



گروه آموزشی دانش آمود

جداول کاربردی ویژه حل سریع سوالات آزمون محاسبات نظام مهندسی

(ویرایش دوم)

Instagram: @civil.da

Telegram: @civilda

جدول زمان تناوب تجربی سازه‌ها T

ارتفاع از تراز پایه	قاب خمشی فولادی بدون میان قاب	قاب خمشی فولادی با میان قاب	قاب خمشی بتنی بدون میان قاب	قاب خمشی بتنی با میان قاب	قاب ساختمانی ساده با مهاربند واگرا	سایر سیستم‌ها
3	0.182	0.146	0.134	0.108	0.182	0.114
3.5	0.205	0.164	0.154	0.124	0.205	0.128
4	0.226	0.181	0.174	0.139	0.226	0.141
4.5	0.247	0.198	0.194	0.155	0.247	0.154
5	0.267	0.214	0.213	0.17	0.267	0.167
5.5	0.287	0.23	0.232	0.186	0.287	0.18
6	0.307	0.245	0.251	0.201	0.307	0.192
6.5	0.326	0.261	0.27	0.216	0.326	0.204
7	0.344	0.275	0.288	0.23	0.344	0.215
7.5	0.363	0.29	0.307	0.245	0.363	0.227
8	0.381	0.304	0.325	0.26	0.381	0.238
8.5	0.398	0.319	0.343	0.274	0.398	0.249
9	0.416	0.333	0.361	0.289	0.416	0.26
9.5	0.433	0.346	0.379	0.303	0.433	0.271
10	0.45	0.36	0.397	0.318	0.45	0.281
10.5	0.467	0.373	0.415	0.332	0.467	0.292
11	0.483	0.387	0.433	0.346	0.483	0.302
11.5	0.5	0.4	0.45	0.36	0.5	0.312
12	0.516	0.413	0.468	0.374	0.516	0.322
12.5	0.532	0.425	0.485	0.388	0.532	0.332
13	0.548	0.438	0.503	0.402	0.548	0.342
13.5	0.563	0.451	0.52	0.416	0.563	0.352
14	0.579	0.463	0.538	0.43	0.579	0.362
14.5	0.594	0.476	0.555	0.444	0.594	0.372
15	0.61	0.488	0.572	0.458	0.61	0.381
15.5	0.625	0.5	0.589	0.471	0.625	0.391
16	0.64	0.512	0.606	0.485	0.64	0.4
16.5	0.655	0.524	0.623	0.499	0.655	0.409
17	0.67	0.536	0.64	0.512	0.67	0.419
17.5	0.684	0.548	0.657	0.526	0.684	0.428
18	0.699	0.559	0.674	0.539	0.699	0.437
18.5	0.714	0.571	0.691	0.553	0.714	0.446
19	0.728	0.582	0.708	0.566	0.728	0.455
19.5	0.742	0.594	0.724	0.58	0.742	0.464
20	0.757	0.605	0.741	0.593	0.757	0.473
20.5	0.771	0.617	0.758	0.606	0.771	0.482
21	0.785	0.628	0.774	0.62	0.785	0.49
21.5	0.799	0.639	0.791	0.633	0.799	0.499
22	0.813	0.65	0.808	0.646	0.813	0.508

جدول زمان تناوب تجربی سازه‌ها T

ارتفاع از تراز پایه	قاب خمشی فولادی بدون میان قاب	قاب خمشی فولادی با میان قاب	قاب خمشی بتنی بدون میان قاب	قاب خمشی بتنی با میان قاب	قاب ساختمانی ساده با مهاربند واگرا	سایر سیستم‌ها
22.5	0.826	0.661	0.824	0.659	0.826	0.517
23	0.84	0.672	0.84	0.672	0.84	0.525
23.5	0.854	0.683	0.857	0.686	0.854	0.534
24	0.867	0.694	0.873	0.699	0.867	0.542
24.5	0.881	0.705	0.89	0.712	0.881	0.551
25	0.894	0.716	0.906	0.725	0.894	0.559
25.5	0.908	0.726	0.922	0.738	0.908	0.567
26	0.921	0.737	0.939	0.751	0.921	0.576
26.5	0.934	0.748	0.955	0.764	0.934	0.584
27	0.948	0.758	0.971	0.777	0.948	0.592
27.5	0.961	0.769	0.987	0.79	0.961	0.6
28	0.974	0.779	1.003	0.803	0.974	0.609
28.5	0.987	0.789	1.019	0.815	0.987	0.617
29	1	0.8	1.035	0.828	1	0.625
29.5	1.013	0.81	1.052	0.841	1.013	0.633
30	1.025	0.82	1.068	0.854	1.025	0.641
30.5	1.038	0.831	1.084	0.867	1.038	0.649
31	1.051	0.841	1.1	0.88	1.051	0.657
31.5	1.064	0.851	1.115	0.892	1.064	0.665
32	1.076	0.861	1.131	0.905	1.076	0.673
32.5	1.089	0.871	1.147	0.918	1.089	0.681
33	1.101	0.881	1.163	0.931	1.101	0.688
33.5	1.114	0.891	1.179	0.943	1.114	0.696
34	1.126	0.901	1.195	0.956	1.126	0.704
34.5	1.139	0.911	1.211	0.968	1.139	0.712
35	1.151	0.921	1.226	0.981	1.151	0.719
35.5	1.163	0.931	1.242	0.994	1.163	0.727
36	1.176	0.941	1.258	1.006	1.176	0.735
36.5	1.188	0.95	1.274	1.019	1.188	0.742
37	1.2	0.96	1.289	1.031	1.2	0.75
37.5	1.212	0.97	1.305	1.044	1.212	0.758
38	1.224	0.98	1.321	1.056	1.224	0.765
38.5	1.236	0.989	1.336	1.069	1.236	0.773
39	1.248	0.999	1.352	1.081	1.248	0.78
39.5	1.26	1.008	1.367	1.094	1.26	0.788
40	1.272	1.018	1.383	1.106	1.272	0.795
40.5	1.284	1.027	1.399	1.119	1.284	0.803
41	1.296	1.037	1.414	1.131	1.296	0.81
41.5	1.308	1.046	1.43	1.144	1.308	0.818
42	1.32	1.056	1.445	1.156	1.32	0.825

جدول زمان تناوب تجربی سازه‌ها T

ارتفاع از تراز پایه	قاب خمشی فولادی بدون میان قاب	قاب خمشی فولادی با میان قاب	قاب خمشی بتنی بدون میان قاب	قاب خمشی بتنی با میان قاب	قاب ساختمانی ساده با مهاربند واگرا	سایر سیستم‌ها
42.5	1.332	1.065	1.461	1.168	1.332	0.832
43	1.343	1.075	1.476	1.181	1.343	0.84
43.5	1.355	1.084	1.491	1.193	1.355	0.847
44	1.367	1.093	1.507	1.206	1.367	0.854
44.5	1.378	1.103	1.522	1.218	1.378	0.861
45	1.39	1.112	1.538	1.23	1.39	0.869
45.5	1.402	1.121	1.553	1.242	1.402	0.876
46	1.413	1.13	1.568	1.255	1.413	0.883
46.5	1.425	1.14	1.584	1.267	1.425	0.89
47	1.436	1.149	1.599	1.279	1.436	0.898
47.5	1.447	1.158	1.614	1.291	1.447	0.905
48	1.459	1.167	1.63	1.304	1.459	0.912
48.5	1.47	1.176	1.645	1.316	1.47	0.919
49	1.482	1.185	1.66	1.328	1.482	0.926
49.5	1.493	1.194	1.675	1.34	1.493	0.933
50	1.504	1.203	1.691	1.352	1.504	0.94
50.5	1.516	1.212	1.706	1.365	1.516	0.947
51	1.527	1.221	1.721	1.377	1.527	0.954
51.5	1.538	1.23	1.736	1.389	1.538	0.961
52	1.549	1.239	1.751	1.401	1.549	0.968
52.5	1.56	1.248	1.766	1.413	1.56	0.975
53	1.571	1.257	1.782	1.425	1.571	0.982
53.5	1.583	1.266	1.797	1.437	1.583	0.989
54	1.594	1.275	1.812	1.449	1.594	0.996
54.5	1.605	1.284	1.827	1.462	1.605	1.003
55	1.616	1.293	1.842	1.474	1.616	1.01
55.5	1.627	1.301	1.857	1.486	1.627	1.017
56	1.638	1.31	1.872	1.498	1.638	1.024
56.5	1.649	1.319	1.887	1.51	1.649	1.03
57	1.66	1.328	1.902	1.522	1.66	1.037
57.5	1.67	1.336	1.917	1.534	1.67	1.044
58	1.681	1.345	1.932	1.546	1.681	1.051
58.5	1.692	1.354	1.947	1.558	1.692	1.058
59	1.703	1.362	1.962	1.57	1.703	1.064
59.5	1.714	1.371	1.977	1.582	1.714	1.071
60	1.725	1.38	1.992	1.594	1.725	1.078
60.5	1.735	1.388	2.007	1.606	1.735	1.085
61	1.746	1.397	2.022	1.618	1.746	1.091
61.5	1.757	1.406	2.037	1.629	1.757	1.098
62	1.768	1.414	2.052	1.641	1.768	1.105

ضریب کاهش بار زنده طبقات غیر از بام (در استفاده از جدول به ضوابط کاهش بار زنده توجه داشته باشید)

$K_{LL}A_T$	ضریب کاهش	$K_{LL}A_T$	ضریب کاهش	$K_{LL}A_T$	ضریب کاهش	$K_{LL}A_T$	ضریب کاهش
37	1	76	0.774	115	0.676	154	0.618
38	0.991	77	0.771	116	0.674	155	0.617
39	0.982	78	0.767	117	0.672	156	0.616
40	0.973	79	0.764	118	0.671	157	0.615
41	0.964	80	0.761	119	0.669	158	0.614
42	0.955	81	0.758	120	0.667	159	0.612
43	0.947	82	0.755	121	0.665	160	0.611
44	0.939	83	0.752	122	0.664	161	0.61
45	0.931	84	0.749	123	0.662	162	0.609
46	0.924	85	0.746	124	0.66	163	0.608
47	0.917	86	0.743	125	0.659	164	0.607
48	0.91	87	0.74	126	0.657	165	0.606
49	0.903	88	0.737	127	0.656	166	0.605
50	0.896	89	0.734	128	0.654	167	0.604
51	0.89	90	0.732	129	0.652	168	0.603
52	0.884	91	0.729	130	0.651	169	0.602
53	0.878	92	0.726	131	0.649	170	0.601
54	0.872	93	0.724	132	0.648	171	0.599
55	0.866	94	0.721	133	0.646	172	0.598
56	0.861	95	0.719	134	0.645	173	0.597
57	0.855	96	0.716	135	0.643	174	0.596
58	0.85	97	0.714	136	0.642	175	0.595
59	0.845	98	0.712	137	0.64	176	0.594
60	0.84	99	0.709	138	0.639	177	0.594
61	0.835	100	0.707	139	0.638	178	0.593
62	0.83	101	0.705	140	0.636	179	0.592
63	0.826	102	0.702	141	0.635	180	0.591
64	0.821	103	0.7	142	0.634	181	0.59
65	0.817	104	0.698	143	0.632	182	0.589
66	0.813	105	0.696	144	0.631	183	0.588
67	0.808	106	0.694	145	0.63	184	0.587
68	0.804	107	0.692	146	0.628	185	0.586
69	0.8	108	0.69	147	0.627	186	0.585
70	0.796	109	0.688	148	0.626	187	0.584
71	0.792	110	0.686	149	0.624	188	0.583
72	0.789	111	0.684	150	0.623	189	0.582
73	0.785	112	0.682	151	0.622	190	0.582
74	0.781	113	0.68	152	0.621	191	0.581
75	0.778	114	0.678	153	0.619	192	0.58

ضریب کاهش بار زنده طبقات غیر از بام (در استفاده از جدول به ضوابط کاهش بار زنده توجه داشته باشید)

$K_{LL}A_T$	ضریب کاهش	$K_{LL}A_T$	ضریب کاهش	$K_{LL}A_T$	ضریب کاهش	$K_{LL}A_T$	ضریب کاهش
193	0.579	232	0.55	271	0.528	310	0.51
194	0.578	233	0.549	272	0.527	311	0.509
195	0.577	234	0.549	273	0.527	312	0.509
196	0.576	235	0.548	274	0.526	313	0.508
197	0.576	236	0.547	275	0.526	314	0.508
198	0.575	237	0.547	276	0.525	315	0.507
199	0.574	238	0.546	277	0.525	316	0.507
200	0.573	239	0.546	278	0.524	317	0.507
201	0.572	240	0.545	279	0.524	318	0.506
202	0.572	241	0.544	280	0.523	319	0.506
203	0.571	242	0.544	281	0.523	320	0.505
204	0.57	243	0.543	282	0.522	321	0.505
205	0.569	244	0.543	283	0.522	322	0.505
206	0.568	245	0.542	284	0.521	323	0.504
207	0.568	246	0.541	285	0.521	324	0.504
208	0.567	247	0.541	286	0.52	325	0.503
209	0.566	248	0.54	287	0.52	326	0.503
210	0.565	249	0.54	288	0.519	327	0.503
211	0.565	250	0.539	289	0.519	328	0.502
212	0.564	251	0.538	290	0.518	329	0.502
213	0.563	252	0.538	291	0.518	330	0.502
214	0.562	253	0.537	292	0.517	331	0.501
215	0.562	254	0.537	293	0.517	332	0.501
216	0.561	255	0.536	294	0.517	333	0.5
217	0.56	256	0.536	295	0.516	334	0.5
218	0.56	257	0.535	296	0.516	335	0.5
219	0.559	258	0.535	297	0.515	336	0.499
220	0.558	259	0.534	298	0.515	337	0.499
221	0.557	260	0.533	299	0.514	338	0.499
222	0.557	261	0.533	300	0.514	339	0.498
223	0.556	262	0.532	301	0.513	340	0.498
224	0.555	263	0.532	302	0.513	341	0.497
225	0.555	264	0.531	303	0.513	342	0.497
226	0.554	265	0.531	304	0.512	343	0.497
227	0.553	266	0.53	305	0.512	344	0.496
228	0.553	267	0.53	306	0.511	345	0.496
229	0.552	268	0.529	307	0.511	346	0.496
230	0.551	269	0.529	308	0.51	347	0.495
231	0.551	270	0.528	309	0.51	348	0.495

کل بار زنده‌ی وارد بر عضو = بار زنده‌ی کاهش یافته + دیگر بارهای زنده‌ی وارد بر عضو

برای اعضایی که بار یک طبقه را تحمل می‌کنند نباید از $0.5L_0$ و برای اعضایی که بار دو طبقه یا بیشتر را تحمل می‌کنند نباید از $0.4L_0$ کم‌تر باشد.

A_T سطح بارگیر کل عضو K_{LL} از جدول صفحه ۱۳ جزوه L_0 بار زنده‌ی گسترده‌ی کاهش نیافته S شیب بام به درصد

به شرطی می‌توانیم کاهش دهیم که $K_{LL}A_T \geq 37m^2$

$$L = L_0 \left(0.25 + \frac{4.57}{\sqrt{K_{LL}A_T}} \right) \quad \text{۱- بار زنده‌ی یکنواخت کاهش یافته}$$

۲- بارهای زنده‌ی بزرگ‌تر از 500 kg/m^2 کاهش نمی‌یابند، مگر برای اعضایی که بار دو طبقه یا بیشتر را تحمل کنند که به اندازه‌ی ۲۰ درصد کاهش می‌یابند.

۳- بارهای زنده‌ی محل عبور یا پارک خودروهای سواری کاهش نمی‌یابند، مگر برای اعضایی که بار دو طبقه یا بیشتر را تحمل کنند که به اندازه‌ی ۲۰ درصد کاهش می‌یابند.

۴- بارهای زنده‌ی محل ازدحام و اجتماع کاهش نمی‌یابند

۵- سطح بارگیر در دال‌های یک طرفه از حاصلضرب دهانه‌ی دال در عرضی برابر با $1/5$ برابر دهانه‌ی دال (در جهت عمود بر آن) بیشتر نخواهد بود.

$$A_T \leq 1.5L_{n1}L_{n2}$$

$$0.6 \text{ kN/m}^2 \leq L_r \leq 1.5$$

$$\begin{aligned} A_T \leq 18m^2 &\Rightarrow R_1 = 1 \\ 18 \leq A_T < 54 &\Rightarrow R_1 = 1.2 - 0.0111A_T \\ A_T \geq 54 &\Rightarrow R_1 = 0.6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S \leq 23 &\Rightarrow R_2 = 1 \\ 23 \leq S < 100 &\Rightarrow R_2 = 1.2 - 0.006S \\ S \geq 100 &\Rightarrow R_2 = 0.6 \end{aligned}$$

$$L_r = L_0 R_1 R_2$$

بام‌های دارای کاربری ویژه مثل باغچه (نه محل اجتماع سینما و سالن همایش)

این چارت از جزوه چارت‌بندی شده مبحث ششم ویژه آزمون محاسبات تالیف گروه آموزشی دانش‌آموز برداشته شده است.

طبقات

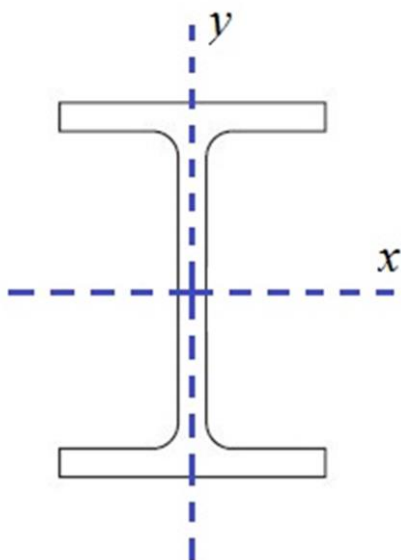
کاهش بار زنده

بام

درصد شیب بام برای بام‌های قوسی و گنبدی از ضرب $266/6$ در نسبت ارتفاع به طول دهانه حاصل می‌شود.

لنگرهای تسلیم، لنگرهای پلاستیک و مقاومت برشی طراحی مقاطع تک IPE

نمره IPE	M_{y-x}	M_{y-y}	M_{p-x}	M_{p-y}	V_y	V_x
80	4.8	0.89	5.57	1.4	43.78	62
100	8.21	1.39	9.46	2.2	59.04	81.26
120	12.72	2.08	14.57	3.26	76.03	104.51
140	18.55	2.95	21.19	4.61	94.75	130.56
160	26.16	4.01	29.76	6.26	115.2	157.28
180	35.04	5.33	39.84	8.3	137.38	188.7
200	46.56	6.84	53.04	10.7	161.28	220.32
220	60.48	8.95	68.4	13.94	186.91	262.31
240	77.76	11.35	88.08	17.74	214.27	304.82
270	102.96	14.93	116.16	23.26	256.61	356.92
300	133.68	19.32	150.72	30	306.72	416.02
330	171.12	23.64	192.96	36.96	356.4	476.93
360	216.96	29.52	244.56	45.84	414.72	59.61
400	278.4	35.04	313.68	54.96	495.36	629.86
450	360	42.24	408.48	66.24	609.12	719.02
500	463.2	51.36	526.56	80.64	734.4	829.44
550	585.6	60.96	668.88	96	879.12	936.23
600	736.8	73.92	842.88	116.64	1036.8	1083.46



M_{y-x} لنگر آغاز تسلیم حول محور قوی (محور x) بر حسب $kN.m$

M_{y-y} لنگر آغاز تسلیم حول محور ضعیف (محور y) بر حسب $kN.m$

M_{p-x} لنگر پلاستیک حول محور قوی (محور x) بر حسب $kN.m$

M_{p-y} لنگر پلاستیک حول محور ضعیف (محور y) بر حسب $kN.m$

V_x مقاومت برشی طراحی (نیروی برشی در راستای محور x) بر حسب kN

V_y مقاومت برشی طراحی بدون در نظر گرفتن عمل میدان کششی (نیروی برشی در راستای محور y) بر حسب kN

مقادیر جدول برای $F_y = 240MPa$ معتبر است، برای تنش تسلیم غیر از ۲۴۰ مقادیر جدول را در $\frac{F_y}{240}$ ضرب نمایید.

مشخصات مقطع دوبل IPE چسبیده

نمره I تک	I_x cm^4	I_y cm^4	S_x cm^3	S_y cm^3	Z_x cm^3	Z_y cm^3	r_x cm	r_y cm	A cm^2
80	160.2	97.81	40.05	21.26	46.4	35.14	3.24	2.53	15.28
100	342	187.59	68.4	34.11	78.8	56.65	4.07	3.02	20.6
120	636	325.74	106	50.9	121.6	84.48	4.91	3.51	26.4
140	1082	526.78	154.57	72.16	176.8	119.72	5.74	4.01	32.8
160	1738	812.36	217.25	99.07	247.6	164.82	6.58	4.5	40.2
180	2640	1191.58	293.33	130.94	328.8	217.49	7.43	4.99	47.8
200	3880	1709	388	170.9	440	285	8.25	5.48	57
220	5540	2430.7	503.64	220.97	572	367.4	9.11	6.03	66.8
240	7780	3383.2	648.33	281.93	732	469.2	9.97	6.58	78.2
270	11580	5022.64	857.78	372.05	968	619.65	11.23	7.4	91.8
300	16720	7260.5	1114.67	484.03	1256	807	12.47	8.21	107.6
330	23540	9588.8	1426.67	599.3	1608	1001.6	13.71	8.75	125.2
360	32540	12585.15	1807.78	740.3	2040	1235.9	14.96	9.3	145.4
400	46260	16329	2313	907.17	2616	1521	16.54	9.83	169
450	67480	21193.4	2999.11	1115.44	3404	1877.2	18.48	10.36	197.6
500	96400	27480	3856	1374	4388	2320	20.38	10.88	232
550	134240	34887	4881.45	1661.29	5572	2814	22.38	11.41	268
600	184160	44532	6138.67	2024.18	7024	3432	24.3	11.95	312

مقاومت‌های خمش موضعی بال و کمانش فشاری جان برای مقاطع IPB

نمره IPB	مقاومت اسمی کمانش فشاری جان در برابر یک جفت نیروی فشاری		مقاومت اسمی خمش موضعی بال در برابر نیروی متمرکز کششی	
	$e > d/2$	$e < d/2$	$e > 10t_f$	$e < 10t_f$
	100	641353.7	320676.8	150000
120	617078.2	308539.1	181500	90750
140	619923.6	309961.8	216000	108000
160	818593.9	409296.9	253500	126750
180	837006.5	418503.2	294000	147000
200	904595.8	452297.9	337500	168750
220	937905.5	468952.8	384000	192000
240	1013883	506941.7	433500	216750
260	939417.4	469708.7	459375	229687.5
280	982072.8	491036.4	486000	243000
300	1064012	532006.1	541500	270750
320	1123939	561969.7	630375	315187.5
340	1182413	591206.7	693375	346687.5
360	1244289	622144.7	759375	379687.5
400	1372830	686415.2	864000	432000
450	1326348	663174.1	1014000	507000
500	1299784	649892.1	1176000	588000
550	1281243	640621.5	1261500	630750
600	1274062	637031.2	1350000	675000
650	1275412	637706.1	1441500	720750
700	1403640	701819.8	1536000	768000
800	1322166	661083.2	1633500	816750
900	1367276	683638.2	1837500	918750
1000	1313932	656966.1	1944000	972000

- منظور از $e < d/2$ آن است که جفت نیروی فشاری در فاصله‌ای کم‌تر از $\frac{d}{2}$ (نصف عمق کلی مقطع) از انتهای عضو وارد شود (مثلاً ممکن است این وضعیت در ستون طبقه‌ی آخر سازه ایجاد شود).
- مقادیر جدول مقاومت اسمی است، برای یافتن مقاومت طراحی باید در $\phi = 0.9$ ضرب شوند.
- مقادیر جدول بر حسب نیوتن (N) هستند.
- مقادیر جدول برای مقاومت اسمی خمش موضعی بال در برابر نیروی متمرکز کششی، برای $F_y = 240MPa$ معتبر است، برای تنش تسلیم غیر از ۲۴۰ مقادیر جدول را در $F_y / 240$ ضرب نمایید.
- مقادیر جدول برای مقاومت اسمی کمانش فشاری جان در برابر یک جفت نیروی فشاری، برای $F_y = 240MPa$ معتبر است، برای تنش تسلیم غیر از ۲۴۰ مقادیر جدول را در $\sqrt{F_y / 240}$ ضرب نمایید.

جدول حداکثر طول بدون مهار جانبی و نیروی طراحی مهار جانبی تیرهای باربر لرزه‌ای در قاب‌های خمشی فولادی

نمره IPE	قاب خمشی با شکل‌پذیری متوسط		قاب خمشی با شکل‌پذیری ویژه	
	نیروی طراحی مهار جانبی	حداکثر طول بدون مهار	نیروی طراحی مهار جانبی	حداکثر طول بدون مهار
80	536	149	536	75
100	722	176	722	89
120	923	205	923	104
140	1146	234	1146	118
160	1404	261	1404	132
180	1668	292	1668	148
200	1994	317	1994	161
220	2336	351	2336	178
240	2755	368	2755	186
270	3219	428	3219	216
300	3751	475	3751	240
330	4362	503	4362	254
360	5070	537	5070	272
400	5843	560	5843	283
450	6755	584	6755	295
500	7833	611	7833	309
550	9039	630	9039	319
600	10445	660	10445	334

- مقادیر نیروی طراحی مهارهای جانبی بر کیلوگرم است.
- مقادیر حداکثر طول بدون مهار جانبی بر حسب سانتی‌متر است.
- مقادیر نیروی طراحی مهارهای جانبی برای تنش تسلیم 240 MPa معتبر است. برای تنش تسلیم غیر از این مقدار

باید این مقادیر را در ضریب $\frac{F_y}{240}$ ضرب نمایید.

- مقادیر حداکثر طول بدون مهار جانبی برای تنش تسلیم 240 MPa معتبر است. برای تنش تسلیم غیر از این مقدار

باید مقادیر جدول را در ضریب $\frac{240}{F_y}$ ضرب نمایید.

لنگر آغاز تسلیم، لنگر پلاستیک و مقاومت برشی مقاطع UNP

مقطع	M_{yx}	M_{yy}	M_{px}	M_{py}	V_{ny}	V_{nx}
30x15	0.04056	0.00936	0.05376	0.01872	1.728	1.944
30	0.10224	0.06432	0.13824	0.1188	2.16	6.6528
40x20	0.09096	0.02064	0.11952	0.04152	2.88	3.168
40	0.1692	0.07392	0.2196	0.21744	2.88	7.056
50x25	0.16152	0.03552	0.2076	0.07272	3.6	4.32
50	0.2544	0.09	0.3216	0.18144	3.6	7.6608
60	0.252	0.05184	0.324	0.10824	5.184	5.184
65	0.4248	0.12168	0.5304	0.252	5.148	9.072
80	0.636	0.15264	0.7104	0.288	6.912	10.368
100	0.9888	0.20376	1.0848	0.3864	8.64	12.24
120	1.4568	0.2664	1.5912	0.5088	12.096	14.256
140	2.0736	0.3552	2.2536	0.6768	14.112	17.28
160	2.784	0.4392	3	0.84	17.28	19.656
180	3.6	0.5376	3.888	1.0296	20.736	22.176
200	4.584	0.648	4.92	1.2408	24.48	24.84
220	5.88	0.8064	6.288	1.5408	28.512	28.8
240	7.2	0.9504	7.68	1.8168	32.832	31.824
260	8.904	1.1448	9.504	2.1984	37.44	36.288
280	10.752	1.3728	11.472	2.64	40.32	41.04
300	12.84	1.6272	13.704	3.12	43.2	46.08
320	16.296	1.9344	17.52	3.648	64.512	50.4
350	17.616	1.8	18.744	3.408	70.56	46.08
380	19.896	1.8888	21.096	3.576	73.872	47.0016
400	24.48	2.448	25.944	4.608	80.64	57.024

M_{yx} لنگر آغاز تسلیم حول محور قوی مقطع بر حسب ton.m

M_{yy} لنگر آغاز تسلیم حول محور ضعیف مقطع بر حسب ton.m

M_{px} لنگر پلاستیک مقطع محور قوی مقطع بر حسب ton.m

M_{py} لنگر پلاستیک مقطع محور ضعیف مقطع بر حسب ton.m

V_{ny} مقاومت برشی اسمی مقطع در راستای جان بر حسب ton (برای یافتن مقاوت طراحی مقادیر را ۰/۹ ضرب نمایید).

V_{nx} مقاومت برشی اسمی مقطع در راستای بال‌ها بر حسب ton (برای یافتن مقاوت طراحی مقادیر را ۰/۹ ضرب نمایید).

مقادیر برای $F_y = 240MPa$ معتبر است، برای تنش تسلیم غیر از این، مقادیر را در $\frac{F_y}{240}$ ضرب نمایید.

برای تبدیل واحد از ton.m به kN.m، مقادیر را در ۱۰ ضرب نمایید.

جدول حداقل نسبت آرماتورهای طولی کششی در اعضای خمشی ρ_{min} (برای تمامی شکل پذیرها)

f_c	$f_y = 400MPa$	$f_y = 360MPa$	$f_y = 340MPa$	$f_y = 300MPa$
20	0.0035	0.00389	0.00412	0.00467
21	0.0035	0.00389	0.00412	0.00467
22	0.0035	0.00389	0.00412	0.00467
23	0.0035	0.00389	0.00412	0.00467
24	0.0035	0.00389	0.00412	0.00467
25	0.0035	0.00389	0.00412	0.00467
26	0.0035	0.00389	0.00412	0.00467
27	0.0035	0.00389	0.00412	0.00467
28	0.0035	0.00389	0.00412	0.00467
29	0.0035	0.00389	0.00412	0.00467
30	0.0035	0.00389	0.00412	0.00467
31	0.0035	0.00389	0.00412	0.00467
32	0.00354	0.00393	0.00416	0.00471
33	0.00359	0.00399	0.00422	0.00479
34	0.00364	0.00405	0.00429	0.00486
35	0.0037	0.00411	0.00435	0.00493
36	0.00375	0.00417	0.00441	0.005
37	0.0038	0.00422	0.00447	0.00507
38	0.00385	0.00428	0.00453	0.00514
39	0.0039	0.00434	0.00459	0.0052
40	0.00395	0.00439	0.00465	0.00527
41	0.004	0.00445	0.00471	0.00534
42	0.00405	0.0045	0.00477	0.0054
43	0.0041	0.00455	0.00482	0.00547
44	0.00415	0.00461	0.00488	0.00553
45	0.00419	0.00466	0.00493	0.00559
46	0.00424	0.00471	0.00499	0.00565
47	0.00429	0.00476	0.00504	0.00571
48	0.00433	0.00481	0.00509	0.00577
49	0.00438	0.00486	0.00515	0.00583
50	0.00442	0.00491	0.0052	0.00589
51	0.00446	0.00496	0.00525	0.00595
52	0.00451	0.00501	0.0053	0.00601
53	0.00455	0.00506	0.00535	0.00607
54	0.00459	0.0051	0.0054	0.00612
55	0.00464	0.00515	0.00545	0.00618
56	0.00468	0.0052	0.0055	0.00624
57	0.00472	0.00524	0.00555	0.00629
58	0.00476	0.00529	0.0056	0.00635
59	0.0048	0.00533	0.00565	0.0064
60	0.00484	0.00538	0.0057	0.00646

f_c	α	β	ε_{cu}	f_c	α	β	ε_{cu}	f_c	α	β	ε_{cu}
12	0.832	0.94	0.0035	54	0.769	0.835		96	0.706	0.73	
13	0.8305	0.9375	0.0035	55	0.7675	0.8325	0.0032	97	0.7045	0.7275	
14	0.829	0.935	0.0035	56	0.766	0.83		98	0.703	0.725	
15	0.8275	0.9325	0.0035	57	0.7645	0.8275		99	0.7015	0.7225	
16	0.826	0.93	0.0035	58	0.763	0.825		100	0.7	0.72	0.0028
17	0.8245	0.9275	0.0035	59	0.7615	0.8225		101	0.6985	0.7175	
18	0.823	0.925	0.0035	60	0.76	0.82	0.003	102	0.697	0.715	
19	0.8215	0.9225	0.0035	61	0.7585	0.8175		103	0.6955	0.7125	
20	0.82	0.92	0.0035	62	0.757	0.815		104	0.694	0.71	
21	0.8185	0.9175	0.0035	63	0.7555	0.8125		105	0.6925	0.7075	
22	0.817	0.915	0.0035	64	0.754	0.81		106	0.691	0.705	
23	0.8155	0.9125	0.0035	65	0.7525	0.8075		107	0.6895	0.7025	
24	0.814	0.91	0.0035	66	0.751	0.805		108	0.688	0.7	
25	0.8125	0.9075	0.0035	67	0.7495	0.8025		109	0.6865	0.6975	
26	0.811	0.905	0.0035	68	0.748	0.8		110	0.685	0.695	
27	0.8095	0.9025	0.0035	69	0.7465	0.7975		111	0.6835	0.6925	
28	0.808	0.9	0.0035	70	0.745	0.795	0.0028	112	0.682	0.69	
29	0.8065	0.8975	0.0035	71	0.7435	0.7925		113	0.6805	0.6875	
30	0.805	0.895	0.0035	72	0.742	0.79		114	0.679	0.685	
31	0.8035	0.8925	0.0035	73	0.7405	0.7875		115	0.6775	0.6825	
32	0.802	0.89	0.0035	74	0.739	0.785		116	0.676	0.68	
33	0.8005	0.8875	0.0035	75	0.7375	0.7825		117	0.6745	0.6775	
34	0.799	0.885	0.0035	76	0.736	0.78		118	0.673	0.675	
35	0.7975	0.8825	0.0035	77	0.7345	0.7775		119	0.6715	0.6725	
36	0.796	0.88	0.0035	78	0.733	0.775		120	0.67	0.67	0.0028
37	0.7945	0.8775	0.0035	79	0.7315	0.7725					
38	0.793	0.875	0.0035	80	0.73	0.77	0.0028				
39	0.7915	0.8725	0.0035	81	0.7285	0.7675					
40	0.79	0.87	0.0035	82	0.727	0.765					
41	0.7885	0.8675	0.0035	83	0.7255	0.7625					
42	0.787	0.865	0.0035	84	0.724	0.76					
43	0.7855	0.8625	0.0035	85	0.7225	0.7575					
44	0.784	0.86	0.0035	86	0.721	0.755					
45	0.7825	0.8575	0.0035	87	0.7195	0.7525					
46	0.781	0.855	0.0035	88	0.718	0.75					
47	0.7795	0.8525	0.0035	89	0.7165	0.7475					
48	0.778	0.85	0.0035	90	0.715	0.745	0.0028				
49	0.7765	0.8475	0.0035	91	0.7135	0.7425					
50	0.775	0.845	0.0035	92	0.712	0.74					
51	0.7735	0.8425		93	0.7105	0.7375					
52	0.772	0.84		94	0.709	0.735					
53	0.7705	0.8375		95	0.7075	0.7325					

جدول مدول الاستيسية بتن

f_c	$E_c(\gamma = 24)$	$E_c(\gamma = 25)$	f_c	$E_c(\gamma = 24)$	$E_c(\gamma = 25)$
12	19539.97	20773.86	56	33677.7	35804.35
13	20037.53	21302.83	57	33911.7	36053.11
14	20516.29	21811.82	58	34143.6	36299.7
15	20978.23	22302.93	59	34373.6	36544.17
16	21425.02	22777.93	60	34601.6	36786.58
17	21858.05	23238.31	61	34827.7	37026.97
18	22278.51	23685.33	62	35052	37265.41
19	22687.46	24120.09	63	35274.5	37501.93
20	23085.77	24543.56	64	35495.2	37736.58
21	23474.25	24956.57	65	35714.2	37969.4
22	23853.58	25359.85	66	35931.5	38200.44
23	24224.39	25754.07	67	36147.2	38429.73
24	24587.21	26139.81	68	36361.2	38657.32
25	24942.56	26517.59	69	36573.7	38883.25
26	25290.86	26887.89	70	36784.7	39107.54
27	25632.53	27251.14	71	36994.2	39330.23
28	25967.93	27607.71	72	37202.2	39551.36
29	26297.39	27957.98	73	37408.7	39770.97
30	26621.22	28302.26	74	37613.9	39989.07
31	26939.69	28640.84	75	37817.7	40205.7
32	27253.07	28974.01	76	38020.1	40420.9
33	27561.59	29302.01	77	38221.1	40634.68
34	27865.46	29625.07	78	38420.9	40847.08
35	28164.9	29943.42	79	38619.4	41058.12
36	28460.1	30257.25	80	38816.7	41267.83
37	28751.22	30566.76	81	39012.7	41476.24
38	29038.43	30872.11	82	39207.5	41683.36
39	29321.89	31173.46	83	39401.2	41889.22
40	29601.73	31470.98	84	39593.6	42093.85
41	29878.1	31764.8	85	39785	42297.26
42	30151.12	32055.06	86	39975.2	42499.48
43	30420.91	32341.89	87	40164.3	42700.52
44	30687.58	32625.39	88	40352.3	42900.42
45	30951.23	32905.7	89	40539.3	43099.18
46	31211.97	33182.9	90	40725.2	43296.83
47	31469.9	33457.11	91	40910.1	43493.38
48	31725.09	33728.42	92	41093.9	43688.86
49	31977.64	33996.92	93	41276.8	43883.27
50	32227.62	34262.68	94	41458.7	44076.65
51	32475.12	34525.81	95	41639.6	44268.99
52	32720.2	34786.37	96	41819.6	44460.33
53	32962.93	35044.43	97	41998.6	44650.68
54	33203.39	35300.07	98	42176.7	44840.04
55	33441.63	35553.36	99	42353.9	45028.44

ضرایب رانش برای خاک با سطح بدون شیب

ϕ	$k_0 = 1 - \sin \phi$	$k_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$	$k_p = \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi}$
0	1	1	1
1	0.98	0.97	1.04
2	0.97	0.93	1.07
3	0.95	0.9	1.11
4	0.93	0.87	1.15
5	0.91	0.84	1.19
6	0.9	0.81	1.23
7	0.88	0.78	1.28
8	0.86	0.76	1.32
9	0.84	0.73	1.37
10	0.83	0.7	1.42
11	0.81	0.68	1.4
12	0.79	0.66	1.52
13	0.78	0.63	1.58
14	0.76	0.61	1.64
15	0.74	0.59	1.7
16	0.72	0.57	1.76
17	0.71	0.55	1.83
18	0.69	0.53	1.89
19	0.67	0.51	1.97
20	0.66	0.49	2.04
21	0.64	0.47	2.12
22	0.63	0.45	2.2
23	0.61	0.44	2.28
24	0.59	0.42	2.37
25	0.58	0.41	2.46
26	0.56	0.39	2.56
27	0.55	0.38	2.66
28	0.53	0.36	2.77
29	0.52	0.35	2.88
30	0.5	0.33	3
31	0.48	0.32	3.12
32	0.47	0.31	3.25
33	0.46	0.29	3.39
34	0.44	0.28	3.54
35	0.43	0.27	3.69
36	0.41	0.26	3.85
37	0.4	0.25	4.02
38	0.38	0.24	4.2
39	0.37	0.23	4.4
40	0.36	0.22	4.6
41	0.34	0.21	4.81

42	0.33	0.2	5.04
43	0.32	0.19	5.29
44	0.31	0.18	5.55

...

جدول ضرایب ظرفیت باربری از پیشنهادات هسن

ϕ'	N_c	N_q	N_γ	ϕ'	N_c	N_q	N_γ
0	5.14	1.00	0	26	22.25	11.85	7.96
1	5.38	1.09	0.00	27	23.94	13.20	9.35
2	5.63	1.20	0.01	28	25.80	14.72	10.97
3	5.90	1.31	0.02	29	27.86	16.44	12.87
4	6.19	1.43	0.05	30	30.14	18.40	15.11
5	6.49	1.57	0.07	31	32.67	20.63	17.74
6	6.81	1.72	0.11	32	35.49	23.18	20.85
7	7.16	1.88	0.16	33	38.64	26.09	24.52
8	7.53	2.06	0.22	34	42.16	29.44	28.86
9	7.92	2.25	0.30	35	46.12	33.30	34.03
10	8.35	2.47	0.39	36	50.59	37.75	40.19
11	8.80	2.71	0.50	37	55.63	42.92	47.55
12	9.28	2.97	0.63	38	61.35	48.93	56.38
13	9.81	3.26	0.79	39	67.87	55.96	67.01
14	10.37	3.59	0.97	40	75.31	64.20	79.85
15	10.98	3.94	1.18	41	83.86	73.90	95.44
16	11.63	4.34	1.44	42	93.71	85.38	114.44
17	12.34	4.77	1.73	43	105.11	99.02	137.71
18	13.10	5.26	2.08	44	118.37	115.31	166.34
19	13.93	5.80	2.48	45	133.88	134.88	201.78
20	14.83	6.40	2.95				
21	15.82	7.07	3.50				
22	16.88	7.82	4.14				
23	18.05	8.66	4.89				
24	19.32	9.60	5.76				
25	20.72	10.66	6.77				

جدول ضریب رانش افقی محرک k_a برای خاک شیبدار (برای ضریب رانش مقاوم ۱ را براین مقادیر تقسیم کنید $k_p = 1/k_a$)

α (deg)	ϕ' (deg) \rightarrow															
\downarrow	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
0	0.3610	0.3470	0.3333	0.3201	0.3073	0.2948	0.2827	0.2710	0.2596	0.2486	0.2379	0.2275	0.2174			
1	0.3612	0.3471	0.3335	0.3202	0.3074	0.2949	0.2828	0.2711	0.2597	0.2487	0.2380	0.2276	0.2175			
2	0.3618	0.3476	0.3339	0.3207	0.3078	0.2953	0.2832	0.2714	0.2600	0.2489	0.2382	0.2278	0.2177			
3	0.3627	0.3485	0.3347	0.3214	0.3084	0.2959	0.2837	0.2719	0.2605	0.2494	0.2386	0.2282	0.2181			
4	0.3639	0.3496	0.3358	0.3224	0.3094	0.2967	0.2845	0.2726	0.2611	0.2500	0.2392	0.2287	0.2186			
5	0.3656	0.3512	0.3372	0.3237	0.3105	0.2978	0.2855	0.2736	0.2620	0.2508	0.2399	0.2294	0.2192			
6	0.3676	0.3531	0.3389	0.3253	0.3120	0.2992	0.2868	0.2747	0.2631	0.2518	0.2409	0.2303	0.2200			
7	0.3701	0.3553	0.3410	0.3272	0.3138	0.3008	0.2883	0.2761	0.2644	0.2530	0.2420	0.2313	0.2209			
8	0.3730	0.3580	0.3435	0.3294	0.3159	0.3027	0.2900	0.2778	0.2659	0.2544	0.2432	0.2325	0.2220			
9	0.3764	0.3611	0.3463	0.3320	0.3182	0.3049	0.2921	0.2796	0.2676	0.2560	0.2447	0.2338	0.2233			
10	0.3802	0.3646	0.3495	0.3350	0.3210	0.3074	0.2944	0.2818	0.2696	0.2578	0.2464	0.2354	0.2247			
11	0.3846	0.3686	0.3532	0.3383	0.3241	0.3103	0.2970	0.2841	0.2718	0.2598	0.2482	0.2371	0.2263			
12	0.3896	0.3731	0.3573	0.3421	0.3275	0.3134	0.2999	0.2868	0.2742	0.2621	0.2503	0.2390	0.2281			
13	0.3952	0.3782	0.3620	0.3464	0.3314	0.3170	0.3031	0.2898	0.2770	0.2646	0.2527	0.2412	0.2301			
14	0.4015	0.3839	0.3671	0.3511	0.3357	0.3209	0.3068	0.2931	0.2800	0.2674	0.2552	0.2435	0.2322			
15	0.4086	0.3903	0.3729	0.3564	0.3405	0.3253	0.3108	0.2968	0.2834	0.2705	0.2581	0.2461	0.2346			
16	0.4165	0.3975	0.3794	0.3622	0.3458	0.3302	0.3152	0.3008	0.2871	0.2739	0.2612	0.2490	0.2373			
17	0.4255	0.4056	0.3867	0.3688	0.3518	0.3356	0.3201	0.3053	0.2911	0.2776	0.2646	0.2521	0.2401			
18	0.4357	0.4146	0.3948	0.3761	0.3584	0.3415	0.3255	0.3102	0.2956	0.2817	0.2683	0.2555	0.2433			
19	0.4473	0.4249	0.4039	0.3842	0.3657	0.3481	0.3315	0.3156	0.3006	0.2862	0.2724	0.2593	0.2467			
20	0.4605	0.4365	0.4142	0.3934	0.3739	0.3555	0.3381	0.3216	0.3060	0.2911	0.2769	0.2634	0.2504			
21	0.4758	0.4498	0.4259	0.4037	0.3830	0.3637	0.3455	0.3283	0.3120	0.2965	0.2818	0.2678	0.2545			
22	0.4936	0.4651	0.4392	0.4154	0.3934	0.3729	0.3537	0.3356	0.3186	0.3025	0.2872	0.2727	0.2590			
23	0.5147	0.4829	0.4545	0.4287	0.4050	0.3832	0.3628	0.3438	0.3259	0.3091	0.2932	0.2781	0.2638			
24	0.5404	0.5041	0.4724	0.4440	0.4183	0.3948	0.3731	0.3529	0.3341	0.3164	0.2997	0.2840	0.2692			
25	0.5727	0.5299	0.4936	0.4619	0.4336	0.4081	0.3847	0.3631	0.3431	0.3245	0.3070	0.2905	0.2750			