

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK- MİMARLIK FAKÜLTESİ  
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

*BETONARME HESAPLARDA KULLANILAN  
BAZI ÇİZELGE VE ABAKLAR*

Prof. Dr . Ahmet DURMUŞ

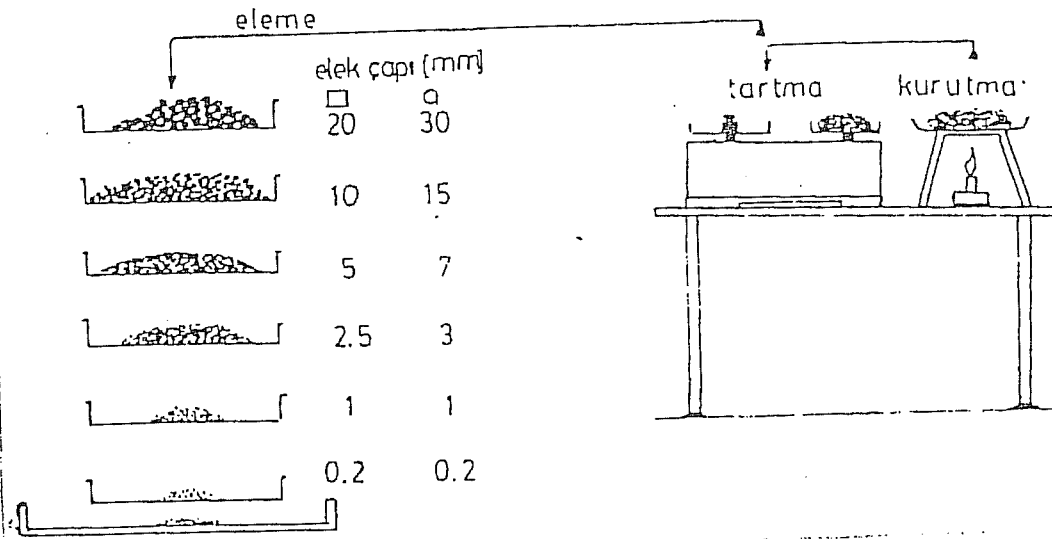
Trabzon, :



A- EMNİYET GERİLMELERİ YÖNTEMİNE  
GÖRE HESAPTA KULLANILAN  
ÇİZELGE VE ABAKLAR

NO	SAYFA
1 Elek Analizi Sonuçları.	1
2 Beton Sınıfları Ve Dayanımları	1
3 Beton Çelik Çubukları Ve Çelik Hasırları, Sınıflandırma Ve Özellikleri	2
4 Yuvarlak Düz Yüzeyli Donatı Çubuklarının Kanca Boyları	3
5 Donatı Çapına Bağlı Beton Örtü Kalınlıkları (Paspayı)	3
6 Çevre Koşullarına Bağlı Beton Örtü Kalınlıkları	3
7 Kare Ve Dikdörtgen Kesitli Etriyeli Kolonlarda Minimum Donatı Oranı	4
8 En Kesiti Herhangi Bir Şekilde Olan Etriyeli Kolonlarda Minimum Donatı Oranları	4
9 Etriyeli Kolonlarda Maksimum Donatı Oranı	4
10 Kare Ve Dikdörtgen Kesitli Etriyeli Kolonlarda $\omega_s$ Katsayıları	4
11 Yuvarlak Beton Çeliği En Kesit Alanları	5
12 Fretli Kolonlar İçin $\omega_s$ Katsayıları	6
13 Merkezi Basınca Çalışan Sürekli Dairesel Fretli Kolonların Hesaba	6
14 Fretli Kolonlar İçin $\omega_s$ Burkulma Katsayıları Ve Yardımcı Değerler	7
15 Basit Etriyeli Kolonlar İçin $\omega$ Burkulma Katsayıları	7
16 Döşeme Plaklarında 100cm Genişlik İçin Donatı Alanı	8
17 Dikdörtgen Kesitlerin Hesabı İçin Gerekli Parametreler	9
18 Tablalı Kesitlerin Hesabı İçin Gerekli Parametreler	11
19 Üçgen Kesitlerin Hesabı İçin Gerekli Parametreler	13
20 (a) Küçük Dış Merkez Basınç Etkisindeki Dikdörtgen Kesitlerin Hesabı İçin Gerekli Parametreler.	13
21 Pilyeler İçin $\sqrt{A_s}$ Değerleri	15
20 (b) Büyük Dış Merkez Basınç Etkisinde Çift Donatılı Dikdörtgen Kesitlerin Hesabı İçin Gerekli Parametreler	14
22 Çift Kollu Etriyeler İçin $A_e$ Değerleri	15
23 Donatı Çap Ve Adedi İle Etriye Çapına Bağlı Gerekli En Küçük Kiriş Gövde Genişliği	16
24 Yuvarlak Donatının Çevre Uzunlukları	17
25 Dört Kenarından Oturmuş İki Doğrultuda Çalışan Dikdörtgensel Plakların Moment Katsayıları	18
26 Emniyet Gerilmeleri	19

Çizelge 1. Elek Analizi Sonuçları



Elek Çapı( mm )	Kalan(gr)	( gr ) Geçen (%)
30	65	935
15	348	652
7	471	529
3	880	120
1	985	15
0.2	994	6

Çizelge 2. Beton Sınıfları Ve Dayanımları

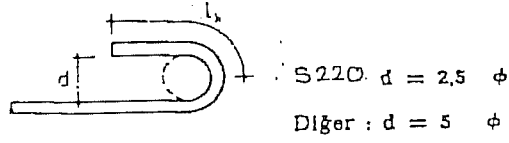
Beton Sınıfı	$f_{ck}$ Karakteristik Silindirik Baskın Dayanımı ( Kg/cm <sup>2</sup> )	Eşdeğer Küp Baskın Dayanımı ( Kg/cm <sup>2</sup> )	$f_{ctk}$ Karakteristik Çekme Dayanımı ( Kg/cm <sup>2</sup> )	$E_c$ (28 Günlük) ( Kg/cm <sup>2</sup> )
C14	140	160	13	261500
C16	160	200	14	270000
C20	200	250	16	285000
C25	250	300	18	302500
C30	300	350	19	318000
C35	350	400	21	332000
C40	400	450	22	345500
C45	450	500	23	358000
C50	500	550	25	369500

Çizelge 3. Beton Çelik Çubukları Ve Çelik Hasırları Sınıflandırma Ve Özellikleri

Ürün	Beton Çelik Çubukları				Beton Çelik Hasırları							
Türler					Kaynaklı							
Tipler	Düz (D)	Nervürlü (N) Profilli (P)			Düz(D)	Profilli(P)		Kalepçel				
Sınıflar	S220(a)	S420(a)	S420(b)		S500							
					(bs)	(bk)	(bs)	(bk)	(bs)	(bk)	(bs)	
Anma Çapı Ø (mm)	5-28	5-28	12	23	4-12	4-12		4-12		6-12 14-16		
Minimum Akma Sınırı <sup>(1)</sup> $f_{yk}$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	2200	4200	4200		5000	5000		5000		5000		
Maksimum Akma Sınırı $f_{yk}$ maksimum (kgf/cm <sup>2</sup> )	3200	5700	-		-	-		-		-		
Minimum Çekme Dayanımı <sup>(2)</sup> ( $f_{su}$ )	3400	5000	5000		5500	5500		5500		5500		
Kaynak Şekli <sup>(3)</sup>	A	A	A <sub>ND</sub>	A <sub>ND</sub> E	A <sub>ND</sub>	A <sub>ND</sub>		A <sub>ND</sub>		A <sub>ND</sub>	-	
Minimum Birim Kopma Uzaması <sup>(4)</sup> %	18	12	10		8	5	8	5	8	5	8	

- 1- Akma Sınırı, deney aygıtında uzamanın sürmesine karşın yükün artmadığı yada azaldığı ilk gerilme değeri olarak tanımlanmalıdır. ( $f_{yk}$ ). Özellikle soğukta işlem görmüş çubuklarda ve bu sınırın belirtilen şekilde belirlenme imkânı bulunmadığından ; % 0.2 Kalıcı uzamaya karşı olarak saptanacak değer ( $f_{0.2}$ ) belirlenmesi yeterlidir. Gerilmelerin hesabında anma çapı kullanılmalıdır.
- 2- Doğal sertlikteki çubuklarda, minimum çekme dayanımı, deneysel olarak saptanan akma sınırının en az 1.20 katı olmalıdır.
- 3- A: Yakma alın kaynağı, E: Elektrik ark kaynağı, ND: Nokta kaynağı, Nokta direnç kaynağı, yalnız gerekli denetim ve kalite kontrolünün sağlandığı işletmelerde yapılmalıdır.
- 4- Minimum kopma uzaması deneyi, çeneler arasındaki serbest uzunluğu en az 10 Ø olan bir deney numunesi üzerinde TS 138'de belirtildiği şekilde numunelerinde en az 10 enine yada eğimli nervür kapsayan serbest uzunluklar üzerinde deney yapılmalıdır.
- 5- Çelik hasırlarda kullanılan S500 çeliği, S500 ve S500 olmak üzere ikiye ayrılır. Çizelge 3.'de verilen kopma uzamalarında anlaşılacağı gibi S500 daha sünek bir çeliktir.
- 6- (a) Doğal sertlikteki, (b) ise soğukta işlem görmüş donatıyı göstermek tedir.

Çizelge 4. Yuvarlak Düz Yüzeyle Donatı Çubuklarının Kanca Boyları.



φ (mm)	6	8	10	12	14	15	18	20	22	24	26
2/1 (cm)	12	15	15	20	20	25	25	30	30	30	35
	17	20	20	25	25	30	30	35	40	40	45

Çizelge 5. Donatı çapına bağlı beton örtü kalınlıkları (Paspayı)

Çubuk Çapı φ (mm)	Beton pas payı (cm)
12'den küçük	1.0
14	1.5
16	1.5
18	1.5
24	2.5
26	2.5
28	2.5
28'den büyük	3.0

Çizelge 6. Çevre Koşullarına Bağlı Beton Örtü Kalınlıkları

Yapı Elemanı	Pas Payı	
	İçeride (cm)	Dışarıda (cm)
Plak Dışlı Döşeme	1.0	1.5
Diğer Yapı Elemanları	1.5	2.0
Korozyon Altında Önemli Elemanlar	-	3.5- 4.0

Çizelge 7. Kare ve Dikdörtgen Kesitli Etriyeli Kolonlarda Minimum Donatı Oranı.

$h_k/b=\lambda$	$\leq 5$	6	7	8	9	$\geq 10$
min $\rho$	0.0080	0.0084	0.0088	0.0092	0.0096	0.0100

Çizelge 8. En Kesitli Herhangi Bir Şekilde Olan Etriyeli Kolonlarda Minimum Donatı Oranı.

$h_k/i$	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30
min $\rho$	0.005	0.0055	0.006	0.0065	0.007	0.0075	0.008

Çizelge 9. Etriyeli Kolonlarda Maksimum Donatı Oranı

Beton Sınıfı	Maksimum: Donatı Oranı (Maksimum $\rho$ )	
	Depremlili Bölgeler	Depremsiz Bölgeler
C25	0.06	0.040
C20	0.05	0.035
C14	0.03	0.030

Çizelge 10. Kare Ve Dikdörtgen Kesitli Etriyeli Kolonlarda  $\omega$  Katsayıları ve Yardımcı Değerler.

$\lambda$	$\omega$	$E'=\omega\lambda$	$E=\omega\lambda^2$
15	1.000	15	225
16	1.016	16	260
17	1.032	18	298
18	1.048	19	340
19	1.064	20	384
20	1.080	22	432
21	1.128	24	497
22	1.176	26	569
23	1.224	28	647
24	1.272	31	733
25	1.320	33	825

$\lambda$	$\omega$	$E'=\omega\lambda$	$E=\omega\lambda^2$
26	1.400	36	946
27	1.480	40	1079
28	1.560	44	1223
29	1.640	48	1379
30	1.720	52	1548
31	1.832	57	1761
32	1.944	62	1991
33	2.056	68	2239
34	2.168	74	2506
35	2.280	80	2793
36	2.424	87	3141
37	2.568	95	3516
38	2.712	103	3916
39	2.856	111	4344
40	3.000	120	4800



Çizelge 11. Yuvarlak Donatı Çubuklarının Kesit Çevreleri (mm), Kesit Alanları (Cm<sup>2</sup>) ve 1 metre Uzunluklarının Ağırlıkları.

Çap mm	Ağırlık kg/m	Kesit Çevresi mm	Kesit Alanı (cm <sup>2</sup> )									
			Çubuk Sayısı									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	0.22	18.8	0.28	0.57	0.85	1.13	1.41	1.70	1.98	2.26	2.54	2.83
8	0.40	25.1	0.50	1.00	1.51	2.01	2.51	3.01	3.52	4.02	4.52	5.03
10	0.62	31.4	0.79	1.57	2.36	3.14	3.93	4.71	5.50	6.28	7.07	7.85
12	0.89	37.7	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.79	7.91	9.05	10.18	11.31
14	1.21	44.0	1.54	3.08	4.62	6.16	7.70	9.24	10.77	12.32	13.86	15.39
16	1.58	50.3	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.09	20.11
18	2.00	56.5	2.54	5.09	7.63	10.18	12.72	15.26	17.81	20.36	22.90	25.45
20	2.47	62.8	3.14	6.28	9.42	12.57	15.71	18.84	21.99	25.14	28.28	31.42
22	2.95	69.1	3.80	7.60	11.40	15.21	19.01	22.81	26.61	30.41	34.21	38.01
24	3.55	75.4	4.52	9.05	13.57	18.10	22.62	27.14	31.67	36.19	40.71	45.24
25	3.85	78.5	4.91	9.82	14.73	19.63	24.54	29.45	34.36	39.27	44.18	49.09
26	4.17	81.7	5.31	10.62	15.93	21.24	26.55	31.86	37.17	42.47	47.78	53.09
28	4.83	88.0	6.16	12.31	18.47	24.63	30.79	36.94	43.10	49.26	55.47	61.58
30	5.55	94.2	7.07	14.14	21.21	28.27	35.34	42.41	49.48	56.55	63.62	70.68
32	6.31	100.5	8.04	16.08	24.13	32.17	40.21	48.26	56.30	64.34	72.38	80.42
34	7.13	106.8	9.08	18.16	27.24	36.32	45.40	54.48	63.56	72.63	81.71	90.79
36	8.00	113.1	10.18	20.36	30.54	40.72	50.90	61.07	71.26	81.43	91.61	101.79
38	8.90	119.4	11.34	22.68	34.02	45.36	56.70	68.04	79.38	90.73	102.07	113.41
40	9.87	125.7	12.57	25.13	37.70	50.26	62.83	75.40	87.96	100.50	113.09	125.66

Çizelge 12. Fretli Kolonlar İçin  $\omega_s$  Katsayıları

$\lambda_s = h_k / i$	40	60	80	100
$\omega_s$	1.00	1.17	1.50	2.00

Çizelge 13. Merkezi Basınca Çalışan Sürekli Dairesel  
Fretli Kolonların Hesabı Gerekli parametreler.

Fret Katsayısı $k_s = \frac{\pi A_0}{S} = \frac{A_{sp}}{D} = \frac{S_s N}{\sigma_b D}$					
Fret Adımı $s$ (cm)	Fret çapı $\phi$ (mm)				
	6	8	10	12	14
4.0	0.22	0.39	0.62	0.89	1.21
4.5	20	35	55	79	1.08
5.0	18	31	50	71	0.97
5.5	16	29	45	65	88
6.0	15	26	41	59	81
6.5	14	24	38	55	75
7.0	13	22	35	51	69
7.5	12	21	33	47	65
8.0	11	20	31	44	61

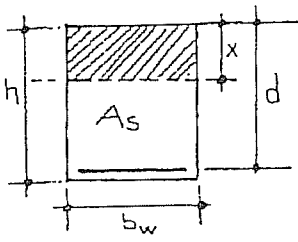
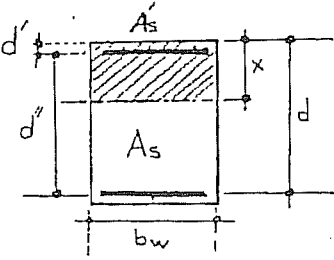
[illegible]

Çizelge 16. Döşeme Plaklarında 100cm Genişlik İçin Donatı Alanı ( $cm^2$ )

Donatı aralığı s(cm)	Çubuk çapı (mm)										
	6	7	8	10	12	14	16	18	20	22	24
7.0	4.04	5.50	7.18	11.22	16.16	21.99	28.73	36.36	44.87	54.30	64.63
7.5	3.77	5.13	6.70	10.47	15.08	20.52	26.81	33.93	41.88	50.81	60.32
8.0	3.53	4.81	6.28	9.82	14.14	19.24	25.14	31.81	39.26	47.51	56.55
8.5	3.33	4.53	5.91	9.24	13.31	18.11	23.66	29.94	36.95	44.72	53.22
9.0	3.14	4.28	5.59	8.73	12.57	17.10	22.34	28.28	34.90	42.23	50.27
9.5	2.98	4.05	5.29	8.27	11.90	16.20	21.17	26.79	33.06	40.01	47.62
10.0	2.83	3.85	5.03	7.85	11.31	15.39	20.11	25.45	31.41	38.01	45.24
10.5	2.69	3.67	4.79	7.48	10.77	14.66	19.15	24.24	29.91	36.20	43.09
11.0	2.57	3.50	4.57	7.14	10.28	13.99	18.28	23.14	28.55	34.55	41.13
11.5	2.46	3.35	4.37	6.83	9.84	13.39	17.49	22.13	27.31	33.05	39.34
12.0	2.36	3.21	4.19	6.54	9.42	12.83	16.76	21.21	26.17	31.67	37.70
12.5	2.26	3.08	4.02	6.28	9.05	12.32	16.09	20.36	25.13	30.41	36.19
13.0	2.17	2.96	3.87	6.04	8.70	11.84	15.47	19.58	24.16	29.24	34.80
13.5	2.09	2.85	3.72	5.82	8.38	11.40	14.90	18.85	23.27	28.16	33.51
14.0	2.02	2.75	3.59	5.61	8.08	11.00	14.36	18.18	22.44	27.15	32.31
14.5	1.95	2.65	3.47	5.42	7.80	10.62	13.87	17.55	21.66	26.21	31.20
15.0	1.89	2.57	3.35	5.24	7.54	10.26	13.41	16.97	20.94	25.34	30.16
15.5	1.82	2.48	3.24	5.07	7.30	9.93	12.97	16.42	20.27	24.52	29.19
16.0	1.77	2.41	3.14	4.91	7.07	9.62	12.57	15.90	19.64	23.76	28.28
16.5	1.71	2.33	3.05	4.76	6.85	9.33	12.19	15.42	19.04	23.04	27.41
17.0	1.66	2.26	2.96	4.62	6.65	9.05	11.83	14.97	18.48	22.36	26.61
17.5	1.62	2.20	2.87	4.49	6.46	8.79	11.49	14.51	17.95	21.72	25.85
18.0	1.57	2.14	2.79	4.36	6.28	8.55	11.17	14.14	17.46	21.12	25.13
18.5	1.53	2.08	2.72	4.25	6.11	8.32	10.87	13.76	16.94	20.55	24.45
19.0	1.49	2.03	2.65	4.13	5.95	8.10	10.58	13.39	16.54	20.01	23.81
19.5	1.45	1.97	2.58	4.03	5.80	7.89	10.31	13.05	16.11	19.49	23.20
20.0	1.41	1.96	2.51	3.93	5.65	7.69	10.05	12.72	15.72	19.01	22.62

Çizelge 17. Dikdörtgen Kesitlerin Hesabı İçin Gerekli Parametreler.

$$\sigma_s = 1,400 \text{ t/cm}^2$$

Tek Donatı							Çift Donatı						
													
$\sigma_c$	$kx$	$kx$	$kx$	$kx$	$kx$	$kx$	Birimler:						
							Uzunluklar:cm.						
							Donatı :cm <sup>2</sup>						
							Gerilmeler:t/cm <sup>2</sup>						
							Momentler :t-cm						
0,002	0,021	0,093	219,1	0,719	66733	48601	Çelik basınç gerilmes:						
04	41	986	111,0	724	17053	12335	$\sigma_s$ , $d'/d$ için						
06	60	980	75,04	729	7726	5631	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95	0,97	
08	79	974	57,03	734	4433	3252	$\frac{d''}{d} = \text{ için}$						
10	97	965	46,21	738	2593	2136	8	9	10	11	12	13	
0,012	0,114	0,062	38,99	0,742	2048	1521	0,105	0,140	0,174	0,209	0,244	0,278	
14	130	956	33,83	747	1533	1145	131	166	202	237	272	307	
16	146	951	29,97	751	1196	897,9	157	193	229	265	301	336	
18	162	946	26,95	755	962,1	726,3	183	220	256	293	329	365	
20	176	941	24,34	759	793,3	602,1	210	247	284	321	358	395	
0,022	0,191	0,037	22,56	0,763	667,2	508,9	0,236	0,273	0,311	0,348	0,386	0,424	
24	205	932	20,89	767	569,4	436,4	0,105	0,140	0,174	0,209	0,244	0,278	
26	218	927	19,51	770	494,3	350,7	131	166	202	237	272	307	
28	231	923	18,31	774	433,3	333,3	157	193	229	265	301	336	
30	243	919	17,27	777	383,7	295,2	183	220	256	293	329	365	
0,032	0,255	0,915	16,26	0,781	342,7	267,5	210	247	284	321	358	395	
34	267	911	15,55	784	308,4	241,8	0,236	0,273	0,311	0,348	0,386	0,424	
36	273	907	14,83	787	279,4	220,0	262	300	338	376	415	453	
38	289	904	14,19	791	254,7	201,3	289	327	365	404	443	482	
40	300	900	13,61	794	233,3	185,1	314	353	393	432	472	511	
0,041	0,305	0,599	13,34	0,795	223,8	177,9	340	380	420	460	500	540	
42	310	897	13,08	797	214,5	171,1	0,236	0,273	0,311	0,348	0,386	0,424	
44	315	895	12,84	798	206,5	164,8	0,353	0,393	0,434	0,474	0,514	0,555	
46	320	893	12,61	800	198,6	158,8	407	447	488	529	569	609	
48	325	892	12,39	801	191,3	153,6	420	461	502	543	584	625	
0,046	0,330	0,890	12,17	0,803	184,4	148,0	447	488	529	569	609	649	
47	335	888	11,96	804	177,9	143,0	0,416	0,460	0,502	0,544	0,586	0,627	
49	344	885	11,57	807	166,0	133,9	0,431	0,473	0,516	0,558	0,600	0,642	
50	349	884	11,39	808	160,6	129,8	0,444	0,487	0,529	0,572	0,614	0,656	
0,051	0,353	0,852	11,22	0,810	155,4	125,8	0,457	0,500	0,543	0,586	0,628	0,671	
52	358	881	11,05	811	150,5	122,0	0,471	0,514	0,557	0,600	0,643	0,686	
54	362	879	10,89	812	145,9	118,5	0,484	0,527	0,570	0,613	0,657	0,700	
56	366	878	10,73	814	141,5	115,1	0,497	0,540	0,584	0,627	0,671	0,715	
58	371	876	10,58	815	137,3	111,9	0,510	0,554	0,597	0,641	0,685	0,729	
0,056	0,375	0,875	10,43	0,816	133,3	108,8	0,523	0,567	0,611	0,655	0,700	0,744	
57	379	874	10,29	818	129,6	105,9	0,536	0,580	0,625	0,669	0,714	0,758	
59	383	872	10,16	819	126,0	103,1	0,549	0,594	0,638	0,683	0,728	0,773	
60	387	871	10,02	820	122,5	100,5	0,562	0,607	0,652	0,697	0,742	0,787	
	391	870	9,897	821	119,3	97,96	0,575	0,620	0,666	0,711	0,757	0,802	
							0,588	0,634	0,679	0,725	0,771	0,816	
							0,601	0,647	0,693	0,739	0,785	0,831	

Çizelge 17.'nin Devamı

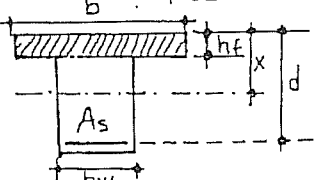
							$\sigma_s, d''/d \leq \text{icin}$					
$V_c$	$k_x$	$k_z$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_5$	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95	0,97
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,061	0,395	0,868	9,774	0,823	116,1	95,54	0,614	0,660	0,707	0,753	0,799	0,846
62	399	867	9,655	824	118,1	93,22	627	674	720	767	814	860
63	403	866	9,539	825	110,3	90,99	640	687	734	781	828	875
64	407	861	9,427	826	107,6	88,87	658	700	748	795	842	889
65	410	863	9,318	828	104,9	86,83	666	714	761	809	856	904
0,066	0,414	0,862	9,212	0,829	102,1	81,87	0,679	0,727	0,775	0,823	0,871	0,919
67	418	861	9,110	830	100,0	82,99	692	740	789	837	885	933
68	421	860	9,010	831	97,69	81,18	705	754	802	851	899	947
69	425	858	8,914	832	95,47	79,45	718	767	816	865	913	962
70	429	857	8,819	833	93,33	77,77	732	781	830	879	928	977
0,071	0,442	0,856	8,727	0,834	91,27	76,16	0,745	0,794	0,843	0,892	0,942	0,991
72	435	855	8,638	836	89,30	74,02	758	807	857	906	956	1,006
73	439	854	8,551	837	87,39	73,12	771	821	870	920	970	1,020
74	442	853	8,467	838	85,56	71,68	784	834	884	934	985	1,035
75	446	852	8,384	839	83,79	70,29	797	847	898	948	999	1,049
0,076	0,470	0,850	8,303	0,840	82,08	68,94	0,810	0,861	0,911	0,962	1,013	1,064
77	452	849	8,225	841	80,44	67,65	823	874	925	976	1,027	1,078
78	456	848	8,149	842	78,85	66,40	836	887	939	990	1,042	1,093
79	459	847	8,074	843	77,32	65,19	849	901	952	1,004	1,056	1,107
80	461	846	8,001	844	75,83	64,01	862	914	966	1,018	1,070	1,122
0,081	0,465	0,845	7,929	0,845	74,38	62,87	0,875	0,927	0,960	1,032	1,084	1,137
82	468	844	7,856	846	73,01	61,78	888	941	993	1,046	1,099	1,151
83	471	843	7,782	847	71,67	60,72	901	954	1,007	1,060	1,113	1,166
84	474	842	7,726	848	70,37	59,69	914	967	1,021	1,074	1,127	1,180
85	477	841	7,661	849	69,11	58,69	927	981	1,034	1,088	1,141	1,195
0,086	0,489	0,840	7,597	0,850	67,89	57,72	0,940	0,994	1,048	1,102	1,156	1,209
87	482	839	7,535	851	66,71	56,78	953	1,007	1,062	1,116	1,170	1,224
88	485	838	7,474	852	65,56	55,86	966	1,021	1,076	1,130	1,184	1,238
89	488	837	7,415	853	64,45	54,98	979	1,034	1,090	1,144	1,198	1,253
90	491	836	7,357	854	63,37	54,12	993	1,048	1,103	1,158	1,213	1,268
0,092	0,496	0,834	7,294	0,856	61,31	52,48	1,019	1,074	1,130	1,185	1,241	1,297
94	502	833	7,135	858	59,36	50,91	1,045	1,101	1,157	1,213	1,270	1,326
96	507	831	7,002	860	57,52	49,44	1,071	1,128	1,184	1,241	1,298	1,355
98	512	829	6,931	861	55,78	48,04	1,097	1,154	1,211	1,269	1,327	1,384
100	517	827	6,855	863	54,13	46,71	1,123	1,181	1,239	1,297	1,355	1,413
0,102	0,522	0,826	6,792	0,864	52,67	45,46	1,149	1,208	1,266	1,325	1,384	1,442
104	527	824	6,633	866	51,08	44,26	1,175	1,234	1,294	1,353	1,412	1,471
106	532	823	6,566	868	49,67	43,12	1,201	1,261	1,321	1,381	1,441	1,500
108	536	821	6,484	870	48,33	42,04	1,227	1,288	1,348	1,409	1,469	1,529
110	541	820	6,403	871	47,05	41,00	1,254	1,315	1,376	1,437	1,498	1,559
0,115	0,552	0,816	6,214	0,875	44,11	38,61	1,319	1,381	1,444	1,506	1,569	1,631
120	563	813	6,039	879	41,48	36,47	1,345	1,408	1,471	1,534	1,597	1,660
125	573	809	5,977	883	39,13	34,64	1,371	1,435	1,498	1,561	1,624	1,687
130	582	806	5,926	886	37,00	32,79	1,397	1,461	1,524	1,587	1,650	1,713
135	591	803	5,886	890	35,08	31,21	1,423	1,487	1,550	1,613	1,676	1,739
0,140	0,660	0,800	5,455	0,893	33,33	29,76	1,645	1,715	1,785	1,855	1,925	1,995
145	608	797	5,332	896	31,74	28,44	1,671	1,741	1,811	1,881	1,951	2,021
150	616	795	5,218	899	30,28	27,22	1,697	1,767	1,837	1,907	1,977	2,047
155	624	792	5,109	902	28,94	26,10	1,723	1,793	1,863	1,933	2,003	2,073
160	632	790	5,007	905	27,71	25,07	1,749	1,819	1,889	1,959	2,029	2,099

Çizelge 18. Tablalı Kesitlerin Hesabı İçin Gerekli

Parametreler.

$$\sigma_s = 1,400 \text{ t/cm}^2$$

Gövde gerilmeleri gözönüne alınmadığına  
dikkat

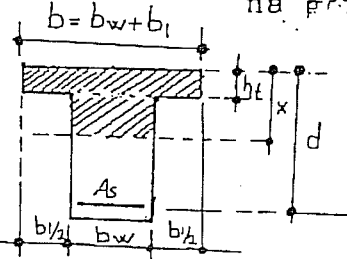


BİRİMLER: Moment:t-cm. Uzunluk:cm. Donatı:cm<sup>2</sup> gerilmeler:t/cm<sup>2</sup>

$\phi = \frac{h_f}{d}$	$\sigma_c = 0,030 \text{ t/cm}^2$			$\sigma_c = 0,040 \text{ t/cm}^2$			$\sigma_c = 0,050 \text{ t/cm}^2$			$\sigma_c = 0,060 \text{ t/cm}^2$		
	$i_2$	$i_4$	$i_6$	$i_2$	$i_4$	$i_6$	$i_2$	$i_4$	$i_6$	$i_2$	$i_4$	$i_6$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,08	0,712	638	518	0,742	605	371	0,713	395	291	0,744	322	241
09	715	636	474	746	458	341	746	357	267	746	293	219
10	718	537	440	749	420	315	750	327	245	750	268	201
11	752	548	412	753	390	293	753	302	228	753	247	186
12	755	516	390	756	365	276	757	282	213	757	230	174
0,13	0,758	490	371	0,759	344	261	0,760	265	201	0,761	215	164
14	760	468	356	762	326	249	763	250	191	764	203	155
15	763	450	343	765	311	238	767	238	182	767	192	147
16	766	435	333	768	298	229	770	227	175	771	183	141
17	768	422	324	771	287	222	773	218	168	774	175	136
0,18	0,770	412	317	0,774	278	215	0,776	210	163	0,777	168	131
19	772	403	311	777	270	209	779	202	159	781	162	127
20	774	396	307	779	263	205	782	196	154	784	157	123
21	775	391	303	782	256	200	785	191	150	787	152	120
22	776	387	301	784	251	197	788	186	146	790	148	117
0,23	0,777	385	299	0,786	247	194	0,790	182	144	0,793	144	114
24	777	384	298	788	243	191	793	178	141	796	140	112
25				789	240	190	795	175	139	798	137	110
26				791	238	188	797	172	137	801	134	108
27				792	236	187	799	169	135	804	132	106
0,28				0,793	234	186	0,801	167	134	0,806	130	105
29				794	234	185	803	165	133	808	128	103
30				794	233	185	805	164	132	811	126	102
31							806	163	131	813	125	101
32	0,777	384	298				807	162	131	815	123	100
0,33							0,808	161	130	0,816	122	99,8
34							808	161	130	818	121	99,2
35				0,794	233	185				819	121	98,8
36										820	120	98,4
37										820	120	98,2
0,38							0,808	161	130	0,821	119	98,1
39										821	119	98,0
40										0,821	119	98,0
41												
$\phi \geq k_2$	$k_2$	$k_4$	$k_6$	$k_2$	$k_4$	$k_6$	$k_2$	$k_4$	$k_6$	$k_2$	$k_4$	$k_6$
	$k_2 = 0,243$			$k_2 = 0,300$			$k_2 = 0,349$			$k_2 = 0,391$		

Çizelge 18.'nin Devamı

Gövde gerilmeleri dikkate alındığında göre.



$\rho = \frac{A_s}{b d}$	$\sigma_c = 0,070 \text{ t/cm}^2$			$\sigma_c = 0,080 \text{ t/cm}^2$			$\sigma_c = 0,090 \text{ t/cm}^2$			$\sigma_c = 0,100 \text{ t/cm}^2$		
	$i_1$	$i_2$	$i_3$	$i_1$	$i_2$	$i_3$	$i_1$	$i_2$	$i_3$	$i_1$	$i_2$	$i_3$
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
0,08	0,743	276	205	0,743	239	178	0,743	212	157	0,743	190	141
09	740	248	185	747	215	161	747	190	142	747	170	127
10	750	226	170	750	196	147	750	173	130	760	165	116
11	754	208	157	754	181	136	754	169	120	754	143	108
12	757	194	147	758	163	127	758	148	112	758	132	99,9
0,13	0,761	181	138	0,761	157	119	0,761	138	105	0,761	123	93,7
14	764	171	130	765	147	113	765	129	99,0	765	116	88,4
16	768	162	124	768	139	107	768	122	94,0	769	109	83,8
16	771	154	118	772	132	102	772	116	89,6	772	103	79,9
17	775	147	114	775	126	97,7	776	111	85,8	776	98,5	76,4
0,18	0,778	141	109	0,779	121	94,0	0,779	106	82,4	0,779	94,2	73,4
19	781	135	106	782	116	90,6	783	101	79,4	783	90,3	70,7
20	785	130	102	786	112	87,7	786	97,7	76,8	787	86,8	68,3
21	789	126	99,4	789	108	85,0	790	94,2	74,4	790	83,6	66,1
22	791	122	96,7	792	104	82,7	793	91,1	72,3	794	80,8	64,1
0,23	0,794	119	94,4	0,796	101	80,6	0,796	88,3	70,3	0,797	78,3	62,4
24	797	116	92,8	799	98,5	78,7	800	85,8	68,6	801	76,0	60,9
25	801	113	90,4	802	96,0	77,0	803	83,5	67,0	804	73,8	59,4
26	803	110	88,7	805	93,7	75,4	806	81,4	65,6	807	71,9	58,1
27	806	108	87,2	808	91,6	74,0	810	79,6	64,3	811	70,2	56,9
0,28	0,809	106	85,8	0,811	89,7	72,8	0,813	77,7	63,2	0,814	68,6	55,9
29	812	104	84,6	814	88,0	71,6	816	76,1	62,1	817	67,1	54,8
30	814	102	83,5	817	86,4	70,6	819	74,7	61,1	820	65,7	53,9
31	817	101	82,6	820	85,0	69,7	822	73,3	60,3	824	64,6	53,1
32	819	99,7	81,7	823	83,7	68,8	825	72,1	59,6	828	63,3	52,4
0,33	0,821	98,5	80,9	0,825	82,5	68,1	0,828	71,0	58,8	0,830	62,3	51,7
34	824	97,6	80,3	828	81,5	67,4	830	70,0	58,1	833	61,3	51,1
35	825	96,6	79,7	830	80,5	66,8	833	69,1	57,5	835	60,4	50,5
36	827	95,8	79,2	832	79,7	66,3	836	68,2	57,0	838	59,6	50,0
37	829	95,1	78,8	834	78,9	65,8	838	67,5	56,5	841	58,9	49,5
0,38	0,830	94,5	78,5	0,835	78,3	65,4	0,840	66,8	56,1	0,843	58,2	49,1
39	831	94,1	78,2	836	77,7	65,1	840	66,2	55,7	846	57,6	48,7
40	832	93,7	78,0	839	77,2	64,8	845	65,6	55,4	848	57,1	48,4
42	833	93,4	77,8	842	76,4	64,3	848	64,7	54,9	852	56,1	47,6
44				843	76,0	64,1	851	64,1	54,5	856	55,4	47,4
46		$x \leq h_f$		0,844	75,8	64,0	0,853	63,6	54,2	0,859	54,8	47,1
48							854	63,4	54,1	861	54,4	46,9
50		93,3	77,8							863	54,2	46,7
52				0,844	75,8	64,0	0,854	63,4	54,1			
54										0,863	54,1	46,7
$\sigma \leq k_s$	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_1$	$k_2$	$k_3$
	$k_s = 0,429$			$k_s = 0,462$			$k_s = 0,491$			$k_s = 0,517$		



Çizelge 19. Üçgen Kesitlerin Hesabı İçin

Gerekli Parametreler.

Birimler : Uzunluk : cm  $A_g : cm^2$

Moment: tcm, Gerilme: t/cm<sup>2</sup>

$\sigma_c$	$\sigma_s = 1,400 \text{ t/cm}^2$				$\sigma_s = 1,800 \text{ t/cm}^2$				$\sigma_s = 2,000 \text{ t/cm}^2$			
	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$	$k_1$	$k_2$	$k_3$	$k_4$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,030	0,243	0,878	2371	1928	0,200	0,900	4600	2778	0,184	0,908	6027	3263
40	300	850	1167	980	250	875	2160	1971	231	886	2816	1592
50	349	826	690	597	294	863	1249	824	273	864	1614	934
60	391	804	467	406	333	833	810	640	310	846	1039	616
0,070	0,429	0,788	327	297	0,308	0,816	668	987	0,344	0,828	728	437
80	461	769	247	229	400	600	422	293	376	812	633	328
90	491	755	194	183	429	786	327	231	403	799	410	267
100	517	741	167	151	464	773	261	188	429	786	327	203

Çizelge 20. Küçük Dış Merkez Basınç Etkisindeki

Dikdörtgen Kesitlerin Hesabı İçin

Gerekli Parametreler.

Birimler : M:tcm, N:ton Uzunluklar :cm

Gerilmeler : kgf/cm<sup>2</sup>,  $A_s : cm^2$

$\beta'$	$A_s \neq A'_s$					$A_s = A'_s$		
	$\psi_a$	$\psi_u$	$\delta_0$	$\delta_u$	max c	$\psi$	$\delta$	max s
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,004	0,893	0,893	4,646	4,646	0,320	0,893	4,646	0,320
005	854	908	4,466	4,673	324	870	4,397	330
006	819	922	4,300	4,607	328	847	4,174	335
007	786	936	4,146	4,446	332	826	3,973	347
0,008	0,766	0,948	4,004	4,388	0,336	0,806	3,790	0,364
009	737	969	3,872	4,336	339	787	3,623	362
010	701	970	3,747	4,285	342	769	3,470	369
011	676	980	3,631	4,238	346	752	3,330	376
0,012	0,653	0,989	3,522	4,194	0,348	0,736	3,200	0,383
013	631	998	3,420	4,154	350	719	3,080	389
014	611	1,006	3,324	4,116	353	704	2,969	396
015	591	014	3,234	4,079	356	690	2,866	401
016	573	021	3,148	4,044	358	676	2,770	407

Çizelge 20. Büyük Dış Merkez Basınç Etkisinde Çift  
Donatılı Dikdörtgen Kesitlerin Hesabı  
İçin Gerekli Parametreler.

Birimler : M : tcm N : t Uzunluklar : cm  
A<sub>s</sub> ve A<sub>s</sub>' : cm<sup>2</sup> Gerilmeler : t/cm<sup>2</sup>

σ <sub>s</sub> t/cm <sup>2</sup>	σ <sub>c</sub> = 0,060 t/cm <sup>2</sup>				σ <sub>c</sub> = 0,070 t/cm <sup>2</sup>				σ <sub>c</sub> = 0,080 t/cm <sup>2</sup>			
	μE	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	σ <sub>s</sub> '	μE	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	σ <sub>s</sub> '	μE	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	σ <sub>s</sub> '
0,600	0,86	83,53	69,44	0,825	0,83	96,84	56,98	0,967	0,83	96,84	56,98	0,967
0,700	0,41	41,48	72,89	890	0,84	83,83	59,52	959	0,83	83,83	59,52	959
0,800	0,47	50,57	76,48	815	0,40	40,87	82,09	967	0,84	84,87	59,52	959
0,800	0,43	50,00	80,00	810	0,45	47,76	84,67	962	0,40	40,87	82,09	967
1,000	0,84	70,37	83,56	0,806	0,51	55,78	67,87	0,947	0,44	45,88	56,08	1,080
1,100	0,78	81,48	87,15	800	0,59	64,86	69,88	942	0,49	52,71	58,00	0,86
1,200	0,80	88,58	90,74	795	0,67	73,47	72,50	987	0,55	60,00	60,00	0,80
1,200	1,09	105,9	94,85	790	0,77	83,18	75,18	982	0,63	67,71	62,00	0,75
1,400	1,34	119,3	97,83	0,785	0,90	93,38	77,73	0,927	0,70	75,83	64,01	1,070
1,500	1,70	183,8	101,6	780	1,08	104,1	80,43	922	0,79	84,37	66,03	0,65
1,600	2,24	143,1	106,3	775	1,26	115,4	83,08	917	0,80	93,28	68,06	0,60
1,700	3,16	168,7	108,9	770	1,58	127,2	85,74	912	1,04	102,7	70,08	0,65
1,800	5,03	180,0	112,5	0,765	1,89	139,8	88,41	0,907	1,20	112,5	72,11	1,050
1,900	11,1	197,0	116,1	760	2,45	152,5	91,08	902	1,42	122,7	74,15	0,65
2,000	—	214,8	119,8	755	3,88	165,9	93,76	897	1,70	153,8	76,19	0,40
2,100	—	233,8	123,5	750	5,03	180,0	96,43	892	2,08	144,4	78,23	0,85
2,200	—	252,6	127,1	745	8,49	191,8	98,10	887	2,63	155,8	80,28	0,90
2,400	—	293,3	134,4	0,735	—	225,8	104,5	0,877	3,13	180,0	84,37	1,020

σ <sub>s</sub> t/cm <sup>2</sup>	σ <sub>c</sub> = 0,090 t/cm <sup>2</sup>				σ <sub>c</sub> = 0,100 t/cm <sup>2</sup>				σ <sub>c</sub> = 0,110 t/cm <sup>2</sup>			
	μE	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	σ <sub>s</sub> '	μE	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	σ <sub>s</sub> '	μE	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	σ <sub>s</sub> '
0,800	0,33	28,81	44,76	1,242	0,51	24,53	89,18	1,386	0,31	26,29	85,83	1,522
0,900	0,36	33,33	46,80	237	0,33	28,80	40,42	380	0,33	29,26	36,86	517
1,000	0,89	53,69	47,84	232	0,36	33,33	41,67	576	0,33	33,22	37,88	512
1,100	0,43	44,36	49,40	227	0,39	39,13	42,92	370	0,38	37,89	38,91	507
1,200	0,47	50,38	50,97	222	0,42	43,20	44,18	365	0,39	42,26	39,96	1,502
1,300	0,52	56,71	52,54	1,217	0,48	48,53	45,45	1,360	0,42	47,05	41,00	497
1,400	0,58	63,97	54,12	212	0,50	54,18	46,78	855	0,45	52,07	42,05	492
1,500	0,64	70,97	55,71	207	0,55	60,00	48,00	850	0,49	57,30	43,11	487
1,600	0,71	77,11	57,30	202	0,55	66,13	49,28	840	0,53	62,76	44,17	482
1,700	0,80	86,36	58,90	197	0,60	72,53	50,57	840	0,57	68,43	45,23	1,477
1,800	0,80	83,33	60,43	1,192	0,73	79,20	51,80	1,335	0,62	74,33	46,29	472
1,900	1,02	101,6	62,10	187	0,81	86,19	53,14	330	0,68	80,44	47,36	467
2,000	1,16	110,3	63,70	182	0,90	93,33	54,44	325	0,74	86,78	48,42	462
2,100	1,34	118,6	65,31	177	1,01	100,8	55,74	320	0,82	93,33	49,49	457
2,200	1,58	128,5	66,92	172	1,18	108,5	57,04	315	0,90	100,8	50,57	452

Çizelge 21. Pilyeler İçin  $\sqrt{A_s}$  Değerleri

$\phi$ mm	Pilye sayısı													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8	0,71	1,42	2,13	2,84	3,55	4,27	4,98	5,69	6,40	7,11	7,82	8,53	9,24	9,95
10	1,11	2,22	3,33	4,44	5,55	6,66	7,77	8,89	10,0	11,1	12,2	13,3	14,4	15,5
12	1,80	3,20	4,80	6,40	8,00	9,60	11,2	12,8	14,4	16,0	17,6	19,2	20,8	22,4
14	2,18	4,36	6,53	8,71	10,9	13,1	15,2	17,4	19,6	21,8	23,9	26,1	28,3	30,6
16	2,84	5,69	8,53	11,4	14,2	17,1	19,9	22,7	25,6	28,4	31,3	34,1	37,0	39,8
18	3,60	7,20	10,8	14,4	18,0	21,6	25,2	28,8	32,4	36,0	39,6	43,2	46,8	50,4
20	4,44	8,89	13,3	17,8	22,2	26,7	31,1	35,6	40,0	44,4	48,9	53,3	57,8	62,2
22	5,38	10,8	16,1	21,5	26,9	32,2	37,6	43,0	48,4	53,8	59,1	64,6	69,9	75,3
24	6,40	12,8	19,2	25,6	32,0	38,4	44,8	51,2	57,6	64,0	70,4	76,8	83,2	89,6
26	7,61	15,0	22,5	30,0	37,5	45,0	52,5	60,1	67,6	75,1	82,6	90,1	97,6	105
28	8,71	17,4	26,1	34,8	43,5	52,2	61,0	69,7	78,4	87,1	95,8	104	113	122
30	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100	110	120	130	140
32	11,4	22,7	34,1	46,6	58,9	68,2	79,6	91,0	102	114	125	136	148	159
34	12,8	25,7	38,5	51,4	64,2	77,0	89,9	103	116	128	141	154	167	180
36	14,4	28,8	43,2	57,6	72,0	86,4	101	116	130	144	158	173	187	201
38	16,0	32,1	48,1	64,1	80,2	96,2	112	128	144	160	176	192	208	224
40	17,8	35,6	53,3	71,1	88,9	107	124	142	160	178	196	213	231	249
42	19,6	39,2	58,8	78,4	98,0	118	137	157	176	196	215	235	255	274
44	21,5	43,0	64,5	86,0	107	129	150	172	193	215	236	258	279	301
46	23,6	47,0	70,6	94,0	117	141	164	188	211	235	258	282	305	329
48	25,8	51,2	76,8	102	128	153	179	204	230	256	281	307	333	358
50	27,8	55,6	83,3	111	139	167	194	222	250	278	305	333	361	389

Çizelge 22. Çift Kollu Etriyeler İçin  $A_e$  Değerleri

$\phi$ mm	Etriye sayısı													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	0,68	1,18	1,70	2,26	2,83	3,39	3,96	4,52	5,09	5,65	6,22	6,78	7,35	7,92
8	1,00	2,01	3,02	4,02	5,03	6,03	7,04	8,04	9,05	10,0	11,1	12,1	13,1	14,1
10	1,57	3,14	4,71	6,28	7,85	9,42	11,0	12,6	14,1	15,7	17,3	18,8	20,4	22,0
12	2,28	4,52	6,79	9,06	11,3	13,6	15,8	18,1	20,4	22,6	24,9	27,1	29,4	31,7
14	3,08	6,16	9,24	12,3	15,4	18,5	21,6	24,6	27,7	30,8	33,9	36,9	40,0	43,1
16	4,02	8,04	12,1	16,1	20,1	24,1	28,1	32,2	36,2	40,2	44,2	48,2	52,3	56,3
18	5,09	10,2	15,3	20,4	25,4	30,5	35,6	40,7	45,8	50,9	56,0	61,1	66,2	71,2
20	6,28	12,6	18,8	25,1	31,4	37,7	44,0	50,3	56,6	62,8	69,1	75,4	81,6	87,9

Çizelge 23. Donatı Çap Ve Adedi İle Etriye Çapına Bağlı  
Gerekli En Küçük Kiriş Gözde Genişliği

Çubuk Çapı (mm)	Etriye Çapı (mm)	Gerekli En Küçük Kiriş Gözde Genişliği (cm)					
		3. Çubuk	4 Çubuk	5 Çubuk	6 Çubuk	7 Çubuk	8 Çubuk
12	6	11.8	15.0	18.2	21.4	24.6	27.8
14	6	12.4	15.8	19.2	22.6	26.0	29.4
16	6	13.0	16.6	20.2	23.8	27.4	31.0
18	8	14.0	17.8	21.6	25.4	29.2	33.0
20	8	14.6	18.6	22.6	26.6	30.6	34.6
22	8	15.6	20.0	24.4	28.8	33.2	37.6
24	8	16.6	21.4	26.2	31.0	35.8	40.6
26	8	17.6	22.8	28.0	33.2	38.4	43.6
28	10	19.0	24.6	30.2	35.8	41.4	47.0
30	10	20.2	26.0	32.0	38.0	44.0	50.0
32	10	21.0	27.4	33.8	40.2	46.6	53.0

Çizelge 24. Yuvarlak Donatı Çubuklarının  
Çevre Uzunlukları.(cm)

Çap mm	Çubuk sayısı								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	1.89	3.78	5.67	7.56	9.45	11.34	13.23	15.12	17.01
8	2.51	5.02	7.53	10.04	12.55	15.06	17.57	20.08	22.59
10	3.14	6.28	9.42	12.56	15.70	18.84	21.98	25.12	28.26
12	3.77	7.54	11.31	15.08	18.85	22.62	26.39	30.16	33.93
14	4.40	8.80	13.20	17.60	22.00	26.40	30.80	35.20	39.60
16	5.03	10.06	15.09	20.12	25.15	30.18	35.21	40.24	45.27
18	5.65	11.30	16.95	22.60	28.25	33.90	39.55	45.20	50.85
20	6.28	12.56	18.84	25.12	31.40	37.68	43.96	50.24	56.52
22	6.91	13.82	20.73	27.64	34.55	41.46	48.37	55.28	62.19
24	7.54	15.08	22.62	30.16	37.70	45.24	52.78	60.32	67.86
26	8.17	16.34	24.51	32.68	40.85	49.02	57.19	65.36	73.53
28	8.80	17.60	26.40	35.20	44.00	52.80	61.60	70.40	79.20
30	9.42	18.84	28.26	37.68	47.10	56.52	65.94	75.35	84.78
32	10.1	20.2	30.3	40.4	50.5	60.6	70.7	80.8	90.9
34	10.7	21.4	32.1	42.8	53.5	64.2	74.9	85.6	96.3
36	11.3	22.6	33.9	45.2	56.5	67.8	79.1	90.4	101.7
38	11.9	23.8	35.7	47.8	59.5	71.4	83.3	95.2	107.1
40	12.6	25.2	37.8	50.4	63.0	75.6	88.2	100.8	113.4
45	14.1	28.2	42.3	56.4	70.5	84.6	98.7	112.8	126.9
50	15.7	31.4	47.1	62.8	78.5	94.2	109.9	125.6	141.3

Dört Kenarından Oturmuş İki Doğrultuda Çalışan Dikdörtgensel Plâkların  $[10^3]$  Moment Katsayıları  $[M = \alpha p l^2]$

———— SÜREKLİ KENAR

———— SÜREKSİZ KENAR

MESNET KOŞULLARI															
KÜÇÜK AÇIKLIK DOĞRULTUSUNDA	$m = l_y / l_x$	MESNET	AÇIKLIK	MESNET	AÇIKLIK	MESNET	AÇIKLIK	MESNET	AÇIKLIK	MESNET	AÇIKLIK	MESNET	AÇIKLIK	MESNET	AÇIKLIK
	1.00	33	25	42	31	49	37	56	44	—	44	58	44	—	50
	1.02	35	26	43	32	51	38	57	44	—	46	60	45	—	52
	1.05	37	28	45	33	53	40	59	45	—	49	62	47	—	54
	1.08	39	29	46	34	55	41	60	46	—	51	63	48	—	56
	1.10	40	30	47	35	56	42	61	46	—	53	63	49	—	57
	1.12	41	31	48	36	57	43	62	47	—	55	65	50	—	58
	1.15	42	32	50	38	59	45	63	48	—	57	68	52	—	60
	1.18	43	33	52	39	61	46	64	49	—	59	70	53	—	61
	1.20	45	34	53	40	62	47	65	49	—	60	71	54	—	62
	1.22	46	35	54	41	63	48	66	50	—	61	72	55	—	63
	1.25	48	36	55	42	64	49	67	50	—	63	74	56	—	65
	1.28	49	37	56	43	65	50	68	51	—	64	76	57	—	66
	1.30	50	38	57	43	66	50	69	51	—	65	77	58	—	67
	1.32	51	39	58	44	67	51	69	51	—	66	78	59	—	68
	1.35	52	40	59	45	68	52	70	52	—	67	79	60	—	69
	1.38	53	41	60	46	69	53	71	53	—	68	80	61	—	70
	1.40	54	41	61	46	70	53	71	53	—	68	81	61	—	71
	1.42	55	42	62	47	71	54	72	54	—	70	82	62	—	72
	1.45	57	43	63	48	72	54	72	54	—	70	83	63	—	73
	1.48	58	44	64	48	73	55	72	55	—	71	83	64	—	74
	1.50	59	45	65	49	73	55	73	55	—	71	83	64	—	75
	1.52	60	46	66	50	74	56	73	55	—	71	84	65	—	76
	1.55	61	47	67	50	75	56	74	56	—	72	86	65	—	76
	1.58	63	48	68	51	76	57	75	56	—	72	87	66	—	77
	1.60	64	48	69	52	77	58	75	56	—	73	88	66	—	77
	1.62	65	49	70	52	77	58	75	56	—	74	88	67	—	78
	1.65	66	50	71	53	78	59	75	57	—	75	89	67	—	79
	1.68	68	51	72	54	79	60	76	57	—	76	90	68	—	79
	1.70	69	51	73	55	80	61	76	57	—	76	91	68	—	80
	1.72	70	52	74	55	81	61	76	57	—	76	91	68	—	80
	1.75	71	53	75	56	82	62	77	58	—	77	92	69	—	81
	1.78	72	54	76	57	83	63	77	58	—	77	93	69	—	81
	1.80	73	55	77	58	84	63	78	58	—	78	93	70	—	81
	1.82	74	56	78	58	84	64	78	58	—	78	94	70	—	81
	1.85	76	57	79	59	85	64	78	59	—	78	94	71	—	82
	1.88	77	58	80	60	86	65	79	59	—	79	95	72	—	82
	1.90	78	58	81	61	87	66	79	59	—	79	96	72	—	82
	1.92	79	59	82	61	87	66	79	59	—	79	96	73	—	83
	1.95	81	60	83	62	88	67	79	60	—	79	97	73	—	83
	1.98	82	61	84	63	89	68	80	60	—	80	98	74	—	83
	2.00	83	62	85	64	90	68	80	60	—	80	98	74	—	83
BÜYÜK AÇIKLIK DOĞRULTUSUNDA		33	25	41	31	49	37	—	44	58	44	58	44	—	50

Çizelge 26- Emniyet Gerilmeleri

Yapı elemanı ve zorlanma biçimi			Yapı elemanının kullanıldığı bölge	ÇELİK SINIFI $\sigma_s$ (kgf/cm <sup>2</sup> )			BETON SINIFI $\sigma_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )							
				S 220	S 420	S 500	C 14	C 16	C 20	C 25	C 30	C 35	C 40	
A	Eğilme momenti ile zorlanan plak ve dikdörtgen kesitli kirişler	İki doğrultuda çalışan plaklar	$h \leq 8$ cm.	1400	2200	2400	50	60	70	90	110	125	145	
			$h > 8$ cm.	1400	2200	2400	60	70	80	100	120	140	160	
		Kirişler	1400	2200	2400	60	70	80	100	120	140	160		
B	Eğilme momenti ile zorlanan çubuklu kirişler ve dışlı dayemeler	Tabiri gerilmeleri dikkate alınmıyorsa, (Alınmıyorsa A'daki gerilmeler geçerlidir)		1400	2200	2400	50	60	70	90	110	125	145	
		Herhangi bir moment bölgesinde		1400	2200	2400	70	80	90	110	130	150	170	
C	Eğilme ve normal kuvvetle zorlanan elemanlar	Dikdörtgen kesit	Bir eksenli eğilme	1400	2000	2000	70	80	90	110	130	150	170	
			İki eksenli eğilme	1400	2000	2000	80	90	100	120	140	160	180	
		Tablolu kesit (Tablodaki gerilmeler dikkate alındığında)		1400	2000	2000	60	70	80	100	120	140	160	
D	Eğilme kayması	Plaklarda zımbalamaya karşı		—	—	—	5,0	5,3	5,5	6	6,5	7	7,5	
		Eğilme ve kesme ile zorlanan elemanlarda kayma donatısı hesapla gösterilmezse		—	—	—	4,5	4,7	5	5,5	6	6,5	7	
		İzin verilen en büyük kayma gerilmesi (Kayma donatısı hesaba katılmaksızın)		—	—	—	13	14	16	20	24	28	32	
E	Burulma	Burulma donatısı hesapla gösterilmezse		—	—	—	4,5	4,7	6	7	7,5	8	8,5	
		İzin verilen en büyük kayma gerilmesi (Kayma donatısı hesaba katılmaksızın)		—	—	—	13	14	16	20	24	28	32	
F	Burulma ve kesme	Burulma donatısı hesapla gösterilmezse	$T_1/T_2 \leq 1$	—	—	—	4,5	4,7	5	5,5	6	6,5	7	
			$T_1/T_2 > 1$	—	—	—	5,5	5,7	6	7	7,5	8	8,5	
		İzin verilen en büyük kayma gerilmesi		1400	2200	2400	13	14	16	20	24	28	32	
G	Aderans (Konum II için)	Düz yüzeyli çubuklar için aderans gerilmesi		—	—	—	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	
		Herhangi bir çubuklar için aderans gerilmesi		—	—	—	10	11	12	13	14	15	16	

B-TAŞIMA GÜCÜ YÖNTEMİNE GÖRE  
HESAPTA KULLANILAN  
ÇİZELGE VE ABAKLAR



## Çizelgeler. 3-9

ÇİZELGE 3		Tek donatılı dikdörtgen kesitler Hesap katsayıları ve donatı yüzdeleri için dengeli değerler ( $f_{yd}$ , $f_{cd}$ ve $k_{mb} \rightarrow N/mm^2$ )							
Donatı	Beton	$f_{yd}$	$f_{cd}$	$\psi_b = \psi_{b1}$	$k_{xb}$	$k_{ab}$	$k_{zb}$	$k_{mb}$	$\rho_b - \bar{\rho}_{b1}$
S220	C12	191	8	0.548	0.762	0.647	0.677	2.97	0.0230
	C16		11					4.08	0.0316
	C20		13					4.82	0.0373
	C25		17					6.30	0.0488
S420	C12	365	8	0.449	0.624	0.530	0.735	2.64	0.0098
	C16		11					3.63	0.0135
	C20		13					4.29	0.0160
	C25		17					5.61	0.0209
S500	C12	435	8	0.419	0.582	0.494	0.753	2.52	0.0077
	C16		11					3.47	0.0106
	C20		13					4.10	0.0125
	C25		17					5.36	0.0164

ÇİZELGE 4		Tek donatılı dikdörtgen kesitler $\rho_{max} = 0.85 \rho_b$ sınırı için hesap katsayıları ( $f_{yd}$ , $f_{cd}$ ve $k_m \rightarrow N/mm^2$ )							
Donatı	Beton	$f_{yd}$	$f_{cd}$	$\psi_{max}$	$k_x$	$k_a$	$k_z$	$k_m$	$\rho_{max}$
S220	C12	191	8	0.466	0.648	0.550	0.725	2.70	0.0196
	C16		11					3.72	0.0269
	C20		13					4.39	0.0317
	C25		17					5.74	0.0415
S420	C12	365	8	0.382	0.531	0.451	0.775	2.37	0.0083
	C16		11					3.25	0.0115
	C20		13					3.85	0.0136
	C25		17					5.03	0.0178
S500	C12	435	8	0.356	0.495	0.420	0.790	2.25	0.0065
	C16		11					3.09	0.0090
	C20		13					3.66	0.0106
	C25		17					4.78	0.0139

ÇİZELGE 5		Tek donatılı dikdörtgen kesitler $\rho_{def} = 0.235 (f_{cd}/f_{yd})$ sınırı için hesap katsayıları ( $f_{yd}$ , $f_{cd}$ ve $k_m + N/mm^2$ )							
Donatı	Beton	$f_{yd}$	$f_{cd}$	$\psi_{def}$	$k_x$	$k_a$	$k_z$	$k_m$	$\rho_{def}$
S220	C12	191	8	0.235	0.327	0.277	0.861	1.62	0.0098
	C16		11					2.23	0.0135
	C20		13					2.63	0.0160
	C25		17					3.44	0.0209
S420	C12	365	8	0.235	0.327	0.277	0.861	1.62	0.0052
	C16		11					2.23	0.0071
	C20		13					2.63	0.0084
	C25		17					3.44	0.0109
S500	C12	435	8	0.235	0.327	0.277	0.861	1.62	0.0043
	C16		11					2.23	0.0059
	C20		13					2.63	0.0070
	C25		17					3.44	0.0092

ÇİZELGE 6		Tek donatılı dikdörtgen kesitler $\rho_{red} = 0.60 \rho_b$ sınırı için hesap katsayıları ( $f_{yd}$ , $f_{cd}$ ve $k_m + N/mm^2$ )							
Donatı	Beton	$f_{yd}$	$f_{cd}$	$\psi_{red}$	$k_x$	$k_a$	$k_z$	$k_m$	$\rho_{red}$
S220	C12	191	8	0.329	0.457	0.388	0.806	2.12	0.0138
	C16		11					2.92	0.0189
	C20		13					3.45	0.0224
	C25		17					4.51	0.0293
S420	C12	365	8	0.270	0.375	0.319	0.841	1.82	0.0059
	C16		11					2.50	0.0081
	C20		13					2.95	0.0096
	C25		17					3.86	0.0126
S500	C12	435	8	0.252	0.350	0.297	0.851	1.72	0.0046
	C16		11					2.36	0.0064
	C20		13					2.79	0.0075
	C25		17					3.65	0.0098

ÇİZELGE 7		Tek donatılı dikdörtgen kesitler $\rho_{min} = 1.2/f_{yd}$ sınırı için hesap katsayıları $(f_{yd}, f_{cd}$ ve $k_m + N/mm^2)$							
Donatı	Beton	$f_{yd}$	$f_{cd}$	$\psi_{min}$	$k_x$	$k_a$	$k_z$	$k_m$	$\rho_{min}$
S220	C12	191	8	0.150	0.209	0.177	0.912	1.09	0.0063
	C16		11	0.109	0.152	0.129	0.936	1.12	
	C20		13	0.092	0.128	0.109	0.946	1.13	
	C25		17	0.071	0.099	0.084	0.958	1.16	
S420	C12	365	8	0.150	0.209	0.177	0.912	1.09	0.0033
	C16		11	0.109	0.152	0.129	0.936	1.12	
	C20		13	0.092	0.128	0.109	0.946	1.13	
	C25		17	0.071	0.099	0.084	0.958	1.16	
S500	C12	435	8	0.150	0.209	0.177	0.912	1.09	0.0028
	C16		11	0.109	0.152	0.129	0.936	1.12	
	C20		13	0.092	0.128	0.109	0.946	1.13	
	C25		17	0.071	0.099	0.084	0.958	1.16	

ÇİZELGE 8

Tek donatılı dikdörtgen kesitlerin momente göre hesabı.  
 $k_m$  ve  $\rho$  değerleri ( $f_{cd}$ ,  $f_{yd}$  ve  $k_m \rightarrow N/mm^2$ )

$\psi$	$k_x$	$k_a$	$k_z$	$Cl2/f_{cd} - 8$				$Cl6/f_{cd} - 11$			
				$f_{yd} \rightarrow$	S220	S420	S500	$f_{yd} \rightarrow$	S220	S420	S500
				$k_m$	100p	100p	100p	$k_m$	100p	100p	100p
0.04	0.056	0.047	0.976	0.31	0.17	0.09	0.07	0.42	0.23	0.12	0.10
.05	.070	.059	.971	.39	.21	.11	.09	.53	.29	.15	.13
.06	.083	.071	.965	.46	.25	.13	.11	.64	.35	.18	.15
.07	.097	.083	.958	.54	.29	.15	.13	.74	.40	.21	.18
.08	.111	.094	.953	.61	.34	.18	.15	.84	.46	.24	.20
.09	.125	.106	.947	.68	.38	.20	.17	.94	.51	.27	.23
.10	.139	.118	.941	.75	.42	.22	.18	1.03	.58	.30	.25
.11	.153	.130	.935	.82	.46	.24	.20	1.13	.63	.33	.28
.12	.167	.142	.929	.89	.50	.26	.22	1.23	.69	.36	.30
.13	.181	.153	.923	.96	.54	.28	.24	1.32	.75	.39	.33
.14	.195	.165	.917	1.03	.59	.31	.26	1.41	.81	.42	.35
.15	.209	.177	.912	1.09	.63	.33	.28	1.50	.86	.45	.38
.16	.228	.189	.906	1.16	.67	.35	.29	1.59	.92	.48	.40
.17	.236	.201	.900	1.22	.71	.37	.31	1.68	.98	.51	.43
.18	.250	.212	.894	1.29	.75	.39	.33	1.77	1.04	.54	.46
.19	.264	.224	.888	1.35	.80	.42	.35	1.86	1.09	.57	.48
.20	.278	.236	.882	1.41	.84	.44	.37	1.94	1.15	.60	.51
.21	.292	.248	.876	1.47	.88	.46	.39	2.02	1.21	.63	.53
.22	.306	.260	.870	1.53	.92	.48	.40	2.11	1.27	.66	.56
.23	.320	.271	.864	1.59	.96	.50	.42	2.19	1.32	.69	.58
.235	.327	.277	.861	1.62	.98	.52	.43	2.23	1.35	.71	.59
.24	.334	.283	.858	1.65	1.01	.53	.44	2.27	1.38	.72	.61
.25	.348	.295	.853	1.71	1.05	.55	.46	2.34	1.44	.75	.63
.26	.361	.307	.847	1.76	1.09	.57	.48	2.42	1.50	.78	.66
.27	.375	.319	.841	1.82	1.13	.59	.50	2.50	1.55	.81	.68
.28	.389	.330	.835	1.87	1.17	.61	.51	2.57	1.61	.84	.71
.29	.403	.342	.829	1.92	1.21	.64	.53	2.64	1.67	.87	.73
.30	.417	.354	.823	1.98	1.26	.66	.55	2.72	1.73	.90	.76
.31	.431	.366	.817	2.03	1.30	.68	.57	2.79	1.79	.93	.78
.32	.445	.378	.811	2.08	1.34	.70	.59	2.86	1.84	.96	.81
.33	.459	.389	.805	2.13	1.38	.72	.61	2.92	1.90	.99	.83
.34	.473	.401	.799	2.17	1.42	.75	.63	3.00	1.96	1.02	.86
.35	.487	.413	.794	2.22	1.47	.77	.64	3.06	2.02	1.05	.89
.356	.495	.420	.790	2.25	1.49	.78	.65	3.09	2.05	1.07	.90
.36	.500	.425	.788	2.27	1.51	.79	$\rho_{max}$	3.12	2.07	1.08	$\rho_{max}$
.37	.514	.437	.782	2.31	1.55	.81		3.18	2.13	1.12	
.38	.528	.448	.776	2.36	1.59	.83		3.24	2.19	1.15	
.382	.531	.451	.775	2.37	1.60	.84		3.25	2.20	1.15	
.39	.542	.460	.770	2.40	1.63	$\rho_{max}$	3.30	2.25	$\rho_{max}$	$\rho_{max}$	
.40	.556	.472	.764	2.44	1.68		3.36	2.30			
.41	.570	.484	.758	2.49	1.72		3.42	2.36			
.42	.584	.496	.752	2.53	1.76		3.48	2.42			
.43	.598	.507	.746	2.57	1.80	$\rho_{max}$	3.53	2.48	$\rho_{max}$	$\rho_{max}$	
.44	.612	.519	.740	2.61	1.84		3.58	2.53			
.45	.626	.531	.735	2.64	1.88		3.64	2.59			
.46	.639	.543	.729	2.68	1.93		3.69	2.65			
.466	.648	.550	.725	2.70	1.95	$+\rho_{max}$	3.72	2.68	$+\rho_{max}$		

ÇİZELGE 9

Tek donatılı dikdörtgen kesitlerin momente göre hesabı  
 $k_m$  ve  $\rho$  değerleri ( $f_{cd}$ ,  $f_{yd}$  ve  $k_m + N/mm^2$ )

$\psi$	$k_x$	$k_a$	$k_z$	C20/ $f_{cd} = 13$				C25/ $f_{cd} = 17$			
				$f_{yd}$	S220 191	S420 365	S500 435	$f_{yd}$	S220 191	S420 365	S500 435
				$k_m$	100p	100p	100p	$k_m$	100p	100p	100p
0.02	0.028	0.024	0.988	0.26	0.14	0.07	0.06	0.34	0.18	0.09	0.08
.03	.042	.035	.982	.38	.20	.11	.09	.50	.27	.14	.12
.04	.056	.047	.976	.51	.27	.14	.12	.66	.36	.19	.16
.05	.070	.059	.971	.63	.34	.18	.15	.78	.45	.23	.20
.06	.083	.071	.965	.78	.41	.21	.18	.98	.53	.27	.23
.07	.097	.083	.958	.87	.48	.25	.21	1.14	.62	.33	.27
.08	.111	.094	.953	.99	.54	.28	.24	1.30	.71	.37	.31
.09	.125	.106	.947	1.11	.61	.32	.27	1.45	.80	.42	.35
.10	.139	.118	.941	1.22	.68	.36	.30	1.60	.89	.47	.39
.11	.153	.130	.935	1.34	.75	.39	.33	1.75	.98	.51	.43
.12	.167	.142	.929	1.45	.82	.43	.36	1.90	1.07	.56	.47
.13	.181	.153	.923	1.56	.88	.46	.39	2.04	1.16	.61	.51
.14	.195	.165	.917	1.67	.95	.50	.42	2.18	1.25	.65	.55
.15	.209	.177	.912	1.78	1.02	.53	.45	2.32	1.34	.70	.59
.16	.222	.189	.906	1.88	1.09	.57	.48	2.46	1.42	.75	.63
.17	.236	.201	.900	1.99	1.16	.61	.51	2.60	1.51	.79	.66
.18	.250	.212	.894	2.09	1.23	.64	.54	2.74	1.60	.84	.70
.19	.264	.224	.888	2.19	1.29	.68	.57	2.87	1.69	.88	.74
.20	.278	.236	.882	2.29	1.36	.71	.60	3.00	1.78	.93	.78
.21	.292	.248	.876	2.39	1.43	.75	.63	3.13	1.87	.98	.82
.22	.306	.260	.870	2.49	1.50	.78	.66	3.25	1.96	1.02	.86
.23	.320	.271	.864	2.58	1.57	.82	.69	3.38	2.05	1.07	.90
.235	.327	.277	.861	2.63	1.60	.84	.70	3.44	2.09	1.09	.92
.24	.334	.283	.858	2.68	1.63	.85	.72	3.50	2.14	1.12	.94
.25	.348	.295	.853	2.77	1.70	.89	.75	3.62	2.23	1.16	.98
.26	.361	.307	.847	2.86	1.77	.93	.78	3.74	2.31	1.21	1.02
.27	.375	.319	.841	2.95	1.84	.96	.81	3.86	2.40	1.26	1.06
.28	.389	.330	.835	3.04	1.91	1.00	.84	3.97	2.49	1.30	1.09
.29	.403	.342	.829	3.12	1.97	1.03	.87	4.09	2.58	1.35	1.13
.30	.417	.354	.823	3.21	2.04	1.07	.90	4.20	2.67	1.40	1.17
.31	.431	.366	.817	3.29	2.11	1.10	.93	4.31	2.76	1.44	1.21
.32	.445	.378	.811	3.37	2.18	1.14	.96	4.41	2.85	1.49	1.25
.33	.459	.389	.805	3.45	2.25	1.18	.99	4.52	2.94	1.54	1.29
.34	.473	.401	.799	3.53	2.31	1.21	1.02	4.62	3.03	1.58	1.33
.35	.487	.413	.794	3.61	2.38	1.25	1.05	4.72	3.12	1.63	1.37
.356	.495	.420	.790	3.66	2.42	1.27	1.06	4.78	3.17	1.66	1.39
.36	.500	.425	.788	3.69	2.45	1.28	$\rho_{max}$	4.82	3.20	1.68	$\rho_{max}$
.37	.514	.437	.782	3.76	2.52	1.32		4.92	3.29	1.72	
.38	.528	.448	.776	3.83	2.59	1.35		5.01	3.38	1.77	
.382	.531	.451	.775	3.85	2.60	1.36		5.03	3.40	1.78	
.39	.542	.460	.770	3.90	2.65	$\rho_{max}$	$\rho_{max}$	5.10	3.47	$\rho_{max}$	$\rho_{max}$
.40	.556	.472	.764	3.97	2.72			5.20	3.56		
.41	.570	.484	.758	4.04	2.79			5.28	3.65		
.42	.584	.496	.752	4.11	2.86			5.37	3.74		
.43	.598	.507	.746	4.17	2.93	$\rho_{max}$	$\rho_{max}$	5.46	3.83	$\rho_{max}$	$\rho_{max}$
.44	.612	.519	.740	4.24	2.99			5.54	3.92		
.45	.626	.531	.735	4.30	3.06			5.62	4.01		
.46	.639	.543	.729	4.36	3.13			5.70	4.02		
.466	.648	.550	.725	4.39	3.17	$\rho_{max}$	$\rho_{max}$	5.74	4.15	$\rho_{max}$	$\rho_{max}$

ÇİZELGE 10	Çift donatılı kesitler $\sigma'_s - f_{yd}$ sınırı için $k_x$ değerleri	
	S220	S420
0.05	0.073	0.128
.06	.088	.153
.07	.103	.179
.08	.117	.204
.09	.132	.230
.10	.147	.255
.11	.161	.281
.12	.176	.306
.13	.190	.332
.14	.205	.357
.15	.220	.383

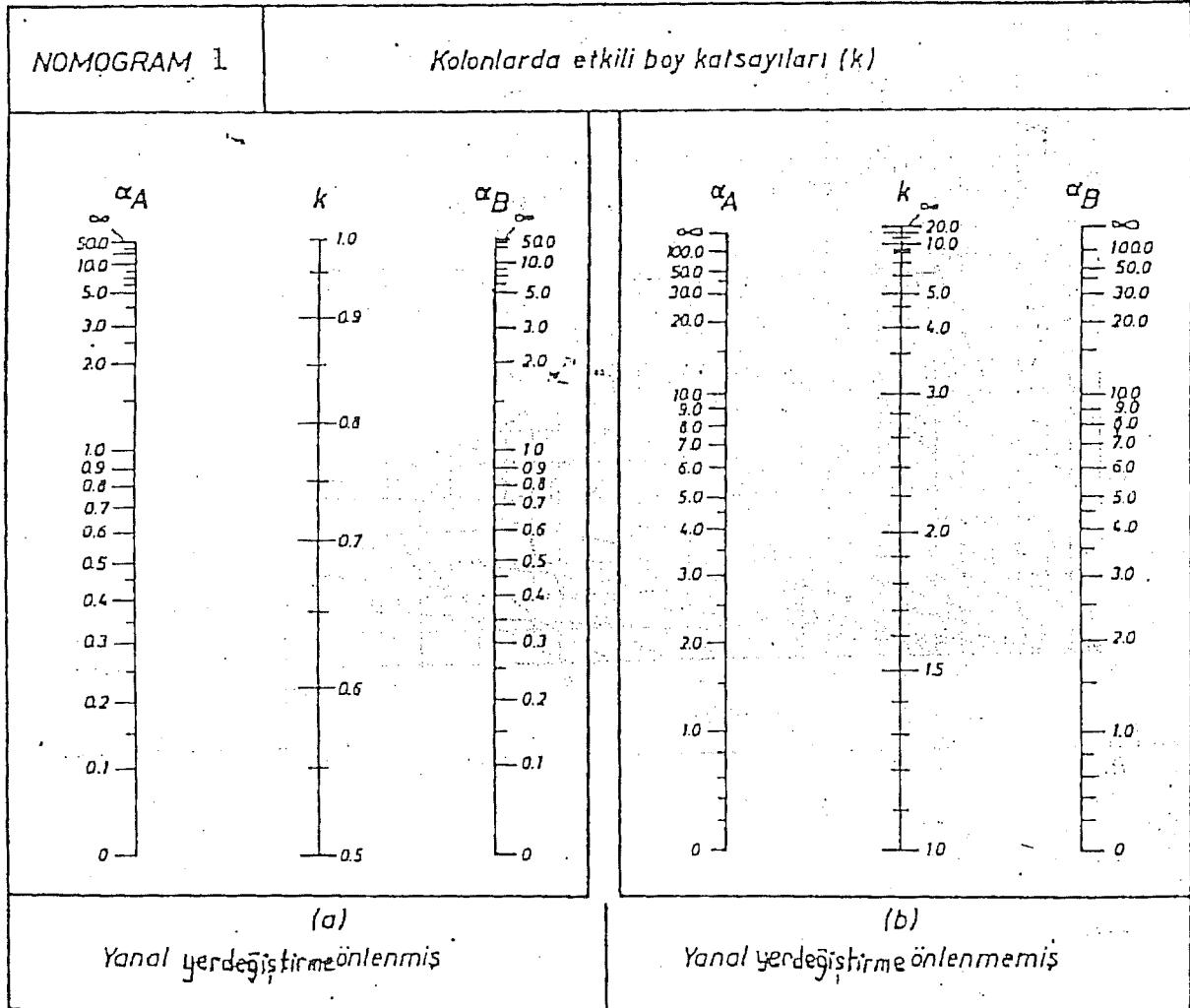
ÇİZELGE 11	Mesnet momentlerine göre kirişlerin boyutlandırılması $\rho' = 0.50 \cdot \bar{\rho}_{def}$ için $k'_m$ değerleri (N/mm <sup>2</sup> )			
	C12	C16	C20	C25
0.05	2.51	3.46	4.08	5.34
.07	2.49	3.43	4.05	5.30
.10	2.47	3.39	4.00	5.24
.15	2.42	3.33	3.93	5.14

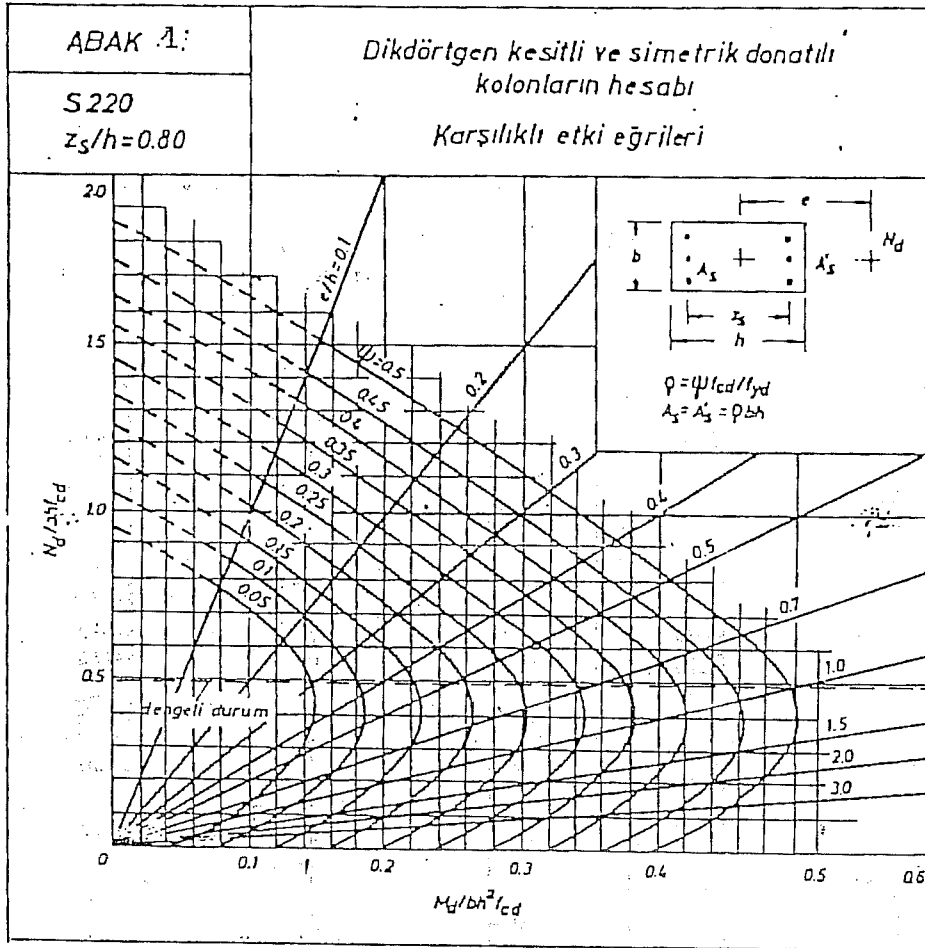
ÇİZELGE 12		Tablalı kesitlerin momenta göre hesabı $k_{mf}$ (N/mm <sup>2</sup> ) ve $\rho_f$ değerleri											
b/b <sub>w</sub>	h <sub>f</sub> /d	C12			C16			C20			C25		
		$k_{mf}$	S220	S420	$k_{mf}$	S220	S420	$k_{mf}$	S220	S420	$k_{mf}$	S220	S420
			100 <p><math>\rho_f</math></p>	100 <p><math>\rho_f</math></p>		100 <p><math>\rho_f</math></p>	100 <p><math>\rho_f</math></p>		100 <p><math>\rho_f</math></p>	100 <p><math>\rho_f</math></p>		100 <p><math>\rho_f</math></p>	100 <p><math>\rho_f</math></p>
2	0.10	0.65	0.36	0.19	0.89	0.49	0.26	1.05	0.58	0.30	1.37	0.76	0.40
	.12	.77	.43	.22	1.05	.59	.31	1.25	.69	.36	1.63	.91	.48
	.14	.89	.50	.26	1.22	.69	.36	1.44	.81	.42	1.88	1.06	.55
	.16	1.00	.57	.30	1.38	.78	.41	1.63	.93	.48	2.13	1.21	.63
	.18	1.11	.64	.34	1.53	.88	.46	1.81	1.04	.54	2.37	1.36	.71
	.20	1.22	.71	.37	1.68	.98	.51	1.99	1.16	.61	2.60	1.51	.79
	.22	1.33	.78	.41	1.83	1.08	.56	2.16	1.27	.67	2.83	1.66	.87
	.24	1.44	.85	.45	1.97	1.17	.61	2.33	1.39	.73	3.05	1.82	.95
	.26	1.54	.93	.48	2.11	1.27	.67	2.50	1.50	.79	3.27	1.97	1.03
	.28	1.64	1.00	.52	2.25	1.37	.72	2.66	1.62	.85	3.48	2.12	1.11
	.30	1.73	1.07	.56	2.38	1.47	.77	2.82	1.74	.91	3.68	2.27	1.19
3	0.10	1.29	0.71	0.37	1.78	0.98	0.51	2.10	1.16	0.61	2.75	1.51	0.79
	.12	1.53	.85	.45	2.11	1.17	.61	2.49	1.34	.73	3.26	1.82	.95
	.14	1.77	1.00	.52	2.43	1.37	.72	2.88	1.62	.85	3.76	2.12	1.11
	.16	2.00	1.14	.60	2.75	1.57	.82	3.25	1.85	.97	4.25	2.42	1.27
	.18	2.23	1.28	.67	3.06	1.76	.92	3.62	2.08	1.09	4.73	2.72	1.43
	.20	2.45	1.42	.75	3.37	1.96	1.02	3.98	2.31	1.21	5.20	3.03	1.58
	.22	2.66	1.57	.82	3.66	2.15	1.13	4.33	2.55	1.33	5.66	3.30	1.74
	.24	2.87	1.71	.89	3.95	2.35	1.23	4.67	2.78	1.45	6.10	3.63	1.90
	.26	3.00	1.85	.97	4.23	2.55	1.33	5.00	3.01	1.57	6.54	3.93	2.06
	.28	3.22	1.99	1.04	4.50	2.74	1.43	5.32	3.24	1.70	6.96	4.24	2.22
	.30	3.47	2.14	1.12	4.77	2.94	1.54	5.64	3.47	1.82	7.37	4.54	2.38
4	0.10	1.94	1.07	0.56	2.66	1.47	0.77	3.15	1.74	0.91	4.12	2.27	1.19
	.12	2.30	1.28	.67	3.16	1.76	.92	3.74	2.08	1.09	4.89	2.72	1.43
	.14	2.66	1.50	.78	3.65	2.06	1.08	4.32	2.43	1.27	5.64	3.18	1.66
	.16	3.00	1.71	.89	4.13	2.35	1.23	4.88	2.78	1.45	6.38	3.63	1.90
	.18	3.34	1.92	1.01	4.59	2.64	1.38	5.43	3.12	1.63	7.10	4.09	2.14
	.20	3.67	2.14	1.12	5.05	2.94	1.54	5.97	3.47	1.82	7.80	4.54	2.38
	.22	3.99	2.35	1.23	5.49	3.23	1.69	6.49	3.82	2.02	8.49	4.99	2.61
	.24	4.31	2.56	1.34	5.92	3.52	1.84	7.00	4.17	2.18	9.16	5.45	2.85
	.26	4.61	2.78	1.45	6.34	3.82	2.00	7.50	4.51	2.36	9.81	5.90	3.09
	.28	4.91	2.99	1.56	6.75	4.11	2.15	7.98	4.86	2.54	10.44	6.35	3.33
	.30	5.20	3.20	1.68	7.15	4.41	2.31	8.45	5.21	2.72	11.05	6.81	3.56
5	0.10	2.58	1.42	0.75	3.55	1.96	1.02	4.20	2.31	1.21	5.49	3.03	1.58
	.12	3.07	1.71	1.89	4.22	2.35	1.23	4.99	2.78	1.45	6.52	3.63	1.90
	.14	3.54	1.99	1.04	4.87	2.74	1.43	5.75	3.24	1.70	7.53	4.24	2.22
	.16	4.00	2.28	1.19	5.51	3.13	1.64	6.51	3.70	1.94	8.51	4.84	2.53
	.18	4.46	2.56	1.34	6.13	3.52	1.84	7.24	4.17	2.18	9.47	5.45	2.85
	.20	4.90	2.85	1.49	6.73	3.92	2.05	7.96	4.63	2.42	10.40	6.05	3.17
	.22	5.33	3.13	1.64	7.32	4.31	2.25	8.65	5.09	2.66	11.32	6.66	3.48
	.24	5.74	3.42	1.79	7.90	4.70	2.46	9.34	5.55	2.91	12.21	7.26	3.80
	.26	6.15	3.70	1.94	8.46	5.09	2.66	10.00	6.02	3.15	13.07	7.87	4.12
	.28	6.55	3.99	2.09	9.01	5.48	2.87	10.64	6.48	3.39	13.92	8.47	4.43
	.30	6.94	4.27	2.24	9.54	5.87	3.07	11.27	6.94	3.63	14.74	9.08	4.75

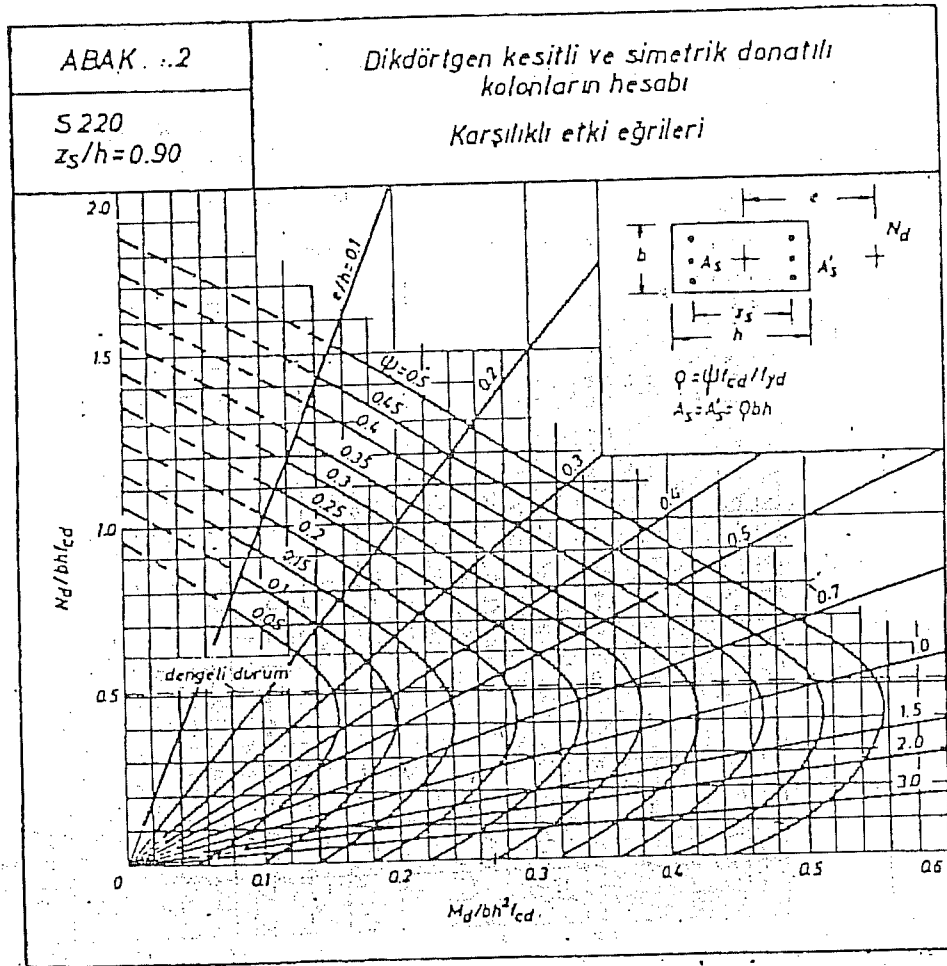
ÇİZELGE 13 Beton dayanımları ve elastiklik modülleri (N/mm <sup>2</sup> )					
Beton Sınıfı	Karakteristik dayanım		Hesap dayanımı ( $\gamma_{mc}=1.50$ )		10 <sup>3</sup> E <sub>cj</sub> j= 28 gün
	f <sub>ck</sub>	f <sub>ctk</sub>	f <sub>cd</sub>	f <sub>ctd</sub>	
C12	12	1.2	8	0.80	25.25
C16	16	1.4	11	0.90	27.00
C20	20	1.6	13	1.00	28.50
C25	25	1.8	17	1.15	30.25
C30	30	1.9	20	1.25	31.80
C35	35	2.1	23	1.35	33.20
C40	40	2.2	27	1.45	34.55
C45	45	2.3	30	1.55	35.80
C50	50	2.5	33	1.65	36.95
C12-C25 : Normal beton C30-C50 : Yüksek dayanımlı beton					

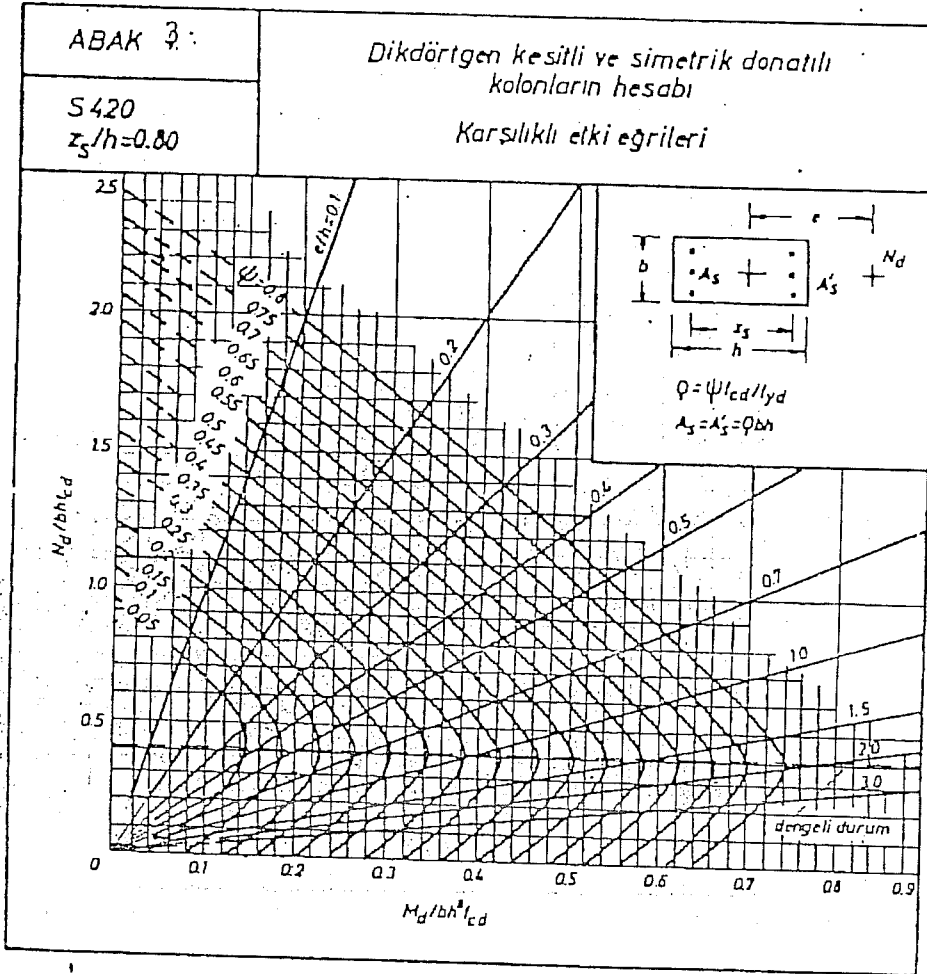
ÇİZELGE 14 Beton çeliğinin mekanik özellikleri (f+N/mm <sup>2</sup> )						
Donatı sınıfı	Akma day. f <sub>yk</sub>	Hesap day. f <sub>yd</sub>	Çekme day. f <sub>su</sub>	Kopma uzaması $\epsilon_{su}$	Yapım yöntemi	Yüzey geometrisi
S220	220	191	340	0.18	DS	D
S420a	420	365	500	0.10	DS	N
S420b	420	365	500	0.10	SI	N
S500a	500	435	550	0.08	DS	N,P,D
S500b	500	435	550	0.08	SI	
E <sub>s</sub> =2x10 <sup>5</sup> N/mm <sup>2</sup> . DS+doğal sertlikte; SI+soğukta işlem görmüş; D+düz; N+nervürlü; P+profilli.						

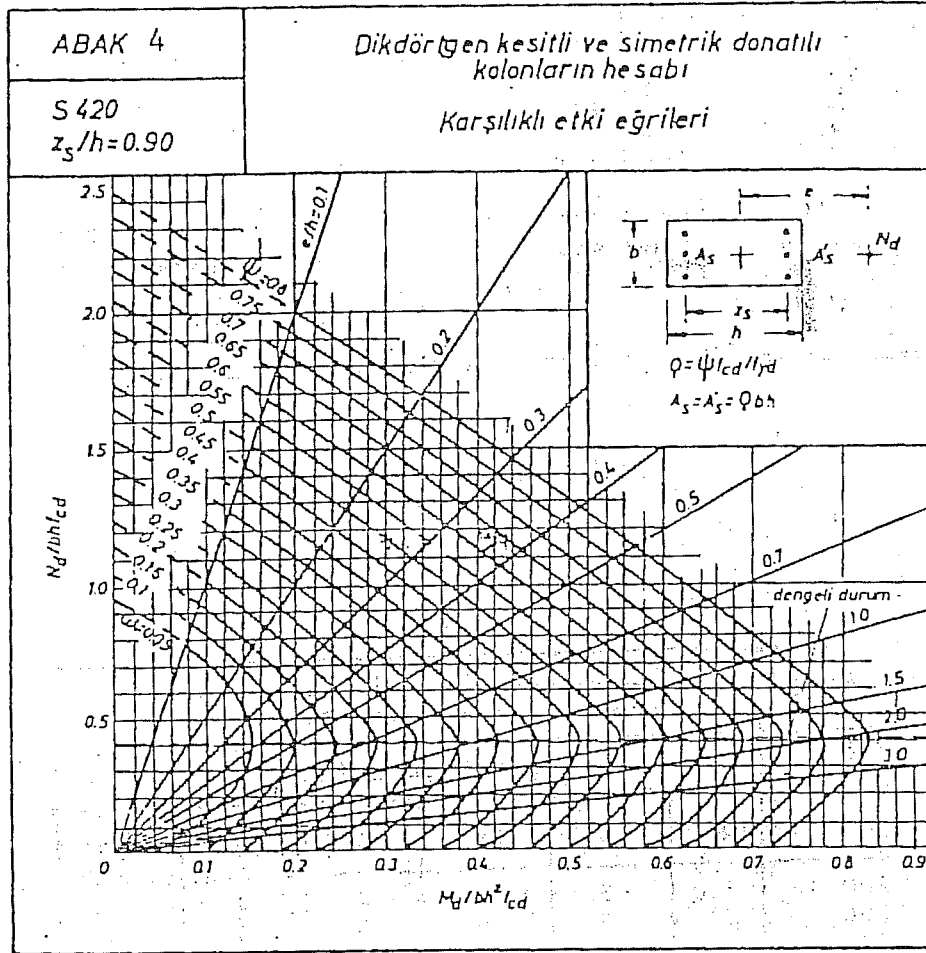












ÇİZELGE 15			Donatı çubuklarının geometrik özellikleri								
Çap mm	Ağrk. kg/m	Çevr. uzl. mm	Kesit alanı (mm <sup>2</sup> )								
			Çubuk sayısı								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0.22	18.8	28	57	85	113	141	170	198	226	254
8	0.40	25.1	50	100	151	201	251	301	352	402	452
10	0.62	31.4	79	157	236	314	393	471	550	628	707
12	0.89	37.7	113	226	339	452	565	679	791	905	1018
14	1.21	44.0	154	308	462	616	770	924	1077	1232	1386
16	1.58	50.3	201	402	603	804	1005	1206	1407	1608	1809
18	2.00	56.5	254	509	763	1018	1272	1526	1781	2036	2290
20	2.47	62.8	314	628	942	1257	1571	1884	2199	2514	2828
22	2.95	69.1	380	760	1140	1521	1901	2281	2661	3041	3421
24	3.55	75.4	452	905	1357	1810	2262	2714	3167	3619	4071
26	4.17	81.7	531	1062	1593	2124	2655	3186	3717	4247	4778

ÇİZELGE 16		Dikdörtgen kesitlerde bir sıraya konulabilecek max. çubuk sayısı				
b <sub>w</sub> mm	Çubuk çapı (mm)					
	12	14	16	18	20	22
200	5	5	4	4	4	3
250	6	6	6	5	5	4
300	8	7	7	7	6	6
350	10	9	8	8	7	7
400	11	10	10	9	9	8
450	12	12	11	10	10	9
500	15	13	12	12	11	10
600	17	16	15	14	14	12
Etriye çapı	6 mm			8 mm		
Örtübeton kalınlığı 20 mm varsayılmıştır.						

ÇİZELGE 17		Eğilme elemanlarında sehım hesabı gerektirmeyen min. kalınlık yada yükseklik			
Eleman	Sınır koşulu	Basit mesnt..	Sürekli (kenr.açık.)	Sürekli (ort.açık.)	Konsöl
Döşeme (küçük açık.)		L/25	L/30	L/35	L/12
Kiriş		L/10	L/12	L/15	L/5

L= elemanın açıklık uzunluğu.

ÇİZELGE 18	Eğilme elemanları için izin verilebilen maksimum anı sehım
Yalancı tavan taşımayan çatı döşemelerinde .....	L/180
Yalancı tavan taşıyan çatı döşemelerinde ve bölme duvarı taşımayan kat döşemelerinde .....	L/360
Bölme duvara bağlanması yada bölmeleri ta- şımaması düşünölen döşemelerde, yada döşemenin aşırı sehıminden dolayı taşıyıcı olmayan elemanların hasar görmesi beklenen durumlarda; hareketli yükün kısa süreli etkisiyle, rötre ve sünme vb. uzun süreli etkilerden oluşın toplam sehımın güvenlik sınırı .....	L/360

[illegible]