

ProtaStructure Tasarım Kılavuzu

İstinat Duvarı Basınç Katsayıları Hesabı (TBDY 2018)

Versiyon 1.0

31 Ağustos 2021

Prota yazılımlarına ait eğitim ve destek istekleriniz için
lütfen bizimle temasa geçiniz...

destek@prota.com.tr

www.protayazilim.com

Sorumlulukların Sınırlandırılması

Dokümantasyon, yazılım ve kullanım hatalarından kaynaklanan kayıplardan dolayı Prota sorumlu tutulamaz.

Prota Lisans Anlaşması koşullarına ek olarak;

- Dokümantasyonun ve yazılım tarafından üretilen sonuçların kontrol edilmesi,
- Yazılımı kullanan veya kullanımını yöneten kişilerin gerekli teknik vasıflara sahip olduğundan emin olunması,
- Yazılımın, kullanım kılavuzları ve dokümantasyona uygun şekilde kullanıldığından emin olunması,

kullanıcının sorumluluğundadır.

Telif Hakları

ProtaStructure, **Prota Yazılım A.Ş.**'nin tescilli markasıdır ve yazılımın tüm hakları **PROTA Yazılım A.Ş.** firmasına aittir. Tüm program dokümantasyonları, eğitim ve kullanım kılavuzları veya herhangi bir program bileşeni hiçbir nedenle kopyalanamaz ve lisans sözleşmesi kapsamı dışında kullanılamaz.

Markalar

ProtaStructure®, **ProtaDetails®**, **ProtaSteel®** ve **ProtaBIM®**, Prota Yazılım A.Ş.'nin tescilli markalarıdır. **Prota logosu** Prota Yazılım A.Ş.'nin tescilli markasıdır.

İçindekiler

İçindekiler	3
Giriş.....	4
İstinat Duvarı Detayları	4
Hesap Detayları.....	7
Basınç Katsayılarının Hesapları.....	7
Sonuçların Doğrulanması	9
Özet	11
Teşekkür.....	12

Giriş

ProtaDetails, **TBDY 2018 Bölüm 16'** daki hesap esaslarını dikkate alarak, istinat duvarı basınç katsayılarını belirlemektedir.

Bu dokümanda, istinat duvarı basınç katsayılarının **TBDY 2018 Bölüm 16** uyarınca belirlenmesine dair hesap detayları paylaşılacaktır.

İstinat Duvarı Detayları

Yüksekliği 360 cm, ön ampattan uzunluğu 100 cm, arka ampattan uzunluğu 210 cm, perde alt genişliği 90 cm, duvar üst genişliği 30 olan ve temel kalınlığı 60 cm olan bir örnek istinat duvarı kullanılacaktır. İstinat duvarı geometrisi, zemin parametreleri, dolgu parametreleri, analiz ayarları, tasarım ayarları ve şartname ayarları aşağıdaki şekillerde sunulmuştur.

İstinat Duvarı

Girdiler

- Geometri
- Zemin Parametreleri
- Dolgu Parametreleri
- Analiz Ayarları
- Tasarım Ayarları
- Şartname Ayarları

Analiz

- Hesap Sonuçları Özeti
- Yükler
- Toptan Göçme

Tasarım ve Detaylandır

- Tasarım
- Perde
- Taban Plağı

Çıktılar

- Çizim ve Rapor

Duvar Yüksekliği	h	360.00 cm
Döküm Yüksekliği (Döküm Sayısı: 1)		360.00 cm
Duvar Uzunluğu	l	600.00 cm
Duvar Üst Genişliği (Soldan)	a	30.00 cm
Duvar Soldan Kaçıklık Mesafesi	e	0.00 cm
Ön Ampattan Uzunluğu	b1	100.00 cm
Perde Alt Genişliği	b2	90.00 cm
Arka Ampattan Uzunluğu	b3	210.00 cm
Duvar Ön Yüz Açısı		0.00 °
Duvar Arka Yüz Açısı		11.30 °

Hafifletme Konsolu

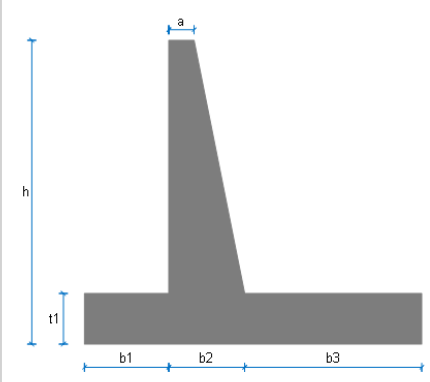
Temel

t1: 60.00 cm

Kayma Dişi

Parapet

Duvar Etiket: İstinat Duvarı -1



	Devrilme Güvenliği	Kayma Güvenliği	σ -Max (k N/m ²)	σ -Min (k N/m ²)	Toptan Göçme
Depresiz	993.316 ≥ 1.500 ✓	8.435 ≥ 1.500 ✓	94.481 < 200.000 ✓	49.069 > -1.000 ✓	4.42 > 1.50 ✓
Depremlil	11.334 ≥ 1.300 ✓	3.568 ≥ 1.000 ✓	86.257 < 200.000 ✓	57.293 > -1.000 ✓	1.86 > 1.50 ✓

Stabilite analizleri başarılı!

Tasarım başarılı!

Şekil 1: İstinat Duvarı Geometrisi

ProtaStructure® ProtaSteel® ProtaDetails® ProtaBIM®

İstinat Duvarı

Girdiler

Geometri

Zemin Parametreleri

Dolgu Parametreleri

Analiz Ayarları

Tasarım Ayarları

Şarhname Ayarları

Analiz

Hesap Sonuçları Özeti

Yükler

Toptan Göçme

Tasarım ve Detaylandır

Tasarım

Perde

Taban Plağı

Çıktılar

Çizim ve Rapor

	Ön Dolgu	Arka Dolgu	Taban Zeminini
Kohezyonlu Zemin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kuru Birim Ağırlık γ	18.00 kN/m ³	18.00 kN/m ³	18.00 kN/m ³
Doygun Birim Ağırlık γ (Doy.)	20.00 kN/m ³	20.00 kN/m ³	20.00 kN/m ³
Efektif Kayma Direnci Açısı ϕ'	35.00 °	35.00 °	35.00 °
Efektif Duvar Sürtünme Açısı δ'	23.00 °	23.00 °	23.00 °
Efektif Kohezyon c'	-	-	10.00 kN/m ²
Drenajsız Kayma Direnci Açısı ϕ_u	-	-	-
Drenajsız Duvar Sürtünme Açısı δ_u	-	-	-
Drenajsız Kesme Dayanımı c_u	-	-	-

Taban Zeminini

Temel Taşıma Gücü Tas. Dayanımı (qt): 200.00 kN/m² Taban Sürtünme Katsayısı μ : 0.55

Min. İzin Verilen T.T.G.T.D.: -1.00 kN/m² Adhezyon μ_a : 10.000 kN/m²

Kohezyonlu Zeminler için Uzun Dönem Analiz Yap

Kohezyonlu Zeminler için Kısa Dönem Analiz Yap

Not: Kohezyonlu zeminlerin uzun dönem analizinde efektif zemin parametreleri (ϕ , δ and c) ve kısa dönem analizinde drenajsız zemin parametreleri (ϕ_u , δ_u and c_u) kullanılmaktadır.

Stabilite analizleri başarılı!

Tasarım başarılı!

Cizim Hazırla

İptal

Şekil 2: İstinat Duvarı Zemin Parametreleri

İstinat Duvarı

Girdiler

Geometri

Zemin Parametreleri

Dolgu Parametreleri

Analiz Ayarları

Tasarım Ayarları

Şarhname Ayarları

Analiz

Hesap Sonuçları Özeti

Yükler

Toptan Göçme

Tasarım ve Detaylandır

Tasarım

Perde

Taban Plağı

Çıktılar

Çizim ve Rapor

	Ön Dolgu	Arka Dolgu
Dolgu Yüksekliği H	210.00 cm	360.00 cm
Su Tablası Yüksekliği Hw	0.00 cm	0.00 cm
Zemin Şev Açısı i	0.00 °	0.00 °
Yayılı Sürşarj Yükü Qt	0.00 kN/m ²	15.00 kN/m ²
Yayılı Sürşarj Yükü Uzaklığı D	0.00 cm	100.00 cm
Yayılı Sürşarj Yükü Uzunluğu L	300.00 cm	400.00 cm

Stabilite analizleri başarılı!

Tasarım başarılı!

Cizim Hazırla

İptal

Şekil 3: İstinat Duvarı Dolgu Parametreleri

İstinat Duvarı

Girdiler

- Geometri
- Zemin Parametreleri
- Dolgu Parametreleri
- Analiz Ayarları
- Tasarım Ayarları
- Şarhname Ayarları

Analiz

- Hesap Sonuçları Özeti
- Yükler
- Toptan Göçme

Tasarım ve Detaylandır

- Tasarım
- Perde
- Taban Plağı

Çıktılar

- Çizim ve Rapor

Perde Etkileri

Perde ön eğiminin zemin itkileri üzerindeki etkilerini dahil et. (Bütün Hesaplar)

Perde arka eğiminin zemin itkileri üzerindeki etkilerini dahil et. (Bütün Hesaplar)

Pasif Taraf Etkileri

Duvar ön yüzündeki pasif toprak yükünün olumlu etkisini dahil et. (Devrilme, Kayma)

Duvar önündeki dolgu ağırlığının olumlu etkisini dahil et. (Devrilme, Kayma)

Duvar önündeki su ağırlığının olumlu etkisini dahil et. (Devrilme, Kayma)

Aktif Taraf Etkileri

Zemin suyunun hidrodynamic basınçını analize dahil et. (Bütün Hesaplar)

Çekme çatlaklarına dolan suyun etkisini dahil et. (Bütün Hesaplar)

Hafifletme konsollarının statik zemin itkisine etkilerini dahil et. (Bütün Hesaplar)

Diğer

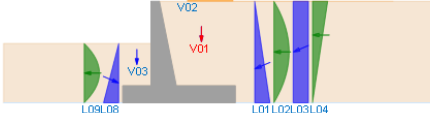
Stabilite kontrollerinde sürüş yüklerinin olumlu etkisini analize dahil et. (Devrilme, Kayma)

Adhezyon kuvvetinin kayma güvenliğine olumlu etkisini analize dahil et. (Kayma)

Ağırlıkların Dinamik Etkileri

	Perde Ağırlığı	Taban Plağı Ağırlığı	Dolgu Ağırlığı
Bütün Hesaplara Dahil Et:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Devrilme ve Kayma Hesaplarına Dahil Et:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Duvar Etiket: İstinat Duvarı -1



	Devrilme Güvenliği	Kayma Güvenliği	σ -Max (k N/m ²)	σ -Min (k N/m ²)	Toptan Göçme
Depresiz	993.316 \geq 1.500 ✓	8.435 \geq 1.500 ✓	94.481 < 200.000 ✓	49.069 > -1.000 ✓	4.42 > 1.50 ✓
Depremlı	11.334 \geq 1.300 ✓	3.568 \geq 1.000 ✓	86.257 < 200.000 ✓	57.293 > -1.000 ✓	1.86 > 1.50 ✓

Stabilite analizleri başarılı!
Tasarım başarılı!

Çizim Hazırla
İptal

Şekil 4: İstinat Duvarı Analiz Ayarları

İstinat Duvarı

Girdiler

- Geometri
- Zemin Parametreleri
- Dolgu Parametreleri
- Analiz Ayarları
- Tasarım Ayarları
- Şarhname Ayarları

Analiz

- Hesap Sonuçları Özeti
- Yükler
- Toptan Göçme

Tasarım ve Detaylandır

- Tasarım
- Perde
- Taban Plağı

Çıktılar

- Çizim ve Rapor

Parametreler

Duvar Ön Yüzü Donatı Filtresi Kullan

Duvar Arka Yüzü Donatı Filtresi Kullan

Taban Plağı Üst Donatı Katman Sayısı: 1

Donatı Seçim Parametreleri

Maksimum Aralık: 20.0 cm

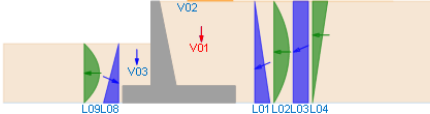
Minimum Aralık: 10.0 cm

Aralık Adımı: 1.0 cm

Malzeme Bilgileri

Beton	C30	Çap
Donatı	S420	Çap
Etriye	S420	Çap

Duvar Etiket: İstinat Duvarı -1



	Devrilme Güvenliği	Kayma Güvenliği	σ -Max (k N/m ²)	σ -Min (k N/m ²)	Toptan Göçme
Depresiz	993.316 \geq 1.500 ✓	8.435 \geq 1.500 ✓	94.481 < 200.000 ✓	49.069 > -1.000 ✓	4.42 > 1.50 ✓
Depremlı	11.334 \geq 1.300 ✓	3.568 \geq 1.000 ✓	86.257 < 200.000 ✓	57.293 > -1.000 ✓	1.86 > 1.50 ✓

Stabilite analizleri başarılı!
Tasarım başarılı!

Çizim Hazırla
İptal

Şekil 5: İstinat Duvarı Tasarım Ayarları

İstinat Duvarı
Duvar Etiket: İstinat Duvarı -1

Girdiler

Geometri

Zemin Parametreleri

Dolgu Parametreleri

Analiz Ayarları

Tasarım Ayarları

Şartname Ayarları

Analiz

Hesap Sonuçları Özeti

Yükler

Toptan Göçme

Tasarım ve Detaylandır

Tasarım

Perde

Taban Plajı

Çıktılar

Çizim ve Rapor

Şartname Parametreleri

Pas Payı: 3.0 cm Şartnameler: Türk Şartnameleri Şartnameler: TS500

El ile Düzenle Deprem Şartnamesi: TBDY2018 Deprem Şartnamesi: TS7994

TBDY-2018

Deprem Parametreleri

r: 2. S_{DS}: 1.346 k_v: 0.1346 k_w: 0.2692

El ile Düzenle

Güvenlik Katsayıları

	1.50	1.30
Devrilme Güvenliği (Statik/Dinamik)	1.50	1.30
Kayma Güvenliği (Statik/Dinamik)	1.50	1.00
Göçme Güvenliği	1.50	
Depremlilik Durumunda Z.E.G. Katsayısı	1.00	

	Devrilme Güvenliği	Kayma Güvenliği	σ-Max (k N/m ²)	σ-Min (k N/m ²)	Toptan Göçme
Depremsiz	993.316 ≥ 1.500 ✓	8.435 ≥ 1.500 ✓	94.481 < 200.000 ✓	49.069 > -1.000 ✓	4.42 > 1.50 ✓
Depremlilik	11.334 ≥ 1.300 ✓	3.568 ≥ 1.000 ✓	86.257 < 200.000 ✓	57.293 > -1.000 ✓	1.85 > 1.50 ✓

Stabilite analizleri başarılı!

Tasarım başarılı!

Çizim Hazırla
İptal

Şekil 6: İstinat Duvarı Şartname Ayarları

Hesap Detayları

Basınç Katsayılarının Hesapları

TBDY 2018 16.12 uyarınca, Dayanma yapısına etkiyen toplam (statik ve dinamik) toprak basıncı bileşkesi TBDY 2018 Denklem 16.23' e göre yapılmaktadır.

$$P_t = K(1 \pm k_v) \left(\frac{1}{2} \gamma^* H^2 + qH \right) + P_{su} + \Delta P_{su}$$

- H = Duvar yüksekliği
- γ^* = Zeminin tipik birim hacim ağırlığı
- q = ek yük (sürşarj)
- K = Toplam (statik+dinamik) aktif veya pasif (K_p) toprak basıncı katsayısı
- k_v = Düşek statik-eşdeğer deprem katsayısı
- $P_{su}, \Delta P_{su}$ = Bileşke statik ve dinamik su basınçları

Toplam aktif basınç katsayısı TBDY 2018 Denklem 16.24 ile hesaplanmaktadır.

a) $\beta \leq \varphi - \theta$ durumunda TBDY 2018 Denklem 16.24a kullanılmaktadır.

$$K_a = \frac{\sin^2(\psi + \Phi'_d - \theta)}{\cos\theta \sin^2\psi \sin(\psi - \theta - \delta_d) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\Phi'_d + \delta_d) \sin(\Phi'_d - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta_d) \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

b) $\beta \leq \varphi - \theta$ durumunda **TBDY 2018 Denklem 16.24b** kullanılmaktadır.

$$K_a = \frac{\sin^2(\psi + \Phi'_d - \theta)}{\cos\theta \sin^2\psi \sin(\psi - \theta - \delta_d)}$$

Toplam pasif basınç katsayısı **TBDY 2018 Denklem 16.25** ile hesaplanmaktadır.

$$K_p = \frac{\sin^2(\psi + \Phi'_d - \theta)}{\cos\theta \sin^2\psi \sin(\psi + \theta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin\Phi'_d \sin(\Phi'_d + \beta - \theta)}{\sin(\psi + \theta) \sin(\psi + \beta)}} \right]}$$

Φ'_d = Zeminin tasarım kayma direnci açısı

δ_d = Zemin ile duvar arasındaki sürtünme açısı

β = Duvar arkası zemin yüzeyinin yataya göre eğim açısı

ψ = Duvarın yataya göre (duvar önündeki yataydan duvar arkasına doğru) ölçülen açısı

θ = Statik-eşdeğer deprem katsayısına bağlı açı

θ açısı **TBDY 2018 Denklem 16.26** ile hesaplanmaktadır.

a) Su seviyesinin temel taban seviyesi altında olması durumunda ($P_{su} = \Delta P_{su} = 0$)

$$\theta = \tan^{-1} \left[\frac{k_h}{1 \pm k_v} \right]$$

b) Su seviyesinin temel taban seviyesi üstünde olması ve zeminin dinamik olarak geçirimsiz olması durumunda (permeabilite katsayısının 5×10^{-4} m/s'den küçük olduğu zeminlerde)

$$\theta = \tan^{-1} \left[\frac{\gamma_d}{\gamma_d - \gamma_{su}} \frac{k_h}{1 \pm k_v} \right]$$

c) Su seviyesinin temel taban seviyesi üstünde olması ve zeminin dinamik olarak geçirimli olması durumunda

$$\theta = \tan^{-1} \left[\frac{\gamma}{\gamma_d - \gamma_{su}} \frac{k_h}{1 \pm k_v} \right]$$

Sonuçların Doğrulanması

TBDY 2018 Bölüm 16 uyarınca uygulanması gereken hesap detayları yukarıda paylaşılmıştır. Bu bölümde paylaşılan hesaplar doğrultusunda yapılan el hesapları ProtaDetails İstinat Duvarı Makrosu sonuçları ile karşılaştırılacaktır.

$$\theta = \tan^{-1} \left[\frac{k_h}{1 \pm k_v} \right]$$

+ k _v	-k _v
k _h = 0.2692	k _h = 0.2692
k _v = 0.1346	k _v = 0.1346
θ = 13.34743	θ = 17.27935

$$K_a = \frac{\sin^2(\psi + \Phi'_d - \theta)}{\cos\theta \sin^2 \psi \sin(\psi - \theta - \delta_d) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\Phi'_d + \delta_d) \sin(\Phi'_d - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta_d) \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

+ k _v	-k _v
ψ = 101.31	ψ = 101.31
Φ' _d = 35	Φ' _d = 35
θ = 13.34743	θ = 17.27935
β = 0	β = 0
sin ² (ψ + Φ' _d - θ) = 0.70397	sin ² (ψ + Φ' _d - θ) = 0.76451
cosθ = 0.97299	cosθ = 0.95487
sin ² ψ = 0.96154	sin ² ψ = 0.96154
sin(ψ - θ - δ _d) = 0.90603	sin(ψ - θ - δ _d) = 0.87488
sin(Φ' _d + δ _d) = 0.84805	sin(Φ' _d + δ _d) = 0.84805
sin(Φ' _d - β - θ) = 0.36898	sin(Φ' _d - β - θ) = 0.30438
sin(ψ + β) = 0.98058	sin(ψ + β) = 0.98058
K_{a,r} = 0.32708	K_{a,r} = 0.39690

$$K_{a,s} = \frac{\sin^2(\psi + \Phi'_d)}{\sin^2 \psi \sin(\psi - \delta_d) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\Phi'_d + \delta_d) \sin(\Phi'_d - \beta)}{\sin(\psi - \delta_d) \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

ψ	=	101.31
Φ'_d	=	35
β	=	0
$\sin^2(\psi + \Phi'_d)$	=	0.47714
$\sin^2 \psi$	=	0.96154
$\sin(\psi - \delta_d)$	=	0.97926
$\sin(\Phi'_d + \delta_d)$	=	0.84805
$\sin(\Phi'_d - \beta)$	=	0.57358
$\sin(\psi + \beta)$	=	0.97926
$K_{a,s}$	=	0.17295
$K_{a,d} = K_{a,T} - K_{a,s}$	=	0.22396

$$K_p = \frac{\sin^2(\psi + \Phi'_d - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin(\psi + \theta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin \Phi'_d \sin(\Phi'_d + \beta - \theta)}{\sin(\psi + \theta) \sin(\psi + \beta)}} \right]}$$

+ k_v		- k_v			
ψ	=	90	ψ	=	90
Φ'_d	=	35	Φ'_d	=	35
θ	=	13.34743	θ	=	17.27935
β	=	0	β	=	0
$\sin^2(\psi + \Phi'_d - \theta)$	=	0.86386	$\sin^2(\psi + \Phi'_d - \theta)$	=	0.90736
$\cos \theta$	=	0.97299	$\cos \theta$	=	0.95487
$\sin^2 \psi$	=	1	$\sin^2 \psi$	=	1
$\sin(\psi + \theta)$	=	0.97299	$\sin(\psi + \theta)$	=	0.95487
$\sin(\Phi'_d)$	=	0.57358	$\sin(\Phi'_d)$	=	0.57358
$\sin(\Phi'_d + \beta - \theta)$	=	0.36898	$\sin(\Phi'_d + \beta - \theta)$	=	0.30438
$\sin(\psi + \beta)$	=	1	$\sin(\psi + \beta)$	=	1
K_p	=	3.20454	K_p	=	3.03724

Betonarme Yapılar (Zekai Celep, Nahit Kumbasar) Bölüm 13'te ve Deprem Mühendisliğine Giriş ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı (Zekai Celep) Bölüm 5.8'de verilen örnek problemde bahsedildiği şekilde, hesaplamalar aşağı ve yukarı yönde deprem hareketinin elverişsiz sonuç veren konfigürasyonu ile yapılmıştır.

İstinat Duvarı

Girdiler

- Geometri
- Zemin Parametreleri
- Dolgu Parametreleri
- Analiz Ayarları
- Tasarım Ayarları
- Şarhname Ayarları

Analiz

- Hesap Sonuçları Özeti
- Yükler
- Toptan Göçme

Tasarım ve Detaylandır

- Tasarım
- Perde
- Taban Plağı

Çıktılar

- Çizim ve Rapor

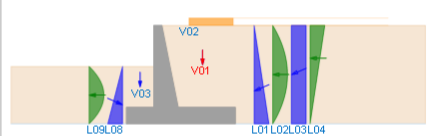
Eşdeğer Yatay Deprem Katsayısı	0.2692
Eşdeğer Dikey Deprem Katsayısı	0.1346
Deprem İvme Açısı (θ+ Kuru):	13.3474
Deprem İvme Açısı (θ- Kuru):	17.2794
Aktif Zemin Yanal İtkisi Katsayısı (Kuru):	0.3969
Aktif Zemin Yanal İtkisi Katsayısı (Su Tablası Altında):	-
Pasif Zemin Yanal İtkisi Katsayısı (Kuru):	3.2045
Pasif Zemin Yanal İtkisi Katsayısı (Su Tablası Altında):	-
Devirici Toplam Moment (Depresiz) (kN.m/m)	0.76
Devirici Toplam Moment (Depremli) (kN.m/m)	66.57
Karşı Koyan Toplam Moment (Depresiz) (kN.m/m)	754.52
Karşı Koyan Toplam Moment (Depremli) (kN.m/m)	754.52
Kaydırın Toplam Kuvvet (Depresiz) (kN/m)	23.509
Kaydırın Toplam Kuvvet (Depremli) (kN/m)	56.581
Karşı Koyan Toplam Kuvvet (Depresiz) (kN/m)	198.303
Karşı Koyan Toplam Kuvvet (Depremli) (kN/m)	201.878

	Devrilme Güvenliği	Kayma Güvenliği	σ-Max (kN/m ²)	σ-Min (kN/m ²)	Toptan Göçme
Depresiz	993.316 ≥ 1.500 ✓	8.435 ≥ 1.500 ✓	94.481 < 200.000 ✓	49.069 > -1.000 ✓	4.42 > 1.50 ✓
Depremli	11.334 ≥ 1.300 ✓	3.568 ≥ 1.000 ✓	86.257 < 200.000 ✓	57.293 > -1.000 ✓	1.86 > 1.50 ✓

Stabilite analizleri başarılı!

Tasarım başarılı!

Duvar Etiketli İstinat Duvarı -1



Çözüm Hazırla

İptal

Özet

Bu çalışmada 2018 Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği kuralları gereğince istinat duvarı basınç katsayıları hesap detayları paylaşılmıştır. ProtaDetails “Konsol İstinat Duvarı” makrosunun sonuçları detaylı el hesaplarıyla doğrulanmıştır.

Teşekkür...

ProtaStructure Suite ürün ailesini tercih ettiğiniz için teşekkür ederiz.

Ürünlerimizle olan tecrübenizi kusursuz hale getirmek birinci önceliğimizdir. Bu nedenle teknik soru, öneri, yorum ve eleştirilerinizi destek@prota.com.tr adresine gönderebilirsiniz.

Alanlarında uzman tecrübeli destek mühendislerimiz, sorularınızı yanıtlamaktan ve ürünlerimizin özelliklerini detaylı olarak sizlere anlatmaktan mutluluk duyacaktır.

