



**TÜRK
STANDARDLARI
ENSTİTÜSÜ**

Türk Standardı

TS 498

Eylül 2021

TS 498:1997 yerine

ICS 91.040.01

**Yapı elemanlarının boyutlandırılmasında
alınacak yüklerin hesap değerleri**



TELİF HAKKI KORUMALI DOKÜMAN

© TSE 2021

Tüm hakları saklıdır. Aksi belirtilmedikçe bu yayının herhangi bir bölümü veya tamamı, TSE'nin yazılı izni olmaksızın fotokopi ve mikrofilm dâhil, elektronik ya da mekanik herhangi bir yolla çoğaltılamaz ya da kopyalanamaz.

TSE Standard Hazırlama Merkezi Başkanlığı

Necatibey Caddesi No: 112
06100 Bakanlıklar * ANKARA

Tel: + 90 312 416 68 30

Faks: + 90 312 416 64 39

E-posta: dokumansatis@tse.org.tr

Web: www.tse.org.tr

Önsöz

Bu standart; Türk Standardları Enstitüsü İnşaat İhtisas Kurulu'na bağlı TK09 İnşaat Teknik Komitesi'nce TS 498:1997 revizyonu olarak hazırlanmış ve TSE Teknik Kurulu'nun 30 Eylül 2021 tarihli toplantısında kabul edilerek yayımına karar verilmiştir.

Bu standardın daha önce yayımlanmış bulunan baskıları geçersizdir.

Bu standardın hazırlanmasında, milli ihtiyaç ve imkânlarımız ön planda olmak üzere, milletlerarası standartlar ve ekonomik ilişkilerimiz bulunan yabancı ülkelerin standartlarındaki esaslar da göz önünde bulundurularak; yarar görülen hallerde, olabilen yakınlık ve benzerliklerin sağlanmasına ve bu esasların, ülkemiz şartları ile bağdaştırılmasına çalışılmıştır.

Bu standart son şeklini almadan önce; bilimsel kuruluşlar, üretici/ imalatçı ve tüketici durumundaki konunun ilgilileri ile gerekli işbirliği yapılmış ve alınan görüşlere göre olgunlaştırılmıştır.

Bu standartta kullanılan bazı kelime ve/veya ifadeler patent haklarına konu olabilir. Böyle bir patent hakkının belirlenmesi durumunda TSE sorumlu tutulamaz.

İçindekiler

	Sayfa
1 Kapsam.....	1
2 Bağlayıcı atıflar	1
3 Terimler ve tanımlar	1
4 Semboller.....	2
5 Yapı elemanlarının boyutlandırılmasında alınacak yüklerin hesap değerleri	3
5.1 Sınai, ticari ve zirai depolama malzemeleri.....	3
5.2 Yapı malzemesi ve yapı elemanları.....	3
5.3 Beton ve harç.....	3
5.4 Döşeme plâkları	3
5.5 Duvar plâkları	3
5.6 Döşeme ve duvar kaplamaları	3
5.7 Çatı örtüleri.....	3
6 Kohezyonsuz zeminlerin hesap değerleri	3
7 Kohezyonlu zeminlerin hesap değerleri.....	6
8 Hesap değerlerinin kullanımındaki sınırlamalar.....	8
9 Duvar-Sürtünme açısı (δ).....	8
10 Yamaçlarda ve şevlerde yer alan toprak itkisine maruz yapı elemanlarının genişliği	8
11 Çatı kar yükü hesap değeri S , karakteristik zemin kar yükü S_k	9
12 Kar yükü ve rüzgâr yükünün aynı anda etkimesi durumu.....	9
13 Buz yükü	10
14 Rüzgâr yükü.....	10
15 Düşey hareketli yükler	14
15.1 Düzgün yayılı hareketli yükler (Çatı, Döşeme, Merdiven İçin)	14
16 Hareketli yük azaltması	15
EK 1 İl ve ilçelere göre zatî kar yükü bölgeleri	16
EK 2 Kar yağış yüksekliği haritası	21

1 Kapsam

Bu standart, konutlar, iş yerleri, resmi kurumlar, okullar, hastaneler, spor tesisleri, eğlence yerleri, garajlar vb. yapılardaki taşıyıcı elemanların (kâgir, 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 iletme hatları vb. maruz oldukları yükler bakımından özellik gösteren yapıların boyutlandırılmasında dikkate alınacak yükleri kapsamaz.

NOT - Betonarme, çelik gibi değişik yapılarda etkisi farklı olan sıcaklık değişimi, rötre, deprem vb. etkiler sözü geçen yapılara ait standarttan veya ilgili mevzuatta yer alan dokümandan alınmalıdır .

2 Bağlayıcı atıflar

Bu standartta, diğer standart ve/veya dokümanlara atıf yapılmaktadır. Bu atıflar metin içerisinde uygun yerlerde belirtilmiş ve aşağıda liste halinde verilmiştir. Tarihli atıflarda, yalnızca alıntı yapılan baskı geçerlidir. Tarihli olmayan dokümanlar için, atıf yapılan dokümanın (tüm tadiller dâhil) son baskısı geçerlidir.

TS No	Türkçe adı	İngilizce adı
TS ISO 9194	Yapıların projelendirilme esasları- Taşıyıcı olan ve olmayan elemanlar depolanmış malzemeler-Yoğunluk	Bases for design of structures; actions due to the self-weight of structures, non-structural elements and stored materials; density
TS EN 1991-1-1	Yapılar üzerindeki etkiler - Bölüm 1-1: Genel etkiler - Yoğunluklar, binaların zati ağırlıkları ve maruz kaldığı diğer yükler (eurocode 1)	Eurocode 1 - Actions on structures - Part 1-1: General actions - Densities, self-weight and imposed loads for buildings
TS EN 1991-1-3	Yapılar üzerindeki etkiler - Bölüm 1-3: Genel etkiler - Kar yükleri (eurocode 1)	Eurocode 1 - Actions on structures - Part 1-3: General actions - Snow loads
TS EN 1991-1-4	Eurocode 1: Yapıların projelendirme ve etki esasları - Bölüm 1-4: Yapı etkileri - Rüzgâr etkisi	Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-4: General actions - Wind actions

3 Terimler ve tanımlar

3.1

hareketli yük

Zati yüklerin dışındaki, insan, mobilya, taşıyıcı olmayan hafif bölme duvarları, depolama malzemesi, makina, araç, gereç, vinç, rüzgâr, kar yükü gibi yükler

3.2

zati yük

Kiriş, kolon, döşeme, çatı gibi taşıyıcı elemanların ve bunların sıva, kaplama vs. gibi tamamlayıcı kısımlarının ağırlıkları

3.3

kayma direnci açısı(ϕ)

Kesme ve normal gerilme değerlerinin, bir eksen takımının ordinat ve apsis eksenine taşınması (t-s diyagramı) sonucunda çizilen yaklaşık doğrunun yatayla yaptığı açı

3.4

tabii şev açısı

Engelsiz ve zorlamasız birikmiş kohezyonsuz bir zemin yığnında, yığın yan yüzeyinin yatay düzlemle yaptığı açı

3.5

Birim hacim kütlesi (γ_k)

Bir cismin kütlesinin, o cismin görünen hacmine (katı kısım + bütün boşluklar) oranı

3.6

birim hacim ağırlığı (γ_g)

birim hacmin kütlesine etkiyen yerçekim kuvveti

3.7

kohezyon (c)

Madde 3.3'te belirtilen doğrunun ordinat eksenini kestiği noktanın değeri

3.8

duvar sürtünme açısı (δ)

Duvara etki eden aktif veya pasif toprak basıncı bileşkesinin (P_a), (P_p) duvar yüzeyinin normali ile yaptığı açı

3.9

aktif toprak basıncı (P_a)

Toprağın dayanma yapısına uyarak yeterli açılma hareketi yapabildiği durumda, zatî ağırlığı ve varsa üst yükü sebebiyle oluşturduğu ve dayanma yapısına uyguladığı en küçük değerli yanal toprak basıncı

3.10

pasif toprak basıncı (P_p)

Toprağın dayanma yapısına uyarak yeterli kapanma hareketine zorlandığı durumda, zati ağırlığı ve varsa üst yükü sebebiyle oluşturduğu ve dayanma yapısına uyguladığı en büyük değerli yanal toprak basıncı

4 Semboller

φ	Kayma direnci açısı
φ'	Efektif kayma direnci açısı
φ_u	Drenajsız kayma direnci açısı
γ_k	Birim hacim kütlesi
γ_u	Doygun birim hacim kütlesi
γ_n	Tabiî birim hacim kütlesi
γ'	Batık birim hacim kütlesi
c	Kohezyon
c'	Efektif gerilmeye göre tarif edilen kohezyon
c_u	Drenajsız koşullarda ölçülen kohezyon
δ	Duvar sürtünme açısı
P_a	Aktif toprak basıncı

P_p	Pasif toprak basıncı
S	Çatı kar yükü (kN/m^2)
Sk	Dikkate alınan mahaldeki karakteristik zemin kar yükü (kN/m^2)

5 Yapı elemanlarının boyutlandırılmasında alınacak yüklerin hesap değerleri

5.1 Sınai, ticari ve zirai depolama malzemeleri

Sınai, ticari ve zirai depolama malzemeleri olarak alınacak yüklerin hesap değerleri TS ISO 9194 Ek A /veya Ek B'de verilen değerlere uygun olmalıdır.

NOT TS ISO 9194 'te yer almayan malzemeler için TS EN 1991-1-1 Ek A'ya bakılmalıdır.

5.2 Yapı malzemesi ve yapı elemanları

Yapı malzemesi ve yapı elemanı olarak alınacak yüklerin hesap değerleri TS ISO 9194 EK A ve/veya Ek B'de verilen değerlere uygun olmalıdır.

NOT TS ISO 9194 'te yer almayan malzemeler için TS EN 1991-1-1 Ek A'ya bakılmalıdır.

5.3 Beton ve harç

Beton ve harç olarak alınacak yüklerin hesap değerleri TS ISO 9194 Ek A ve/veya Ek B'de verilen değerlere uygun olmalıdır.

NOT TS ISO 9194 'te yer almayan malzemeler için TS EN 1991-1-1 Ek A'ya bakılmalıdır.

5.4 Döşeme plâkları

Döşeme plağı olarak alınacak yüklerin hesap değerleri, TS ISO 9194 Ek A ve/veya Ek B'de verilen değerlere uygun olmalıdır.

NOT TS ISO 9194 'te yer almayan plâklar için TS EN 1991-1-1 Ek A'ya bakılmalıdır.

5.5 Duvar plâkları

Duvar plağı olarak alınacak yüklerin hesap değerleri, TS ISO 9194 Ek A ve/veya Ek B'de verilen değerlere uygun olmalıdır.

NOT TS ISO 9194 'te yer almayan plâklar için TS EN 1991-1-1 Ek A'ya bakılmalıdır.

5.6 Döşeme ve duvar kaplamaları

Döşeme ve duvar kaplaması olarak alınacak yüklerin hesap değerleri TS ISO 9194 Ek A ve/veya Ek B'de verilen değerlere uygun olmalıdır.

NOT TS ISO 9194 'te yer almayan kaplamalar için TS EN 1991-1-1 Ek A'ya bakılmalıdır.

5.7 Çatı örtüleri

Çatı örtüsü olarak alınacak yüklerin hesap değerleri TS ISO 9194 Ek A ve/veya Ek B'de verilen değerlere uygun olmalıdır.

NOT TS ISO 9194 'te yer almayan örtüler için TS EN 1991-1-1 Ek A'ya bakılmalıdır.

6 Kohezyonsuz zeminlerin hesap değerleri

6.1

Çizelge 1'de verilen hesap değerleri, yerinde oluşmuş ve taşınmış zeminlerin her ikisi için de geçerlidir. Geçerli yerleşim sıklığı değeri, her iki hal için de yapay bir sıkıştırma sonucu yaratılmış olabilir. Gözenekli tanelerden oluşan; bims çakılı, tuf kumu vb.ler için bu çizelge kullanılamaz.

6.2

Zeminin yığın sıklığı hakkında bir inceleme yapılmamış ve tecrübeye dayalı bilgi de yoksa, zemin yığını gevşek kabul edilmelidir.

6.3

Çizelge 1'deki 1-9 sıra no'lu değerler yuvarlak ve yuvarlağa yakın tane şekilleri için geçerlidir. Köşeli taneler çoğunlukta ise, Çizelge 'deki kayma direnci açısı değerleri $2,5^{\circ}$ artırılmalıdır.

6.4

Suyun kaldırmasına veya diğer kaldırma kuvvetlerine karşı yapılan tahkiklerde Çizelge 1'de verilen birim hacim ağırlık değerleri tabii su muhtevsındaki zeminler için $2,0 \text{ kN/m}^3$, suya doymun veya batık zeminler için $1,0 \text{ kN/m}^3$ azaltılmalıdır.

Çizelge 1 — Kohezyonsuz zemin özellikleri hesap değerleri

Sıra No	Zemin türü	Sembol	Sıklık	Birim Hacim Ağırlık			Kayma Direnci Açısı ϕ
				Tabii zemin γ_n	Doymun zemin γ_d	Batık zemin γ'	
				kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	Derece
1	İyi derecelenmiş kum, az siltli kum, kum-çakıl	$C_u \leq 6$ olan SW, SM	Gevşek	17,0	19,0	9,0	30
Orta Sıkı			18,0	20,0	10,0	32,5	
Sıkı			19,0	21,0	11,0	35	
4	İyi derecelenmiş az kumlu çakıl, yassı çakıl ve taş	GW	Gevşek	17,0	19,0	9,0	32,5
Orta Sıkı			18,0	20,0	10,0	35	
Sıkı			19,0	21,0	11,0	37,5	
7	Kötü derecelenmiş kum, kum-çakıl ve çakıl	$6 < C_u \leq 15$ olan SP, SM, GP	Gevşek	18,0	20,0	10,0	30
Orta Sıkı			19,0	21,0	11,0	32,5	
Sıkı			20,0	22,0	12,0	35	
10	Kötü derecelenmiş kum, kum-çakıl, az siltli çakıl	$C_u \geq 15$ olan SP,SM,GP veya GM	Gevşek	18,0	20,0	10,0	30
Orta Sıkı			20,0	22,0	12,0	32,5	
Sıkı			22,0	24,0	14,0	35	

Çizelgeye ait NOT :

- 1) Üniformaluluk katsayısı - $C_u = D_{60} / D_{10}$; Burada : D_{10} : Elek analizinde, elekten geçen malzemenin % 10'unun tekabül ettiği tane büyüklüğü,
 D_{60} : Elek analizinde, elekten geçen malzemenin % 60'ının tekabül ettiği tane büyüklüğüdür.
- 2) Sıklık Oranı - $Dr = (e_{max} - e_0) / (e_{max} - e_{min})$; Burada : e_{max} : En büyük boşluk oranı
 e_0 : Tabii boşluk oranı
 e_{min} : En küçük boşluk oranı

Sıklık oranına göre değerlendirme :

- Gevşek : $0,15 < Dr \leq 0,3$
Ortasıkı : $0,30 < Dr \leq 0,50$
Sıkı : $0,50 < Dr \leq 0,75$

7 Kohezyonlu zeminlerin hesap değerleri

7.1

Çizelge 2'de verilen hesap değerleri, yerinde oluşmuş, örselenmemiş ve konsolide olmuş zeminler için geçerlidir. Çizelgede verilen birim hacim ağırlık ve kayma direnci açısı değerlerinin, yığın zeminde de geçerli olabilmesi için zemin sıkılığı, proktor sıkılığının en az % 95'i olmalıdır. Buna göre çizelgedeki kohezyon için verilen değerler, kohezyonlu yığın zeminler için $c=0$, $c_u=0$ değerleriyle değiştirilmelidir.

7.2

Suyun kaldırmasına veya diğer kaldırma kuvvetlerine karşı yapılan tahkiklerde Çizelge 2'de verilen birim hacim ağırlık değerleri, yeraltı su seviyesi üstünde kalan zeminler için $2,0 \text{ kN/m}^3$, batık zeminler için $1,0 \text{ kN/m}^3$ azaltılmalıdır.

Çizelge 2 — Kohezyonlu zemin ve organik zeminlerin hesap değerleri

Sıra No.	Zemin Türü	Sembolü	Kıvamı	Birim Hacim Ağırlık		Efektif Kayma Direnci Açısı ϕ' Derece	Kohezyon	
				Su Üstü kN/m ³	Batık kN/m ³		c' kN/m ²	c _u N/m ²
1	Yüksek Plastisiteli İnorganik kohezyonlu zeminler ($w_L > \%50$)	CH MH	Yumuşak Katı Orta sert	18,0	8,0	17,5	0	50
				19,0	9,0	17,5	10	35
				20,0	10,0	17,5	25	75
2	Orta Plastisiteli İnorganik kohezyonlu zeminler ($\%50 > w_L \geq \%35$)	CL ML	Yumuşak Katı Orta sert	19,0	9,0	22,5	0	5
				19,5	9,5	22,5	5	25
				20,5	10,5	22,5	10	60
3	Düşük Plastisiteli İnorganik kohezyonlu zeminler ($w_L < \%35$)	OL CL ML	Yumuşak Katı Orta sert	20,0	10,0	27,5	0	0
				20,5	10,5	27,5	2	15
				21,5	11,0	27,5	5	40
4	Organik kil, organik silt	OH OL	Yumuşak Katı	14,0	4,0	15	0	10
				17,0	7,0	15	0	20

Çizelgeye ait NOT :

Bağıl kıvam değeri (K) = $(w_L - w_n) / (w_L - w_p)$

w_L = Akmadan katılaşmaya geçme sınırındaki su muhtevası (Likit Limit)

w_n = Tabii su muhtevası

w_p = Katıdan orta sertliğe geçme sınırındaki su muhtevası (Plastik Limit)

Bağıl kıvam değerine göre kıvam sınıfları ; Yumuşak : $0,50 < K \leq 0,75$

Katı : $0,75 < K \leq 1,00$

Orta sert : $K > 1,00$

8 Hesap değerlerinin kullanımındaki sınırlamalar

8.1

Kohezyonu dikkate alabilmek için zeminin hamur kıvamında (elde sıkıldığında parmaklar arasından çıkması durumu) olmaması ve bir donma periyodu sonrasında ilk halinin değişmemesi gerekir.

8.2

Kohezyonlu ve kohezyonsuz zemin türlerinin tabakalar halinde bulunması durumunda, herhangi bir deney sonucu yoksa en gayri müsait değerdeki tabaka esas alınır.

8.3

Kohezyonlu zemin tabakalarında boşluk suyu basıncı oluşup oluşmadığı kontrol edilir. Boşluk suyu basıncının oluşması için zemin gerilme durumlarının değişmesi gerekir. Örnek olarak, zemin üzerine ilave bir yük uygulanması veya zemin tabakalarının ağırlığının artırılması bu gerilmeleri ortaya çıkarır. Zeminin konsolide olması ile boşluk suyu basıncı tekrar düşer. Bu durumda, herhangi bir deney sonucu da mevcut değilse hesaplamalar, hem konsolide olmamış haldeki başlangıç dayanımı değerleri (ϕ_u, c_u) hem de konsolide olmuş son dayanım değerleri (ϕ', c') ile yapılır.

9 Duvar-Sürtünme açısı (δ)

Duvar pürüzlülüğü, dolgu kısmının duvar üzerinden olan eğimi, dolgu zeminin türü, kıvamı, dolgu zemin ile duvar arasındaki hareket imkânına bağlıdır.

9.1

Aktif toprak basıncının hesaplanmasında duvar-sürtünme açısı (δ), pürüzlü duvarlarda $2/3 \phi$, pürüzsüz sayılabilecek az pürüzlü duvarlarda $1/3 \phi$ alınır. Genel olarak çelik, beton ve ahşap yüzeyler pürüzlü kabul edilir.

9.2

Duvar arkasındaki dolgunun çok plastik ve kayma kuvvetlerini iletemeyen bir dolgu olması halinde duvar sürtünme açısı sıfır alınır.

9.3

Konsolide olmamış kohezyonlu bir zeminin yanal basınç hesabında, duvar sürtünmesi yerine değeri, C_a (Adezyon) = $(1/2) \cdot C_u$ olan bir adezyon dikkate alınabilir.

10 Yamaçlarda ve şevlerde yer alan toprak etkisine maruz yapı elemanlarının genişliği

Yamaçlarda ve şevlerde yer alan ve toprak basıncına maruz kalan narin yapılarda toprak itki yükünün hesaplanması için, kesin tahkik istenmeyen durumlarda, aşağıda verilen yapı elemanları genişliği esas alınır.

10.1

1,00 m'ye kadar genişlikteki yapı elemanlarında, yapı elemanı genişliğinin 3 katı genişlik

10.2

1,00 m - 3,00 m arası genişlikteki yapı elemanlarında 3,00 m genişlik

10.3

3,00 m'den fazla genişlikteki yapı elemanlarında yapı elemanı genişliğinin tamamı hesap genişliği olarak alınır.

11 Çatı kar yükü hesap değeri S, karakteristik zemin kar yükü S_k

Çatı kar yükü değeri S, karakteristik zemin kar yükü hesabı için ekte düzenlenmiş Türkiye Kar Bölge Haritasındaki değerlerden alınır ve çatı tipinin seçimi buna ilişkin hesaplamada, TS EN 1191-1-3 kullanılarak hesap değeri bulunur. Çelik konstrüksiyon, hafif çelik, uzay kafes gibi çubuk elamandan oluşan yapılarda TS EN 1191-1-3, Ek E'de yer alan Çizelge E.1 deki değerler kullanılarak en kritik kar yükü değeri hesaplanır.

Kar yükü S_k değeri, Ek II'de verilen kar yağış yüksekliğine göre düzenlenmiş haritadaki bölgelerin numarasına göre Çizelge 3'den alınır. Ayrıca rakımı 1500 metreden fazla olan yerler için değerler, Çizelge 3 de verilen oranlara göre arttırılır.

s Çatı kar yükü (kN/m²)

S_k Dikkate alınan mahaldeki karakteristik zemin kar yükü (kN/m²)

Çizelge 3 — Karakteristik kar yükü S_k değerleri kN/m² (*)

Yapı yerinin denizden yüksekliği	BÖLGELER								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m									
0-200	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,80	0,85
300	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,85	0,90
400	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,80	0,90	0,95
500	0,75	0,75	0,75	0,80	0,80	0,80	0,85	0,95	1,00
600	0,75	0,75	0,80	0,85	0,85	0,85	0,90	1,00	1,10
700	0,75	0,80	0,85	0,90	0,90	0,90	0,95	1,10	1,20
800	0,80	0,90	0,95	0,95	0,95	0,95	1,10	1,20	1,30
900	0,80	0,95	1,05	1,10	1,10	1,10	1,25	1,30	1,40
1000	0,80	1,05	1,10	1,20	1,30	1,35	1,40	1,50	1,60
>1000	1000 m'ye tekabül eden değerler, 1500 m'ye kadar %10, 1500 m'den yukarı yüksekliklerde %15 arttırılır.								

* Kar yağmayan yerlerde kar yükü hesap değeri sıfır alınır.

12 Kar yükü ve rüzgâr yükünün aynı anda etkimesi durumu

12.1

Eğimi 45°'ye kadar olan çatılarda kar yükü (S) ve rüzgâr yükünün (W) aynı anda etkimesi halinde hesap kolaylığı olarak ve yeterli yaklaşımla

$$a) S+ = \frac{W}{2} \quad \text{veya} \quad b) W = \frac{S}{2}$$

Burada en gayri müsait durum dikkate alınır.

12.2

45°'den fazla eğimli çatılarda ise, aynı anda etkileyen kar ve rüzgâr etkisinin Madde 13.1'e göre hesaplanabilmesi için, kar birikintileri meydana gelen tipteki çatılar (mesela çatı tipi değişik olan fabrika çatılarında vb.) veya yoğun kar yağışlı bölgeler olması gereklidir.

13 Buz yükü

Buz yükü için, genel olarak geçerli bir değer verilememektedir. Çünkü buz oluşumu çok sayıda değişkene (rüzgâr yönü, yükseklik, nem, hava sıcaklığı, yapı malzemesi cinsi vs. gibi) bağlı olarak ortaya çıkmaktadır.

Buz yükü, özellikle dağlık bölgelerde, nemli rüzgârların estiği bölgelerde veya büyük su birikintileri civarında meydana geldiği gibi, sahile yakın yerlerde ve nehir kenarlarında da ortaya çıkabilmektedir.

Buz yükü değerinin dikkate alınması gerekiyorsa ve bunun için elde yeterli veri yoksa, buzlanma tehlikesine maruz kalacak bölgelerde deniz seviyesinden 400 m ve daha yüksekteki yerler için buzlanmaya maruz kalacak yapı elemanlarının bütün yüzeylerinin 3 cm kalınlıkta buz ile kaplanmış olduğu kabul edilir. Buzun birim hacim ağırlığı 7 kN/m³ alınır.

14 Rüzgâr yükü

Hesaplama için aşağıda verilen açıklamalar bütün yapılar için geçerli olmakla beraber kendi şartnameleri veya standartları olan, mesela köprü, vinçler, yüksek bacalar (fabrika bacası vs. gibi), radyo vs. yayın kuleleri ve yüksek gerilim hatları gibi yapılar için geçerli değildir. Yapı ya da çatı tipi ve geometrisi için bu maddede açıklama bulunmayan yapılar için TS EN 1991-1-4 "Yapılar üzerindeki etkiler - Bölüm 1- 4: Genel etkiler – Rüzgâr etkileri (EUROCODE 1)" e bakılabilir.

14.1

Rüzgâr yükü, her yönde en büyük değerinde tesir eder şekilde dikkate alınmalıdır. Rüzgâr doğrultusu genellikle yatay kabul edilir.

14.2 Rüzgâr yükü hesap değeri (W)

14.2.1

Rüzgâr yükü hesabı yapının geometrisine bağlıdır (Şekil-1). Basınç, emme ve sürtünme etkileri birleştirilerek dikkate alınır. Bir yapının bütününde rüzgâr yükü bileşkesinin büyüklüğü;

$$W = C_f \cdot q \cdot A \quad \text{kN}$$

formülü ile bulunur.

Burada;

C_f = Aerodinamik yük katsayısı

q = Emme (hız basıncı) kN/m²

A = Etkilenen yüzey alanı, m²

Narin çelik konstrüksiyonda buzlanma sonucu artacak rüzgâra maruz (ekspeze) yüzeyler dolayısı ile rüzgâr yüklerinde oluşacak artışın projelendirmede dikkate alınması gereklidir.

$$W = C_f \cdot \sum_{i=1}^n (q_i \cdot A_i) \quad \text{alınır.}$$

Burada:

q_i = Emme, kısım (i)'de

A_i = Alan, kısım (i)'de

14.2.2 Aerodinamik Yük Katsayısı (C_f)

Yük katsayısının (C_f) belirlenmesi yapı geometrisine ve rüzgârın esiş yönüne bağlıdır. Bu katsayı, rüzgâr kanalı deneyi ile elde edilir.

14.2.3 Rüzgâr Basıncı (w)

Yapı üst yüzeyine tesir eden rüzgâr basıncı;

$$W = C_p \cdot q \quad \text{kN/m}^2$$

bağıntısı uygulanarak hesaplanır.

Burada;

q = Rüzgar basıncı, kN/m²

C_p = Emme katsayısı

C_p, dikkate alınan yüzey için çeşitli esme yönüne bağlı olarak belirlenir. Rüzgâr basıncı yüzeye dik olarak etki eder.

Kısım kısım değişken olan emme ve/veya değişken olabilen yapı genişliği "b" için yaklaşık olarak;

$$W = C_f \cdot \sum_{i=1}^n (q_i \cdot A_i) \quad \text{alınır.}$$

Burada:

q_i = Emme, kısım (i)'de

A_i = Alan, kısım (i)'de

Münferit taşıyıcı yapı elemanları için (mertek, aşık, cephe elemanı vs. gibi) rüzgar basıncı değeri katsayısı 1/4 artırılır.

14.3 Emme basıncı (hız basıncı)(q)

$$q = \frac{\rho v^2}{2g} \quad \text{kN/m}^2 \quad \text{dir.}$$

Yaklaşık olarak havanın birim hacim kütlesi, $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$ alınır ve hız (v) da m/s cinsinden yerine konursa;

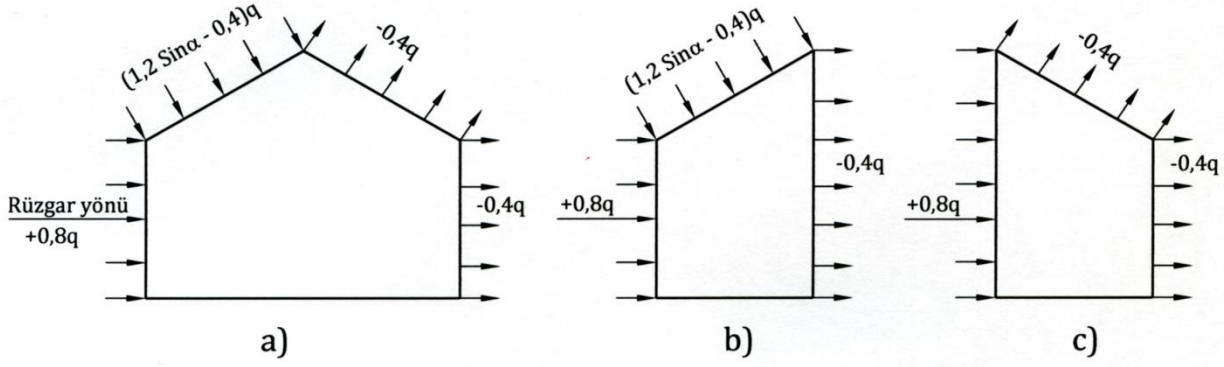
$$q = \frac{v^2}{1600} \quad \text{kN/m}^2 \quad \text{bulunur.}$$

Çizelge 4 — Yüksekliğe bağlı rüzgâr hızı ve emme basıncı

Zeminden Yükseklik m	Rüzgâr Hızı v m/s	Emme basıncı q (kN/m ²)
0 - 8	28	0,5
9 - 20	36	0,8
21 - 100	42	1,1
> 100	46	1,3

Yerel topografik şartlar nedeniyle değişik rüzgâr hızları oluşabilir ve bu hızlar, Çizelge 4'de verilen değerinden sapabilir.

Yüksekte ve sarp bir yamaçtaki yapıda rüzgâr etkisinin şiddetli olacağı düşüncesiyle emme basıncı, q = 1,1 kN/m² alınmalıdır.



Şekil 1 — Planda kare kesitli ve eğik çatılı olan kapalı yapılarda, rüzgâr yükünün ana taşıyıcı sistem doğrultusundaki dağıtımını

Çizelge 5 — C katsayısı ve rüzgâr yükünün yapının etkilenen yüzeyinin birim alanına göre dağılımı (basınç + emme)

Yapı cinsi	Katsayı C	Rüzgâr yükü W = c.q			
		q = 0,5 kN/m ²	q = 0,8 kN/m ²	q = 1,10 kN/m ²	q = 1,30 kN/m ²
1) Düzlemsel yüzeyler ile sınırlanmış yapı elemanları (Madde 2 istisna)					
1.1) Kapalı yapı elemanlarında					
1.1.1) Rüzgâr yönüne dik yüzeylerde					
a) Genel olarak	1,2	0,60	0,96	1,32	1,56
b) Kule tipi yapılarda(*)	1,6	0,80	1,28	1,76	2,08
1.1.2) Rüzgâr yönüne α açısı yapan eğimli yüzeylerde					
a) Genel olarak	1,2 Sinα	0,60 Sinα	0,96 Sinα	1,32 Sinα	1,56 Sinα
b) Kule tipi yapılarda	1,6 Sinα	0,80 Sinα	1,26 Sinα	1,32 Sinα	1,56 Sinα
1.2) Kapalı olmayan yapı elemanlarında (**)	1,2	0,60	0,96	1,32	1,56
1.1.1 ve 1.1.2 deki verilen değerler geçerlidir. Ancak, gayri müsait durumu vermesi halinde bu yükler için ikinci bir hesap daha yapılmalıdır. Bu hesapta rüzgâr yükü çatı iç kısım yüzeyine dik olarak alınmalıdır.					
1.3) Zemin üzerinde serbest duran duvarlar					

Çizelge 5 (devamı)

Yapı Cinsi	Katsayı C	Rüzgâr Yüğü			
		W = c.q			
		q = 0,5 kN/m ²	q = 0,8 kN/m ²	q = 1,10 kN/m ²	q = 1,30 kN/m ²
Genel olarak yüksekliği ortalama genişliğinin 5 katı kadar olan duvarlar	1,6	0,80	1,28	1,76	2,00
2) Taşıyıcı sistemler ve taşıyıcı dolu duvarlar					
2.1) Taşıyıcı bir duvar, art arda sürekli olan taşıyıcı duvarlardan en öndeki ve diğer duvarların etkilenecek kısmı için					
a) Rüzgâr yönüne dik yüzeylerde	1,6	0,80	1,28	1,76	2,08
b) Rüzgâr yönüne α açısı yapan eğimli yüzeylerde	1,6 Sin α	0,80 Sin α	1,28 Sin α	1,76 Sin α	2,08 Sin α
2.2) Art arda olan taşıyıcı duvarlarda en öndeki duvar tarafından yüzeyi kapatılan ikinci taşıyıcı duvar ve diğerlerinin rüzgar yönünde rüzgara maruz kalmaları halinde					
a) Taşıyıcı sistemlerdeki aralıkların sistem genişliğinden küçük olması ve taşıyıcı dolu duvarların taşıyıcı yüksekliğinden küçük olması halinde	0	0	0	0	0
b) Taşıyıcı aralıkları büyük ise					
I) Rüzgâr yönüne dik yüzeylerde	1,2	0,60	0,96	1,32	1,56
II) Rüzgâr yönüne α açısı yapan eğimli	1,2 Sin α	0,60 Sin α	0,96 Sin α	1,32 Sin α	1,56 Sin α

(*) Yapının, kule tipinde yapı olduğunun kabulü için cephelerin yüksekliği, ortalama yapı genişliğinin en az 5 katı olmalıdır.

(**) Kapalı olmayan yapı elemanı ile, bir cephesinden veya bütün cephelerinden açık olan veya açılabilir şekilde olan veya bir veya birçok yerinden en az 1/3 oranında açıklıklar olan yapı kastedilmektedir.

15 Düşey hareketli yükler

15.1 Düzgün yayılı hareketli yükler (Çatı, Döşeme, Merdiven İçin)

Çizelge 6 — Düzgün yayılı düşey hareketli yük hesap değerleri

Kullanma Şekli			Hesap Değeri	
	Çatılar Yatay veya 1/20'ye kadar eğimli	Döşemeler	Merdivenler (Sahanlık ve merdiven girişi dâhil)	kN/m ²
1		Çatı arası odalar		1,5
2	Zaman zaman kullanılan çatılar	Konut, teras oda ve koridorlar, bürolar, konutlardaki 50 m ² 'ye kadar olan dükkânlar, hastane odaları		2
3	Konut toleranslarının kullanılması ve çiçeklik (bahçe yapılması)	Hastanelerin mutfakları, muayene odaları, poliklinik odaları, sınıflar, yatakhaneler, anfiler	Konut Merdivenleri	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 (10 m² den fazla olan balkonlarda, her m² için 0,35 kN/m² yük ilave edilir.) – Büro, hastane okul, tiyatro sinema kütüphane depo vb. genel yapı koridorları 	Umuma açık yapılarda büro hastane okul, tiyatro, kütüphane kitaplık vb.	5
5		– Tribünler (oturma yeri sabit olmayan)		7,5
6		– Garajlar (Toplam ağırlığı 2,5 tona kadar olan araçlar için)		5

NOT Merdiven basamakları için verilen hareketli yük değerlerinin hesaplarda geçerli olabilmesi için, yükün düzgün yayılı şekilde dönüşmesini sağlayan bir konstrüksiyon yapılmış olmalıdır. Örnek olarak, her basamağın rıht ile bağlantısı sağlanmalı veya basamaklar, sahanlıkları birleştiren kirişe oturmalı veya merdiven boşluğu duvarlarına ankastre edilmelidir.

16 Hareketli yük azaltması

En az üç tam kattan fazla yük taşıyan kolon, bağ kirişi, perde duvarı, temel duvarı ve bunun gibi yapı elemanlarının hesaplanmasında ve buna eşdeğer zemin basıncı belirlenmesinde gerekli olan her kat hareketli yükünün toplanarak elde edilen yükün, aşağıda belirtilen kurallara göre azaltılması mümkündür. Ağır sanayi atölyeleri, imalâthaneler ve depolarda böyle bir yük azaltmasına müsaade edilmez.

Belirtilen üç kattan en fazla yüke maruz kalan kattaki hareketli yükler hesapta tam olarak dikkate alınır. Buna karşılık, belirtilen yapı kısmından diğer katlara kademeli olarak azalan bir şekilde hareketli yükün intikal ettirilmesine müsaade edilir. Bu miktar toplam hareketli yükün belli bir kısmı kadardır.

Bu miktarlar % eksiltme değeri veya ona bağlı olarak azaltma değeri (β) olarak Çizelge 7'de verilmiştir.

% eksiltme değeri:

a) Konutlarda, büro ve İşhanlarında %20 den %80'e kadar

b) Hafif çalışma yapılan işyeri, atölye imalathane ve mağazalarda bu miktar %10'dan %40'a kadar olabilir.

Böyle bir yapı biriminde hareketli yükteki azaltma değeri (β);

a) maddesinde belirtilen yapılarda %40,

b) maddesinde belirtilen yapılarda %20'yi aşmamalıdır.

Her kattan gelen hareketli yüklerin aynı olması halinde Çizelge 8'deki % eksiltme ve toplam hareketli yüke göre azaltma değeri (β) (hesapla öngörülen hareketli yükün toplam hareketli yüke oranı) olarak verilmiştir.

Çizelge 7 — Üç tam kattan fazla yük taşıyan yapı elemanları için % eksiltme değerleri ve azaltma değeri, β (Her tam katta aynı hareketli yük olması halinde)

a) Konut vb.													
	Kat adedi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	% eksiltme değeri	0	0	0	20	40	60	80	80	90	40	40	40
2	Azaltma değeri (β)	1	1	1	0,95	0,88	0,8	0,71	0,65	0,6	0,6	0,6	0,6
b) Atölye, işyeri, imalathane vb.													
3	% eksiltme değeri	0	0	0	10	20	30	40	40	40	20	20	20
4	Azaltma değeri (β)	1	1	1	0,98	0,94	0,9	0,86	0,83	0,8	0,8	0,8	0,8

EK 1

İl ve ilçelere göre zatî kar yükü bölgeleri

Adana		Ağrı		Antalya		Balıkesir		Bolu	
Aladağ	5	Merkez	7	Akseki	6	Altıeylül	1	Merkez	7
Ceyhan	3	Diyadin	6	Aksu	6	Ayvalık	1	Dörtdivan	7
Çukurova	3	Doğubayazıt	6	Alanya	1	Balya	1	Gerede	7
Feke	5	Eleşkirt	7	Demre	1	Bandırma	1	Göynük	7
İmamoğlu	3	Hamur	7	Döşemealtı	1	Bigadiç	1	Kırıscık	7
Karaisalı	5	Patnos	6	Elmalı	6	Burhaniye	1	Mengen	7
Karataş	3	Taşlıçay	6	Finike	1	Dursunbey	2	Mudurnu	7
Kozan	5	Tutak	7	Gazipaşa	3	Edremit	1	Seben	7
Pozantı	5	Amasya		Gündoğmuş	6	Erdek	1	Yeniçağa	7
Saimbeyli	5	Merkez	2	İbradı	5	Gömeç	1	Burdur	
Sarıçam	3	Göynücek	2	Kaş	1	Gönen	1	Merkez	6
Seyhan	3	Gümüşhacıköy	2	Kemer	1	Havran	1	Ağlasun	6
Tufanbeyli	5	Hamamözü	2	Kepez	1	İvrindi	1	Altınayla	6
Yumurtalık	3	Merzifon	2	Konyaaltı	1	Karesi	1	Bucak	6
Yüreğir	3	Suluova	2	Korkuteli	1	Kepsut	2	Çavdır	6
Adıyaman		Taşova	2	Kumluca	1	Manyas	1	Çeltikçi	6
Merkez	2	Ankara		Manavgat	3	Marmara	1	Göhlisar	6
Besni	2	Akyurt	3	Muratpaşa	1	Savaştepe	1	Karamanlı	6
Çelikhan	3	Altındağ	3	Serik	1	Sındırgı	2	Kemer	6
Gerger	2	Ayaş	3	Artvin		Susurluk	1	Tefenni	6
Gölbaşı	2	Bala	4	Merkez	6	Bilecik		Yeşilova	6
Kahta	2	Bey pazarı	3	Ardanuç	7	Merkez	2	Bursa	
Samsat	2	Çamlıdere	5	Arhavi	2	Bozüyük	6	Büyükorhan	6
Sincik	3	Çankaya	4	Borçka	6	Gölpazarı	2	Gemlik	4
Tut	2	Çubuk	4	Hopa	2	İnhisar	6	Gürsu	6
Afyonkarahisar		Elmadağ	5	Kemalpaşa	2	Osmaneli	2	Harmancık	7
Merkez	6	Etimesgut	3	Murgul	6	Pazaryeri	2	İnegöl	4
Başmakçı	6	Evren	4	Şavşat	8	Söğüt	6	İznik	5
Bayat	6	Gölbaşı	4	Yusufeli	6	Yenipazar	6	Karacabey	4
Bolvadin	6	Güdül	4	Aydın		Bingöl		Keles	4
Çay	6	Haymana	3	Bozdoğan	1	Merkez	6	Kestel	4
Çobanlar	6	Kahramankazan	3	Buharkent	1	Adaklı	6	Mudanya	4
Dazkırı	6	Kalecik	4	Çine	1	Genç	7	Mustafakemalpaşa	4
Dinar	6	Keçiören	3	Didim	1	Karlıova	7	Nilüfer	8
Emirdağ	6	Kızılcahamam	5	Efeler	1	Kiğı	6	Orhaneli	8
Evciler	6	Mamak	4	Germencik	1	Solhan	7	Orhangazi	8
Hocalar	6	Nallıhan	3	İncirliova	1	Yayladere	6	Osmangazi	9
İhsaniye	6	Polatlı	3	Karacasu	1	Yedisu	7	Yenişehir	4
İscehisar	6	Pursaklar	3	Karpuzlu	1	Bitlis		Yıldırım	9
Kızılören	6	Sincan	3	Koçarlı	1	Merkez	8		
Sandıklı	6	Şereflikoçhisar	4	Köşk	1	Adilcevaz	7		
Sinanpaşa	6	Yenimahalle	3	Kuşadası	1	Ahlat	7		
Sultandağı	6			Kuyucak	1	Güroymak	8		
Şuhut	6			Nazilli	1	Hizan	8		
				Söke	1	Mutki	8		
				Sultanhisar	1	Tatvan	7		
				Yenipazar	1				

Çanakkale		Denizli		Elazığ		Eskişehir		Hakkari	
Merkez	1	Acıpayam	6	Merkez	4	Alpu	5	Merkez	9
Ayvacık	1	Babadağ	6	Ağın	5	Beylikova	5	Çukurca	9
Bayramiç	1	Baklan	6	Alacakaya	4	Çifteler	6	Derecik	9
Biga	1	Bekilli	6	Arıcak	4	Günyüzü	5	Şemdinli	9
Bozcaada	1	Beyağaç	2	Baskil	3	Han	6	Yüksekova	9
Çan	1	Bozkurt	6	Karakoçan	5	İnönü	6	Hatay	
Eceabat	1	Buldan	6	Keban	5	Mahmudiye	5	Altınözü	2
Ezine	1	Çal	6	Kovancılar	5	Mihalgazi	5	Antakya	2
Gelibolu	1	Çameli	6	Maden	5	Mihalıççık	5	Arsuz	2
Gökçeada	1	Çardak	2	Palu	4	Odunpazarı	5	Belen	2
Lapseki	1	Çivril	6	Sivrice	4	Sarıcakaya	5	Defne	2
Yenice	1	Güney	6	Erzincan		Seyitgazi	6	Dörtiyol	2
Çankırı		Honaz	6	Merkez	6	Sivrihisar	5	Erzin	2
Merkez	4	Kale	2	Çayırılı	7	Tepebaşı	5	Hassa	2
Atkaracalar	4	Merkezefendi	6	İliç	5	Gaziantep		İskenderun	2
Bayramören	4	Pamukkale	6	Kemah	6	Araban	2	Kırıkhan	2
Çerkeş	4	Sarayköy	6	Kemaliye	6	İslahiye	2	Kumlu	2
Eldivan	4	Serinhisar	6	Otlukbeli	7	Karkamış	2	Payas	2
İlgaz	5	Tavas	6	Refahiye	5	Nizip	2	Reyhanlı	2
Kızılırmak	4	Diyarbakır		Tercan	7	Nurdağı	2	Samandağ	3
Korgun	4	Bağlar	2	Üzümlü	6	Oğuzeli	2	Yayladağı	3
Kurşunlu	5	Bismil	2	Erzurum		Şahinbey	2	Isparta	
Orta	4	Çermik	4	Aşkale	7	Şehitkamil	2	Merkez	6
Şabanözü	4	Çınar	2	Aziziye	8	Yavuzeli	2	Aksu	6
Yapraklı	5	Çüngüş	5	Çat	8	Giresun		Atabey	6
Çorum		Dicle	4	Hınıs	8	Merkez	2	Eğirdir	6
Merkez	4	Eğil	5	Horasan	8	Alucra	7	Gelendost	6
Alaca	5	Ergani	5	İspir	7	Bulancak	2	Gönen	6
Bayat	4	Hani	6	Karaçoban	8	Çamoluk	6	Keçiborlu	6
Boğazkale	4	Hazro	6	Karayazı	8	Çanakçı	4	Senirkent	6
Dodurga	4	Kayapınar	4	Köprüköy	8	Dereli	5	Sütçüler	6
İskilip	4	Kocaköy	6	Narman	8	Doğankent	5	Şarkikaraağaç	6
Kargı	4	Kulp	6	Oltu	8	Espiye	2	Uluborlu	6
Laçın	4	Lice	6	Olur	8	Eynesil	3	Yalvaç	6
Mecitözü	4	Silvan	5	Palandöken	8	Görelle	3	Yenişarbademli	6
Oğuzlar	4	Sur	4	Pasinler	8	Güce	3	Mersin	
Ortaköy	4	Yenişehir	4	Pazaryolu	7	Keşap	2	Akdeniz	2
Osmancık	4	Edirne		Şenkaya	8	Piraziz	3	Anamur	3
Sungurlu	4	Merkez	2	Tekman	8	Şebinkarahisar	7	Aydıncık	3
Uğurludağ	4	Enez	2	Tortum	8	Tirebolu	2	Bozyazı	3
		Havsa	2	Uzundere	8	Yağhdere	2	Çamlıyayla	6
		İpsala	2	Yakutiye	8	Gümüşhane		Erdemli	3
		Keşan	2			Merkez	6	Gülнар	6
		Lalapaşa	2			Kelkit	6	Mezitli	2
		Meriç	2			Köse	6	Mut	6
		Süloğlu	2			Kürtün	5	Silifke	3
		Uzunköprü	2			Şiran	5	Tarsus	2
						Torul	5	Toroslar	2
								Yenişehir	2

İstanbul		İzmir		Kastamonu		Kırşehir		Konya	
Adalar	1	Aliğa	1	Merkez	4	Merkez	4	Ahırlı	7
Arnavutköy	1	Balçova	1	Abana	3	Akçakent	4	Akören	7
Ataşehir	1	Bayındır	1	Ağlı	5	Akpınar	4	Akşehir	7
Avcılar	1	Bayraklı	1	Araç	4	Boztepe	4	Altınekin	3
Bağcılar	1	Bergama	1	Azdavay	4	Çiçekdağı	4	Beyşehir	7
Bahçelievler	1	Beydağ	1	Bozkurt	3	Kaman	5	Bozkır	7
Bakırköy	1	Bornova	1	Cide	3	Mucur	4	Cihanbeyli	3
Başakşehir	1	Buca	1	Çatalzeytin	3	Kocaeli		Çeltik	4
Bayrampaşa	1	Çeşme	1	Daday	5	Başiskele	1	Çumra	7
Beşiktaş	1	Çiğli	1	Devrekani	4	Çayırova	1	Derbent	7
Beykoz	1	Dikili	1	Doğanyurt	2	Darıca	1	Derebucak	7
Beylikdüzü	1	Foça	1	Hanönü	4	Derince	1	Doğanhisar	7
Beyoğlu	1	Gaziemir	1	İhsangazi	4	Dilovası	1	Emirgazi	7
Büyükçekmece	1	Güzelbahçe	1	İnebolu	3	Gebze	1	Ereğli	7
Çatalca	1	Karabağlar	1	Küre	5	Gölcük	1	Güneysınır	7
Çekmeköy	1	Karaburun	1	Pınarbaşı	3	İzmit	1	Hadim	7
Esenler	1	Karşıyaka	1	Seydiler	5	Kandıra	1	Halkapınar	7
Esenyurt	1	Kemalpaşa	1	Şenpazar	3	Karamürsel	1	Hüyük	7
Eyüpsultan	1	Kınık	1	Taşköprü	4	Kartepe	1	İlgin	7
Fatih	1	Kiraz	1	Tosya	4	Körfez	1	Kadınhanı	7
Gaziosmanpaşa	1	Konak	1	Kayseri				Karapınar	7
Güngören	1	Menderes	1	Akkışla	7			Karatay	7
Kadıköy	1	Menemen	1	Bünyan	7			Kulu	4
Kağıthane	1	Narlıdere	1	Develi	7			Meram	7
Kartal	1	Ödemiş	1	Felahiye	5			Sarayönü	7
Küçükçekmece	1	Seferihisar	1	Hacılar	6			Selçuklu	7
Maltepe	1	Selçuk	1	İncesu	5			Seydişehir	7
Pendik	1	Tire	1	Kocasinan	5			Taşkent	7
Sancaktepe	1	Torbalı	1	Melikgazi	5			Tuzlukçu	7
Sarıyer	1	Urla	1	Özvatan	5			Yalnhüyük	7
Silivri	1	Kars		Pınarbaşı	8			Yunak	4
Sultanbeyli	1	Merkez	9	Sarıoğlan	6			Kütahya	
Sultangazi	1	Akyaka	8	Sarız	8			Merkez	6
Şile	1	Arpaçay	9	Talas	7			Altıntaş	6
Şişli	1	Digor	8	Tomarza	8			Aslanapa	6
Tuzla	1	Kağızman	9	Yahyalı	6			Çavdarhisar	6
Ümraniye	1	Sarıkamış	9	Yeşilhisar	5			Domaniç	6
Üsküdar	1	Selim	9	Kırklareli				Dumlupınar	6
Zeytinburnu	1	Susuz	9	Merkez	1			Emet	6
				Babaeski	1			Gediz	6
				Demirköy	1			Hisarcık	6
				Kofçaz	1			Pazarlar	6
				Lüleburgaz	1			Simav	6
				Pehlivan köyü	1			Şaphane	6
				Pınarhisar	1			Tavşanlı	6
				Vize	1				

Malatya		Mardin		Ordu		Samsun		Sivas	
Akçadağ	4	Artuklu	2	Akkuş	3	Alaçam	2	Merkez	7
Arapgir	7	Dargeçit	2	Altınordu	3	Asarcık	2	Akıncılar	6
Arguvan	6	Derik	2	Aybastı	4	Atakum	2	Altınyayla	7
Battalgazi	5	Kızıltepe	1	Çamaş	1	Ayvıcık	2	Divriği	6
Darende	6	Mazıdağı	2	Çatalpınar	2	Bafra	2	Doğanşar	6
Doğanşehir	4	Midyat	2	Çaybaşı	2	Canik	2	Gemerek	6
Doğanyol	3	Nusaybin	1	Fatsa	1	Çarşamba	1	Gölova	6
Hekimhan	5	Ömerli	2	Gölköy	4	Havza	2	Gürün	6
Kale	4	Savur	2	Gülyalı	2	İlkadım	2	Hafik	6
Kuluncak	5	Yeşilli	2	Gürgentepe	3	Kavak	2	İmranlı	6
Pütürge	3	Muğla		İkizce	2	Ladik	2	Kangal	8
Yazıhan	4	Bodrum	1	Kabadüz	3	19.May	1	Koyulhisar	6
Yeşilyurt	3	Dalaman	1	Kabataş	3	Salıpazarı	2	Suşehri	6
Manisa		Datça	1	Korgan	3	Tekkeköy	1	Şarkışla	7
Ahmetli	1	Fethiye	1	Kumru	2	Terme	1	Ulaş	7
Akhisar	1	Kavaklıdere	1	Mesudiye	4	Veziroköprü	2	Yıldızeli	6
Alaşehir	6	Köyceğiz	1	Perşembe	1	Yakakent	1	Zara	8
Demirci	6	Marmaris	1	Ulubey	2	Siirt		Tekirdağ	
Gölmarmara	1	Menteşe	1	Ünye	1	Merkez	4	Çerkezköy	1
Gördes	1	Milas	1	Rize		Baykan	5	Çorlu	1
Kırkağaç	1	Ortaca	1	Merkez	1	Eruh	6	Ergene	1
Köprübaşı	1	Seydikemer	1	Ardeşen	3	Kurtalan	4	Hayrabolu	2
Kula	6	Ula	1	Çamlıhemşin	4	Pervari	7	Kapaklı	1
Salihli	1	Yatağan	1	Çayeli	1	Şirvan	7	Malkara	2
Sarıgöl	6	Muş		Derepazarı	1	Tillo	5	Marmaraereğlisi	1
Saruhanlı	1	Merkez	8	Fındıklı	2	Sinop		Muratlı	1
Selendi	6	Bulanık	8	Güneysu	1	Merkez	1	Saray	1
Soma	1	Hasköy	8	Hemşin	1	Ayancık	2	Süleymanpaşa	1
Şehzadeler	1	Korkut	8	İkizdere	4	Boyabat	3	Şarköy	1
Turgutlu	1	Malazgirt	9	İyidere	1	Dikmen	3	Tokat	
Yunusemre	1	Varto	8	Kalkandere	1	Durağan	3	Merkez	3
Kahramanmaraş		Nevşehir		Pazar	1	Erfelek	1	Almus	4
Afşin	7	Merkez	5	Sakarya		Gerze	1	Artova	3
Andırın	4	Acıgöl	5	Adapazarı	1	Saraydüzü	3	Başçiftlik	4
Çağlayancerit	5	Avanos	5	Akyazı	1	Türkeli	2	Erbaa	3
Dulkadiroğlu	3	Derinkuyu	5	Arifiye	1			Niksar	4
Ekinözü	7	Gülşehir	5	Erenler	1			Pazar	3
Elbistan	7	Hacıbektaş	5	Ferizli	1			Reşadiye	5
Göksun	6	Kozaklı	5	Geyve	1			Sulusaray	3
Nurhak	6	Ürgüp	5	Hendek	1			Turhal	3
Onikişubat	1	Niğde		Karapürçek	1			Yeşilyurt	3
Pazarcık	2	Merkez	5	Karasu	1			Zile	3
Türkoğlu	1	Altunhisar	6	Kaynarca	1				
		Bor	6	Kocaali	1				
		Çamardı	6	Pamukova	1				
		Çiftlik	6	Sapanca	2				
		Ulukışla	6	Serdivan	2				
				Söğütlü	1				
				Taraklı	1				

Trabzon		Van		Bayburt		İğdır	
Akçaabat	2	Bahçesaray	8	Merkez	8	Merkez	5
Araklı	1	Başkale	9	Aydıntepe	7	Aralık	6
Arsin	2	Çaldıran	8	Demirözü	7	Karakoyunlu	6
Beşikdüzü	1	Çatak	8	Karaman		Tuzluca	7
Çarşıbaşı	1	Edremit	8	Merkez	7	Yalova	
Çaykara	1	Erciş	8	Ayrancı	7	Merkez	2
Dernekpazarı	1	Gevaş	8	Başyayla	7	Altınova	2
Düzköy	4	Gürpınar	8	Ermenek	7	Armutlu	2
Hayrat	4	İpekyolu	8	Kazımkarabekir	7	Çınarcık	2
Köprübaşı	4	Muradiye	8	Sarıveliler	7	Çiftlikköy	2
Maçka	4	Özalp	8	Kırıkkale		Termal	2
Of	1	Saray	9	Merkez	4	Karabük	
Ortahisar	1	Tuşba	8	Bahşılı	4	Merkez	2
Sürmene	4	Yozgat		Balışeyh	4	Eflani	2
Şalpazarı	4	Merkez	6	Çelebi	4	Eskipazar	2
Tonya	4	Akdağmadeni	5	Delice	4	Ovacık	2
Vakfikebir	1	Aydıncık	5	Karakeçili	4	Safranbolu	2
Yomra	1	Boğazlıyan	5	Keskin	4	Yenice	2
Tunceli		Çandır	5	Sulakyurt	4	Kilis	
Merkez	6	Çayıralan	6	Yahşihan	4	Merkez	1
Çemişgezek	5	Çekerek	4	Batman		Elbeyli	1
Hozat	5	Kadışehri	4	Merkez	2	Musabeyli	1
Mazgirt	5	Saraykent	5	Beşiri	2	Polateli	1
Nazımiye	6	Sarıkaya	5	Gercüş	2	Osmaniye	
Ovacık	6	Sorgun	6	Hasankeyf	2	Merkez	3
Pertek	5	Şefaattli	5	Kozluk	2	Bahçe	2
Pülümür	7	Yenifaklı	5	Sason	2	Düziçi	2
Şanlıurfa		Yerköy	5	Şırnak		Hasanbeyli	4
Akçakale	1	Zonguldak		Merkez	7	Kadirli	4
Birecik	2	Merkez	1	Beytüşşebap	8	Sumbas	4
Bozova	2	Alaplı	1	Cizre	6	Toprakkale	4
Ceylanpınar	1	Çaycuma	2	Güçlükonak	5	Düzce	
Eyyübiye	1	Devrek	2	İdil	5	Merkez	2
Halfeti	2	Ereğli	1	Silopi	5	Akçakoca	2
Haliliye	2	Gökçebey	2	Uludere	8	Cumayeri	2
Harran	1	Kilimli	1	Bartın		Çilimli	2
Hilvan	2	Kozlu	1	Merkez	2	Gölyaka	2
Karaköprü	1	Aksaray		Amasra	2	Gümüşova	2
Siverek	2	Merkez	6	Kurucaşile	2	Kaynaşlı	2
Suruç	1	Ağaçören	5	Ulus	2	Yığılca	2
Viranşehir	1	Eskil	6	Ardahan			
Uşak		Gülağaç	5	Merkez	9		
Merkez	6	Güzelyurt	5	Çıldır	8		
Banaz	6	Ortaköy	5	Damal	8		
Eşme	6	Sarıyahşi	5	Göle	8		
Karahallı	6	Sultanhanı	5	Hanak	9		
Sivashlı	6			Posof	8		
Ulubey	6						

EK 2 Kar yağış yüksekliği haritası

