2.80	122.23	-1.83	1.86	1.86	1	0.30	0.50	15.00
47	2.80	91.77	-1.93	1.96	1.96	1	0.30	0.50	15.00
48	2.80	72.12	2.01	-2.05	2.18	1	0.30	0.50	15.00
49	2.80	93.56	1.90	-1.91	2.83	1	0.30	0.50	15.00
50	2.80	94.30	1.89	-1.90	2.85	1	0.30	0.50	15.00
51	2.80	72.38	-2.03	2.06	2.06	1	0.30	0.50	15.00
52	2.80	52.68	2.06	-2.16	2.16	2	0.30	0.50	15.00
53	2.80	65.67	2.00	-2.19	2.19	1	0.30	0.50	15.00
54	2.80	66.44	-2.03	2.20	2.20	2	0.30	0.50	15.00
55	2.80	52.92	-2.08	2.08	2.08	1	0.30	0.50	15.00
56	2.80	33.26	-1.72	1.91	1.91	1	0.30	0.50	15.00
57	2.80	37.76	-0.93	1.60	1.60	1	0.30	0.50	15.00
58	2.80	38.58	0.57	-1.64	1.64	1	0.30	0.50	15.00
59	2.80	33.46	1.86	-2.09	2.09	1	0.30	0.50	15.00
60	2.80	15.57	-1.04	1.28	1.28	1	0.30	0.50	15.00
61	2.80	17.31	0.62	-0.98	0.98	1	0.30	0.50	15.00
62	2.80	17.25	-0.28	1.05	1.05	0	0.30	0.50	15.00
63	2.80	15.62	1.17	-1.42	1.42	1	0.30	0.50	15.00

remark : Ast = 0 for tension member
= -1 for section is not allowable
= -2 for design not complete
*** = Buckling strength of section is not sufficient

ภาคผนวก ซ.

ตัวอย่างการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม RC-AID

check static of frame C1 DL

Fy=0

	Point Load	no.	Uniform Load	Length	Total
ชั้น 1	1404.00	4	1040	13.5	19656.00
ชั้น 2-7	3940.00	12	2552	81	253992.00
	1302.00	12			15624.00
	1646.00	12			19752.00
ชั้น 8	3940.00	2	2048	9	26312.00
	1302.00	1	1356	4.5	7404.00
	2094.00	1			2094.00
	2593.00	1			2593.00
ชั้นดาดฟ้า	4281.00	2	1168	13.5	24330.00
	2790.00	2			5580.00
Reaction	-78464.40	1			-78464.40
	-110052.50	1			-110052.50
	-110234.40	1			-110234.40
	-78585.88	1			-78585.88
				sum	-0.18

M=0 at (6.75,0)

	Point Load	no.	Arm	Moment	no.	total
ชั้น 8	1302.00	1	-2.25			-2929.5
	2094.00	1	-0.8			-1675.2
	2593.00	1	2.25			5834.25
Reaction	78464.40	1	6.75	-771.3	1	528863
	110052.50	1	2.25	171.63	1	247790
	110234.30	1	-2.25	-171.9	1	-248199
	78585.88	1	-6.75	770.88	1	-529684
				sum		-0.08

Fx = 0

781.61-147.14+147.24-781.71 = 0

check static of frame C1 LL

Fy=0

	Point Load	no.	Uniform Load	Length	Total
ชั้น 1			350	13.5	4725
ชั้น 2-7	523.00	12	350	81	34626
	280.00	12			3360
ชั้น 8	523.00	2	350	9	4196
	298.00	1	250	4.5	1423
	396.00	1			396
ชั้นดาดฟ้า	1018.00	2	280	13.5	5816
	816.00	2			1632
Reaction	-11750.34	1			-11750
	-16227.04	1			-16227
	-16410.92	1			-16411
	-11785.70	1			-11786
				sum	0.00

M=0 at (6.75,0)

	Point Load	no.	Arm	Moment	no.	total
ชั้น 8	298.00	1	-0.8			-238.4
	396.00	1	2.25			891
Reaction	11750.34	1	6.75	-328.410	1	78986.4
	16227.04	1	2.25	24.959	1	36535.8
	16410.92	1	-2.25	-24.937	1	-36950
	11785.70	1	-6.75	328.260	1	-79225
				sum		0.062

Fx = 0

202.88-79.398+79.522-203.01 = -0.01

check static of frame C1 WIND LOAD NBC 1990

Fx=0

	Point Load	no.	Uniform Load	Length	Total
			105.77	22.9	2422.13
			148.26	6.1	904.39
			155.51	2.8	435.43
			165.7	2.8	463.96
			173.86	2.8	486.81
			180.73	2.8	506.04
			186.69	2.8	522.73
			191.97	2.8	537.52
Reaction	-1492.30	1			-1492.30
	-1683.80	1			-1683.80
	-1669.90	1			-1669.90
	-1433.30	1			-1433.30
			sum		-0.29

M=0 at (0,0)

	Point Load	no.	Arm	Uniform Load	Length	Arm	Moment	no.	total
				105.77	22.90	11.45			27733
				148.26	6.10	3.05			2758.4
				155.51	2.80	7.5			3265.7
				165.7	2.80	10.3			4778.8
				173.86	2.80	13.1			6377.2
				180.73	2.80	15.9			8046.1
				186.69	2.80	18.7			9775.1
				191.97	2.80	21.5			11557
Reaction	73.79	1	-4.5				-2793.400	1	-3125
	74.94	1	9				-2660.800	1	-1986
	4723.70	1	-13.5				-2656.700	1	-66427
							-2752.200	1	-2752
							sum		0.57

Fy = 0

-4722.6+73.792-74.936+4723.7 = -0.044

check static of frame C1 WIND LOAD กระทำรวม

Fx=0

	Point Load	no.	Uniform Load	Length	Total
			87.5	8.9	778.75
			140	11.2	1568.00
			210	2.8	588.00
Reaction	-734.38	1			-734.38
	-808.43	1			-808.43
	-779.22	1			-779.22
	-612.72	1			-612.72
			sum		0.00

M=0 at (0,0)

	Point Load	no.	Arm	Uniform Load	Length	Arm	Moment	no.	total
				87.5	8.90	4.45			3465.4
				140	11.20	14.5			22736
				210	2.80	21.5			12642
Reaction	33.04	1	-4.5				-1359	1	-1508
	35.82	1	9				-1282	1	-959.5
	2505.80	1	-13.5				-1273	1	-35102
							-1274	1	-1274
							sum		0.024

Fy = 0

-2503+33.041-35.819+2505.8 = 0.022

ภาคผนวก ฌ.
ตัวอย่างรายการคำนวณการออกแบบคาน

ตัวอย่าง การออกแบบคาน B8 อาคารหลังที่ 1 ตามแบบ สปช. 2/28 กรณีใช้แฟคเตอร์ 1.7 สำหรับน้ำหนักบรรทุกคงที่ 2 สำหรับน้ำหนักบรรทุกจรและแรงลม โดยคิดผลพายุได้ฝุ่น

กรณี 1.7D+2L

กลางคาน $M^{+}_{max} = 62.68$ ตัน-เมตร

หัวเสา $M^{-} = 40.08$ ตัน-เมตร

กรณี 0.75(1.7D+2L+2W)

กลางคาน $M^{+}_{max} = 49.64$ ตัน-เมตร

หัวเสา $M^{-} = 56.38$ ตัน-เมตร

หัวเสา $M^{+} = 4.02$ ตัน-เมตร

กรณี 0.9D+1.5W

กลางคาน $M^{+}_{max} = 20.09$ ตัน-เมตร

หัวเสา $M^{-} = 23.67$ ตัน-เมตร

หัวเสา $M^{+} = 4.02$ ตัน-เมตร

จากทั้ง 3 กรณี

กลางคาน $M^{+}_{max} = 62.68$ ตัน-เมตร

หัวเสา $M^{-} = 56.38$ ตัน-เมตร

หัวเสา $M^{+} = 4.02$ ตัน-เมตร

ขนาดคาน 0.25×0.8

$$\rho_b = 0.85 K_1 \frac{f'_c}{f_y} \frac{6117}{6117 - f_y}$$

$$= (0.85)^2 \times \left(\frac{200}{2400}\right) \times \left(\frac{6117}{6117 + 2400}\right) = 0.04324$$

$$\rho_{max} = 0.75\rho_b = 0.03243$$

$$M_u = \phi \rho f_y b d^2 \left(1 - 0.59\rho \frac{f_y}{f'_c}\right)$$

$$= \frac{0.9}{1000 \times 100}(0.03243)2400 \times 25 \times (74)^2 \left(1 - 0.59(0.03243)\frac{2400}{200}\right)$$

$$= 73.88 \quad \text{ตัน-เมตร}$$

เนื่องจากค่า M_{max} ที่เกิดขึ้นน้อยกว่าค่า M_u จึงออกแบบโดยเสริมเหล็กรับแรงดึงอย่างเดียว

$$\frac{M}{\phi f'_c b d^2} = \frac{62.68 \times 1000 \times 100}{0.9 \times 200 \times 25 \times (74)^2} = 0.2349$$

จากตารางการออกแบบคานรับแรงดึงจะได้ $q = 0.312$

$$A_s = qf_c' \frac{bd}{f_y} = \frac{0.312 \times 200 \times 25 \times 74}{2400} = 48.1 \text{ ซม}^2 \text{ ใช้ } 10\text{-}\phi 25 \text{ มม.}$$

หาเหล็กเสริมที่หัวเสารับโมเมนต์ลบ

$$\frac{M}{\phi f_c' bd^2} = \frac{56.38 \times 1000 \times 100}{0.9 \times 200 \times 25 \times (74)^2} = 0.2288$$

จากตารางการออกแบบคานรับแรงดึงจะได้ $q = 0.273$

$$A_s = qf_c' \frac{bd}{f_y} = \frac{0.273 \times 200 \times 25 \times 74}{2400} = 42 \text{ ซม}^2 \text{ ใช้ } 9\text{-}\phi 25 \text{ มม.}$$

หาเหล็กเสริมที่หัวเสารับโมเมนต์บวก

$$\frac{M}{\phi f_c' bd^2} = \frac{4.02 \times 1000 \times 100}{0.9 \times 200 \times 25 \times (74)^2} = 0.0163$$

จากตารางการออกแบบคานรับแรงดึงจะได้ $q = 0.017$

$$A_s = qf_c' \frac{bd}{f_y} = \frac{0.017 \times 200 \times 25 \times 74}{2400} = 2.62 \text{ ซม}^2$$

การออกแบบเหล็กรับแรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤติ

$V_u = 32.49$ ตัน

$v_c = 0.53\phi\sqrt{f_c'} = 0.53 \times 0.85 \times \sqrt{200} = 6.371$ กก./ซม^2

$V_c = \frac{6.371 \times 25 \times 74}{1000} = 11.786$ ตัน

$v = 1.06\phi\sqrt{f_c'} = 12.742$ กก./ซม^2

$V = 23.573$ ตัน

$v = 1.59\phi\sqrt{f_c'} = 19.113$ กก./ซม^2

$V = 35.36$ ตัน

คำนวณเหล็กเสริมรับแรงเฉือน ใช้ 2-ϕ9 มม.

$$S = \frac{A_v f_y \phi d}{V_u - V_c} = \frac{2.54 \times 2400 \times 0.85 \times 74}{(32.49 - 11.786)1000} = 18.5 \text{ ซม.}$$

$$S_{min} = \frac{d}{4} = \frac{74}{4} = 18.5 \text{ ซม.}$$

$\therefore$ ใช้เหล็กปลอกขนาด 2-ϕ9 มม. @ 0.185 ม.

ตารางที่ ฌ-1 การออกแบบคานรับแรงดึงอย่างเดียวโดยวิธีกำลังประลัย

q	0.000	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009
0.00	0.0000	0.0010	0.0020	0.0030	0.0040	0.0050	0.0060	0.0070	0.0080	0.0090
0.01	0.0099	0.0109	0.0119	0.0129	0.0139	0.0149	0.0158	0.0168	0.0178	0.0188
0.02	0.0198	0.0207	0.0217	0.0227	0.0237	0.0246	0.0256	0.0266	0.0275	0.0285
0.03	0.0295	0.0304	0.0314	0.0324	0.0333	0.0343	0.0352	0.0362	0.0371	0.0381
0.04	0.0391	0.0400	0.0410	0.0419	0.0429	0.0438	0.0448	0.0457	0.0466	0.0476
0.05	0.0485	0.0495	0.0504	0.0513	0.0523	0.0532	0.0541	0.0551	0.0560	0.0569
0.06	0.0579	0.0588	0.0597	0.0607	0.0616	0.0625	0.0634	0.0644	0.0653	0.0662
0.07	0.0671	0.0680	0.0689	0.0699	0.0708	0.0717	0.0726	0.0735	0.0744	0.0753
0.08	0.0762	0.0771	0.0780	0.0789	0.0798	0.0807	0.0816	0.0825	0.0834	0.0843
0.09	0.0852	0.0861	0.0870	0.0879	0.0888	0.0897	0.0906	0.0914	0.0923	0.0932
0.10	0.0941	0.0950	0.0959	0.0967	0.0976	0.0985	0.0994	0.1002	0.1011	0.1020
0.11	0.1029	0.1037	0.1046	0.1055	0.1063	0.1072	0.1081	0.1089	0.1098	0.1106
0.12	0.1115	0.1124	0.1132	0.1141	0.1149	0.1158	0.1166	0.1175	0.1183	0.1192
0.13	0.1200	0.1209	0.1217	0.1226	0.1234	0.1242	0.1251	0.1259	0.1268	0.1276
0.14	0.1284	0.1293	0.1301	0.1309	0.1318	0.1326	0.1334	0.1343	0.1351	0.1359
0.15	0.1367	0.1375	0.1384	0.1392	0.1400	0.1408	0.1416	0.1425	0.1433	0.1441
0.16	0.1449	0.1457	0.1465	0.1473	0.1481	0.1489	0.1497	0.1505	0.1513	0.1521
0.17	0.1529	0.1537	0.1545	0.1553	0.1561	0.1569	0.1577	0.1585	0.1593	0.1601
0.18	0.1609	0.1617	0.1625	0.1632	0.1640	0.1648	0.1656	0.1664	0.1671	0.1679
0.19	0.1687	0.1695	0.1703	0.1710	0.1718	0.1726	0.1733	0.1741	0.1749	0.1756
0.20	0.1764	0.1772	0.1779	0.1787	0.1794	0.1802	0.1810	0.1817	0.1825	0.1832
0.21	0.1840	0.1847	0.1855	0.1862	0.1870	0.1877	0.1885	0.1892	0.1900	0.1907
0.22	0.1914	0.1922	0.1929	0.1937	0.1944	0.1951	0.1959	0.1966	0.1973	0.1981
0.23	0.1988	0.1995	0.2002	0.2010	0.2017	0.2024	0.2031	0.2039	0.2046	0.2053
0.24	0.2060	0.2067	0.2074	0.2082	0.2089	0.2096	0.2103	0.2110	0.2117	0.2124
0.25	0.2131	0.2138	0.2145	0.2152	0.2159	0.2166	0.2173	0.2180	0.2187	0.2194
0.26	0.2201	0.2208	0.2215	0.2222	0.2229	0.2236	0.2243	0.2249	0.2256	0.2263
0.27	0.2270	0.2277	0.2283	0.2290	0.2297	0.2304	0.2311	0.2317	0.2324	0.2331
0.28	0.2337	0.2344	0.2351	0.2357	0.2364	0.2371	0.2377	0.2384	0.2391	0.2397
0.29	0.2404	0.2410	0.2417	0.2423	0.2430	0.2437	0.2443	0.2450	0.2456	0.2463
0.30	0.2469	0.2475	0.2482	0.2488	0.2495	0.2501	0.2508	0.2514	0.2520	0.2527
0.31	0.2533	0.2539	0.2546	0.2552	0.2558	0.2565	0.2571	0.2577	0.2583	0.2590
0.32	0.2596	0.2602	0.2608	0.2614	0.2621	0.2627	0.2633	0.2639	0.2645	0.2651
0.33	0.2657	0.2664	0.2670	0.2676	0.2682	0.2688	0.2694	0.2700	0.2706	0.2712
0.34	0.2718	0.2724	0.2730	0.2736	0.2742	0.2748	0.2754	0.2760	0.2765	0.2771
0.35	0.2777	0.2783	0.2789	0.2795	0.2801	0.2806	0.2812	0.2818	0.2824	0.2830
0.36	0.2835	0.2841	0.2847	0.2853	0.2858	0.2864	0.2870	0.2875	0.2881	0.2887
0.37	0.2892	0.2898	0.2904	0.2909	0.2915	0.2920	0.2926	0.2931	0.2937	0.2943
0.38	0.2948	0.2954	0.2959	0.2965	0.2970	0.2975	0.2981	0.2986	0.2992	0.2997
0.39	0.3003	0.3008	0.3013	0.3019	0.3024	0.3029	0.3035	0.3040	0.3045	0.3051
0.40	0.3056	0.3061	0.3067	0.3072	0.3077	0.3082	0.3087	0.3093	0.3098	0.3103
0.41	0.3108	0.3113	0.3119	0.3124	0.3129	0.3134	0.3139	0.3144	0.3149	0.3154
0.42	0.3159	0.3164	0.3169	0.3174	0.3179	0.3184	0.3189	0.3194	0.3199	0.3204
0.43	0.3209	0.3214	0.3219	0.3224	0.3229	0.3234	0.3238	0.3243	0.3248	0.3253
0.44	0.3258	0.3263	0.3267	0.3272	0.3277	0.3282	0.3286	0.3291	0.3296	0.3301
0.45	0.3305	0.3310	0.3315	0.3319	0.3324	0.3329	0.3333	0.3338	0.3342	0.3347
0.46	0.3352	0.3356	0.3361	0.3365	0.3370	0.3374	0.3379	0.3383	0.3388	0.3392
0.47	0.3397	0.3401	0.3406	0.3410	0.3414	0.3419	0.3423	0.3428	0.3432	0.3436
0.48	0.3441	0.3445	0.3449	0.3454	0.3458	0.3462	0.3466	0.3471	0.3475	0.3479
0.49	0.3483	0.3488	0.3492	0.3496	0.3500	0.3504	0.3509	0.3513	0.3517	0.3521

* ในการออกแบบโดยใช้ตารางนี้ ค่า Mu จะต้องน้อยกว่าค่า ϕM_n เสมอ

As = q*fc'*b*d/fy Mu/(ϕ*fc'*b*d^2) = q(1-0.59q)

ภาคผนวก ญ.
ตัวอย่างรายการคำนวณการออกแบบเสา

ตัวอย่าง การออกแบบเสา C4 หอพัก 8 ชั้น ชั้น 1-2 กรณีคิดผลรวมของแรงลม

กรณีที่ 1 ผลของน้ำหนักบรรทุกคงที่และน้ำหนักบรรทุกจร

$$P_u = 1.7D + 2L = 247 \quad \text{ตัน}$$

$$M_1 = -2.7 \quad \text{ตัน-เมตร}$$

$$M_2 = -6.2 \quad \text{ตัน-เมตร}$$

$$M_{min} = P_u(1.5 + 0.03h) = \frac{247[1.5 + 0.03(50)]}{100} = 7.42 \quad \text{ตัน-เมตร}$$

$$\delta_b = \frac{1}{1 - \frac{\sum P_u}{\phi \sum P_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{7419.3}{0.7(25876.8)}} = 1.69$$

$$M_1 = 1.69(7.42) = 12.54 \quad \text{ตัน-เมตร}$$

$\therefore$ คิดผลรวมของแรงในแต่ละชั้นตั้งแต่ Line 1-8

กรณีที่ 2 ผลของน้ำหนักบรรทุกคงที่ , น้ำหนักบรรทุกจรและผลของแรงลม

$$P_u = 0.75(1.7D + 2L + 2W) = 210.9 \quad \text{ตัน}$$

$$M_{1b} = 0.75(1.7D + 2L) = -2.025 \quad \text{ตัน-เมตร}$$

$$M_{2b} = 0.75(1.7D + 2L) = -4.65 \quad \text{ตัน-เมตร}$$

$$M_{1s} = 0.75(2W) = -16.77 \quad \text{ตัน-เมตร}$$

$$M_{2s} = 0.75(2W) = 3.705 \quad \text{ตัน-เมตร}$$

$$M_1 = \delta_b M_1 b + \delta_s M_{1s}$$

$$M_2 = \delta_b M_2 b + \delta_s M_{2s}$$

$$\delta_b = \frac{1}{1 - \frac{\sum P_u}{\phi \sum P_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{5564.7}{0.7(25876.8)}} = 1.44$$

$$\delta_s = \frac{1}{1 - \frac{\sum P_u}{\phi \sum P_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{5564.7}{0.7(46030)}} = 1.21$$

$$M_1 = 1.44(-2.025) + 1.21(-16.77) = -23.2 \quad \text{ตัน-เมตร}$$

$$M_2 = 1.44(-4.65) + 1.21(3.705) = -2.21 \quad \text{ตัน-เมตร}$$

กรณีที่ 3 ผลของน้ำหนักบรรทุกคงที่และผลของแรงลม

$$P_u = 0.9D + 1.5W = 132 \quad \text{ตัน}$$

$$M_{1b} = 0.9D = -1.008 \quad \text{ตัน-เมตร}$$

$M_{2b} = 0.9D = -3.32$ ตัน-เมตร

$M_{1s} = 0.75(2W) = -16.77$ ตัน-เมตร

$M_{2s} = 0.75(2W) = 3.705$ ตัน-เมตร

$M_1 = \delta_b M_1 b + \delta_s M_{1s}$

$M_2 = \delta_b M_2 b + \delta_s M_{2s}$

$$\delta_b = \frac{1}{1-\frac{\sum P_u}{\phi \sum P_{cr}}} = \frac{1}{1-\frac{3081.4}{0.7(23015)}} = 1.24$$

$$\delta_s = \frac{1}{1-\frac{\sum P_u}{\phi \sum P_{cr}}} = \frac{1}{1-\frac{3081.4}{0.7(46030)}} = 1.11$$

$M_1 = 1.24(-1.008) + 1.11(-16.77) = -19.86$ ตัน-เมตร

$M_2 = 1.24(-3.32) + 1.11(3.705) = -0.004$ ตัน-เมตร

จากทั้ง 3 กรณี จะได้

$P_u = 210.9$ ตัน

$M_u = 23.2$ ตัน-เมตร

$P_u' = \frac{P_u}{\phi} = \frac{210.9}{0.7} = 301.3$ ตัน

$M_u' = \frac{M_u}{\phi} = \frac{23.2}{0.7} = 33.2$ ตัน-เมตร

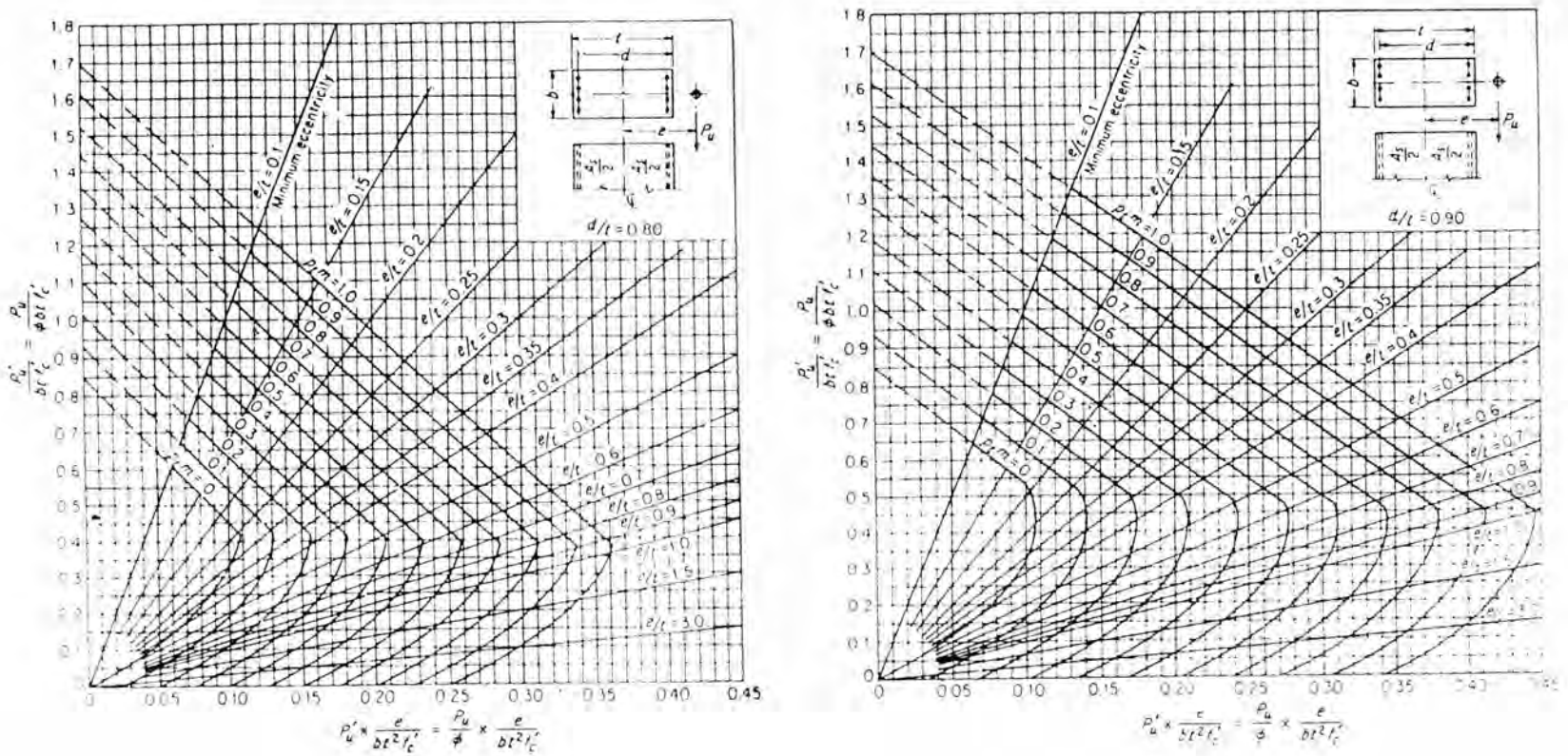
$$\frac{e}{t} = \frac{33.2 \times 100}{301.3 \times 50} = 0.22$$

$$\frac{P_u'}{btf_c'} = 0.72$$

$$\frac{P_u' e}{bt^2 f_c'} = 0.16$$

สมมุติให้ $\frac{d}{t} = 0.9$ จากตารางที่ ญ-1 จะได้ $p_t m = 0.4$

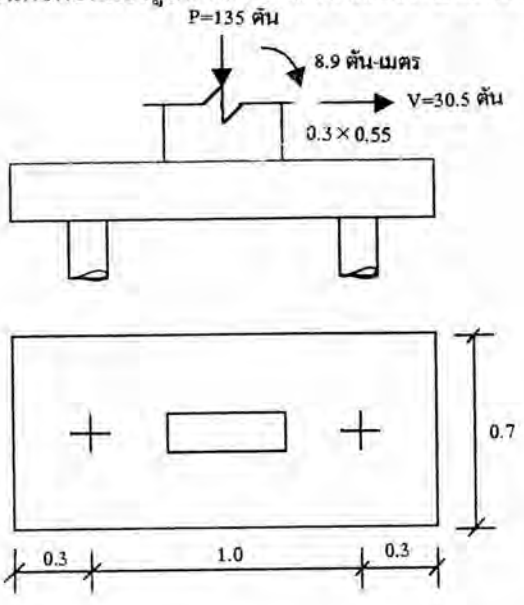
$$A_{st} = \frac{0.4 \times 30 \times 50 \times 0.85 \times 280}{4000} = 35.7 \quad \text{ซม}^2$$



รูปที่ ญ-1 ความสัมพันธ์ของแรงตามแกนและแรงดัดของเสาหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ภาคผนวก ฎ.
ตัวอย่างรายการคำนวณการออกแบบฐานราก

ตัวอย่าง การคำนวณการออกแบบฐานราก (F_1) ของอาคารหลังที่ 1 ตามแบบ สปช. 2/28 ใช้เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงรูปตัวไอ 0.26×0.26×21 ม. เสาเข็มแต่ละต้นรับน้ำหนักปลอดภัย 30 ตัน



2.5×30=75 ตัน หาน้ำหนักลงเสาเข็มแต่ละต้น

$$P_1 = \frac{P}{N} - \frac{Md_1}{\Sigma d^2} = \frac{135}{2} - \frac{8.9(0.5)}{2\times(0.5)^2}$$

$$= 58.6 \text{ ตัน}$$

$$P_2 = \frac{P}{N} + \frac{Md_2}{\Sigma d^2} = \frac{135}{2} + \frac{8.9(0.5)}{2\times(0.5)^2}$$

$$= 76.4 \text{ ตัน}$$

เนื่องจากเสาเข็มรับน้ำหนักประลัยได้ 75 ตัน จึงต้องเพิ่มจำนวนเสาเข็ม หรือ เปลี่ยนขนาดเสาเข็ม ในที่นี้จะเปลี่ยนขนาดเสาเข็ม โดยใช้เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงรูปตัวไอขนาด 0.3×0.3×21 ม. ซึ่งรับน้ำหนักปลอดภัยได้ 43 ตัน

สมมุติความหนาประสิทธิผลของฐานราก 70-6 = 64 ซม.

ก. ตรวจสอบแรงเฉือน เมื่อพิจารณาฐานรากเป็นคานกว้างที่ระยะ 64 ซม. จากขอบเสา หน้าตัดวิกฤติจะเกิดนอกฐานราก จึงไม่มีผลในการพิจารณาแบบนี้

ข. พิจารณาที่ระยะ 32 ซม. จากขอบเสา

จุดศูนย์กลางเสาเข็มห่างจากหน้าตัดวิกฤติ 9.5 ซม.

กำลังของเสาเข็มที่ประสิทธิผล

$$P' = \frac{1}{30}(x+15)P$$

$$= \frac{1}{30}[(-9.5)+15]76.4$$

$$= 14 \text{ ตัน}$$

แรงเฉือน V =14 ตัน

ค. โมเมนต์มากที่สุดที่ขอบเสา

$$M = 76.4\left(0.5 - \frac{0.55}{2}\right) = 17.19 \text{ ตัน-เมตร}$$

เหล็กเสริมฐานราก

$$\frac{M}{\phi f_c' bd^2} = \frac{17.19 \times 1000 \times 100}{0.9 \times 200 \times 160 \times 64^2} = 0.0146$$

จากตารางที่ ฌ-1 ได้ $q = 0.015$

$$A_s = \frac{0.015 \times 200 \times 160 \times 64}{2400} = 12.8 \quad \text{ซม}^2$$

$A_{s\,min} = 0.0025bd$

$A_{s\,min} = 25.6$ ซม^2 (ด้านสั้น) 9-ϕ19 มม.

$A_{s\,min} = 11.2$ ซม^2 (ด้านยาว) 4-ϕ19 มม.

ง. ตรวจสอบความยาวเหล็กเดือยที่ฝังในฐานราก

$$l_d = \frac{0.08 f_{yd_b}}{\sqrt{f_c'}}$$ แต่ไม่น้อยกว่า $0.004 f_y d_b$ ซม.

ถ้าใช้เหล็กเดือยขนาด ϕ25 มม.

ความยาวของเหล็กเดือยที่ต้องฝังในฐานราก 34 ซม.

ภาคผนวก ฎ.
ตัวอย่างรายการคำนวณการออกแบบโครงหลังคา

ตัวอย่าง การคำนวณตรวจสอบความสามารถในการรับแรงลมพายุได้ฝุ่นของโครงสร้างหลังคาอาคารหลังที่ 1 ตามแบบ สปช. 2/28

จันทัน (Upper Chord)

ก. แรงอัด

จันทันมีแรงอัดตามแนวแกนสูงสุด 9675.8 กิโลกรัม เนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่และน้ำหนักบรรทุกจร โดยชิ้นส่วนดังกล่าวมีความยาว 1.19 เมตร ตามแบบ สปช. 2/28 ใช้เหล็กตัวซีขนาด $150\times50\times50\times3.2$

จากตารางภาคผนวก (รังษี นันทสาร 2533) หน้า 125

$$A = 7.663 \text{ ซม}^2 \ , \ I_x = 244 \text{ ซม}^4 \ , \ I_y = 16.9 \text{ ซม}^4$$

$$r_x = 5.64 \text{ ซม} \ , \ r_y = 1.48 \text{ ซม}$$

ปลายทั้งสองข้างของชิ้นส่วนเป็นจุดยึดหมุน ดังนั้น k=1

$$\frac{kl}{r} = \frac{1\times119}{1.48} = 80.4 \ < \ 200 \text{ ยอมรับได้}$$

ตามวิธี LRFD (Load and Resistance Factor Design)

1. Slenderness Parameter $\lambda_c = \frac{kl/r}{\pi}\sqrt{\frac{F_y}{E}} < 1.5$

2. หน่วยแรงอัดวิกฤต (Critical Buckling Strength)

$$F_{cr} = (0.658^{\lambda_c^2})F_y$$

3. กำลังรับแรงอัดประลัย (Design Compressive Strength)

$$\phi_c P_n = 0.85 A_g F_{cr}$$

จากตารางหน้า 130 (วินิต ช่อวิเชียร 2539) สำหรับ $F_y = 2500$ กก./ซม^2 ได้

$$\phi_c F_{cr} = 1508.9 \text{ กก./ซม}^2$$

$$\phi_c P_n = 1508.9\times7.663 = 11563 \text{ กก.} > 9675.8 \text{ กก. ยอมรับได้}$$

ข.แรงดึง

แรงดึงมากที่สุดในจันทันจะวิกฤตเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่ และแรงลมมีค่า 3908 กก. โดยชิ้นส่วนมีความยาว 1.19 เมตร สำหรับเหล็กตัวซีขนาด $150\times50\times50\times3.2$

$$A = 7.663 \text{ ซม}^2$$

เมื่อหน้าตัดทั้งหมดเกิดการคราก

กำลังรับแรงดึงประลัย $= 0.9 F_y A_g$

$$= 0.9\times2500\times7.663$$

$$= 17241.75 \text{ กก.} > 3908 \text{ กก.}$$

$$\frac{kl}{r} = \frac{1\times119}{1.48} = 80.4 \ < \ 300 \text{ ยอมรับได้}$$

ชิ้นส่วนตั้ง

ก. แรงอัด

ชิ้นส่วนตั้งมีแรงอัดตามแนวแกนสูงสุดเท่ากับ 4756 กก. ความยาวของชิ้นส่วน 0.3 ม. เนื่องจากผลของน้ำหนักบรรทุกคงที่และน้ำหนักบรรทุกจร ตามแบบ สปช. 2/28 ใช้เหล็กตัวซีคู่ขนาด $120 \times 40 \times 40 \times 3.2$

$$A = 12.126 \text{ ซม}^2 \ , \ I_x = 187.2 \text{ ซม}^4 \ , \ r_x = 3.93 \text{ ซม}^4$$

$$I_y = 187.2 + (12.126 \times 1.57^2) = 217 \text{ ซม}^4$$

$$r_y = \sqrt{\frac{217}{12.126}} = 4.23 \text{ ซม.}$$

ปลายทั้งสองข้างของชิ้นส่วนเป็นจุดยึดหมุน ดังนั้น k=1

$$\frac{kl}{r} = \frac{1 \times 30}{3.93} = 7.63 \ < \ 200 \text{ ยอมรับได้}$$

ตามวิธี LRFD จากตารางหน้า 130 (วินิต ช่อวิเชียร 2539) สำหรับ $F_y = 2500$ กก./ซม^2

$$\phi_c F_{cr} = 2118 \text{ กก./ซม}^2$$

$$\phi_c P_n = 2118 \times 12.126 = 25683 \text{ กก.} > 4756 \text{ กก. ยอมรับได้}$$

ข. แรงดึง

แรงดึงสูงสุดในชิ้นส่วนตั้งจะเกิดขึ้นในกรณีน้ำหนักบรรทุกคงที่ และแรงลมมีค่า 1849 กก. ใช้เหล็กตัวซีคู่ $120 \times 40 \times 40 \times 3.2$

$$A_g = 12.126 \text{ ซม}^2$$

สมมุติความยาวรอยเชื่อมทั้งหมดอยู่ระหว่าง 1 ถึง 1.5 เท่า ของระยะห่างระหว่างรอยเชื่อม นั่นคือ $U = 0.75$

$$A_e = UA_g = 0.75 \times 12.126 = 9.09 \text{ ซม}^2$$

หน้าตัดถูกดึงจนถึงจุดคราก (Yielding on gross section)

$$P_u = \phi_t F_y A_g = 0.9 \times 2500 \times 12.126$$

$$= 27283.5 \text{ กก.} \quad > 1849 \text{ กก.}$$

ชิ้นส่วนเกิดฉีกขาดบนหน้าตัดสุทธิ (Failure by fracture in the net section)

$$P_u = \phi_t F_u A_e = 0.75 \times 4050 \times 9.09$$

$$= 27610.88 \text{ กก.} > 1849 \text{ กก.}$$

$$\frac{kl}{r} = \frac{1 \times 30}{3.93} = 7.63 \ < \ 300 \text{ ยอมรับได้}$$

ชิ้นส่วนทแยง

ก. แรงอัด

ชิ้นส่วนทแยงมีแรงอัดในแนวแกนสูงสุด 3138 กก. เนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่และแรงลมชิ้นส่วนมีความยาว 1.29 ม. ใช้เหล็กฉากขนาด $60\times60\times3.2$

จากตารางหน้า 120 (รังษี นันทสาร 2533) ได้

$$A = 3.672 \text{ ซม}^2 \ , \ I_x = 13.1 \text{ ซม}^4 \ , \ I_y = 13.1 \text{ ซม}^4$$

$$r_x = r_y = 1.89 \text{ ซม}$$

ปลายทั้งสองข้างของชิ้นส่วนเป็นจุดยึดหมุน ดังนั้น k=1

$$\frac{kl}{r} = \frac{1\times129}{1.89} = 68.25 \quad < \quad 200 \quad \text{ยอมรับได้}$$

วิธี LRFD จากตารางหน้า 380 (วินิต ช่อวิเชียร 2539) สำหรับค่าโมดูลัสยืดหยุ่น (E) เท่ากับ 2×10^6 กก./ซม^2 , กำลังจุดครากของเหล็กเสริม (F_y) เท่ากับ 2500 กก./ซม^2 , กำลังประลัยของเหล็ก (F_u) เท่ากับ 4050 กก./ซม^2 , ϕ_c เท่ากับ 0.85

$$\phi_c F_{cr} = 1660.37 \text{ กก./ซม}^2$$

$$\phi_c P_n = 1660.37\times3.672 \text{ กก.}$$

$$= 6096.9 \text{ กก.} \quad > \quad 3138 \text{ กก. ยอมรับได้}$$

ข. แรงดึง

ชิ้นส่วนทแยงมีแรงดึงสูงสุดเกิดขึ้น 8283.2 กก. เนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่และน้ำหนักบรรทุกจร ชิ้นส่วนที่มีความยาว 1.29 ม. ใช้เหล็กฉากขนาด $60\times60\times3.2$

$$A_g = 3.672 \text{ ซม}^2$$

สมมติความยาวรอยเชื่อมทั้งหมดอยู่ระหว่าง 1 ถึง 1.5 เท่า ของระยะห่างระหว่างรอยเชื่อม นั่นคือ $U = 0.75$

$$A_e = UA_g = 0.75\times3.672 = 2.754 \text{ ซม}^2$$

หน้าตัดถูกดึงจนถึงจุดคราก (Yielding on gross section)

$$P_u = \phi_t F_y A_g = 0.9\times2500\times3.672$$

$$= 8262 \text{ กก.}$$

ชิ้นส่วนเกิดฉีกขาดบนหน้าตัดสุทธิ (Failure by fracture in the net section)

$$P_u = \phi_t F_u A_e = 0.75\times4050\times2.754$$

$$= 8365 \text{ กก.}$$

ขื่อ

ก. แรงอัด

ขื่อมีแรงอัดตามแนวแกนสูงสุดเท่ากับ 3388 กก. ซึ่งผลมาจากน้ำหนักบรรทุกคงที่กับแรงลม ชิ้นส่วนมีความยาว 1.08 ม. ใช้เหล็กตัวซีขนาด 150 × 50 × 50 × 3.2

จากตารางหน้า 125 (รังษี นันทสาร 2533)

$$A = 7.663 \text{ ซม}^2 \ , \ I_x = 244 \text{ ซม}^4 \ , \ I_y = 16.9 \text{ ซม}^4$$

$$r_x = 5.64 \text{ ซม} \ , \ r_y = 1.48 \text{ ซม}$$

ปลายทั้งสองข้างของชิ้นส่วนเป็นจุดยึดหมุน ดังนั้น k=1

$$\frac{kl}{r} = \frac{1 \times 108}{1.48} = 73 \quad < \quad 200 \quad \text{ยอมรับได้}$$

วิธี LRFD จากตารางหน้า 380 (วินิต ช่อวิเชียร 2539) สำหรับค่าโมดูลัสยืดหยุ่น (E) เท่ากับ 2×10^6 กก./ซม^2 , กำลังจุดครากของเหล็กเสริม (F_y) เท่ากับ 2500 กก./ซม^2

$$\phi_c F_{cr} = 1602.41 \text{ กก./ซม}^2$$

$$\phi_c P_n = 1660.37 \times 3.672 \text{ กก.}$$

$$= 12279 \text{ กก.} \quad > \quad 3388 \text{ กก. ยอมรับได้}$$

ข. แรงดึง

ชิ้นส่วนทแยงมีแรงดึงสูงสุดเกิดขึ้น 9173.5 กก. ซึ่งเป็นผลจากน้ำหนักบรรทุกคงที่และน้ำหนักบรรทุกจร ชิ้นส่วนที่มีความยาว 1.08 ม. ใช้เหล็กตัวซีขนาด 150 50 50 3.2

$$A_g = 7.663 \text{ ซม}^2$$

หน้าตัดถูกดึงจนถึงจุดคราก (Yielding on gross section)

$$P_u = \phi_t F_y A_g = 0.9 \times 2500 \times 7.663$$

$$= 17241 \text{ กก.} \quad > \quad 9173.5 \text{ กก.}$$

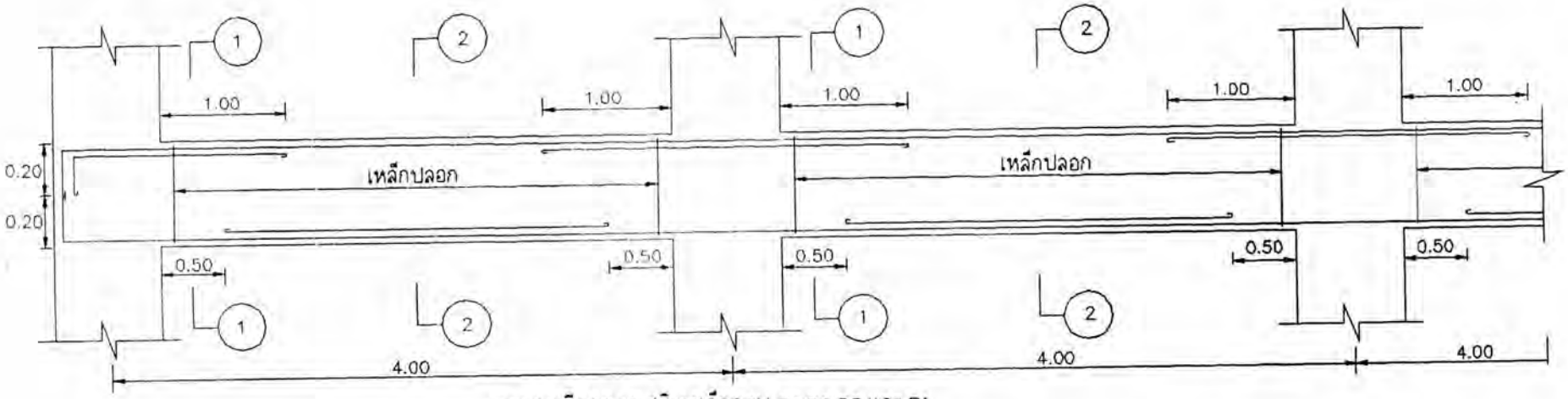
$$\frac{kl}{r} = \frac{1 \times 108}{1.48} = 73 \quad < \quad 300 \quad \text{ยอมรับได้}$$

ภาคผนวก ฐ

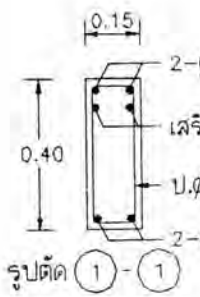
ตัวอย่างรายละเอียดการเสริมเหล็กอาคารกรณีศึกษาหลังที่ 1 (แบบ สปช. 2/28)

รายละเอียดการเสริมเหล็กสำหรับอาคารกรณีศึกษาหลังที่ 1 (แบบ สปช. 2/28) ออกแบบสำหรับต้านทานพายุได้ฝุ่นอ้างอิงแบบแปลนเดิม ดังแสดงในภาคผนวก ข

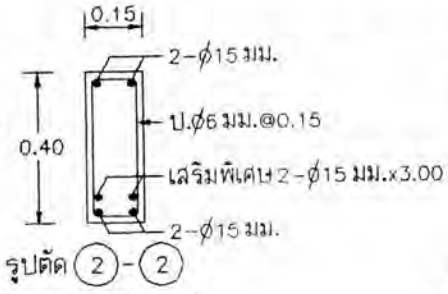
รายละเอียดการเสริมเหล็กของชิ้นส่วนที่ไม่ได้แสดงในภาคผนวกนี้ จะใช้ตามแบบเดิมที่แสดงไว้ในภาคผนวก ข



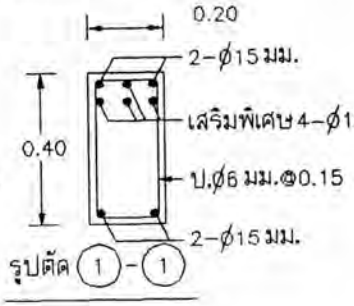
รายละเอียดการเสริมเหล็กคาน B1,B2,B3 และ R1



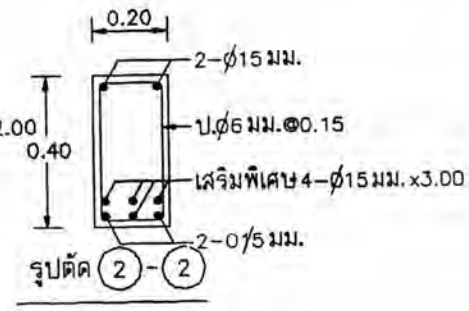
B1 1:20



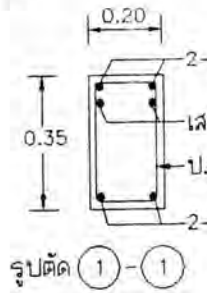
B1 1:20



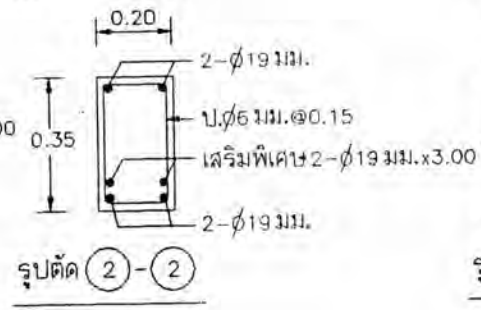
B2 1:20



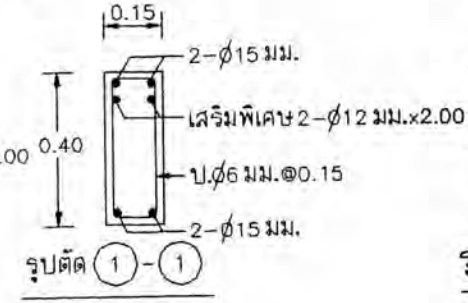
B2 1:20



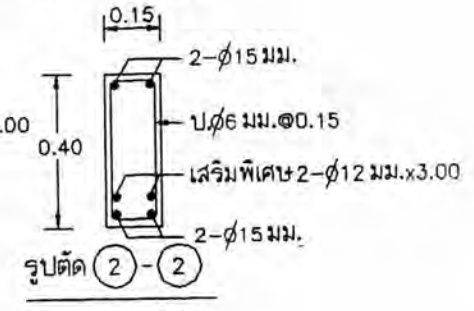
B3 1:20



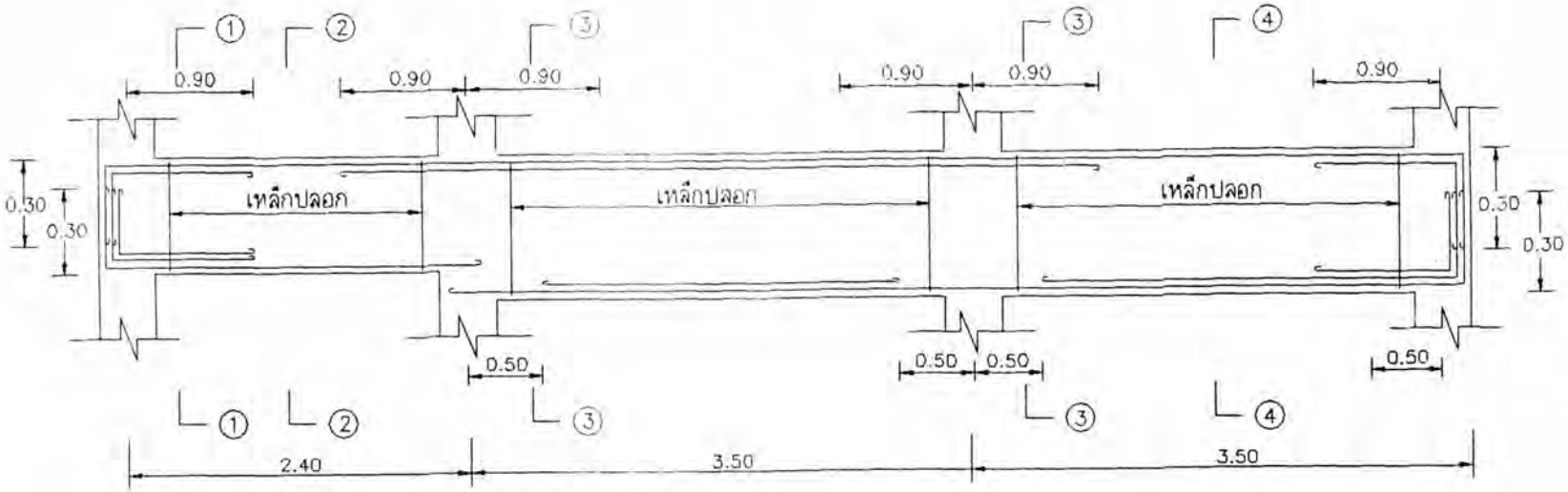
B3 1:20



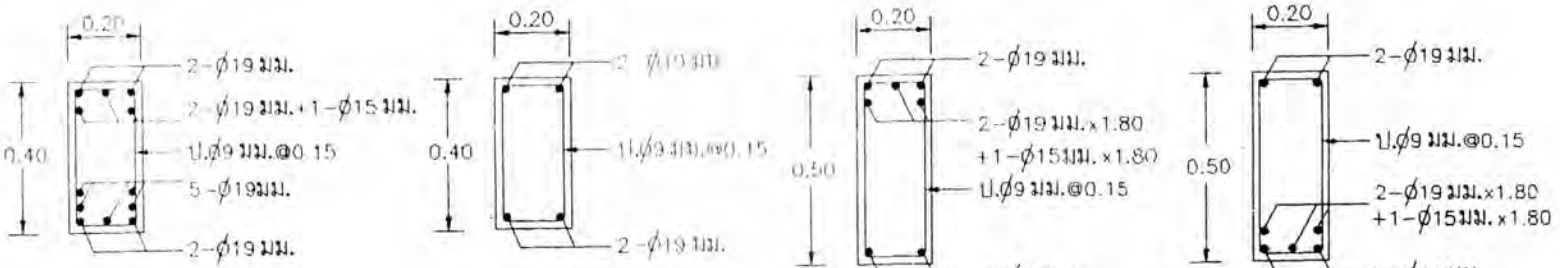
R1 1:20



R1 1:20



B7 B5 และ B6 B5

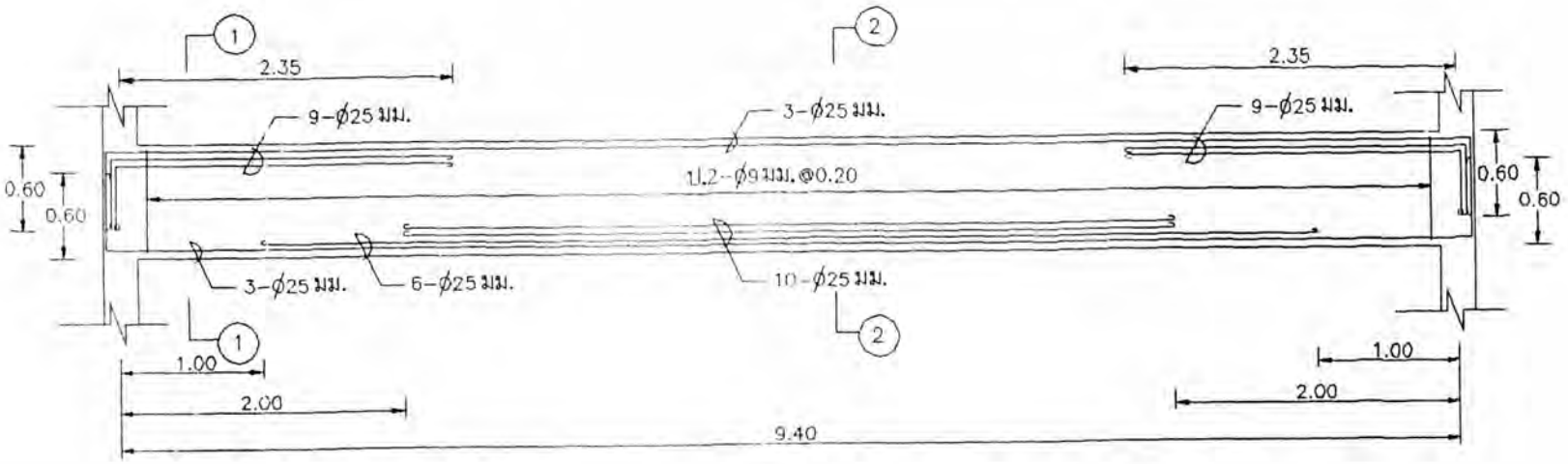


รูปตัด ①-① B7 1:20

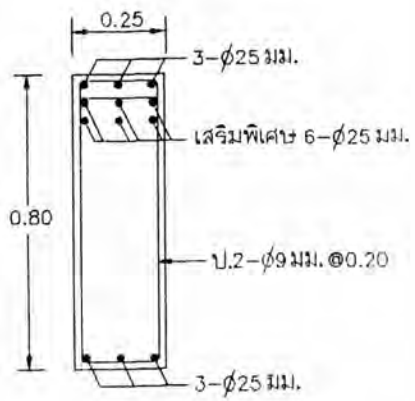
รูปตัด ②-② B7 1:20

รูปตัด ③-③ B5,B6 1:20

รูปตัด ④-④ B5,B6 1:20

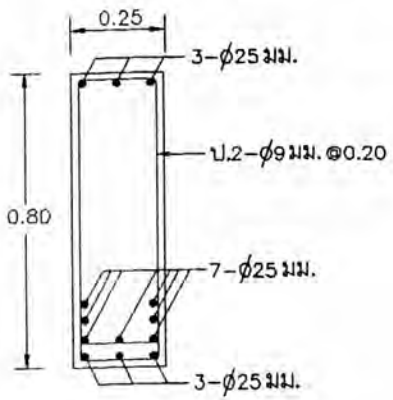


B9



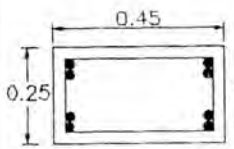
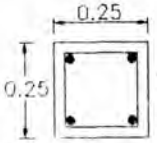
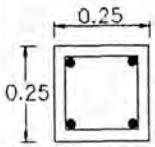
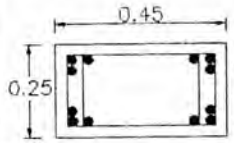
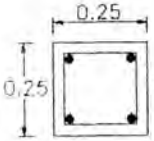
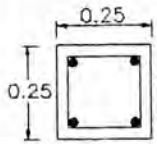
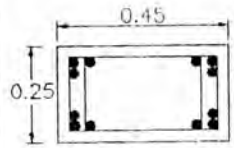
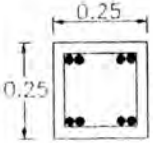
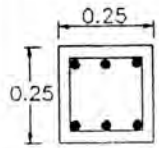
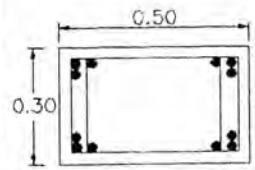
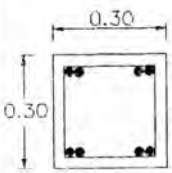
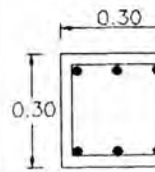
รูปตัด (1) - (1)

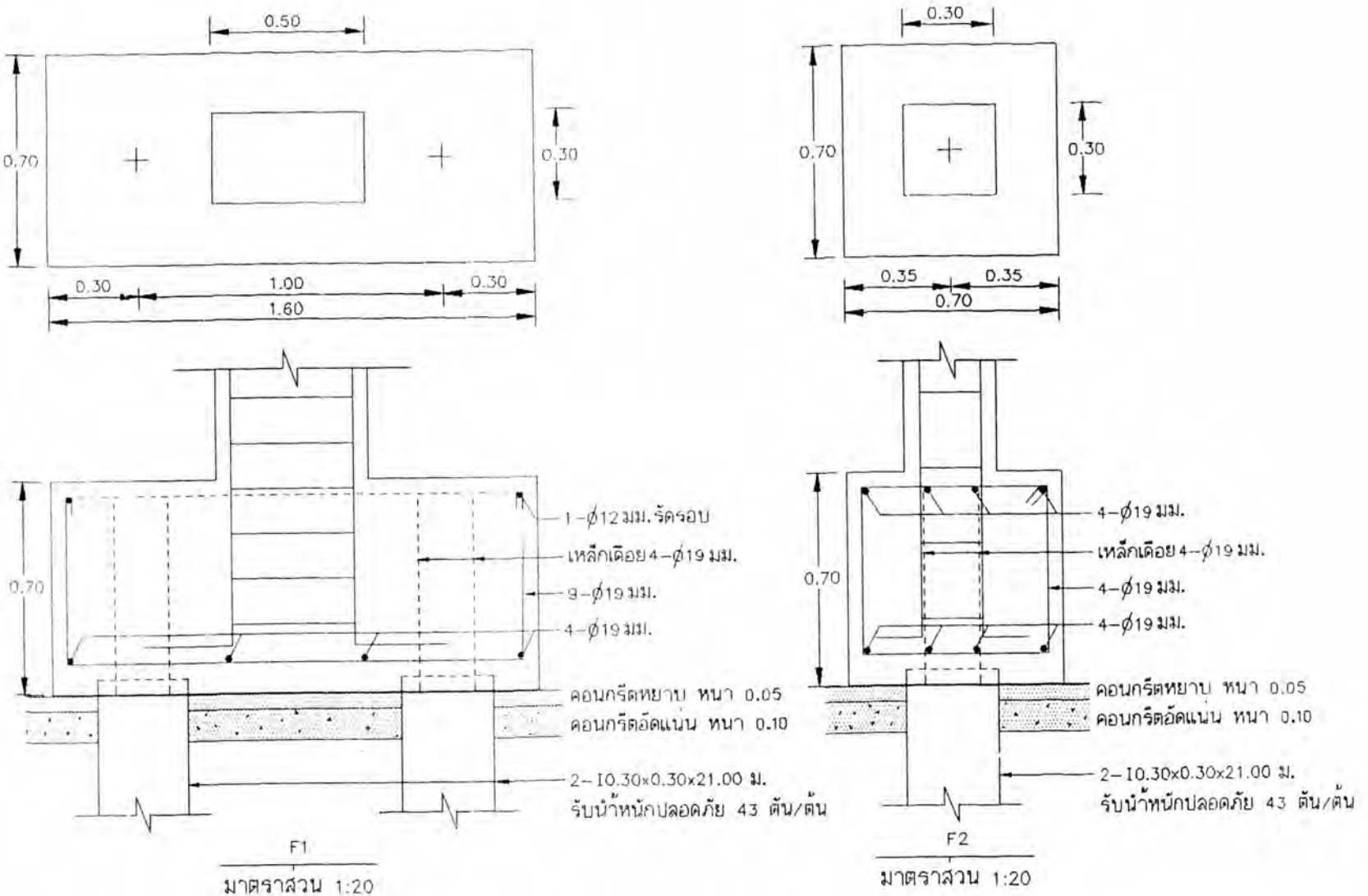
B9 1:20



รูปตัด (2) - (2)

B9 1:20

	C1 มาตราส่วน 1:20	C1′ มาตราส่วน 1:20	C2 มาตราส่วน 1:20
หลังคา			
ชั้น3	 ป.ϕ12 มม.@0.25 8–ϕ25มม.	 ป.ϕ9 มม.@0.25 4–ϕ15 มม.	 ป.ϕ9 มม.@0.25 4–ϕ15 มม.
ชั้น2	 ป.ϕ12 มม.@0.25 +ป.ϕ9 มม.@0.25 12–ϕ25มม.	 ป.ϕ9 มม.@0.25 4–ϕ15 มม.	 ป.ϕ9 มม.@0.25 4–ϕ15 มม.
ชั้น1	 ป.ϕ12 มม.@0.25 +ป.ϕ9 มม.@0.25 12–ϕ25มม.	 ป.ϕ12 มม.@0.25 8–ϕ19 มม.	 ป.ϕ9 มม.@0.25 6–ϕ19 มม.
ระดับฐานราก	 ป.2–ϕ12 มม.@0.15 12–ϕ25มม.	 ป.ϕ12 มม.@0.25 8–ϕ19 มม.	 ป.ϕ9 มม.@0.25 6–ϕ19 มม.

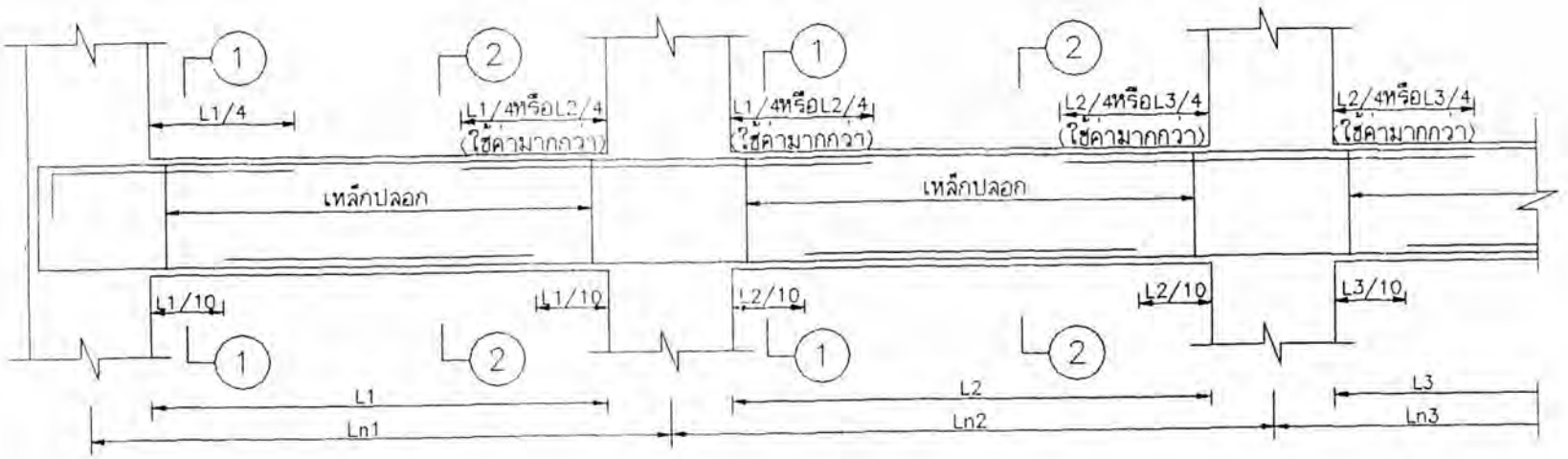

0.50
0.70
0.30
0.30
1.00
0.30
1.60
1-ϕ12 มม. รัดรอบ
เหล็กเดือย 4-ϕ19 มม.
9-ϕ19 มม.
4-ϕ19 มม.
คอนกรีตหยาบ หนา 0.05
คอนกรีตอัดแน่น หนา 0.10
2-I0.30x0.30x21.00 ม.
รับน้ำหนักปลอดภัย 43 ตัน/ต้น
F1
มาตราส่วน 1:20
0.30
0.70
0.30
0.35
0.35
0.70
4-ϕ19 มม.
เหล็กเดือย 4-ϕ19 มม.
4-ϕ19 มม.
4-ϕ19 มม.
คอนกรีตหยาบ หนา 0.05
คอนกรีตอัดแน่น หนา 0.10
2-I0.30x0.30x21.00 ม.
รับน้ำหนักปลอดภัย 43 ตัน/ต้น
F2
มาตราส่วน 1:20

ภาคผนวก ฑ

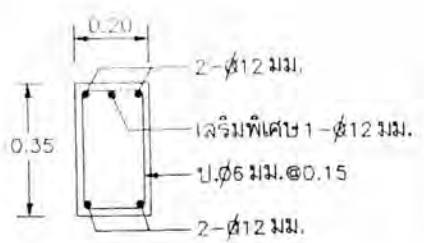
ตัวอย่างรายละเอียดการเสริมเหล็กอาคารกรณีศึกษาหลังที่ 2 (หอพัก 8 ชั้น)

รายละเอียดการเสริมเหล็กสำหรับอาคารกรณีศึกษาหลังที่ 2 (หอพัก 8 ชั้น) ออกแบบสำหรับต้านทานพายุไต้ฝุ่นอ้างอิงแบบแปลนเดิม ดังแสดงในภาคผนวก ค

รายละเอียดการเสริมเหล็กของชิ้นส่วนที่ไม่ได้แสดงในภาคผนวกนี้ จะใช้ตามแบบเดิมที่แสดงไว้ในภาคผนวก ค

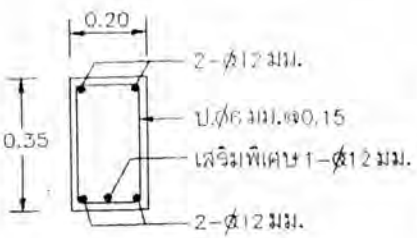


รายละเอียดการเสริมเหล็กคาน



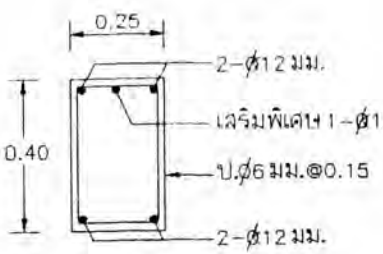
รูปตัด (1)-(1)

GB1,B203,B204 1:20



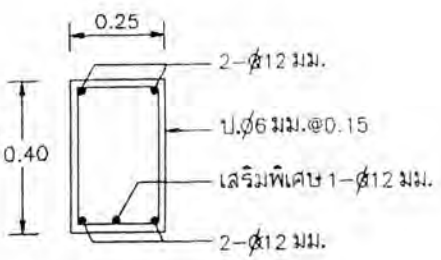
รูปตัด (2)-(2)

GB1,B203,B204 1:20



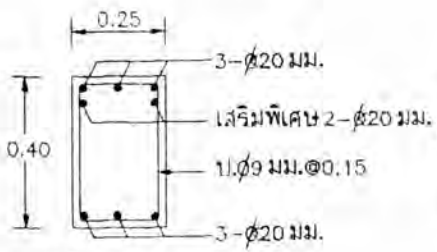
รูปตัด(1)-(1)

GB4 1:20



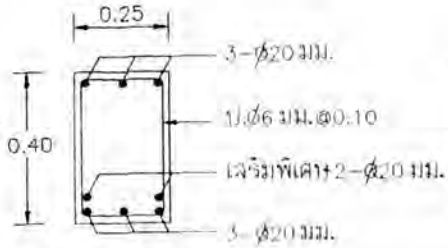
รูปตัด(2)-(2)

GB4 1:20



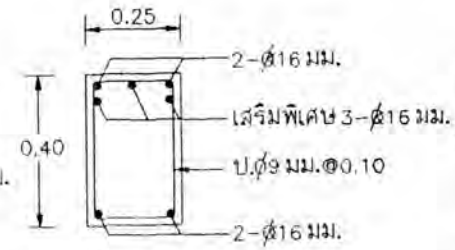
รูปตัด ①-①

B307 1:20



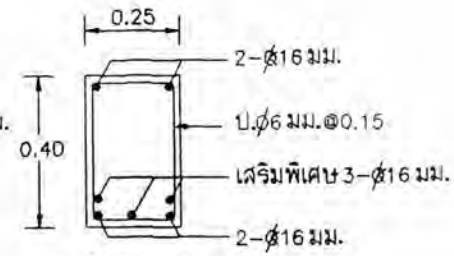
รูปตัด ②-②

B307 1:20



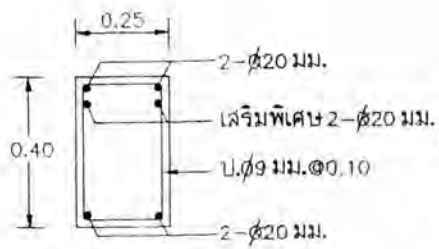
รูปตัด ①-①

B807 1:20



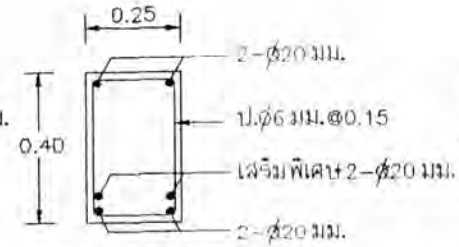
รูปตัด ②-②

B807 1:20



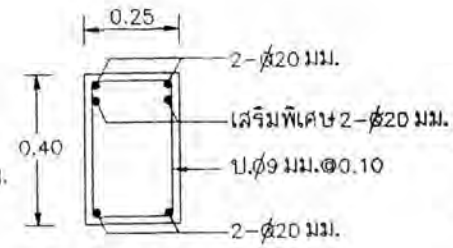
รูปตัด ①-①

B306 1:20



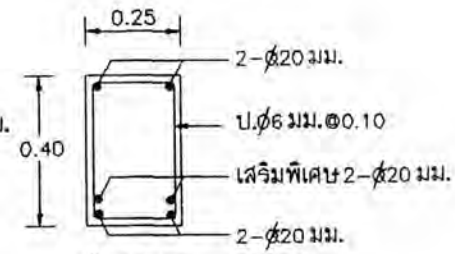
รูปตัด ②-②

B306 1:20



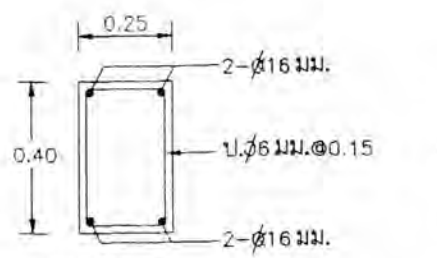
รูปตัด ①-①

B806 1:20



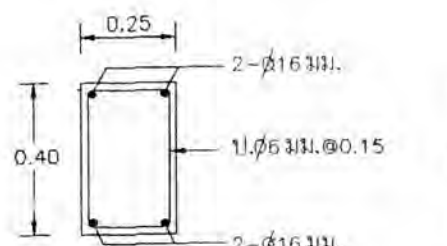
รูปตัด ②-②

B806 1:20



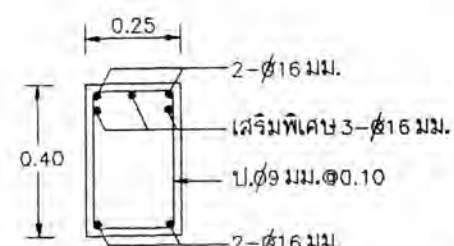
รูปตัด ①-①

RB04 1:20



รูปตัด ②-②

RB04 1:20

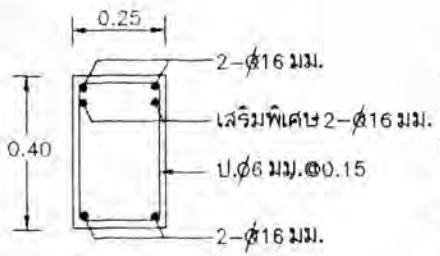


รูปตัด ①-①

RB06 1:20

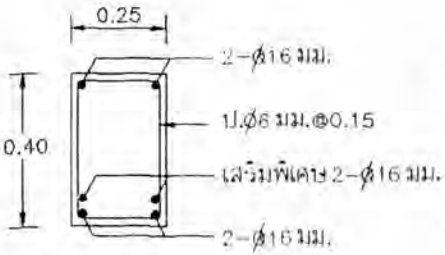
รูปตัด ②-②

RB06 1:20



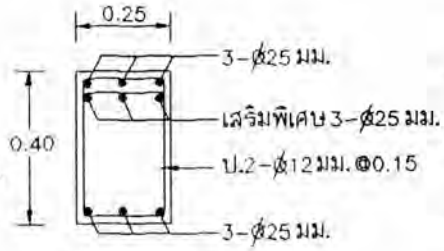
รูปตัด ①-①

RB07 1:20



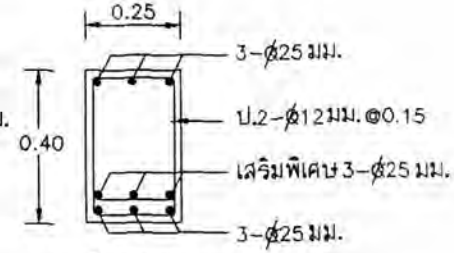
รูปตัด ②-②

RB07 1:20



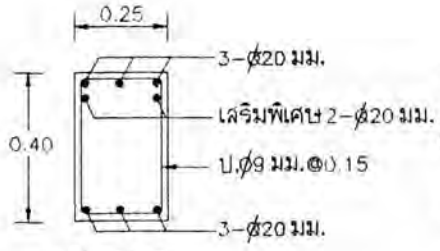
รูปตัด ①-①

BW1 1:20



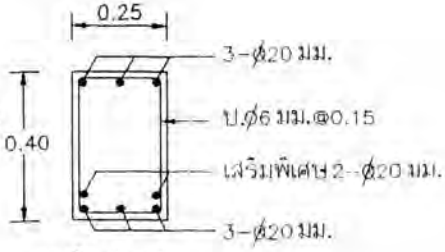
รูปตัด ②-②

BW1 1:20



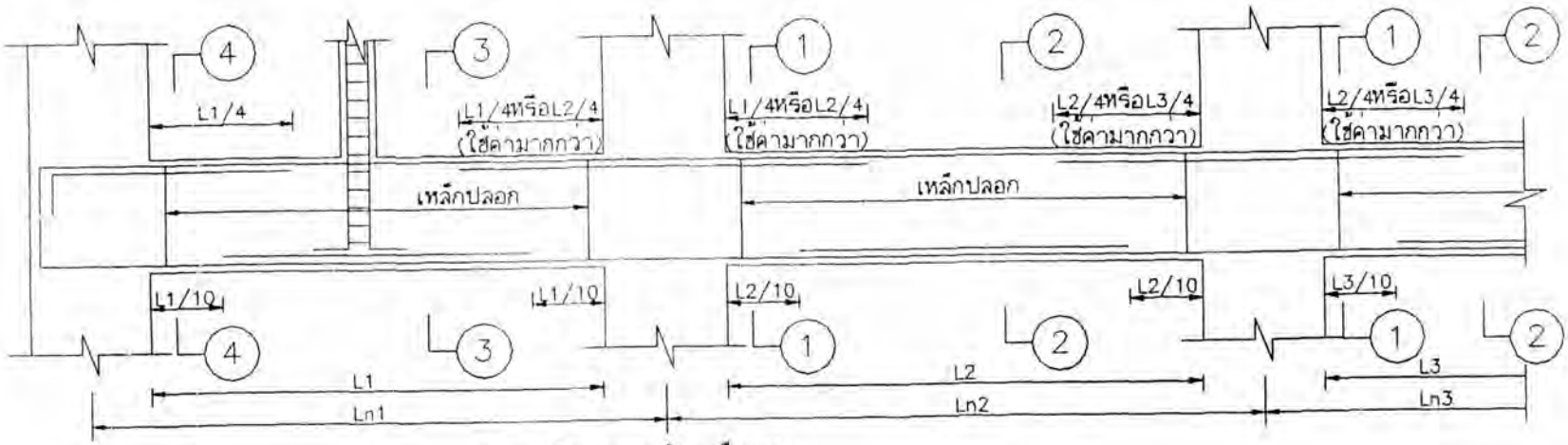
รูปตัด ①-①

B207 1:20

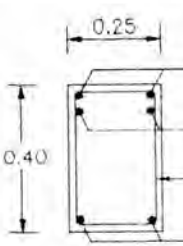


รูปตัด ②-②

B207 1:20

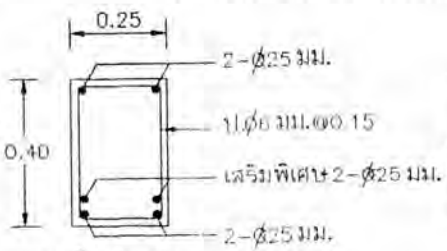


รายละเอียดการเสริมเหล็กคาน



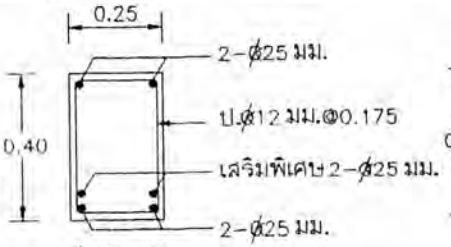
รูปตัด①-①

GB5 1:20



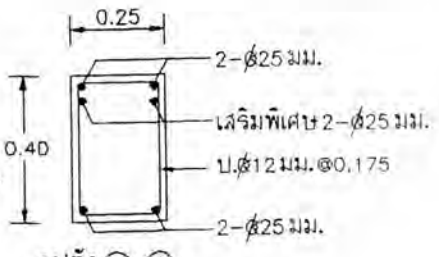
รูปตัด②-②

GB5 1:20



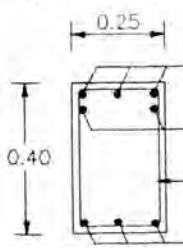
รูปตัด③-③

GB5 1:20



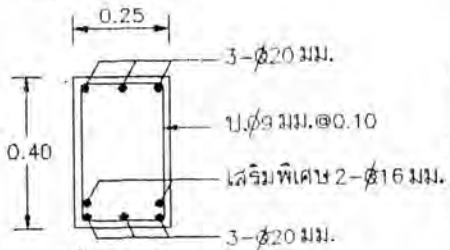
รูปตัด④-④

GB5 1:20



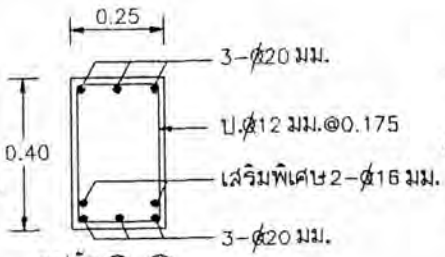
รูปตัด①-①

B206 1:20



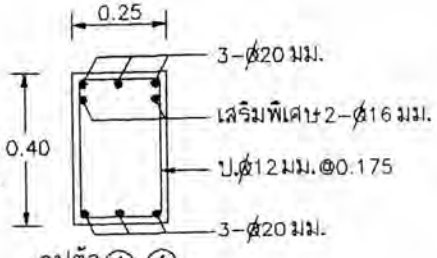
รูปตัด②-②

B206 1:20



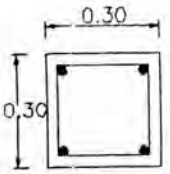
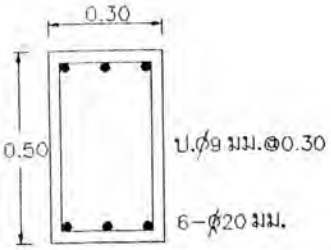
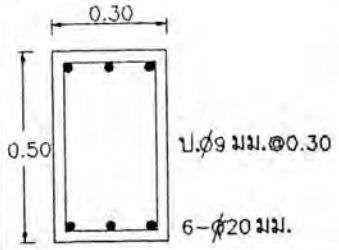
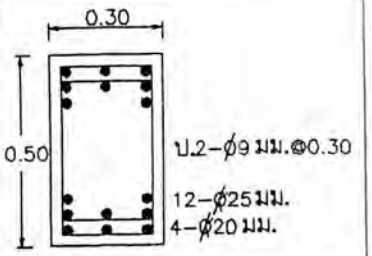
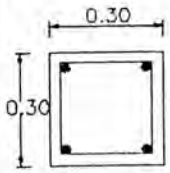
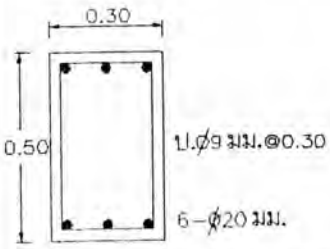
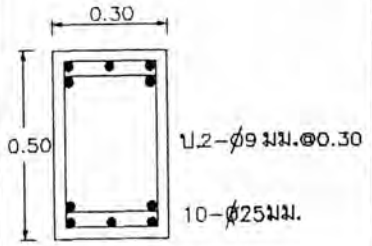
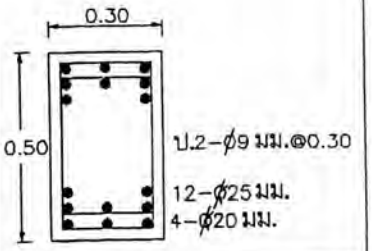
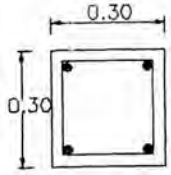
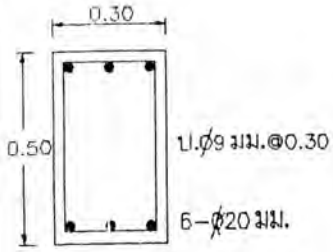
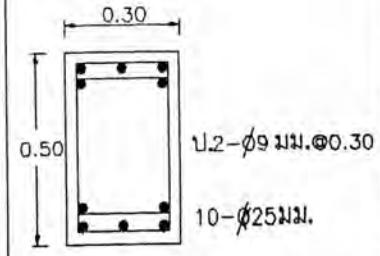
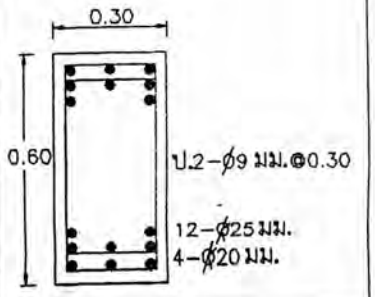
รูปตัด③-③

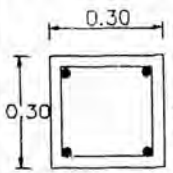
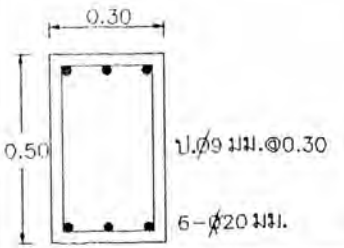
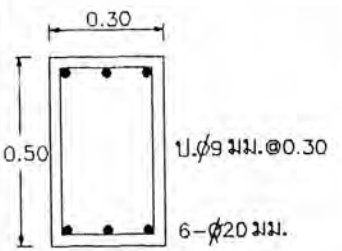
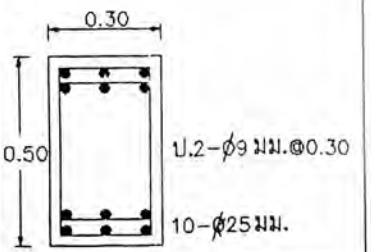
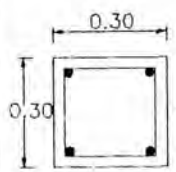
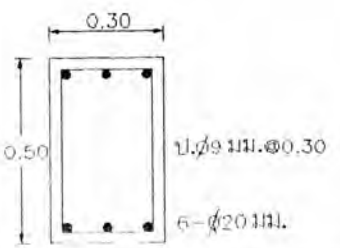
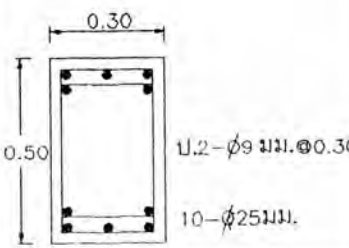
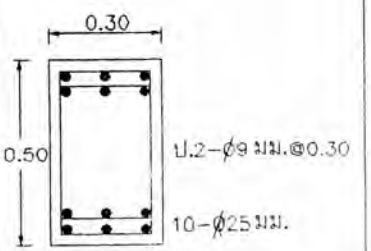
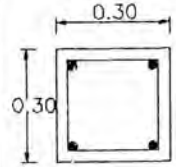
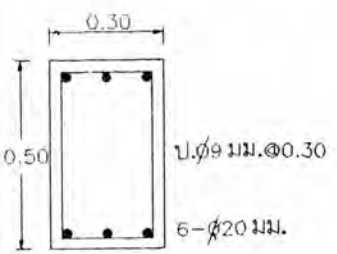
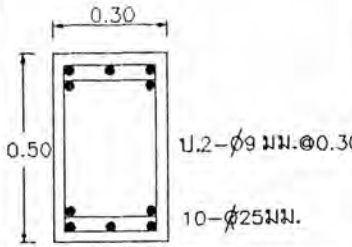
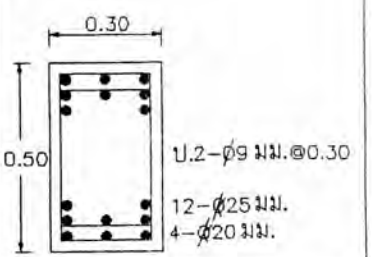
B206 1:20

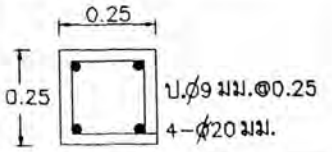
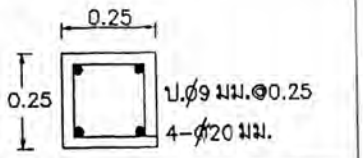
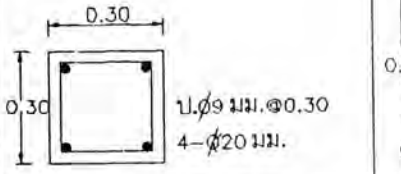
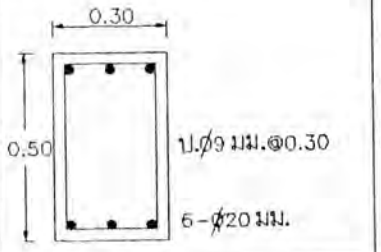
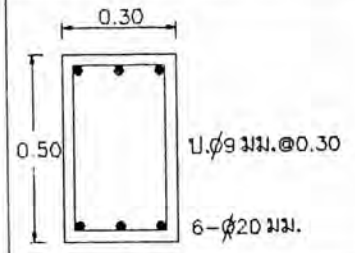
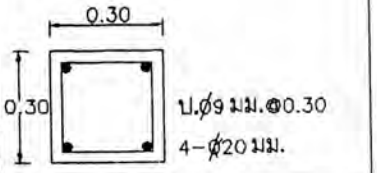
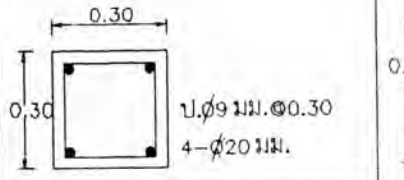
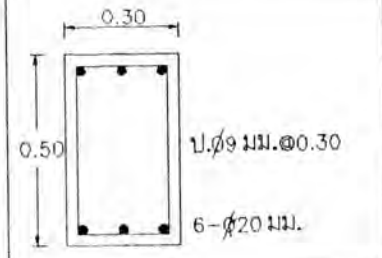
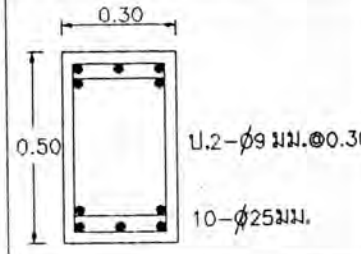
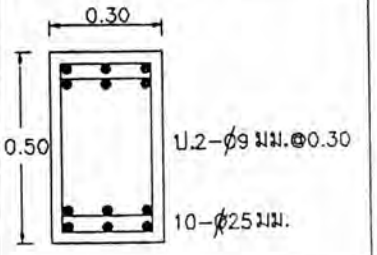
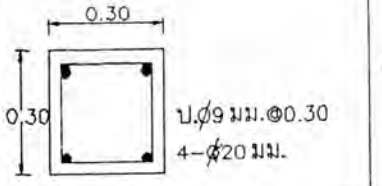
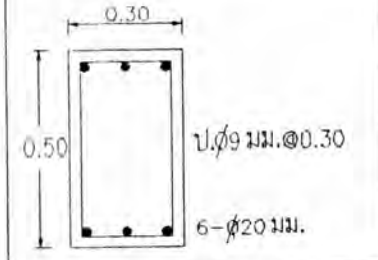
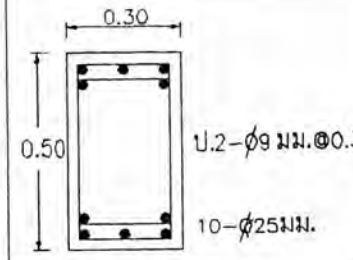
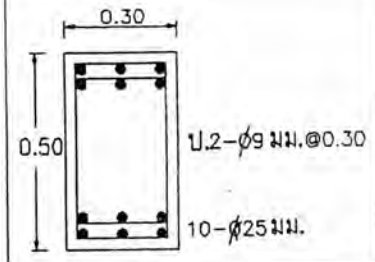


รูปตัด④-④

B206 1:20

	C2 มาตราส่วน 1:20	C2A มาตราส่วน 1:20	C4 มาตราส่วน 1:20	C5 มาตราส่วน 1:20
ชั้น2				
ชั้น1				
ระดับฐานราก				

	C2 มาตราส่วน 1:20	C2A มาตราส่วน 1:20	C4 มาตราส่วน 1:20	C5 มาตราส่วน 1:20
ชั้น5				
ชั้น4				
ชั้น3				

	C2 มาตราส่วน 1:20	C2A มาตราส่วน 1:20	C4 มาตราส่วน 1:20	C5 มาตราส่วน 1:20
ดาดฟ้า				
ชั้น8				
ชั้น7				
ชั้น6				

ภาคผนวก ฒ
ตารางประมาณราคาวัสดุก่อสร้างอาคารกรณีศึกษา

ตารางที่ ฒ-1 ราคาวัสดุงานโครงสร้างตามแบบ สปช. 2/28 (ไม่คิดผลของแรงลม)

ลำดับที่	รายการ		จำนวนเงิน
1	งานฐานราก		380,265
2	งานคอนกรีตเสริมเหล็ก		2,639,325
3	งานโครงหลังคา		133,719
	รวมราคาค่าก่อสร้าง		3,153,309
	ค่าดำเนินการ	8%	252,265
	กำไร	7%	220,732
	รวม		3,626,306
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม	10%	362,631
	รวมราคาค่าก่อสร้างทั้งสิ้น		3,988,936

ตารางที่ ฒ-1 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
1	**งานฐานราก**								
	งานขุดดินฐานรากและกลบคืน	52.00	ลบ.ม.			50.00	2,600.00	2,600.00	
	งานตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงรูปตัวไอ								
	ขนาด 0.30x0.30x21 ม.	60.00	ต้น	4,955.00	297,300.00	1,200.00	72,000.00	369,300.00	
	ทรายรองก้นหลุม+ปรับระดับ	14.00	ลบ.ม.	230.00	3,220.00	30.00	420.00	3,640.00	
	คอนกรีตหยาบ	3.50	ลบ.ม.	1,050.00	3,675.00	300.00	1,050.00	4,725.00	
รวมราคางานฐานราก								380,265.00	

ตารางที่ ฒ-1 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
2	**งานคอนกรีตเสริมเหล็ก**								
	งานคอนกรีต (200 ksc)	366.00	ลบ.ม.	1,250	457,500.00	300	109,800.00	567,300.00	
	งานไม้แบบ	4,011.00	ตร.ม.	210	842,310.00	80	320,880.00	1,163,190.00	
	ตะปู	1,403.85	กก.	25	35,096.25			35,096.25	
	งานเหล็กเสริม								
	เหล็กเส้นกลม 6 มม.	6.38	ตัน	11,730	74,837.40	2,000	12,760.00	87,597.40	
	9 มม.	10.26	ตัน	10,600	108,756.00	2,000	20,520.00	129,276.00	
	12 มม.	6.53	ตัน	10,445	68,205.85	2,000	13,060.00	81,265.85	
	15 มม.	3.63	ตัน	10,255	37,225.65	2,000	7,260.00	44,485.65	
	19 มม.	10.75	ตัน	10,200	109,650.00	2,000	21,500.00	131,150.00	
	25 มม.	28.65	ตัน	10,200	292,230.00	2,000	57,300.00	349,530.00	
	เหล็กข้ออ้อยรับแรงดึง 28 มม.	1.17	ตัน	25,000	29,250.00			29,250.00	
	ลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 ขนาด 1.25 มม.	1,059.20	กก.	17	18,006.40	3	3,177.60	21,184.00	
	รวมราคางานคอนกรีตเสริมเหล็ก							2,639,325.15	

ตารางที่ ฒ-1 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
3	**งานโครงหลังคา**	774.80	ตร.ม.			100	77,480.00	77,480.00	
	เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ (ท่อนละ 6 ม.)								
	เหล็กฉากขาเท่ากัน								
	ขนาด 50x50x3.2	5.00	ท่อน	196	980.00			980.00	
	ขนาด 60x60x3.2	25.00	ท่อน	377	9,425.00			9,425.00	
	เหล็กรูปรางน้ำ								
	ขนาด 120x40x40x3.2	13	ท่อน	413	5,369.00			5,369.00	
	ขนาด 150x50x50x3.2	77	ท่อน	461	35,497.00			35,497.00	
	แผ่นเหล็กหนา 6 มม. น้ำหนัก 140 กก.								
	ขนาด 1.212x2.435 ม.	3	แผ่น	1,656	4,968.00			4,968.00	
รวมราคางานโครงหลังคา								133,719.00	

ตารางที่ ฒ-2 ราคาวัสดุงานโครงสร้างตามแบบ สปช. 2/28 (กรณีใช้ตัวคูณน้ำหนัก 1.7 สำหรับน้ำหนักบรรทุกคงที่ 2.0 สำหรับน้ำหนักบรรทุกจรและหน่วยแรงลมตามกฎกระทรวงฯ)

ลำดับที่	รายการ		จำนวนเงิน
1	งานฐานราก		380,265
2	งานคอนกรีตเสริมเหล็ก		2,695,334
3	งานโครงหลังคา		133,719
	รวมราคาค่าก่อสร้าง		3,209,318
	ค่าดำเนินการ	8%	256,745
	กำไร	7%	224,652
	รวม		3,690,716
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม	10%	369,072
	รวมราคาค่าก่อสร้างทั้งสิ้น		4,059,788

ตารางที่ ฒ-2 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
1	**งานฐานราก**								
	งานขุดดินฐานรากและกลบกืน	52.00	ลบ.ม.			50	2,600.00	2,600.00	
	งานตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงรูปตัวไอ								
	ขนาด 0.26x0.26x21 ม.	60.00	ต้น	4,955	297,300.00	1,200	72,000.00	369,300.00	
	ทรายรองก้นหลุม+ปรับระดับ	14.00	ลบ.ม.	230	3,220.00	30	420.00	3,640.00	
	คอนกรีตหยาบ	3.50	ลบ.ม.	1,050	3,675.00	300	1,050.00	4,725.00	
รวมราคางานฐานราก								380,265.00	

ตารางที่ ฒ-2 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
2	**งานคอนกรีตเสริมเหล็ก**								
	งานคอนกรีต (200 ksc)	366.00	ลบ.ม.	1,250	457,500.00	300	109,800.00	567,300.00	
	งานไม้แบบ	4,011.00	ตร.ม.	210	842,310.00	80	320,880.00	1,163,190.00	
	ตะปู	1,403.85	กก.	25	35,096.25			35,096.25	
	งานเหล็กเสริม								
	เหล็กเส้นกลม 6 มม.	5.39	ตัน	11,730	63,224.70	2,000	10,780.00	74,004.70	
	9 มม.	14.36	ตัน	10,600	152,216.00	2,000	28,720.00	180,936.00	
	12 มม.	2.18	ตัน	10,445	22,770.10	2,000	4,360.00	27,130.10	
	15 มม.	3.33	ตัน	10,255	34,149.15	2,000	6,660.00	40,809.15	
	19 มม.	14.98	ตัน	10,200	152,796.00	2,000	29,960.00	182,756.00	
	25 มม.	30.51	ตัน	10,200	311,202.00	2,000	61,020.00	372,222.00	
	เหล็กข้ออ้อยรับแรงดึง 28 มม.	1.17	ตัน	25,000.00			29,250.00	29,250.00	
	ลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 ขนาด 1.25 มม.	1,132.00	กก.	17	19,244.00	3	3,396.00	22,640.00	
	รวมราคางานคอนกรีตเสริมเหล็ก							2,695,334.20	

ตารางที่ ฒ-2 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
3	**งานโครงหลังคา**	774.80	ตร.ม.			100	77,480.00	77,480.00	
	เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ (ท่อนละ 6 ม.)								
	เหล็กฉากขาเท่ากัน								
	ขนาด 50x50x3.2	5.00	ท่อน	196	980.00			980.00	
	ขนาด 60x60x3.2	25.00	ท่อน	377	9,425.00			9,425.00	
	เหล็กรูปรางน้ำ								
	ขนาด 120x40x40x3.2	13.00	ท่อน	413	5,369.00			5,369.00	
	ขนาด 150x50x50x3.2	77.00	ท่อน	461	35,497.00			35,497.00	
	แผ่นเหล็กหนา 6 มม. น้ำหนัก 140 กก.								
	ขนาด 1.212x2.435 ม.	3.00	แผ่น	1,656	4,968.00			4,968.00	
รวมราคางานโครงหลังคา								133,719.00	

ตารางที่ ฒ-3 ราคาวัสดุงานโครงสร้างตามแบบ สปช. 2/28 (กรณีใช้ตัวคูณน้ำหนัก 1.7 สำหรับน้ำหนักบรรทุกคงที่ 2.0 สำหรับน้ำหนักบรรทุกจรและหน่วยแรงลมตาม NBC 1990)

ลำดับที่	รายการ		จำนวนเงิน
1	งานฐานราก		380,265
2	งานคอนกรีตเสริมเหล็ก		2,723,497
3	งานโครงหลังคา		133,719
	รวมราคาค่าก่อสร้าง		3,237,481
	ค่าดำเนินการ	8%	258,998
	กำไร	7%	226,624
	รวม		3,723,103
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม	10%	372,310
	รวมราคาค่าก่อสร้างทั้งสิ้น		4,095,413

ตารางที่ ฒ-3 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
1	**งานฐานราก**								
	งานขุดดินฐานรากและกลบคืน	52.00	ลบ.ม.			50	2,600.00	2,600.00	
	งานตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงรูปตัวไอ								
	ขนาด 0.26x0.26x21 ม.	60.00	ต้น	4,955	297,300.00	1,200	72,000.00	369,300.00	
	ทรายรองก้นหลุม+ปรับระดับ	14.00	ลบ.ม.	230	3,220.00	30	420.00	3,640.00	
	คอนกรีตหยาบ	3.50	ลบ.ม.	1,050	3,675.00	300	1,050.00	4,725.00	
	รวมราคางานฐานราก							380,265.00	

ตารางที่ ฒ-3 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
2	**งานคอนกรีตเสริมเหล็ก**								
	งานคอนกรีต (200 ksc)	366.00	ลบ.ม.	1,250	457,500.00	300	109,800.00	567,300.00	
	งานไม้แบบ	4,011.00	ตร.ม.	210	842,310.00	80	320,880.00	1,163,190.00	
	ตะปู	1,403.85	กก.	25	35,096.25			35,096.25	
	งานเหล็กเสริม								
	เหล็กเส้นกลม 6 มม.	5.48	ตัน	11,730	64,280.40	2,000	10,960.00	75,240.40	
	9 มม.	14.34	ตัน	10,600	152,004.00	2,000	28,680.00	180,684.00	
	12 มม.	2.21	ตัน	10,445	23,083.45	2,000	4,420.00	27,503.45	
	15 มม.	2.98	ตัน	10,255	30,559.90	2,000	5,960.00	36,519.90	
	19 มม.	16.16	ตัน	10,200	164,832.00	2,000	32,320.00	197,152.00	
	25 มม.	31.82	ตัน	10,200	324,564.00	2,000	63,640.00	388,204.00	
	เหล็กข้ออ้อยรับแรงดึง 28 มม.	1.17	ตัน	25,000.00			29,250.00	29,250.00	
	ลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 ขนาด 1.25 มม.	1,167.84	กก.	17	19,853.28	3	3,503.52	23,356.80	
	รวมราคางานคอนกรีตเสริมเหล็ก							2,723,496.80	

ตารางที่ ฒ-3 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
3	**งานโครงหลังคา**	774.80	ตร.ม.			100	77,480.00	77,480.00	
	เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ (ท่อนละ 6 ม.)								
	เหล็กฉากขาเท่ากัน								
	ขนาด 50x50x3.2	5.00	ท่อน	196	980.00			980.00	
	ขนาด 60x60x3.2	25.00	ท่อน	377	9,425.00			9,425.00	
	เหล็กรูปรางน้ำ								
	ขนาด 120x40x40x3.2	13	ท่อน	413	5,369.00			5,369.00	
	ขนาด 150x50x50x3.2	77	ท่อน	461	35,497.00			35,497.00	
	แผ่นเหล็กหนา 6 มม. น้ำหนัก 140 กก.								
	ขนาด 1.212x2.435 ม.	3	แผ่น	1,656	4,968.00			4,968.00	
รวมราคางานโครงหลังคา								133,719.00	

ตารางที่ ฒ-4 ราคาวัสดุงานโครงสร้างตามแบบหอพัก 8 ชั้นเดิม

ลำดับที่	รายการ		จำนวนเงิน
1	งานโครงสร้าง		15,343,096
2	งานพื้น		2,494,435
3	งานผนัง		6,654,812
4	งานฝ้าเพดาน		1,455,500
5	งานประตู-หน้าต่าง		4,491,840
6	งานสุขภัณฑ์ (สีขาว)		1,292,879
7	งานสี		2,504,924
8	งานเบ็ดเตล็ด		1,256,770
9	งานมาตรการป้องกันอันตราย		1,053,200
	รวมราคาวัสดุและค่าแรง		36,547,456
	ค่าดำเนินการ	8%	2,923,796
	กำไร	7%	2,558,322
	รวม		42,029,574
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม	10%	4,202,957
	รวมทั้งสิ้น		46,232,531

ตารางที่ ฒ- 4 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
1	**งานโครงสร้าง**								
	- เสาเข็ม spun dia 0.4x23.00 ม. (2 ต้นต่อ)	282	ต้น	12,500	3,525,000			3,525,000	
	- สกัดหัวเสาเข็ม dia 0.40	282	ต้น			300	84,600	84,600	
	- ขุดดิน	1,785	ลบ.ม.			50	89,250	89,250	
	- SHEET PILE สำหรับขุดดิน ลึก 2.50 - 3.00 ม.	60	ม.	10,000	600,000			600,000	
	- ทรายหยาบบดอัดแน่น	117	ลบ.ม.	230	26,910	30	3,510	30,420	
	- คอนกรีตหยาบ	53	ลบ.ม.	1,050	55,650	300	15,900	71,550	
	- คอนกรีตโครงสร้าง	2,056	ลบ.ม.	1,250	2,570,000	300	616,800	3,186,800	
	- ไม้แบบ	14,917	ตร.ม.	135	2,013,795	50	745,850	2,759,645	
	- เหล็กเสริม								
	dia 6 มม.	27,972	กก.	13	363,636	2	55,944	419,580	
	dia 9 มม.	57,832	กก.	13	722,900	2	115,664	838,564	
	dia 12 มม.	31,864	กก.	12	382,368	2	63,728	446,096	

ตารางที่ ฒ- 4 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
	dia 16 มม.	42,072	กก.	12	483,828	2	84,144	567,972	
	dia 20 มม.	99,766	กก.	12	1,147,309	2	199,532	1,346,841	
	dia 25 มม.	11,329	กก.	11	124,619	2	22,658	147,277	
	- ลวดผูกเหล็ก	4,333	กก.	21	91,001			91,001	
	- ตะปู	5,221	กก.	21	109,640			109,640	
	- พื้นสำเร็จรูป plank 0.05 ม.	4,790	ตร.ม.	175	838,250	35	167,650	1,005,900	
	- water stop 8"	112	ม.	190	21,280	15	1,680	22,960	
	- งานอื่น ๆ (หมวดโครงสร้าง)								
รวมราคางานโครงสร้าง								15,343,096	

ตารางที่ ฒ- 4 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
2	**งานพื้น**								
	- พื้นปูกระเบื้องเคลือบ PYROGRES ขนาด 9"x4 1/2"	684	ตร.ม.	275	188,100	100	68,400	256,500	
	- พื้นปูกระเบื้องเซรามิค 8"x8"	25	ตร.ม.	300	7,500	100	2,500	10,000	
	- พื้นปูกระเบื้องเซรามิค 12"x12"	1,015	ตร.ม.	350	355,250	100	101,500	456,750	
	- พื้นขัดมัน	206	ตร.ม.	25	5,150	25	5,150	10,300	
	- พื้นขัดหยาบ								
	- พื้นกระเบื้องยางหนา 2 มม. ขนาด 12"x12"	5,654	ตร.ม.	180	1,017,720	35	197,890	1,215,610	
	- ขัดมันผสมน้ำยากันซึม	1,023	ตร.ม.	50	51,150	25	25,575	76,725	
	- ระบบกันซึมหลังคา	1,000	ตร.ม.	300	300,000			300,000	
	- บัวเชิงผนังกระเบื้องเคลือบ PYROGRES	230	ม.	50	11,500	25	5,750	17,250	
	- บัวเชิงผนังกระเบื้องยาง 4"	4,450	ม.	34	151,300			151,300	
	- งานอื่น ๆ (หมวดงานพื้น)								
รวมราคางานพื้น								2,494,435	

ตารางที่ ฒ- 4 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
3	**งานผนัง**								
	- ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น	7,050	ตร.ม.	125	881,250	50	352,500	1,233,750	
	- ผนังก่ออิฐมอญเต็มแผ่น	1,175	ตร.ม.	250	293,750	100	117,500	411,250	
	- ปูกระเบื้องเซรามิค 12"x12"	2,016	ตร.ม.	350	705,600	100	201,600	907,200	
	- ปูกระเบื้องเซรามิค 8"x8"	67	ตร.ม.	300	20,100	100	6,700	26,800	
	- ก่ออิฐขาวโชว์แนว	435	ตร.ม.	200	87,000	60	26,100	113,100	
	- ก่ออิฐบล็อคแก้ว 8"x8"	1,404	ก้อน	95	133,380	8	11,232	144,612	
	- ผนังเซโรกรีต 3/4" กรุ 2 ด้าน โครงเหล็ก	2,578	ตร.ม.	315	812,070	75	193,350	1,005,420	
	ชุบสังกะสี								
	- ฉาบปูนเรียบ	16,450	ตร.ม.	50	822,500	50	822,500	1,645,000	
	- ฉาบปูนโครงสร้าง	5,300	ตร.ม.	50	265,000	50	265,000	530,000	
	- ฉาบปูนขัดมัน	226	ตร.ม.	75	16,950	60	13,560	30,510	
	- ผนังกระจกสีชา 8 มม. วงกบอลูมิเนียม		ตร.ม.						
	สีชา								
	- เสาเอ็น,เอ็นทับหลัง	4,695	ม.	25	117,375	25	117,375	234,750	

ตารางที่ ฒ- 4 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
	- บัวปูนปั้น	1,850	ม.	150	277,500	50	92,500	370,000	
	- ผนังคอนกรีตบล็อคโปร่ง	11	ตร.ม.	175	1,925	45	495	2,420	
	- งานอื่น ๆ (หมวดงานผนัง)								
	รวมราคางานผนัง							6,654,812	

ตารางที่ ฒ- 4 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
4	**งานฝ้าเพดาน**								
	- ยิบซั่มบอร์ด 9 มม. รอยต่อฉาบเรียบ โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี	975	ตร.ม.	180	175,500	40	39,000	214,500	
	- ยิบซั่มบอร์ด 9 มม. ชนิดกันชื้น โครงเคร่า T-BAR 0.60x.060	1,015	ตร.ม.	170	172,550			172,550	
	- ฉาบปูนเรียบ	8,242	ตร.ม.	55	453,310	55	453,310	906,620	
	- แต่งรอยต่อพื้นสำเร็จรูป	5,654	ตร.ม.	10	56,540	10	56,540	113,080	
	- ไมโครไฟเบอร์ 2"	975	ตร.ม.	40	39,000	10	9,750	48,750	
	- งานอื่น ๆ (หมวดงานฝ้าเพดาน)								
รวมราคางานฝ้าเพดาน								1,455,500	

ตารางที่ ฒ- 4 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
5	**งานประตู-หน้าต่าง**								
	- D1	3	ชุด	9,000	27,000			27,000	
	- D2	1	ชุด	17,500	17,500			17,500	
	- D3	1	ชุด	6,000	6,000	500	500	6,500	
	- D4	188	ชุด	1,750	329,000	250	47,000	376,000	
	-D5,D5'	5	ชุด	3,200	16,000	500	2,500	18,500	
	- D5"	1	ชุด	6,400	6,400	1,000	1,000	7,400	
	- D6	1	ชุด	7,000	7,000	400	400	7,400	
	- D7	17	ชุด	1,650	28,050	250	4,250	32,300	
	-D8	355	ชุด	1,550	550,250	250	88,750	639,000	
	- D8'	4	ชุด	1,500	6,000	250	1,000	7,000	
	- D9	1	ชุด	1,450	1,450	250	250	1,700	
	- D10	18	ชุด	15,000	270,000	1,000	18,000	288,000	
	- D11	3	ชุด	1,750	5,250	250	750	6,000	
	- D12	6	ชุด	3,800	22,800	500	3,000	25,800	

ตารางที่ ฒ- 4 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
	- D13	14	ชุด	3,000	42,000	500	7,000	49,000	
	- D14	13	ชุด	12,000	156,000			156,000	
	- D15	20	ชุด	10,000	200,000			200,000	
	- D16	42	ชุด	11,000	462,000			462,000	
	- D17	1	ชุด	3,200	3,200	500	500	3,700	
	- D18	169	ชุด	500	84,500	100	16,900	101,400	
	- D19		ชุด	3,700					
	- W1	163	ชุด	5,800	945,400			945,400	
	- W2,W2'	58	ชุด	4,600	266,800			266,800	
	- W3,W3'	6	ชุด	3,700	22,200			22,200	
	- W4,W4'	16	ชุด	4,300	68,800	350	5,600	74,400	
	- W5	1	ชุด	3,200	3,200	300	300	3,500	
	- W6	3	ชุด	1,300	3,900	200	600	4,500	
	- W7	14	ชุด	1,000	14,000	150	2,100	16,100	
	- W8	156	ชุด	1,000	156,000	150	23,400	179,400	

ตารางที่ ฒ- 4 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
	- W9		ชุด						
	- W10	156	ชุด	660	102,960	100	15,600	118,560	
	- W11		ชุด						
	- W12	32	ชุด	2,700	86,400	250	8,000	94,400	
	- W13	2	ชุด	1,200	2,400	250	500	2,900	
	- มู้งลวด D14	13	ชุด	1,600	20,800			20,800	
	- มู้งลวด D15	20	ชุด	1,600	32,000			32,000	
	- มู้งลวด D16	42	ชุด	1,600	67,200			67,200	
	- มู้งลวด W1	160	ชุด	880	140,800			140,800	
	- มู้งลวด W2	58	ชุด	740	42,920			42,920	
	- มู้งลวด W3	6	ชุด	550	3,300			3,300	
	- มู้งลวด W5	1	ชุด	630	630			630	
	- มู้งลวด W6	3	ชุด	250	750			750	
	- มู้งลวด W7	14	ชุด	200	2,800			2,800	
	- มู้งลวด W10	156	ชุด	130	20,280			20,280	
	- งานอื่น ๆ (หมวดประตู-หน้าต่าง)								
รวมราคางานประตู-หน้าต่าง								4,491,840	

ตารางที่ ฒ-4 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
6	**งานอุขภัณฑ์ (สีขาว)**								
	- โถส้วมชักโครกแบบประหยัดน้ำ TF-22	147	ชุด	4,200	617,400	300	44,100	661,500	
	- อ่างอาบน้ำ TF-7140	2	ชุด	12,000	24,000	1,000	2,000	26,000	
	- อ่างล้างหน้าแบบเคาน์เตอร์ TF-177	6	ชุด	3,000	18,000	300	1,800	19,800	
	- อ่างล้างหน้าชนิดแขวน TF-959	141	ชุด	750	105,750	250	35,250	141,000	
	- ฝักบัวสายอ่อนพร้อมก๊อกเปิด-ปิด (ห้องตลาด)	142	ชุด	300	42,600	100	14,200	56,800	
	- ฝักบัวฉีดชำระชนิดสายอ่อน HANG	147	ชุด	250	36,750	100	14,700	51,450	
	- ที่ใส่กระดาษ TF-9001	147	ชุด	100	14,700	30	4,410	19,110	
	- ราวแขวนผ้า (ห้องตลาด)	147	ชุด	275	40,425	50	7,350	47,775	
	- ที่ใส่สบู่ TF-9000	142	ชุด	100	14,200	30	4,260	18,460	
	- ตู้กระจกเงาพร้อมชั้นวางของ	2	ชุด	2,750	5,500	100	200	5,700	
	- ปัสสาวะชาย TF-412	3	ชุด	700	2,100	250	750	2,850	
	- ตะแกรงน้ำทิ้ง dia 2"	145	ชุด	200	29,000	100	14,500	43,500	
	- ก๊อกน้ำ	147	ม.	200	29,400	100	14,700	44,100	

ตารางที่ ฒ-4 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
	- SINK อ่างล้างจาน (ท้องตลาด)	21	ชุด	1,200	25,200	250	5,250	30,450	
	- เคาน์เตอร์ คสล. ปูกระเบื้อง	8	ม.	1,250	10,000	500	4,000	14,000	
	- ถาดอาบน้ำสี่เหลี่ยมพร้อมรางผ้าม่านและสะดือถาด	2	ชุด	6,600	13,200	100	200	13,400	
	- กระจกเงา GRADE A กรอบอลูมิเนียม	142	ชุด	450	63,900	50	7,100	71,000	
	- มุมสำเร็จรูป PVC (ติดมุมห้องน้ำ)	3,248	ม.	8	25,984			25,984	
	- งานอื่น ๆ (หมวดงานสุขภัณฑ์)								
	รวมราคางานสุขภัณฑ์							1,292,879	

ตารางที่ ฒ- 4 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
7	**งานสี**								
	- ทาสีพลาสติกภายนอก-ใน	43,662	ตร.ม.	30	1,309,860	15	654,930	1,964,790	
	- ทาสีน้ำมันทาไม้	3,493	ตร.ม.	40	139,720	28	97,804	237,524	
	- น้ำมันขัดเงา	10,087	ตร.ม.	15	151,305	15	151,305	302,610	
	- งานอื่น ๆ (หมวดงานสี)								
รวมราคางานสี								2,504,924	

ตารางที่ ฒ-4 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
8	**งานเบ็ดเตล็ด**								
	- ช่องแสงหลังคา	50	ตร.ม.	5,000	250,000			250,000	
	- บันไดลิง	4	ชุด	3,500	14,000	1,500	6,000	20,000	
	- โครงไม้คาดฟ้า	18	ลบ.ฟ.	850	15,300	200	3,600	18,900	
	- FD หลังคา	20	ชุด	250	5,000	100	2,000	7,000	
	- ราวบันไดสแตนเลส 1 1/2" พร้อมก่ออิฐฉาบปูนทาสี	48	ม.	1,500	72,000			72,000	
	- ราวบันไดเหล็ก 1 1/2" พร้อมก่ออิฐฉาบปูนทาสี	96	ม.	1,200	115,200			115,200	
	- พื้นบันไดขัดมัน	316	ตร.ม.	25	7,900	25	7,900	15,800	
	- พื้นบันไดกระเบื้องยาง	158	ตร.ม.	180	28,440	50	7,900	36,340	
	- จมูกบันได PYROGRES	324	ม.	100	32,400	20	6,480	38,880	
	- งานถนน คสล. หนา 0.20 ม.	1,180	ตร.ม.	550	649,000			649,000	
	- เครื่องดับเพลิงชนิดมือถือ	17	ชุด	1,650	28,050			28,050	
	- ป้ายทางหนีไฟ	16	ชุด	350	5,600			5,600	
	- งานอื่น ๆ (งานเบ็ดเตล็ด)								
	รวมราคางานเบ็ดเตล็ด							1,256,770	

ตารางที่ ฌ-4 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
9	**มาตรการป้องกันอันตราย**								
	- เสาเข็มไม้ตอกเป็นพืด ลึกไม่น้อยกว่า 10	76	ม.	6,000	456,000	1,000	76,000	532,000	
	- ขุดคูน้ำ 2.00x2.00 ม.	80	ม.			240	19,200	19,200	
	- รั้วชั่วคราวสูง 2.40 ม.	254	ม.	500	127,000			127,000	
	- แผงกั้นเศษวัสดุและฝุ่นละออง	5,000	ตร.ม.	75	375,000			375,000	
	- งานอื่น ๆ (หมวดมาตราการป้องกันอันตราย)								
	รวมราคางานมาตราการป้องกันอันตราย							1,053,200	

ตารางที่ ฌ-5 ราคาวัสดุงานโครงสร้างและราคาทั้งโครงการตามแบบหอพัก 8 ชั้น (กรณีใช้ตัวคูณน้ำหนัก 1.7 สำหรับน้ำหนักบรรทุกคงที่ 2.0 สำหรับน้ำหนักบรรทุกจรและแรงลมตามกฎกระทรวงฯ)

ลำดับที่	รายการ		จำนวนเงิน
1	งานโครงสร้าง		14,916,341
2	งานพื้น		2,494,435
3	งานผนัง		6,654,812
4	งานฝ้าเพดาน		1,455,500
5	งานประตู-หน้าต่าง		4,491,840
6	งานสุขภัณฑ์ (สีขาว)		1,292,879
7	งานสี		2,504,924
8	งานเบ็ดเตล็ด		1,256,770
9	งานมาตรการป้องกันอันตราย		1,053,200
	รวมราคาวัสดุและค่าแรง		36,120,701
	ค่าดำเนินการ	8%	2,889,656
	กำไร	7%	2,528,449
	รวม		41,538,806
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม	10%	4,153,881
	รวมทั้งสิ้น		45,692,686

ตารางที่ ฒ-5 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
1	**งานโครงสร้าง**								
	- เสาเข็ม spun dia 0.4x23.00 ม. (2 ต้นต่อ)	282	ต้น	12,500	3,525,000			3,525,000	
	- สกัดหัวเสาเข็ม dia 0.40	282	ต้น			300	84,600	84,600	
	- ขุดดิน	1,785	ลบ.ม.			50	89,250	89,250	
	- SHEET PILE สำหรับขุดดิน ลึก 2.50 - 3.00 ม.	60	ม.	10,000	600,000			600,000	
	- ทรายหยาบบดอัดแน่น	117	ลบ.ม.	230	26,910	30	3,510	30,420	
	- คอนกรีตหยาบ	53	ลบ.ม.	1,050	55,650	300	15,900	71,550	
	- คอนกรีตโครงสร้าง	2,014	ลบ.ม.	1,250	2,517,500	300	604,200	3,121,700	
	- ไม้แบบ	14,608	ตร.ม.	135	1,972,080	50	730,400	2,702,480	
	- เหล็กเสริม								
	dia 6 มม.	25,506	กก.	13	331,578	2	51,012	382,590	
	dia 9 มม.	48,003	กก.	13	600,038	2	96,006	696,044	
	dia 12 มม.	40,332	กก.	12	483,984	2	80,664	564,648	

ตารางที่ ฒ-5 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
	dia 16 มม.	34,941	กก.	12	401,822	2	69,882	471,704	
	dia 20 มม.	81,066	กก.	12	932,259	2	162,132	1,094,391	
	dia 25 มม.	20,134	กก.	11	221,474	2	40,268	261,742	
	- ลวดผูกเหล็ก	4,000	กก.	21	83,994			83,994	
	- ตะปู	5,113	กก.	21	107,369			107,369	
	- พื้นสำเร็จรูป plank 0.05 ม.	4,790	ตร.ม.	175	838,250	35	167,650	1.005,900	
	- water stop 8"	112	ม.	190	21,280	15	1,680	22,960	
	- งานอื่น ๆ (หมวดโครงสร้าง)								
	รวมราคางานโครงสร้าง							14,916,341	

ตารางที่ ฒ-6 ราคาวัสดุงานโครงสร้างและราคาทั้งโครงการตามแบบหอพัก 8 ชั้น (กรณีใช้ตัวคูณน้ำหนัก 1.7 สำหรับน้ำหนักบรรทุกคงที่ 2.0 สำหรับน้ำหนักบรรทุกจรและแรงลมตาม NBC 1990)

ลำดับที่	รายการ		จำนวนเงิน
1	งานโครงสร้าง		15,018,573
2	งานพื้น		2,494,435
3	งานผนัง		6,654,812
4	งานฝ้าเพดาน		1,455,500
5	งานประตู-หน้าต่าง		4,491,840
6	งานสุขภัณฑ์ (สีขาว)		1,292,879
7	งานสี		2,504,924
8	งานเบ็ดเตล็ด		1,256,770
9	งานมาตรการป้องกันอันตราย		1,053,200
	รวมราคาวัสดุและค่าแรง		36,222,933
	ค่าดำเนินการ	8%	2,897,835
	กำไร	7%	2,535,605
	รวม		41,656,372
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม	10%	4,165,637
	รวมทั้งสิ้น		45,822,010

ตารางที่ ฒ-6 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
1	**งานโครงสร้าง**								
	- เสาเข็ม spun dia 0.4x23.00 ม. (2 ต้นต่อ)	282	ต้น	12,500	3,525,000			3,525,000	
	- สกัดหัวเสาเข็ม dia 0.40	282	ต้น			300	84,600	84,600	
	- ขุดดิน	1,785	ลบ.ม.			50	89,250	89,250	
	- SHEET PILE สำหรับขุดดิน ลึก 2.50 - 3.00 ม.	60	ม.	10,000	600,000			600,000	
	- ทรายหยาบบดอัดแน่น	117	ลบ.ม.	230	26,910	30	3,510	30,420	
	- คอนกรีตหยาบ	53	ลบ.ม.	1,050	55,650	300	15,900	71,550	
	- คอนกรีตโครงสร้าง	2,014	ลบ.ม.	1,250	2,517,500	300	604,200	3,121,700	
	- ไม้แบบ	14,608	ตร.ม.	135	1,972,080	50	730,400	2,702,480	
	- เหล็กเสริม								
	dia 6 มม.	24,579	กก.	13	319,527	2	49,158	368,685	
	dia 9 มม.	49,424	กก.	13	617,800	2	98,848	716,648	
	dia 12 มม.	39,104	กก.	12	469,248	2	78,208	547,456	

ตารางที่ ฒ-6 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ราคาแรงงาน		รวมเป็นเงิน	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวม	หน่วยละ	รวม		
	dia 16 มม.	31,677	กก.	12	364,286	2	63,354	427,640	
	dia 20 มม.	92,495	กก.	12	1,063,693	2	184,990	1,248,683	
	dia 25 มม.	20,134	กก.	11	221,474	2	40,268	261,742	
	- ลวดผูกเหล็ก	4,119	กก.	21	86,491			86,491	
	- ตะปู	5,113	กก.	21	107,369			107,369	
	- พื้นสำเร็จรูป plank 0.05 ม.	4,790	ตร.ม.	175	838,250	35	167,650	1,005,900	
	- water stop 8"	112	ม.	190	21,280	15	1,680	22,960	
	- งานอื่น ๆ (หมวดโครงสร้าง)								
รวมราคางานโครงสร้าง								15,018,573	

ประวัติผู้เขียน

นาย จามรพันธุ์ จียาศักดิ์ เกิดวันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2515 ที่อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปีการศึกษา 2536 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2537