

**YAPI ELEMANLARININ
BOYUTLANDIRILMASINDA
ALINACAK YÜKLERİN
HESAP DEĞERLERİ TS498**



YAPI ELEMANLARININ BOYUTLANDIRILMASINDA ALINACAK YÜKLERİN HESAP DEĞERLERİ TS498 (Alıntılar)

KAPSAM

Bu standard; konular, bürolar, resmi daireler, okullar, hastaneler, spor tesisleri, eğlence yerleri, garajlar vb. yapılarıdaki taşıyıcı elemanların (kagir, beton, betonarme, ahşap, çelik vb.) boyutlandırılmasında alınacak yüklerin hesap değerini kapsar. Köprüler, su yapıları, önemli dinamik etkilere maruz her çeşit endüstri yapıları ve yüksek gerilim iletim hatları vb. maruz oldukları yükler bakımında özellik gösteren yapıların yüklerini kapsamaz.

NOT- Betonarme, çelik gibi değişik yapılarda etkisi farklı olan sıcaklık değişimi, rötre, deprem vb. etkiler sözü geçen yapıların standardından ve ilgili mevzuattan alınacaktır.

1 - YAPI ELEMANLARININ BOYUTLANDIRILMASINDA ALINACAK YÜKLERİN HESAP DEĞERLERİ

1.1 - SİNAİ, TİCARİ VE ZİRAİ DEPOLAMA MALZEMELERİ

ÇİZELGE 1- Sınai, Ticari ve Zirai Depolama Malzemelerinde Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri

I.1.1-Yakıt Malzemeleri	Hesap Değeri /m ² (kN/m ²) (*)	Tabii Sev Açısı
Linyit kömürü		
a) Kuru	0,800 (8)	35°
b) Toprak neminde	1,000 (10)	30°
c) Biriketi (dökme)	0,800 (8)	30°
d) Biriketi (istiflenmiş)	1,300 (13)	-
e) Tozu	0,500 (5)	25°
Yakacak Odun		
a) istifsiz	0,400 (4)	45°
b) istifli	0,600 (6)	-
Odun kömürü		
a) gözenekli	0,400 (4)	-
b) yoğun	1,500 (15)	-
Taş kömürü		
a) kok	0,650 (6.5)	
b) tozu	0,700 (7)	
c) parça biriketi (dökme)	0,800 (8)	
d) parça biriketi (istiflenmiş)	1,300 (13)	
e) yumurta biriket veya diğer taş kömür çeşitleri	0,850 (8.5)	30°

(*) 1 kgf = 9.80665 Newton değeri yerine çevirmelerde kolaylığı olması bakımından 1 kgf = 10 Newton alınmıştır.

1.1.2- Gıda Maddeleri

Trafik için gerekli olan en az yol alanı hesaba katılmıştır. Özellikle yol olarak ayrılmış sabit yapımlar ayrıca hesaba alınmalıdır

Gıda Maddeleri	Hesap Değeri t/m ³ (kN/m ³)	Tabii Şev Açısı
Tereyağ :		
a) Fiçılarda	0,550 (5,5)	-
b) Paketlenmiş olarak karton kutu veya kasada	0,800 (8)	-
- Balık (fiçılarda veya kasada)	0,800 (8)	-
- Donmuş et	0,700 (7)	-
- İçki (şişede)		
a) İstiflenmiş ve sandıkta	0,850 (8,5)	-
b) Özel kasasında	0,600 (6)	-
- Kahve	0,700 (7)	-
- Kakao, (torbada)	0,550 (5,5)	-
- Konserve, (her çeşit)	0,800 (8)	-
- Margarin		
a) Kasada (istiflenmiş)	0,700 (7)	-
b) Fiçıda	0,550 (5,5)	-
- Un		
a) Torbada	0,500 (5)	-
b) Dökme	0,600 (6)	25°
- Meyve		
a) Dökme	0,700 (7)	25°
b) Kasada	0,350 (3,5)	-
- Şeker		
a) Dökme	0,950 (9,5)	35°
b) Torbada (sıkı halde)	1,600 (16)	-

1.1.3- Sıvılar

Hal ve şartlara göre depo cidarı hesaplamasında gaz basıncı da gözönüne alınmalıdır.

Sıvılar	Hesap Değeri t/m ³ (kN/m ³)	Tabii Şev Açısı
- Alkol ve eter	0,800 (8)	0°
- Anilin	1,000 (10)	0°
- Benzin	0,800 (8)	0°
- Benzol	0,900 (9)	0°
- Bira	1,000 (10)	0°
- Petrol, dizel yağı, ısıtma yağı	1,000 (10)	0°
- Gliserin	1,250 (12,5)	0°
- Kalran yağı ve ağır yağ	1,100 (11)	0°
- Süt	1,000 (10)	0°
- Bitkisel ve hayvansal yağ	1,000 (10)	0°
- Gaz Yağı	0,800 (8)	0°

- Civa	13,600 (136)	0°
- Hidroklorik asit (tuz asidi %40'lık)	1,200 (12)	0°
- Sülfürik asit		
a) Ağırlıkça %30'lık	1,400 (14)	0°
b) Dumanlı	1,900 (19)	0°
- Katran, akıcı	1,200 (12)	0°
- Terbentin yağı	0,900 (9)	0°
- Su	1,000 (10)	0°

I.1.4 - Diğer Dökme ve İstifleme Malzemeleri	Hesap Değeri t/m ³ (kN/m ³)	Tabii Şev Açısı
- Klasik doküman dolabı (büro dolabı) dolu halde	0,600 (6)	-
- Kitaplar ve dosyalar (istiflenmiş)	0,850 (8,5)	-
- Buz, (parçalar halinde)	0,850 (8,5)	-
- Lif, selüloz (sıkıştırılmış balya)	1,200 (12)	0°
- Deri ve post, (istiflenmiş veya balya)	0,900 (9)	-
- Keçe, (balya)	0,500 (5)	-
- Balık unu	0,800 (8)	45°
- Odun yongası (dökme)	0,200 (2)	45°
- Odun talaşı (torbada kuru)	0,300 (3)	-
(dökme kuru)	0,250 (2,5)	45°
(dökme yaş)	0,500 (5)	45°
- Elyaf odun yünü, (dökme)	0,150 (1,6)	45°
- Elyaf odun yünü, (sıkıştırılmış)	0,450 (4,5)	-
- Karpid (parça halinde)	0,900 (9)	30°
- Soya fasulyesi	0,780 (7,8)	23°
- Moloz (çöp), döküntü, süprüntü	0,100 (1)	-
- Saman, (iyi sıkışmış ve tel ile sarılmış balya)	0,270 (2,7)	-
- Tütün, (demet veya balya)	0,500 (5)	-
- Şeker pancarı		
a) Yaş dilim	1,000 (10)	0°
b) Kuru dilim	0,300 (3)	45°
I.1.5 - Gübre		
- Potasyum klorür	1,200 (12)	28°
- Fıski (1 m yüksekliğe kadar)	1,200 (12)	45°

1.2 - YAPI MALZEMESİ VE YAPI ELEMANLARI

Depolama malzemesi ve yapı elemanları birleşenleri olarak.

Çizelge 2 - Yapı Malzemesi ve Yapı Elemanlarında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri

1.2.1- Depolama Malzemesi	Hesap Değeri V/m^3 (kN/m^3)	Tabii Şev Açısı
Bentonit,		
a) Gevşek	0,800 (8)	40°
b) Sıkıştırılmış	1,100 (11)	-
Genleştirilmiş kil, genleştirilmiş şist	1,500 (15)	30°
Linyit kömürlü filtre küle	1,500 (15)	20°
Alçı (öğütülmüş)	1,500 (15)	25°
Cam (Tabaka halinde)	2,500 (25)	-
Telli cam	2,600 (26)	-
Akril cam	1,200 (12)	-
Yüksek fırın curufu, (kaba)	1,800 (18)	40°
Yüksek fırın curufu, (granül)	1,100 (11)	30°
Bims	0,900 (9)	35°
Kireç (Beyaz kireç, Dolomit kireç, Karpid kireci)		
a) Söndürülmemiş parça	1,300 (13)	45°
b) Söndürülmemiş toz	1,300 (13)	25°
c) Söndürülmüş toz (kuru hidrate)	0,600 (6)	25°
d) Söndürülmüş hamur	1,300 (13)	0°
Kireç, hidrolik sertleştirilmiş (su kireci veya hidrolik kireç)		
a) Söndürülmemiş parça	1,300 (13)	45°
b) Söndürülmemiş toz	1,300 (13)	25°
c) Söndürülmüş toz	1,100 (11)	25°
Kalkertaşı unu	1,300 (13)	27°
Uçucu kül	1,000 (10)	25°
Kum ve Çakıl	1,800 (18)	30°
Kum ve çakıl, yaş (dökme halinde) (su halinde değil)	2,000 (20)	30°
Plastik malzeme		
a) Polietilen polistrol, (granüle edilmiş)	0,650 (6,5)	30°
b) Polivinil klorür (toz halde)	0,600 (6)	40°
c) Poliyester reçinesi	1,200 (12)	-
Manyezit öğütülmüş	1,200 (12)	25°
Lav köpüğü, (kırılmış, toprak neminde)	1,000 (10)	35°
Tras, (öğütülmüş, dökme)	1,500 (15)	25°
Çimento (öğütülmüş, dökme)	1,600 (16)	28°
Çimento klinkeri	1,800 (18)	36°
Tuğla kumu, kırma tuğla, (toprak neminde)	1,500 (15)	35°
Ahşap		
a) Yumuşak	0,600 (6)	-
b) Sert	0,800 (8)	-

1.2.2 - Metaller	Hesap Değeri t/m^3 (kN/m ³)
- Alüminyum	2,700 (27)
- Alüminyum alaşımları	2,800 (28)
- Kurşun	11,400 (114)
- Bronz	8,500 (85)
- Pik Demir (Dökme demir)	7,250 (72,5)
- Bakır	8,900 (89)
- Magnezyum	1,850 (18,5)
- Pirinç (sarı)	8,500 (85)
- Nikel	8,900 (89)
- Çelik	7,850 (78,5)
- Çinko	
a) Döküm	6,900 (69)
b) Haddelenmiş	7,200 (72)
- Kalay, (Çekilmiş)	7,400 (74)

1.3 - BETON VE HARÇ

1.3.1 - Beton

Verilen hesap değerleri hazır yapı elemanları (prefabrike yapı elemanları) için de kullanılır. Taze betonda hesap Agregaları 0,10 t/m³ (1 kN/m³) artırılmalıdır.

Kaıplardan gelecek yükler burada dikkate alınmamış olup ayrı mütalaa edilmelidir.

ÇİZELGE 3- Beton ve Harçta Ahnacak Yüklerin Hesap Değerleri

1.3.1.1 - Gazbeton (Teçhizatlı)

Birim Hacim Ağırlığı kg/dm^3	Hesap Değeri t/m^3 (kN/m ³)
0,5	0,620 (6,2)
0,6	0,720 (7,2)
0,7	0,840 (8,4)
0,8	0,950 (9,5)
1.3.1.2 - Hafif Beton (Yogun)	
Birim Hacim Ağırlığı kg/dm^3	Hesap Değeri t/m^3 (kN/m ³)
1,0	1,050 (10,5)
1,2	1,250 (12,5)
1,4	1,450 (14,5)
1,6	1,650 (16,5)
1,8	1,850 (18,5)
2,0	2,050 (20,5)

1.3.1.3- Hafif Beton (Teçhizatlı)	
Birim Hacim Ağırlığı kg/dm ³	Hesap Değeri t/m ³ (kN/m ³)
1,0	1,150 (11,5)
1,2	1,350 (13,5)
1,4	1,550 (15,5)
1,6	1,750 (17,5)
1,8	1,950 (19,5)
2,0	2,150 (21,5)
1.3.1.4- Normal beton (Sıkıştırılmı) (2,7 kg/dm³'e kadar birim hacim ağırlığında agrega kullanılarak)	
Beton Sınıfı	Hesap Değeri t/m ³ (kN/m ³)
BS 14'den aşağı	2,300 (23)
BS 14 ve yukarı	2,400 (24)
1.3.1.5 - Teçhizatlı Normal Beton (Sıkıştırılmı)	
Beton Sınıfı	Hesap Değeri t/m ³ (kN/m ³)
BS 14 ve yukarı	2,500 (25)
1.3.2- Duvar ve Sıva Harçları Cinsi	
	Hesap Değeri t/m ³ (kN/m ³)
- Alçı Harcı (Kumsuz)	1,200 (12)
- Kireç Harcı	1,800 (18)
- Kireç + Alçı Harcı	1,800 (18)
- Alçı + Kum Harcı (sıva için)	1,800 (18)
- Anhidrit Harcı	1,800 (18)
- Kireç + Çimento Harcı	2,000 (20)
- Kireç + Traş Harcı (Kerpiç)	2,000 (20)
- Balçık Harcı	2,000 (20)
- Çimento Harcı ve Çimento + Traş Harcı	2,100 (21)

1.3.3- Duvarlar	
Hesap değerleri sıvasız duvarları kapsamaktadır. Derz harçları ve normal nem muhtevası hesap değeri içindedir.	
1.3.3.1- Doğal Taşlar ile Yapılan Duvarlar	
1.3.3.1.1- Püskürük Taşlar	Hesap Değeri t/m² (kN/m²)
- Bazalt, Melafir, Diyorit, Gabro	3,000 (30)
- Bazalt Lavı	2,400 (24)
- Diyabaz	2,900 (29)
- Granit, Siyenit, Porfir	2,800 (28)
- Trakit	2,600 (26)
1.3.3.1.2- Tortul Taşlar	
- Grovak, Kumtaşı	2,700 (27)
- Yoğun kalker, Yoğun Dolomit	2,800 (28)
- Mermer	2,800 (28)
- Diğer kalkerler, Kalker Konglomeraları, Traverten vb.	2,600 (26)
- Volkanik Töflası	2,000 (20)
1.3.3.1.3- Metamorfik Taşlar	
- Gnays	3,000 (30)
- Şistler	2,800 (28)
- Serpantin	2,700 (27)
1.3.3.2- Yapay Taşlar ile Yapılan Duvarlar (Birim hacim ağırlıklarına göre)	
Birim Hacim Ağırlığı kg/dm³	Hesap Değeri t/m² (kN/m²)
0,5	0,700 (7)
0,6	0,800 (8)
0,7	0,900 (9)
0,8	1,000 (10)
0,9	1,100 (11)
1,0	1,200 (12)
1,2	1,400 (14)
1,4	1,500 (15)
1,6	1,700 (17)
1,8	1,800 (18)
2,0	2,000 (20)
2,1	2,100 (21)
2,2	2,200 (22)
2,5	2,500 (25)

1.4- DÖŞEME PLAKLARI

Taban ve Çatı Döşeme Plaklarında döşeme teçhizatı hesaba alınmış fakat kullanılabilecek profillerin ağırlıkları alınmamıştır.

Çizelge 4- Döşeme Plaklarında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri

1.4.1. Betonarme Plaklar (1 cm kalınlık için)	Hesap Değeri t/m ² (kN/m ²)
Betonarme Plaklar	0,0250 (0,25)
1.4.2. Çatıbeton veya Köpük Betondan Yapılmış Hafif Döşeme Plakları	
- Çatı Plakları (Beton Birim Hacim Ağırlığı, kg/dm ³)	
0,5	0,0062 (0,062)
0,6	0,0072 (0,072)
- Çatı ve Döşeme Plakları (Beton Birim Hacim Ağırlığı, kg/dm ³)	
0,7	0,0084 (0,084)
0,8	0,0095 (0,095)
1.4.3- Hafif Beton Döşeme ve Çatı Plakları (Beton Birim Hacim Ağırlığı 1,5 kp/dm ³ e kadar)	
Anma Kalınlığı (mm)	Hesap Değeri t/m ² (kN/m ²)
100	0,1500 (1,50)
120	0,1800 (1,80)
140	0,2100 (2,10)
160	0,2400 (2,40)
180	0,2700 (2,70)
200	0,3000 (3,00)
250	0,3750 (3,75)
300	0,4500 (4,50)

Yatayla α açısı kadar eğim yapan ve kar kaymasının engellenmediği çatılarda kar yükü hesap

değeri olarak $P_k = m \cdot P_{k0}$ $m = 1 - \frac{\alpha - 30^\circ}{40^\circ}$ (m değeri Çizelge-10'dan alınır.) geçerlilik
sınırı $0 \leq m \leq 1$)

ÇİZELGE 10 - Çatı Eğimine (α) Bağlı Olarak Azaltma Değeri (m)

α	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
0°-30°	1,0									
30°	1,00	0,97	0,95	0,92	0,90	0,87	0,85	0,82	0,80	0,77
40°	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,52
50°	0,50	0,47	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,32	0,30	0,27
60°	0,25	0,22	0,20	0,17	0,15	0,12	0,10	0,07	0,05	0,02
70°-90°	0°									

8- KARYÜKÜ (P_{k0})

Karyükü (P_{k0}) değeri, Ek-II'de verilen kar yağış yüksekliğine göre düzenlenmiş haritadaki bölgelerin numarası ile Çizelge 11'den alınır.

8.1- Tipik olmayan özel yapımlı çatılarda karyükü hesap değeri (pk), yapılacak karyükü dağılımı deneyi sonucunda belirlenmelidir.

Bu açıklamaların dışında kalacak özellikli bölgeler için o yerdeki kar yağma süresi ve yüksekliğe bağlı olarak Çizelge-11'de verilen değerler, varsa meteorolojik ölçmelerden de faydalanarak artırılmalıdır.

ÇİZELGE 11- Zati Karyükü (P_{k0}) Değerleri kg/m^2 (kN/m^2) (x)

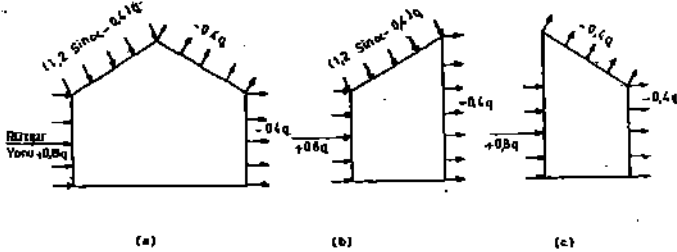
1	Yapı yerinin denizden yüksekliği (m)	BÖLGELER			
		I	II	III	IV
2	≤ 200	75 (0,75)	75 (0,75)	75 (0,75)	75 (0,75)
	300	75 (0,75)	75 (0,75)	75 (0,75)	80 (0,80)
	400	75 (0,75)	75 (0,75)	75 (0,75)	80 (0,80)
3	500	75 (0,75)	75 (0,75)	75 (0,75)	85 (0,85)
	600	75 (0,75)	75 (0,75)	80 (0,80)	90 (0,90)
	700	75 (0,75)	75 (0,75)	85 (0,85)	95 (0,95)
4	800	80 (0,80)	85 (0,85)	125 (1,25)	140 (1,40)
	900	80 (0,80)	95 (0,95)	130 (1,30)	150 (1,50)
	1000	80 (0,80)	105 (1,05)	135 (1,35)	160 (1,60)
5	>1000	1000 m'ye tekabül eden değerler, 1500 m'ye kadar %10, 1500 m'den yukarı yüksekliklerde %15 artırılır.			

(x) Kar yağmayan yerlerde karyükü hesap değeri sıfır alınır.

Çizelge 12- Yüksekliğe Bağlı Olarak Rüzgar Hızı ve Emme

Zeminden Yükseklik (m)	Rüzgar Hızı V m/s	Emme q kg/m ² (kN/m ²)
0-8	28	50 (0,5)
9-20	36	80 (0,8)
21-100	42	110 (1,1)
> 100	46	130 (1,3)

Mahalli topografik şartlar nedeniyle değişik rüzgar hızları oluşabilir ve bu Çizelge 12 değerinden sapabilir. Böyle yüksek ve sarp bir yamaçtaki yapıda rüzgar etkisi şiddetli olacağı düşüncesiyle emme $q=110 \text{ kg/m}^2$ ($1,1 \text{ kN/m}^2$) alınmalıdır.



Şekil 1- Planda Kare Kesitli ve Eğik Çatılı Kapalı Yapılarda Rüzgar Yükünün Ana Taşıyıcı Sistem Doğrultusunda Dağılımı

DÜŞEY HAREKETLİ YÜKLER

DÜZGÜN YAYILI HAREKETLİ YÜKLER (Çatı, Döşeme, Merdiven İçin)

Çizelge 14- Düzgün Yayılı Düşey Hareketli Yük Hesap Değerleri

Kullanma Şekli				
	Çatılar Yatay veya 1/20'ye kadar eğimli	Döşemeler	Merdivenler (Sahanlık ve Merdiven Girişi Dahil)	Hesap Değeri t/m ² (kN/m ²)
1		Çatı arası odalar		150 (1,5)
2	Zaman zaman kullanılan çatılar	Konut, teras oda ve koridorlar, bürolar, konutlardaki 50 m ² 'ye kadar olan dükkanlar, hastahane odaları		200 (2)
	Çatılar	Döşemeler	Merdivenler	Hesap Değeri

	Yatay veya 1/20'ye kadar eğimli		(Sahanlık ve Merdiven Girişi Dahil)	U/m^3 (kN/m ³)
3	Konut toleranslarının kullanılması ve çiçeklik (bahçe yapılması)	Hastahanelerin mutfaklarına muayene odaları, poliklinik odaları, sırtflar, yatakhaneler, anfiler	Konut Merdivenleri	350 (3,5)
4		<ul style="list-style-type: none"> - Camiler - Tiyatro ve sinemalar, - Spor dans ve sergi salonları, - Tribünler (oturma yeri sabit olan), - Toplantı ve bekleme salonları - Mağazalar, - Lokantalar, - Kütüphaneler - Arşivler, - Hafif ağırlıklı atölyeler - Büyük mutfaklar kantinler - Mezbahalar - Fırınlr, - Büyükbaş hayvan ahırları - Balkonlar 10 m²'ye kadar, - Büro, hastahane okul, tiyatro sinema kütüphane depo vb. genel yapı koridorları 	Umuma açık yapılarda büro, hastahane okul, tiyatro, kütüphane kitaplık vb.	500 (5)
5		- Tribünler (oturma yeri sabit olmayan)		750 (7,5)
6		- Otarjlar (Toplam ağırlığı 2,5 tona kadar olan araçlar için)		500 (5,0)

KAR YAĞIŞ YUKSEKLİĞİ HARİTASI

