

## 2 - KOHEZYONSUZ ZEMİNLERİN HESAP DEĞERLERİ

**2.1** - Çizelge 1'de verilen hesap değerleri hem yerinde meydana gelmiş hem de taşıma zeminler için geçerlidir. Geçerli yerleşim sıklığı değeri her iki hal için de yapay bir sıkıştırma sonucu yaratılmış olabilir. Gözenekli danelerden oluşan ; bims çakılı, tuf kumu vb.ler için bu çizelge kullanılamaz.

**2.2** - Zemin yığılma sıklığı hakkında bir inceleme yapılmamış ve tecrübî bilgi de yoksa, gevşek zemin yığını kabul edilmelidir.

**2.3** - Çizelge 1'deki 1-9 sıra nolu değerler yuvarlak ve yuvarlağa yakın dane şekilleri için geçerlidir. Eğer köşeli şekildeki daneler çoğunlukta olursa Çizelge'deki kayma direnci açısı değerleri 2,5° artırılmalıdır.

**2.4** - Suyun kaldırmasına veya diğer kaldırma kuvvetlerine karşı yapılan tahkiklerde Çizelge 1'de verilen birim hacim ağırlık değerleri tabii su muhtevastaki zeminler için 2,0 kN/m<sup>3</sup>, suya doymun veya batık zeminler için 1,0 kN/m<sup>3</sup> azaltılmalıdır.

**ÇİZELGE 1 - Kohezyonsuz Zemin Özellikleri Hesap Değerleri**

Sıra No	Zemin türü	Sembol	Sıklık	Birim Hacim Ağırlık			Kayma Direnci Açısı $\varphi$
				Tabii $\gamma_n$	Doygun $\gamma_d$	Batık $\gamma'$	
				kN/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup> (kN/m <sup>3</sup> )	t/m <sup>3</sup> (kN/m <sup>3</sup> )	Derece
1	iyi derecelenmiş kum, az siltli kum, kum-çakıl	Cu ≤ 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	iyi 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 < Cu ≤ 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	Cu ≥ 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	

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} \text{ Uniformluk katsayısı}$$

Gevşek 0,15 < Dr ≤ 0,3  
Ortasıkı 0,30 < Dr ≤ 0,50  
Sıkı 0,50 < Dr ≤ 0,75

D<sub>10</sub> : Elek analizinde elekten geçen malzemenin % 10'unun tekabül ettiği dane büyüklüğü  
D<sub>60</sub> : Elek analizinde elekten geçen malzemenin % 60'ının tekabül ettiği dane büyüklüğü

$$\text{Sıklık Oranı } Dr = \frac{e_{\max} - e_0}{e_{\max} - e_{\min}}$$

e<sub>max</sub> = En büyük boşluk oranı  
e<sub>0</sub> = Tabii boşluk oranı  
e<sub>min</sub> = En küçük boşluk oranı

### 3 - KOHEZYONLU ZEMİNLERİN HESAP DEĞERLERİ

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

**3.2** - Suyun kaldırmasına veya diğer kaldırma kuvvetlerine karşı yapılan tahkiklerde Çizelge 8'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.

**ÇİZELGE 2 - Kohezyonlu Zemin ve Organik Zeminlerin Hesap Değerleri**

Sıra No.	Zemin Türü	Sembolü	Kıvamı	Birim Hacim Ağırlık		Efektif Kayma Direnci Açısı $\varphi'$ Derece	Kohezyon	
				Su Üstü kN/m <sup>3</sup>	Batık kN/m <sup>3</sup> $\varphi$		c' kN/m <sup>2</sup>	c <sub>u</sub> N/m <sup>2</sup>
1	Yüksek Plastisiteli İnorganik kohezyonlu zeminler ( $w_L > \%50$ )	CH MH	Yumuşak Katı Ortasert	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 Ortasert	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 inorganik kohezyonlu zeminler ( $w_L < \%35$ )	OL CL ML	Yumuşak Katı Ortasert	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

Yumuşak :  $0,50 < K \leq 0,75$   
 Katı :  $0,75 < K \leq 1,00$   
 Ortasert :  $K > 1,00$

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

$w_L$  = Akmada katılaşmaya geçme sınırındaki su muhtevası (Likit Limit)

$w_n$  = Tabii su muhtevası

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

#### 4 - HESAP DEĞERLERİNİN KULLANILMADAKİ SINIRLAMALARI

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

**4.2** - Kohezyonlu ve kohezyonsuz zemin türlerinin tabakalar halinde olması durumunda, eğer kati bir deney sonucu yoksa en gayri müsait değerdeki tabaka esas alınır.

**4.3** - Kohezyonlu zemin tabakalarında boşluk suyu basıncının meydana gelip gelmediği kontrolü yapılır. Boşluk suyu basıncın meydana gelmesi için zemin gerilme durumlarının değişmesi gerekir. Mesela, zemin üzerine ilave bir yük getirilmesi veya zemin tabakalarının ağırlığının artırılması bu gerilmeleri ortaya çıkarır. Zeminin konsolide olması ile boşluk suyu basıncı tekrar düşer. Bu durumda ve eğer herhangi bir deney sonucu da elde yok ise hesaplamalar hem konsolide olmamış haldeki başlangıç mukavemeti değerleri ( $\phi_u$ ,  $c_u$ ) hem de konsolide olmuş son mukavemet değerleri ( $\phi'$ ,  $c'$ ) ile yapılır.

#### 5 - DUVAR-SÜRTÜNME AÇISI ( $\delta$ )

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

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

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

**5.3** - Konsolide olmamış kohezyonlu bir zeminin yanal basınç hesabında duvar sürtünmesi yerine  $C_a$  (Adezyon) =  $(1/2) \cdot C_u$  değerli bir adezyon hesaba alınabilir.

#### 6 - YAMAÇLARDA VE ŞEVLERDE YER ALAN TOPRAK İTKİSİNE MARUZ YAPI ELEMANLARININ GENİŞLİĞİ

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

**6.1** - 1,00 m'ye kadar genişlikteki yapı elemanlarında, yapı elemanı genişliğinin 3 katı genişlik

**6.2** - 1,00 m-3,00 m arası genişlikteki yapı elemanlarında 3,00 m genişlik

**6.3** - 3,00 m'den fazla genişlikteki yapı elemanlarında yapı elemanı genişliğinin tamamı hesap genişliği olarak alınır.