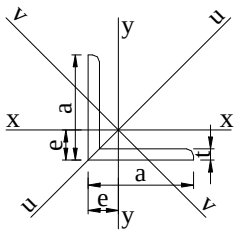
EQUAL ANGLES

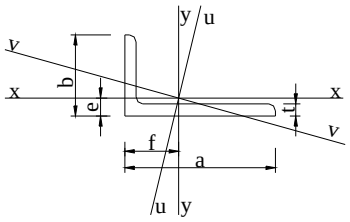


Radii of Gyration

$i_x = 0.30\ a$ $i_v = 0.20\ a$

Size		Area	Weight	C.G.	Moments of Inertia		
a	t	A	w	e	$I_x=I_y$	I_u	I_v
mm	mm	cm^2	kg/m	mm	cm^4	cm^4	cm^4
45	5	4.30	3.38	12.5	7.83	12.4	3.25
	7	5.86	4.60	13.6	10.4	16.4	4.39
50	5	4.80	3.77	14.0	11.0	17.4	4.59
	7	6.56	5.15	14.9	14.6	23.1	6.02
	9	8.24	6.47	15.6	17.9	28.1	7.67
55	6	6.31	4.95	15.6	17.3	27.4	7.24
	8	8.23	6.46	16.4	22.1	34.8	9.35
	10	10.1	7.93	17.2	26.3	41.4	11.3
60	6	6.91	5.42	16.9	22.8	36.1	9.43
	8	9.03	7.09	17.7	29.1	48.1	12.1
	10	11.1	8.71	18.5	34.9	55.1	14.6
65	7	8.70	6.83	18.5	33.4	53.0	13.8
	9	11.0	8.64	19.3	41.3	65.4	17.2
	11	13.2	10.4	20.0	48.8	76.8	20.7
70	7	9.40	7.38	19.7	42.4	67.1	17.6
	9	11.9	9.34	20.5	52.6	83.1	22.0
	11	14.3	11.2	21.3	61.8	97.6	26.0
75	8	11.5	9.03	21.3	58.9	93.3	24.4
	10	14.1	11.1	22.1	71.4	113	29.8
	12	16.7	13.1	22.9	82.4	130	34.7
80	8	12.3	9.66	22.6	72.3	115	29.6
	10	15.1	11.9	23.4	87.5	139	35.9
	12	17.9	14.1	24.1	102	161	43.0
90	9	15.5	12.2	25.4	116	184	47.8
	11	18.7	14.7	26.2	138	218	57.1
	13	21.8	17.1	27.0	158	250	65.9
100	10	19.2	15.1	28.2	177	280	73.3
	12	22.7	17.8	29.0	207	328	86.2
	14	26.2	20.6	29.8	235	372	98.3
110	10	21.2	16.6	30.7	239	379	98.6
	12	25.1	19.7	31.5	280	444	116
	14	29.0	22.8	32.1	319	505	133
120	11	25.4	19.9	33.6	341	541	140
	13	29.7	23.3	34.4	394	625	162
	15	33.9	26.6	35.1	446	705	186
130	12	30.0	23.6	36.4	472	750	194
	14	34.7	27.2	37.2	540	857	223
	16	39.3	30.9	38.0	605	959	251
140	13	35.0	27.5	39.2	638	1010	262
	15	40.0	31.4	40.0	723	1150	298
	17	45.0	35.3	40.3	805	1280	334
150	14	40.3	31.6	42.1	845	1340	347
	16	45.7	35.9	42.9	949	1510	391
	18	51.0	40.0	43.6	1050	1670	438
160	15	46.1	36.2	44.9	1100	1750	453
	17	51.8	40.7	45.7	1230	1950	506
	19	57.5	45.1	46.5	1350	2140	558
180	16	55.4	43.5	50.2	1680	2690	679
	18	61.9	48.6	51.0	1870	2970	757
	20	68.4	53.7	51.8	2040	3260	830
200	16	61.8	48.5	55.2	2340	3740	943
	18	69.1	54.2	56.0	2600	4150	1050
	20	76.4	60.0	56.8	2850	4540	1160

UNEQUAL ANGLES



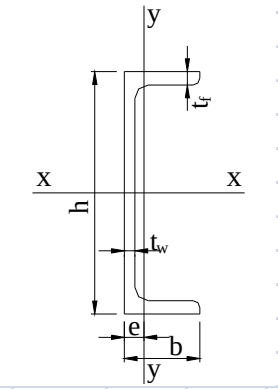
Radius of Gyration

$i_y = 0.31\ a$

Size			Area	Weight	C.G.		Moments of Inertia				Spacing
b	a	t	A	w	e	f	I_x	I_y	I_u	I_v	s*
mm	mm	mm	cm^2	kg/m	mm	mm	cm^4	cm^4	cm^4	cm^4	mm
			Proportion of legs				a:b = 1.5:1		$i_x = 0.28\ b$		
30	45	5	3.53	2.77	7.8	15.2	2.47	6.99	8.02	1.44	7.20
40	60	5	4.79	3.76	9.7	19.6	6.11	17.2	19.8	3.50	11.2
		7	6.55	5.14	10.5	20.4	8.07	23.0	26.3	4.73	9.20
50	75	7	8.33	6.54	12.4	24.7	16.4	46.3	53.1	9.58	13.1
		9	10.5	8.24	13.2	25.6	20.1	57.2	65.4	11.9	11.2
65	100	9	14.2	11.1	15.9	33.2	46.6	140	160	26.8	19.5
		11	17.1	13.4	16.7	34.0	55.3	167	189	32.9	17.7
80	120	10	19.1	15.0	19.5	39.2	98.1	276	318	56.1	22.2
		12	22.7	17.8	20.3	40.0	114	323	371	66.1	20.2
100	150	12	28.7	22.5	24.2	48.9	232	650	749	132	28.0
		14	33.2	26.1	25.0	49.7	264	744	865	152	26.2
			Proportion of legs				a:b = 2:1		$i_x = 0.26\ b$		
30	60	5	4.29	3.37	6.8	21.5	2.60	15.6	16.5	1.69	21.4
		7	5.85	4.59	7.6	22.4	3.41	20.7	21.8	2.28	19.1
40	80	6	6.89	5.41	8.8	28.5	7.59	44.9	47.6	4.99	29.0
		8	9.01	7.07	9.5	29.4	9.68	57.6	60.9	6.41	27.2
50	100	8	11.5	9.03	11.3	35.9	19.5	116	123	12.6	35.4
		10	14.1	11.1	12.0	36.7	23.4	141	149	15.5	33.8
65	130	10	18.6	14.6	14.5	46.5	54.2	321	340	35.0	46.8
		12	22.1	17.3	15.3	47.4	63.0	376	397	41.2	44.6
80	160	12	27.5	21.6	17.7	57.2	122	720	763	78.9	57.9

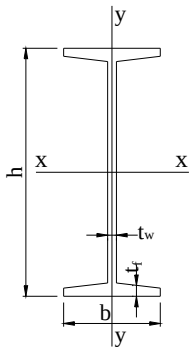
* s = spacing back to back between 2 angles, longer legs together, for which I is the same for both axes

CHANNEL (UPN or C)



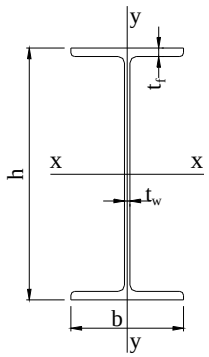
UPN	Size				Area	Weight	C.G.	Axis X-X			Axis Y-Y		
	h	b	t_w	t_f	A	w	e	I_x	Z_x	i_x	I_y	Z_y	i_y
no.	mm	mm	mm	mm	cm^2	kg/m	mm	cm^4	cm^3	cm	cm^4	cm^3	cm
80	80	45	6	8	11.0	8.64	14.5	106	26.5	3.10	19.4	6.36	1.33
100	100	50	6	8.5	13.5	10.6	15.5	206	41.2	3.91	29.3	8.49	1.47
120	120	55	7	9	17.0	13.3	16.0	364	60.7	4.63	43.2	11.1	1.59
140	140	60	7	10	20.4	16.0	17.5	605	86.4	5.45	62.7	14.8	1.75
160	160	65	7.5	10.5	24.0	18.8	18.4	925	116	6.21	85.3	18.3	1.89
180	180	70	8	11	28.0	22.0	19.2	1350	150	6.94	114	22.4	2.02
200	200	75	8.5	11.5	32.2	25.3	20.1	1910	191	7.70	148	27.0	2.14
220	220	80	9	12.5	37.4	29.4	21.4	2690	245	8.48	197	33.6	2.30
240	240	85	9.5	13	42.3	33.2	22.3	3600	300	9.23	248	39.6	2.42
260	260	90	10	14	48.3	37.9	23.6	4820	371	10.0	317	47.7	2.56
280	280	95	10	15	53.3	41.8	25.3	6280	449	10.9	399	57.2	2.74
300	300	100	10	16	58.8	46.2	27.0	8030	535	11.7	495	67.8	2.90
320	320	100	14	17.5	75.8	59.5	26.0	10870	679	12.0	597	80.7	2.81
350	350	100	14	16	77.3	60.7	24.0	12840	734	12.9	570	75.0	2.72
380	381	102	13.3	16	79.7	62.6	23.5	15730	826	14.0	613	78.1	2.77
400	400	110	14	18	91.7	72.0	26.5	20350	1018	14.9	846	101	3.04

STANDARD I BEAM (SIB or IPN)



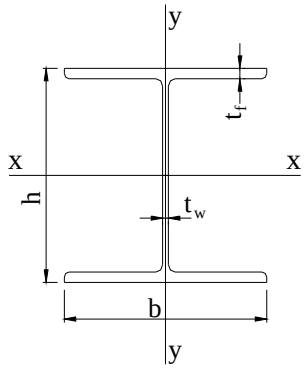
SIB	Size				Area	Weight	Axis X-X			Axis Y-Y		
	h	b	t_w	t_f	A	w	I_x	Z_x	i_x	I_y	Z_y	i_y
no.	mm	mm	mm	mm	cm^2	kg/m	cm^4	cm^3	cm	cm^4	cm^3	cm
80	80	42	3.9	5.9	7.57	5.94	77.8	19.5	3.21	6.29	3.00	0.91
100	100	50	4.5	6.8	10.6	8.32	171	34.2	4.02	12.2	4.88	1.07
120	120	58	5.1	7.7	14.2	11.1	328	54.7	4.81	21.5	7.41	1.23
140	140	66	5.7	8.6	18.2	14.3	573	81.9	5.61	35.2	10.7	1.39
160	160	74	6.3	9.5	22.8	17.9	935	117	6.40	54.7	14.8	1.55
180	180	82	6.9	10.4	27.9	21.9	1450	161	7.21	81.3	19.8	1.71
200	200	90	7.5	11.3	33.4	26.2	2140	214	8.00	117	26.0	1.87
220	220	98	8.1	12.2	39.5	31.0	3060	278	8.80	162	33.1	2.03
240	240	106	8.7	13.1	46.1	36.2	4250	354	9.60	221	41.7	2.19
260	260	113	9.4	14.1	53.3	41.8	5740	442	10.4	288	51.0	2.32
280	280	119	10.1	15.2	61.0	47.9	7590	542	11.2	364	61.2	2.44
300	300	125	10.8	16.2	69.0	54.2	9800	653	11.9	451	72.2	2.56
320	320	131	11.5	17.3	77.7	61.0	12510	782	12.7	555	84.7	2.67
340	340	137	12.2	18.3	86.7	68.1	15700	924	13.5	674	98.4	2.79
360	360	143	13.0	19.5	97.0	76.1	19610	1089	14.2	818	114	2.90
380	380	149	13.7	20.5	107	84.0	24010	1264	15.0	975	131	3.02
400	400	155	14.4	21.6	118	92.6	29210	1461	15.7	1160	150	3.14
450	450	170	16.2	24.3	147	115	45850	2038	17.7	1730	204	3.43
500	500	185	18.0	27.0	179	141	68740	2750	19.6	2480	268	3.72
550	550	200	19.0	30.0	212	166	99180	3607	21.6	3490	349	4.06

LIGHT WEIGHT I (IPE)



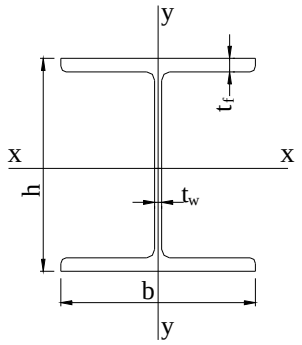
IPE	Size				Area	Weight	Axis X-X			Axis Y-Y		
	h	b	t_w	t_f	A	w	I_x	Z_x	i_x	I_y	Z_y	i_y
no.	mm	mm	mm	mm	cm^2	kg/m	cm^4	cm^3	cm	cm^4	cm^3	cm
80	80	46	3.8	5.2	7.64	6.00	80.1	20.0	3.24	8.49	3.7	1.05
100	100	55	4.1	5.7	10.3	8.09	171	34.2	4.07	15.9	5.78	1.24
120	120	64	4.4	6.3	13.2	10.4	318	53.0	4.91	27.7	8.66	1.45
140	140	73	4.7	6.9	16.4	12.9	541	77.3	5.74	44.9	12.3	1.65
160	160	82	5.0	7.4	20.1	15.8	869	109	6.58	68.3	16.7	1.84
180	180	91	5.3	8.0	23.9	18.8	1320	147	7.43	101	22.2	2.06
200	200	100	5.6	8.5	28.5	22.4	1940	194	8.25	142	28.4	2.23
220	220	110	5.9	9.2	33.4	26.2	2770	252	9.11	205	37.3	2.48
240	240	120	6.2	9.6	39.1	30.7	3890	324	10.0	284	47.3	2.70
270	270	135	6.6	10.2	45.9	36.0	5790	429	11.2	420	62.2	3.02
300	300	150	7.1	10.7	53.8	42.2	8360	557	12.5	604	80.5	3.35
330	330	160	7.5	11.5	62.6	49.1	11770	713	13.7	788	98.5	3.55
360	360	170	8.0	12.7	72.7	57.1	16270	904	15.0	1040	122	3.78
400	400	180	8.6	13.5	84.5	66.3	23130	1157	16.5	1320	147	3.95
450	450	190	9.4	14.6	98.8	77.6	33740	1500	18.5	1680	177	4.12
500	500	200	10.2	16.0	116	91.1	48200	1928	20.4	2140	214	4.30
550	550	210	11.1	17.2	134	105	67120	2441	22.4	2670	254	4.46
600	600	220	12.0	19.0	156	122	92080	3069	24.3	3390	308	4.66

WIDE FLANGE I light (HEA)



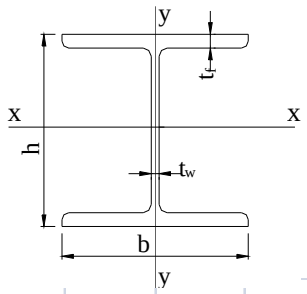
HEA	Size				Area	Weight	Axis X-X			Axis Y-Y		
	h	b	t_w	t_f	A	w	I_x	Z_x	i_x	I_y	Z_y	i_y
no.	mm	mm	mm	mm	cm^2	kg/m	cm^4	cm^3	cm	cm^4	cm^3	cm
100	96	100	5	8	21.2	16.6	349	72.7	4.06	134	26.8	2.51
120	114	120	5	8	25.3	19.9	606	106	4.89	231	38.5	3.02
140	133	140	5.5	8.5	31.4	24.6	1030	155	5.73	389	55.6	3.52
160	152	160	6	9	38.8	30.5	1670	220	6.56	616	77.0	3.98
180	171	180	6	9.5	45.3	35.6	2510	294	7.44	925	103	4.52
200	190	200	6.5	10	53.8	42.2	3690	388	8.28	1340	134	4.99
220	210	220	7	11	64.3	50.5	5410	515	9.17	1950	177	5.51
240	230	240	7.5	12	76.8	60.3	7760	675	10.1	2770	231	6.01
260	250	260	7.5	12.5	86.8	68.1	10450	836	11.0	3670	282	6.50
280	270	280	8	13	97.3	76.4	13670	1013	11.9	4760	340	6.99
300	290	300	8.5	14	113	88.7	18260	1259	12.7	6310	421	7.47
320	310	300	9	15.5	124	97.3	22930	1479	13.6	6990	466	7.51
340	330	300	9.5	16.5	133	104	27690	1678	14.4	7440	496	7.48
360	350	300	10	17.5	143	112	33090	1891	15.2	7890	526	7.43
400	390	300	11	19	159	125	45070	2311	16.8	8560	571	7.34
450	440	300	11.5	21	178	140	63720	2896	18.9	9470	631	7.29
500	490	300	12	23	198	155	86970	3550	21.0	10370	691	7.24
550	540	300	12.5	24	212	166	111900	4144	23.0	10820	721	7.14
600	590	300	13	25	226	177	141200	4786	25.0	11270	751	7.06
650	640	300	13.5	26	242	190	176200	5506	27.0	11720	781	6.96
700	690	300	14.5	27	260	204	215300	6241	28.8	12180	812	6.84
800	790	300	15	28	286	225	303400	7681	32.6	12640	843	6.65
900	890	300	16	30	321	252	422100	9485	36.3	13550	903	6.50
1000	990	300	16.5	31	347	272	553800	11188	39.9	14000	933	6.35

WIDE FLANGE I heavy (HEB)



HEB	Size				Area	Weight	Axis X-X			Axis Y-Y		
	h	b	t_w	t_f	A	w	I_x	Z_x	i_x	I_y	Z_y	i_y
no.	mm	mm	mm	mm	cm^2	kg/m	cm^4	cm^3	cm	cm^4	cm^3	cm
100	100	100	6	10	26.0	20.4	450	90.0	4.16	167	33.4	2.53
120	120	120	6.5	11	34.0	26.7	864	144	5.04	318	53.0	3.06
140	140	140	7	12	43.0	33.8	1510	216	5.93	550	78.6	3.58
160	160	160	8	13	54.3	42.6	2490	311	6.77	889	111	4.05
180	180	180	8.5	14	65.3	51.3	3830	426	7.66	1360	151	4.56
200	200	200	9	15	78.1	61.3	5700	570	8.54	2000	200	5.06
220	220	220	9.5	16	91.0	71.4	8090	735	9.43	2840	258	5.59
240	240	240	10	17	106	83.2	11260	938	10.3	3920	327	6.08
260	260	260	10	17.5	118	92.6	14920	1148	11.2	5130	395	6.59
280	280	280	10.5	18	131	103	19270	1376	12.1	6590	471	7.09
300	300	300	11	19	149	117	25170	1678	13.0	8560	571	7.58
320	320	300	11.5	20.5	161	126	30820	1926	13.8	9240	616	7.58
340	340	300	12	21.5	171	134	36660	2156	14.6	9690	646	7.53
360	360	300	12.5	22.5	181	142	43190	2399	15.4	10140	676	7.48
400	400	300	13.5	24	196	154	57680	2884	17.2	10820	721	7.43
450	450	300	14	26	218	171	79890	3551	19.1	11720	781	7.33
500	500	300	14.5	28	239	188	107200	4288	21.2	12620	841	7.27
550	550	300	15	29	254	199	136700	4971	23.2	13080	872	7.18
600	600	300	15.5	30	270	212	171000	5700	25.2	13530	902	7.08
650	650	300	16	31	286	225	210600	6480	27.1	13980	932	6.99
700	700	300	17	32	306	240	256900	7340	29.0	14400	960	6.86
800	800	300	17.5	33	334	262	359100	8978	32.8	14900	993	6.68
900	900	300	18.5	35	371	291	494100	10980	36.5	15820	1055	6.53
1000	1000	300	19	38	400	314	644700	12894	40.1	16280	1085	6.38

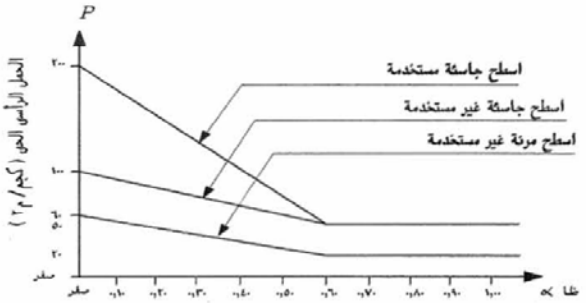
BROAD FLANGE I (BFI)



BFI	Size				Area	Weight	Axis X-X			Axis Y-Y		
	h	b	t_w	t_f	A	w	I_x	Z_x	i_x	I_y	Z_y	i_y
no.	mm	mm	mm	mm	cm^2	kg/m	cm^4	cm^3	cm	cm^4	cm^3	cm
100	100	100	6.5	10	26.1	20.5	447	89.4	4.14	167	33.4	2.53
120	120	120	7	11	34.3	26.9	864	144	5.02	317	52.8	3.04
140	140	140	8	12	44.1	34.6	1520	217	5.87	550	78.6	3.53
160	160	160	9	14	58.4	45.8	2630	329	6.71	958	120	4.05
180	180	180	9	14	65.8	51.7	3830	426	7.63	1360	151	4.55
200	200	200	10	16	82.7	64.9	5950	595	8.48	2140	214	5.09
220	220	220	10	16	91.1	71.5	8050	732	9.40	2840	258	5.58
240	240	240	11	18	111	87.1	11690	974	10.3	4150	346	6.11
260	260	260	11	18	121	95.0	15050	1158	11.2	5280	406	6.61
280	280	280	12	20	144	113	20720	1480	12.0	7320	523	7.13
300	300	300	12	20	154	121	25760	1717	12.9	9010	601	7.65
320	320	300	13	22	171	134	32250	2016	13.7	9910	661	7.61
340	340	300	13	22	174	137	36940	2173	14.6	9910	661	7.55
360	360	300	14	24	192	151	45120	2507	15.3	10810	721	7.50
380	380	300	14	24	194	152	50950	2682	16.2	10810	721	7.46
400	400	300	14	26	209	164	60640	3032	17.0	11710	781	7.49
425	425	300	14	26	212	166	69480	3270	18.1	11710	781	7.43
450	450	300	15	28	232	182	84220	3743	19.1	12620	841	7.38
475	475	300	15	28	235	184	95120	4005	20.1	12620	841	7.33
500	500	300	16	30	255	200	113200	4528	21.1	13530	902	7.28
550	550	300	16	30	263	206	140300	5102	23.1	13530	902	7.17
600	600	300	17	32	289	227	180800	6027	25.0	14440	963	7.07
650	650	300	17	32	297	233	216800	6671	27.0	14440	963	6.97
700	700	300	18	34	324	254	270300	7723	28.9	15350	1023	6.88
750	750	300	18	34	333	261	316300	8435	30.8	15350	1023	6.79
800	800	300	18	34	342	268	366400	9160	32.7	15350	1023	6.70
850	850	300	19	36	372	292	443900	10445	34.5	16270	1085	6.61
900	900	300	19	36	381	299	506000	11244	36.4	16270	1085	6.53
950	950	300	19	36	391	307	573000	12063	38.3	16270	1085	6.45
1000	1000	300	19	36	400	314	644700	12894	40.1	16280	1085	6.38

LOADS

1. **Live (Superimposed) Load**
   - For roofs, see opposite figure
   - Roof purlins shall be checked for a single concentrated load of 100kg acting alone.



ظل زاوية ميل السطح مع الافقى

2. **Wind Load**

٧-٣ طريقة حساب أحمال الرياح

٧-٣-١ يتم حساب الضغط أو السحب الخارجى الناتج عن تأثير الرياح على أسطح المبنى كوحدة واحدة أو أجزائه من المعادلة التالية:

$$P_e = C_e \; k \; q \qquad (7\text{-}1)$$

حيث :

P_e ضغط الرياح الخارجى المؤثر استاتيكيا على وحدة المساحة للأسطح الخارجية للمبنى (كن/م٢)

q ضغط الرياح الأساسى (كن/م٢) ويعتمد على الموقع الجغرافى للمبنى وتؤخذ قيمته طبقاً لما هو وارد فى البند (٧-٤).

k معامل التعرض و يتغير مع الإرتفاع عن سطح الأرض وتؤخذ قيمتـه طبقاً لما هو وارد فى البند(٧-٥-٣).

C_e معامل ضغط الرياح الخارجي على أسطح المبنى ويعتمد على الشكل الهندسى للمبنى وتؤخذ قيمته طبقاً لما هو وارد فى البند (٧-٦).

٧-٣-٢ يتم حساب الضغط أو السحب الداخلى للرياح على الأسطح الداخلية للمبنـى مـن المعادلة التالية

$$P_i = C_i \; k \; q \qquad (7\text{-}2)$$

٧-٤ ضغط الرياح الأساسى q

٧-٤-١ يتم حساب ضغط الرياح الاساسى فى هذا الكود q (كن/م^2) من المعادلة التالية:

$$q = 0.5x10^{-3}\ \rho V^2\ C_t\ C_s \qquad (7\text{-}4)$$

حيث :

V سرعة الرياح الاساسية (م/ث) المقابلة لعصفة رياح مدتها ٣ ثـوان على ارتفاع ١٠م فوق سطح الارض طبقاً لجـدول (٧-١) و ذلـك باحتمالية تجاوز للقوى التصميمية لا تتعدى ٢% فى خمسين سنة.

ρ كثافة الهواء و تؤخذ ١,٢٥ كجم/م^3.

C_t معامل طبوغرافية الارض وتعتمد قيمته علـى طبوغرافيـة سـطح الارض المحيطة بالمبنى وتموجاته ، جدول رقم (٧-٢).

C_s معامل المنشأ وتحسب قيمته طبقاً لما هو وارد فـى الملحـق (٧-أ) وهو المعامل الذى يأخذ فى الاعتبار تأثير أحمال الرياح عند الحدوث غير المتوالى لذروة ضغط الرياح على المبنى مـع تـأثير اهتـزاز المبنى أثناء الاضطراب (turbulence).

٧-٤-٢ تؤخذ قيم V من جدول (٧-١) وذلك تبعاً لموقع المبنى. وللمناطق غير الـواردة بالجدول تؤخذ قيمة سرعة الرياح الأساسية لأقرب موقع موجود بالجدول.

جدول (٧-١) سرعة الرياح الأساسية V

الموقـــع	سرعة الرياح الأساسية (م/ث)
مرسى مطروح / الضبعه / الزعفرانة	٤٢
السلوم/ رأس سدر/ العين السخنة	٣٩
أسوان/ أسيوط / الغردقـة / أبـو صـوير/ الأسكندرية/ والمناطق الساحلية	٣٦
القاهرة / الداخلة / سيوه / الأقصر	٣٣
المنيا / الفيوم / طنطا / مديريـة التحريـر / دمنهور / المنصورة	٣٠

معامل المنشأ C_s **Structural factor**

أ-١ معامل المنشأ هو المعامل الذى يأخذ فى الاعتبار تأثير أحمال الرياح عند الحدوث غير المتوالى لذروة ضغط الرياح على المبنى مع تأثير اهتزاز المبنى أثناء الاضطراب (turbulence).

أ-٢ يؤخذ قيمة معامل المنشأ مساويا ١,٠٠ فى الحالات الآتية:

١ - المبانى والمنشات التى يقل ارتفاعها عن ٦٠ مترا.

٢ - الأبراج الجمالونية (الشبكية).

٣ - المبانى والمنشات التى يقل ارتفاعها عن أربعة أضعاف اقل بعد فى المسقط الافقى لها.

جدول (٧-٢) قيم معامل طبوغرافية الارض (C_t)

حالة سطح الأرض المحيطة بالمبنى	المعامل C_t
الأرض المحيطة بالمبنى مستوية لا يتجاوز معدل ميلها ٥% و لمساحة نصف قطرها ١ كيلومتر على الأقل	١,٠
الأرض المحيطة بالمبنى غير مستوية بشكل عام:	
معدل ميل الارض:	
٥% - ١٠ %	١,٢٠
١٠% - ١٥ %	١,٤٠
١٥% - ٢٠ %	١,٦٠
اكبر من ٢٠ %	١,٨٠
سفوح الجبال و الهضاب و الاماكن المشابهه	١,٠٠
قمم الجبال و اعالى الجروف و عند اعالى النقاء السطوح المنحدرة	١,٨٠

٧-٥ معامل التعرض k

٧-٥-١ معامل التعرض هو المعامل الذى يحدد التغير فى ضغط الرياح مع الارتفاع وهو معامل يتزايد تدريجياً مع زيادة الارتفاع عن سطح الأرض.

٧-٥-٢ تنقسم المناطق التى يتم حساب معامل التعرض k لها الى ثلاث مناطق طبقا لطول وعورة الأرض (z_0) (ground roughness length)

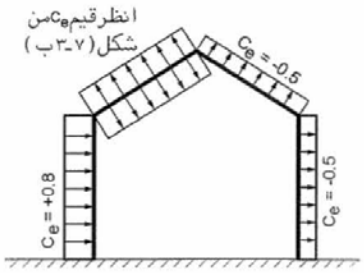
- منطقة التعرض (أ): و تشمل المناطق المفتوحة (open exposure) والمكشوفة ذات العوائق القليلة.
- منطقة التعرض (ب): و تشمل المناطق ذات العوائق المتوسطة (suburban exposure) مثل القرى و ضواحى المدن الصغيرة.
- منطقة التعرض (ج): و تشمل المناطق ذات العوائق الضخمة و العالية والمتقاربة (city center exposure) مثل مراكز المدن الكبيرة.

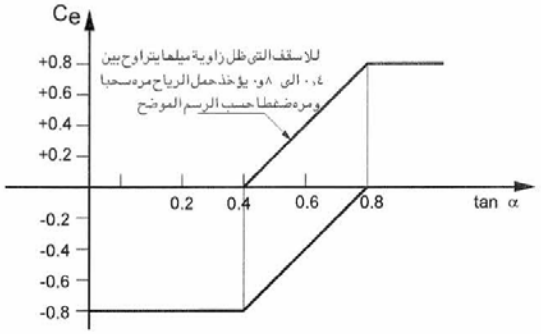
٧-٥-٣ يتم حساب معامل التعرض k من الجدول (٧-٣).

جدول (٧-٣) قيمة معامل التعرض k

منطقة التعرض	أ	ب	ج
طول وعورة الأرض(z_0)	٠,٠٥	٠,٣	١,٠٠
الارتفاع z بالمتر	معامل التعرض k		
٠-١٠م	١,٠	١,٠٠	١,٠٠
١٠م-٢٠م	١,١٥	١,٠٠	١,٠٠
٢٠م-٣٠م	١,٤٠	١,٠٠	١,٠٠
٣٠م-٥٠م	١,٦٠	١,٠٥	١,٠٠
٥٠م-٨٠م	١,٨٥	١,٣٠	١,٠٠
٨٠م-١٢٠م	٢,١	١,٥٠	١,١٥
١٢٠م-١٦٠م	٢,٣٠	١,٧٠	١,٣٥
١٦٠م-٢٤٠م	٢,٥٠	١,٨٥	١,٥٥

٧-٥-٤ عند حساب ضغط الرياح الخارجي يكون الارتفاع z الذى يتم حساب المعامل k على أساسه هو ارتفاع المكان المراد حساب ضغط الرياح الخارجي عنده من سطح الأرض.



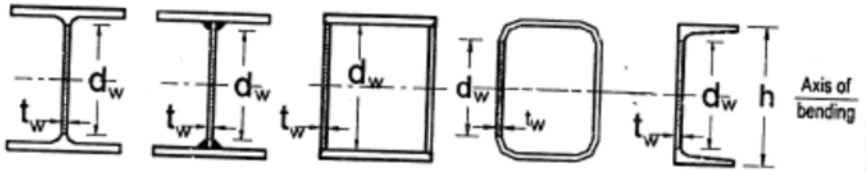


3. Crane load

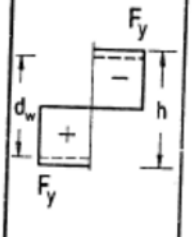
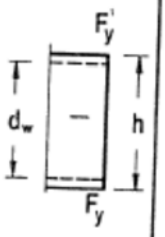
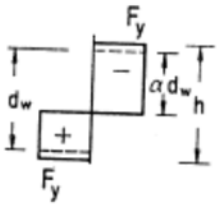
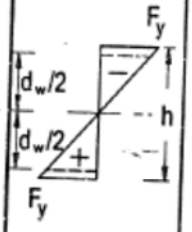
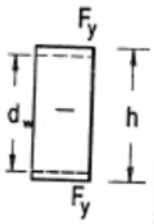
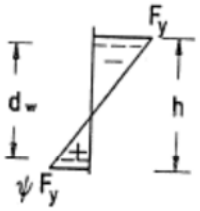
- Dynamic effect of moving crane = 25%
- Lateral shock effect = 10% maximum wheel reaction.
- Braking force = 1/7 of total wheel loads.

Table (2.1a) Maximum Width to Thickness Ratios for Stiffened Compression Elements

(a) Webs: (Internal elements perpendicular to axis of bending)



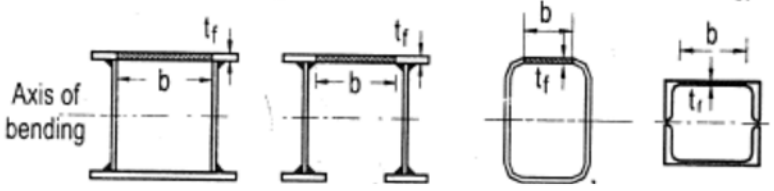
$d_w = h - 3t$, $(t = t_f = t_w)$

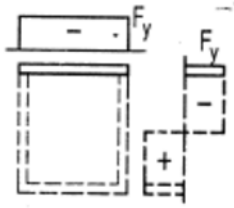
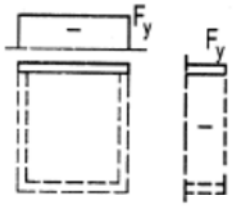
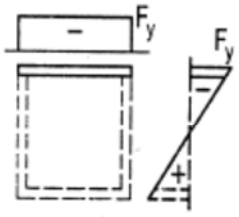
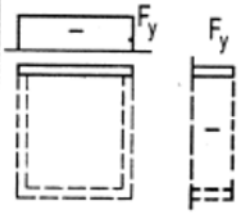
Class / Type	Web Subject to Bending	Web Subject to Compression	Web Subject to Bending and Compression	
1. Compact Stress distribution in element. (Not for single channel)				
	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 1.0$	$\alpha > 0.5$	$\alpha \leq 0.5$
	$\frac{d_w}{t_w} \leq \frac{127}{\sqrt{F_y}}$	$\frac{d_w}{t_w} \leq \frac{58}{\sqrt{F_y}}$	$\frac{d_w}{t_w} \leq \frac{699/\sqrt{F_y}}{13\alpha - 1}$	$\frac{d_w}{t_w} \leq \frac{63.6/\alpha}{\sqrt{F_y}}$
2.Non-Compact Stress distribution in element.				
	$\psi = -1$	$\psi = 1$	$\psi > -1$	
	$\frac{d_w}{t_w} \leq \frac{190}{\sqrt{F_y}}$	$\frac{d_w}{t_w} \leq \frac{64}{\sqrt{F_y}}$	$\frac{d_w}{t_w} \leq \frac{190/\sqrt{F_y}}{2 + \psi}$	

F_y in t/cm^2

Table (2.1b) Maximum Width to Thickness Ratios for Stiffened Compression Elements

(b) Internal Flange Elements: (Internal elements parallel to axis of bending)

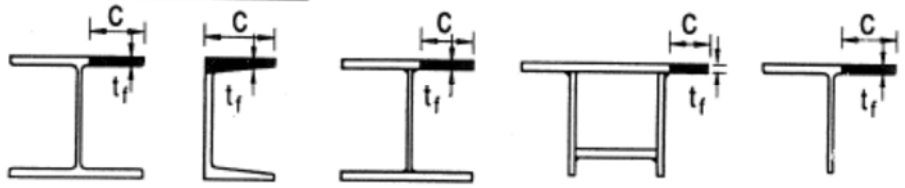


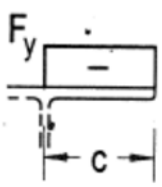
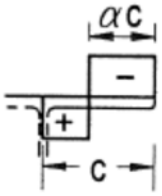
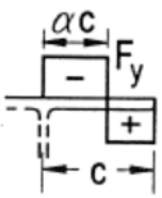
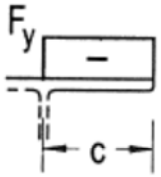
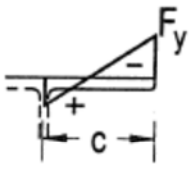
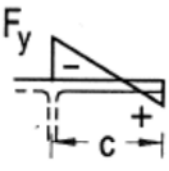
Class / Type	Section in Bending	Section in Compression
1. Compact Stess distribution in element and across section.		
	$\frac{b}{t_f} \leqslant \frac{58}{\sqrt{F_y}}$	$\frac{b}{t_f} \leqslant \frac{64}{\sqrt{F_y}}$
2. Non-Compact Stess distribution in element and across section.		
	$\frac{b}{t_f} \leqslant \frac{64}{\sqrt{F_y}}$	$\frac{b}{t_f} \leqslant \frac{64}{\sqrt{F_y}}$

F_y in t/cm^2

Table (2.1c) Maximum Width to Thickness Ratios for Unstiffened Compression Elements

(c) Outstanding Flanges:



Class / Type	Flange Subject to Compression	Flange Subject to Compression and Bending	
		Tip in Compression	Tip in Tension
1. Compact Stress distribution in element.			
Rolled	$\frac{c}{t_f} \leqslant 16.9/\sqrt{F_y}$	$\frac{\alpha c}{t_f} \leqslant 16.9/\sqrt{F_y}$	$\frac{\alpha c}{t_f} \leqslant 16.9/\sqrt{\alpha F_y}$
Welded	$\frac{c}{t_f} \leqslant 15.3/\sqrt{F_y}$	$\frac{\alpha c}{t_f} \leqslant 15.3/\sqrt{F_y}$	$\frac{\alpha c}{t_f} \leqslant 15.3/\sqrt{\alpha F_y}$
2. Non-Compact Stress distribution in element.			
Rolled	$\frac{c}{t_f} \leqslant 23/\sqrt{F_y}$	$\frac{c}{t_f} \leqslant 35\sqrt{k_\sigma/F_y}$	
Welded	$\frac{c}{t_f} \leqslant 21/\sqrt{F_y}$	$\frac{c}{t_f} \leqslant 32\sqrt{k_\sigma/F_y}$	

F_y in t/cm^2

For k_σ see Tables 2.3 & 2.4

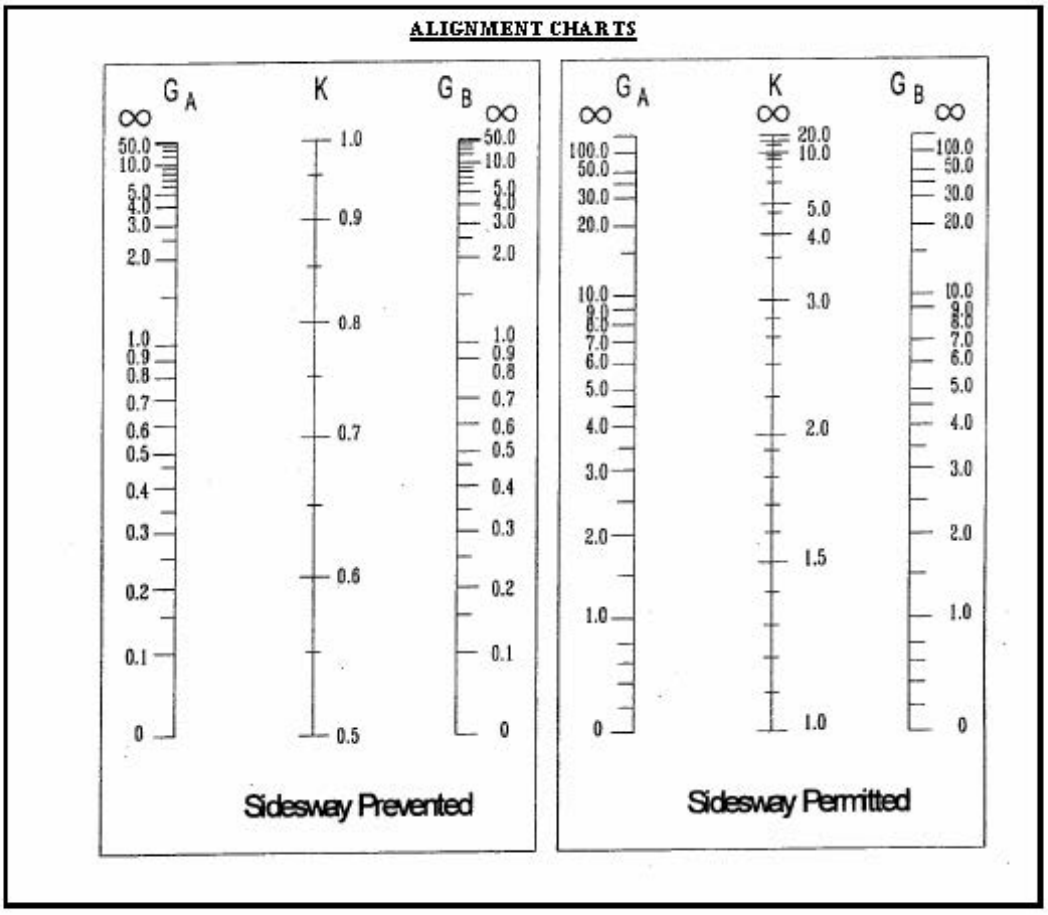


Table (4.6) G values for Columns with Special End Conditions

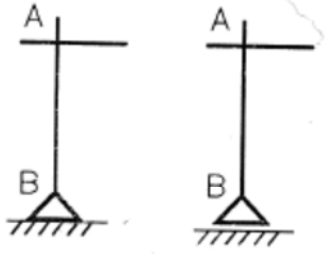
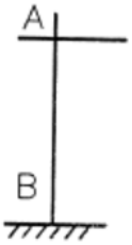
Column Base Condition		
G_B	$G_E = 10.0$	$G_B = 1.0$

Table (4.7) Beams With Special End Conditions

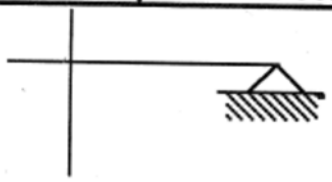
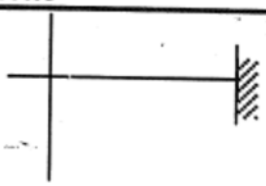
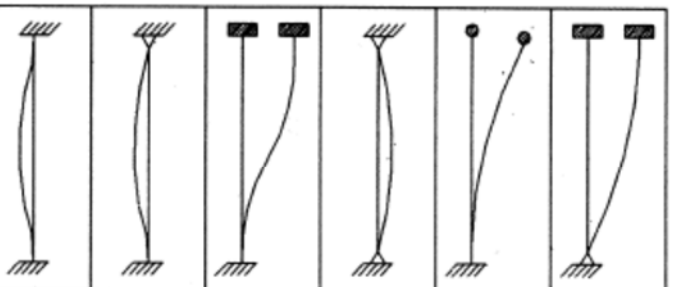
Beam End Condition		
Sidesway prevented	$(I/L)_g$ X 1.5	$(I/L)_g$ X 2.0
Sidesway permitted	$(I/L)_g$ X 0.5	$(I/L)_g$ X 0.67

Table (4.3) Buckling Length Factor for Members with Well Defined End Conditions

BUCKLING MODE						
k	0.65	0.80	1.20	1.00	2.10	2.00
END CONDITIONS	 ROTATION PREVENTED,TRANSLATION PREVENTED					
	 ROTATION PERMITTED,TRANSLATION PREVENTED					
	 ROTATION PREVENTED,TRANSLATION PERMITTED					
	 ROTATION PERMITTED,TRANSLATION PERMITTED					

ALLOWABLE STRESSES FOR St-37 STEEL

Case of Loading	Allowable Stress
Case (I): Dead + Live + Crane vertical & dynamic effect	f
Case (II): Case (I) + Crane lateral shock + Wind + Earthquake + Temperature + etc...	f * 1.2

Type of Stress	Allowable Stress (t/cm^2) for Case (I)
Tension	$f_t = 1.4$
Shear	$q = 0.84$
Compression: Axially loaded	$f_c = [7500/\lambda^2]$ for $\lambda \geq 100$ $f_c = [1.4 - 0.000065\,\lambda^2]$ for $\lambda \leq 100$ ($\lambda = \ell/i$)
Eccentrically loaded	$f_c = 0.6 * [\ ]$
Bending: Tension	$f_{bt} = 1.4$
Compression $L_u<L_{u1}$ & $L_u<L_{u2}$	$f_{be} = 1.54$
Compression $L_u>L_{u1}$ & $L_u<L_{u2}$	$f_{be} = 1.4$
Compression $L_u>L_{u1}$ & $L_u>L_{u2}$	$f_{be} = f_{LTB} = \frac{800*A_f}{L_u*d} c_b$ ..... (1) $= 1.4$ ..... (2a) for $L_u/r_t \leq 84\sqrt{c_b/f_y}$ $= [0.64 - \frac{(L_u/r_t)^2*f_y}{117600*c_b}]\, f_y$ ... (2b) for $L_u/r_t \leq 188\sqrt{c_b/f_y}$ $= \frac{12000*c_b}{(L_u/r_t)^2}$ ..... (2c) for $L_u/r_t \geq 188\sqrt{c_b/f_y}$
Note: $L_{u1} = 20*b/\sqrt{f_y}$ $L_{u2} = \frac{1380*A_f}{d*f_y} c_b$	
Axial Compression + Bending (M_x)	$\frac{f_{ca}}{f_c} + \frac{f_b * A_1}{f_{bc}} \leq 1.0$ where $f_{ca} = N/A$; $f_b = M_x/Z_x$; $A_1 = \frac{C_M}{1 - f_{ca}/f_{Ex}}$ (A_1=1 for $\frac{f_{ca}}{f_c} \leq 0.15$) for sidesway prevented $C_M = 0.6 - 0.4 * (M_2/M_1) \geq 0.4$; end moments without transverse loading $= 0.85$; end restraints with transverse loading $= 1.0$; with simply supported ends for sidesway permitted $C_M = 0.85$
Axial Tension + Bending (M_x)	$f_{ta} + f_b \leq f_t$; $f_{ta} = N/A_{net\ eff}$ & $f_b = M_x/Z_x$
Bending + Shear	Equivalent stresses: $feq = \sqrt{f^2 + 3q^2} \leq 1.1*f_t$ Principal stresses: $f_1 = (f/2) + \sqrt{(f/2)^2 + q^2} \leq f_t$

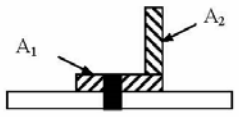
STIFFNESS LIMITATIONS

Tension Members: $\lambda \leq 300$ — Compression Members in Buildings: $\lambda \leq 180$

Lacing Members: $\lambda \leq 140$ — Compression Members in Bracings: $\lambda \leq 200$

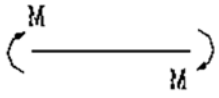
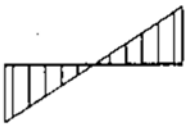
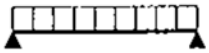
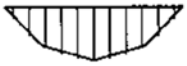
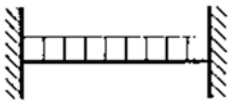
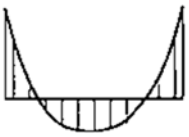
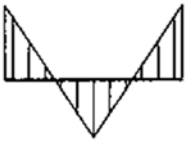
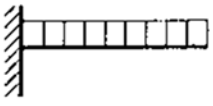
DESIGN CONSIDERATIONS

1. Tension Members: for 1 angle cross-section $A_{eff} = A_1 + A_2*(3A_1/(3A_1+A_2))$



2. Axially loaded columns:
   - For open built-up section: $(\ell/i)_{corr} = \sqrt{(\ell/i)^2 + (\ell_z/i_z)^2}$
   - $(\ell_z/i_z) \leq 50$; $(\ell_z/i_z) \leq 2/3\ (\ell/i)$
3. Lacing bars: $(\ell/i) \leq 50$
4. Beams:
   - Depth recommendation: $h \geq L/24$ for floor beams; $h \geq L/40$ for purlins
   - Deflection limitation: $\delta_{ll} \leq L/300$ for floor beams and purlins; $\delta_{ll} \leq L/800$ for crane track girders

Table (2.2) Values of Coefficients K and C_b

Loading	Bending Moment Diagram	End Restraint About Y-axis	Effective Length Factor K	C_b
		Simple Fixed	1.0 0.5	1.00 1.00
		Simple Fixed	1.0 0.5	2.30 2.30
		Simple Fixed	1.0 0.5	1.13 1.00
		Simple Fixed	1.0 0.5	1.30 0.90
		Simple Fixed	1.0 0.5	1.35 1.07
		Simple Fixed	1.0 0.5	1.70 1.04
		Warping Restrained	1.0	1.50
		Restrained	1.0	2.10