

Ankrajlı dayanma yapısı tasarımı

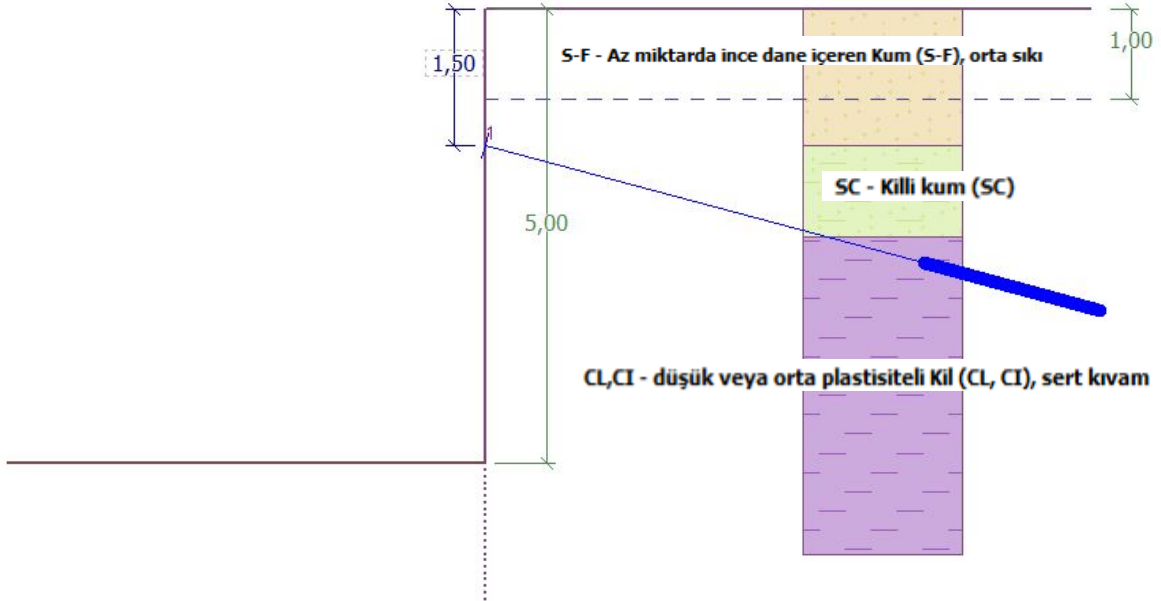
Program: Perde Tasarımı

Dosya: Demo_manual_05.gp1

Bu bölümde, tek sıra ankrajlı dayanma yapısı tasarımına yer verilecektir.

Uygulama

EN 1997-1 (EC 7-1, DA3) standardını kullanarak VL 602 (S240 GP Çelik) tipi palplanştan yapılmış tek sıra ankrajlı bir dayanma duvarı tasarlayınız. Kazı derinliği 5.0 m olacaktır. Ankraj yüzeyden 1.5 m derinlikte imal edilecektir. Zemin özellikleri, zemin profili, yeraltı suyu ve arazi durumu bir önceki örnekle aynıdır (Mühendislik Uygulamaları No.4). Sel durumu dikkate alınmayacağından ikinci inşaat aşamasını kaldırınız. Ankraj sebebiyle toprak basıncının yeniden dağılımını göz önüne alınız. Buna ek olarak, yapı deplasmanının sınırlandırılması sebebi ile artırılmış bir aktif basınç kullanınız. (atırılmış aktif basınç katsayısı 0.25'e eşittir.)



“Atama” penceresi - Palplanş ve ankrajlı perde tasarım özellikleri

Çözüm

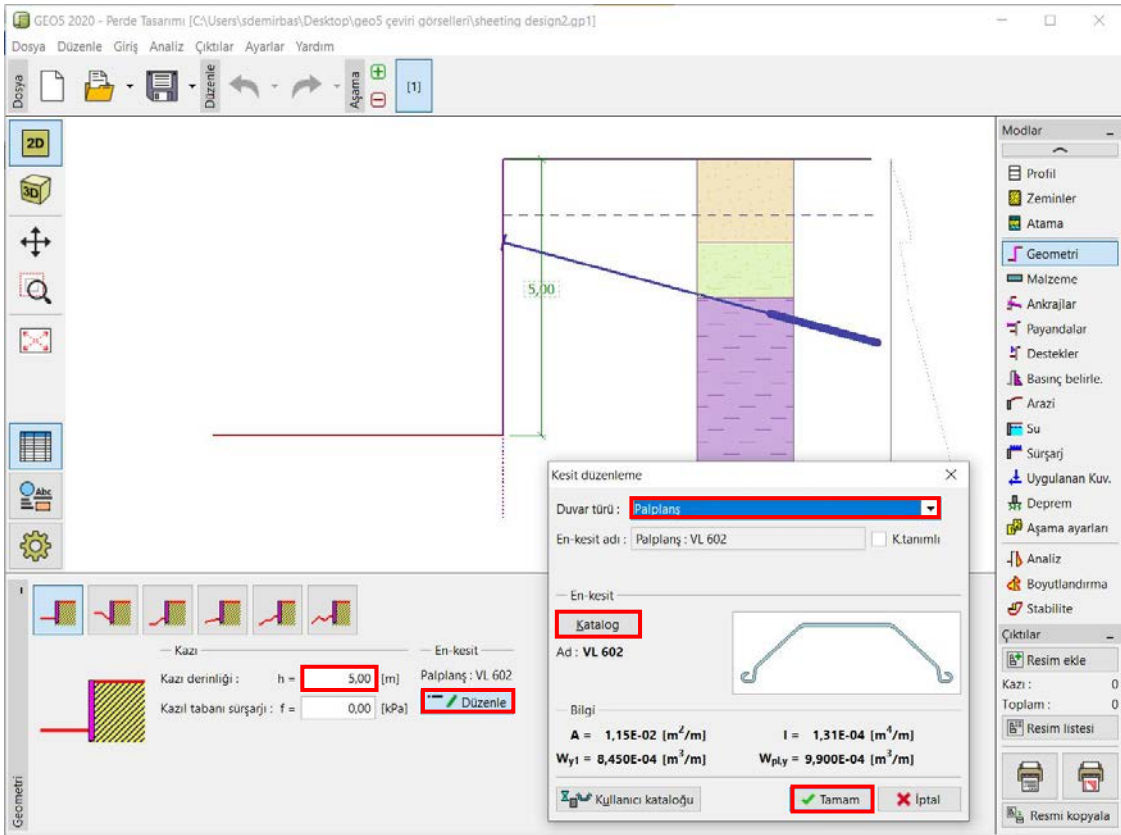
Problemi çözmek için, GEO5 “Perde Tasarımı” programı kullanılacaktır. Bu bölümde örneğin çözüm adımları açıklanmaktadır:

- 1. Analiz: kalıcı tasarım durumu – duvar topukta tutulu

- 2. Analiz: kalıcı tasarım durumu – duvar topukta mafsallı
- En kesit doğrulaması
- Stabilite analizi
- Analiz Sonuçları

Veri Girişi

“Ayarlar”, “Profil”, “Zeminler”, “Arazi”, “Su” ve “Aşama Ayarları” pencerelerini bir önceki örnekteki haliyle bırakıp hiçbir değişiklik yapmadan atlayınız. Mühendislik Uygulamaları No.4 örneğindeki dosyanızı kullanıyorsanız 2. inşaat aşamasını siliniz. “Geometri” penceresinde, kazı derinliğini 5.0 m olarak giriniz ve en kesit tipini palplanş VL 602 olarak seçiniz.



“Geometri” penceresi-kazı derinliğini girme ve en kesit seçimi

“Ankraj” penceresini açınız ve “Ekle” butonuna tıklayınız. Duvarın üst seviyesinden 1.5 m derinliğe yatay aralığı 2.5 m olan bir sıra ankraj ekleyiniz. Ayrıca, ankrajların uzunluğunu (Perde Tasarımı

programında ankraj boyunun sonuca etkisi yoktur, sadece görüntüleme için kullanılmaktadır) ve ankrajların açısını (15 derece) da tanımlayınız.

Ankrajı düzenle ✕

— Ankraj parametreleri —

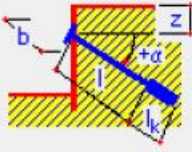
Derinlik : z = [m]

Serbest boy : l = [m]

Kök uzunluğu : l_k = [m]

Eğim : α = [°]


Açıklık : b = [m]



“Ankrajlar” Penceresi

Ankraj tanımlamasının ardından “Basınç Belirle” penceresine geçiniz ve yapıya etkien basıncın yeniden dağılım şeklini tanımlayınız. Buna ek olarak, yeniden dağıtılan basıncın sadece temel çukurunun derinliğine mi yoksa sıfır noktasına kadar mı etkiğinin belirlenmesi gerekmektedir.

Not: Sıfır noktasında, yapının önündeki pasif basıncın büyüklüğü ile duvarının arkasındaki toprak basıncının büyüklüğü aynıdır, bu sebeple bu noktadaki basıncın toplamı 0'dır.



— Basınç analizi —

Toprak basıncı : artırılmış aktif

Artırılmış aktif basınç katsayısı : 0,25 [-]

En küçük boyutlandırma basıncını göz önüne al

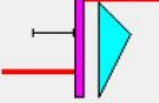
Min. boyut. basıncı için kats. ($\sigma_{a,min}=k\sigma_z$) : k = 0,20 [-]

— Geçersiz noktanın analizi —

Geçersiz nokta : hesapla

— Basınç yeniden dağılımı —

Basınç geçersiz bir noktada bitiyor.



Basınç belirle.

“Basınç Belirle” Penceresi

Bu örneğin amacı doğrultusunda, ankrajın konumunda pik yapan bir üçgen yeniden dağılımın kullanılması önerilir.(yatay destekli system için de aynıdır)

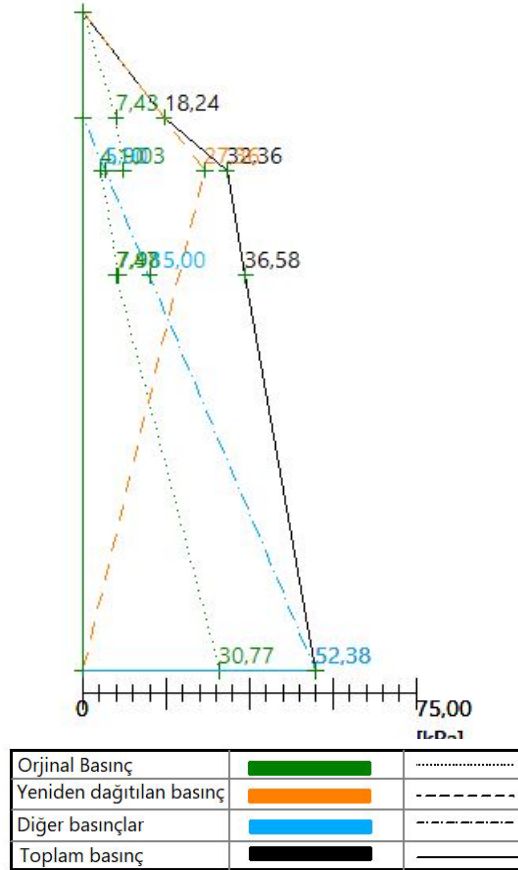
Not: Toprak basınçlarının yeniden dağıtılması (ankraj sebebi ile) bir yapı üzerindeki gerçek yükü daha iyi tanımlayabilir. Yeniden dağılım, aktif ve artırılmış aktif basınç için önerilir. Sükunetteki basınç

durumunda yeniden dağılım uygun değildir. Yalnızca temel toprak basıncı (su ve sürsarj yükünün etkisi dikkate alınmadan sadece zemin profiline göre hesaplanmış) yeniden dağıtılır. Bu konu ile ilgili daha fazla bilgiye yardım (F1) menüsünden ulaşabilirsiniz.

Ardından, yapıya etkiyen basınç türünü artırılmış aktif basınç olarak seçiniz ve basınç katsayısına 0.25 değerini giriniz.

Not: Artırılmışi aktif basınç katsayısı, sükunetteki basıncın aktif basınca oranını belirler. Bu uygulamada artan aktif basıncın %25'ini sükunetteki basınç, %75'ini ise aktif basınç oluşturmaktadır. Bu konu ile ilgili daha fazla bilgiye yardım (F1) menüsünden ulaşabilirsiniz.

Not: Ekranın sağ tarafında etkiyen basıncı görebilirsiniz. Orjinal basınç yeşil olarak gösterilir, yeniden dağıtılan basınç turuncudur ve sürsarj ile suyun etkisi de mavi ile gösterilir. Toplam basınç ise siyah renk ile gösterilmiştir.



“Basınç Belirle” Penceresi – Etkiyen Basınçlar

“Malzeme”, “Payandalar”, “Destekler”, “Arazi”, “Su”, “Sürsarj”, “Uygulanan Kuvvetler”, “Deprem” ve “Aşama Ayarları” pencerelerini atlayarak “Analiz” penceresine geçiniz

“Analiz” penceresinde iki analiz gerçekleştireceğiz. Bir analizde “duvar topukta mafsallı” diğ erinde ise “duvar topukta tutulu”.

1. Analiz No:1-Duvar Topukta Mafsallı

1. Analiz için “duvar topukta mafsallı” opsiyonunu seçerek analizi başlatınız.



“Analiz” Penceresi – 1. Aşama (duvar topukta mafsallı)

Ankraj kuvvetleri		
Sayı	Derinlik z [m]	Ankraj kuvveti [kN]
1	1,50	370,34

Kesme kuv. maks. değ eri = 121,31 kN/m
 Moment maks. değ eri = 189,10 kNm/m
 Gerekl i zemin iç i yapı derinliđ i = 3,61 m
 Yapı tüm uzunluđ u = 8,61 m

Kapat

“Analiz” Penceresi-İnşaat aşaması 1- Analiz Detay Sonuç

Bu örnekte, palplanşın zemin içindeki derinliğini ve ankraja gelen kuvvetin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Duvarın topukta mafsallı olması durumu için bulunan değerler:

- Duvar uzunluğu: 8.61 m
- Zemin içerisindeki gömülü derinlik: 3.61 m
- Ankraj Kuvveti: 370.34 kN
- Maksimum moment: 189.10 kNm/m
- Maksimum kesme kuvveti: 121.31 kN/m

Duvarın topukta tutulu olması durumu için analizi tekrarlayınız (2. Aşama). Ardından sonuçları karşılaştırarak yapının zemine gömülü derinliğini belirleyiniz.

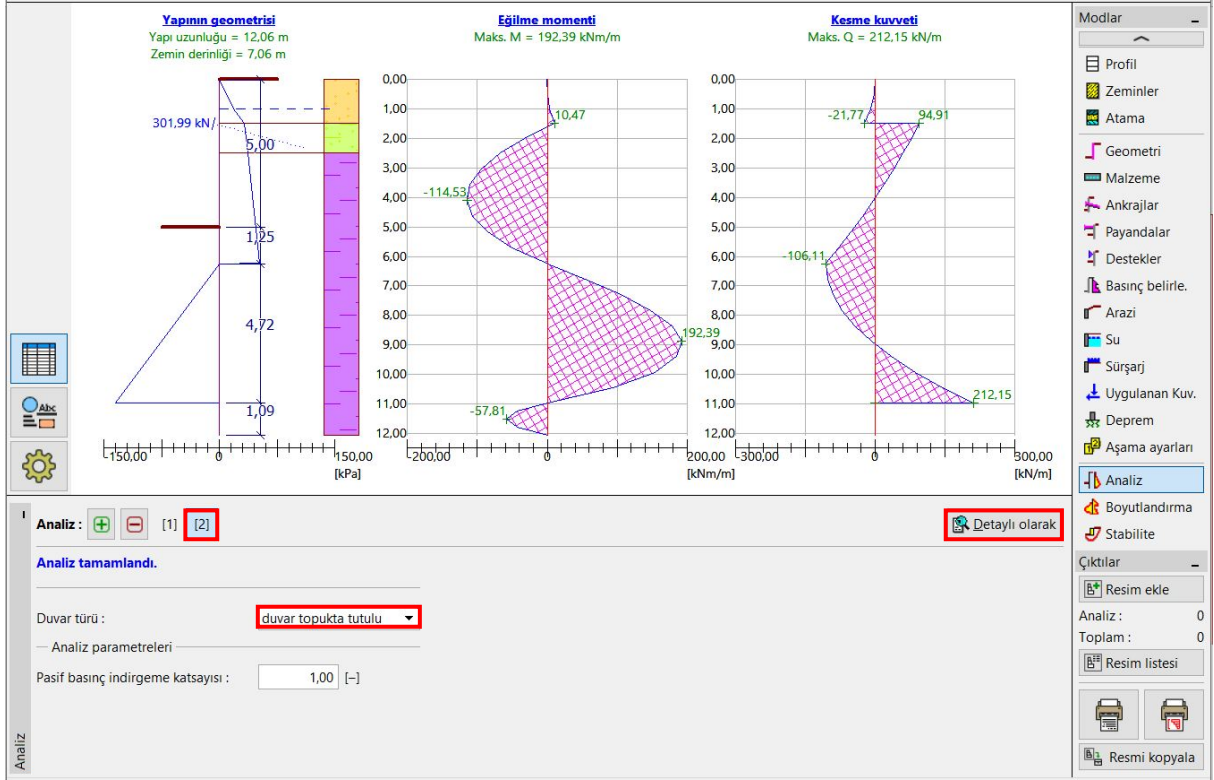
2. Analiz No:2 - Duvar Topukta Tutulu

Pencerenin üst sol köşesinde bulunan bölüme yeni bir analiz ekleyiniz.

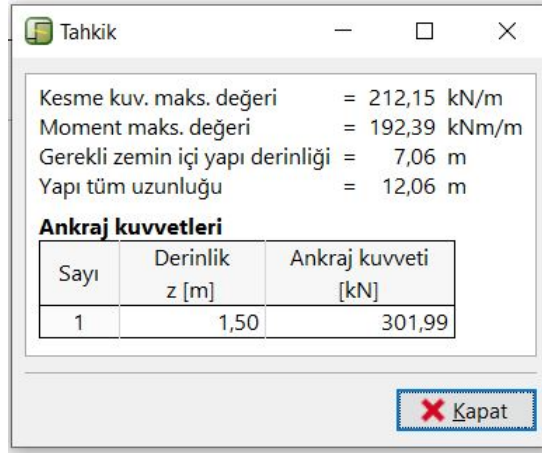


“Analiz” araç çubuğu

“Duvar topukta tutulu” opsiyonunu seçtikten sonra analizi başlatınız.



“Analiz” Penceresi – 2. Aşama (duvar topukta tutulu)



“Analiz” Penceresi-İnşaat aşaması 2- Analiz Detay Sonuç

Topukta tutulu duvar için sonuçlar:

- Duvar uzunluğu: 12.06 m
- Zemin içerisindeki gömülü derinlik: 7.06 m

- Ankraj Kuvveti: 301.99 m
- Maksimum moment: 192.39 kN/m
- Maksimum kesme kuvveti: 212.15 kN/m

Enkesit Kontrolü

Enkesit kontrolü, tüm inşaat aşamalarından ve analizlerden gelen maksimum iç kuvvet değerleri için otomatik olarak gerçekleştirilir.

“Boyutlandırma” Penceresi

Tasarım için seçilen palplanş türünün (VL 602) tüm kontroller için yeterli olduğu görülmüştür.

Eğer kesit kontrolde yeterli gelmezse, “Geometri” penceresine giderek farklı bir kesit tipi seçimi yapıp analizler tekrarlanabilir.

Stabilite Kontrolü

“Stabilite” penceresinde program, yapının zemindeki derinliği için önerilen aralık değerlerini göstermektedir.

Yapının toplam uzunluğu “ $H_{\text{tutulu}} - H_{\text{mafsallı}}$ ” arasında bir değerde olmalıdır. Duvar topukta tutulu analiz seçeneğinde yapının uzunluğu fazla ancak ankraj kuvveti düşüktür. Duvar topukta mafsallı analiz seçeneğinde ise tam tersi olacak şekilde, ankraj kuvveti yüksek ve yapı uzunluğu azdır.

Bu örnekte, yapının zemin içerisindeki derinliği 3.61 m ile 7.06 m arasında bir değerde olmalıdır. Ankrajlardaki kuvvetler çok fazla değişiklik göstermediğinden (370 kN'a karşı 300 kN), daha kısa bir yapı tasarlayarak palplanş malzemesinden daha fazla tasarruf edilerek efektif bir tasarım yapılabilir.

Bu sebeple yapı uzunluğunu 3.7 m olarak seçeceğiz. Yapının boyutlarını tasarlamak her zaman kullanıcının sorumluluğundadır.

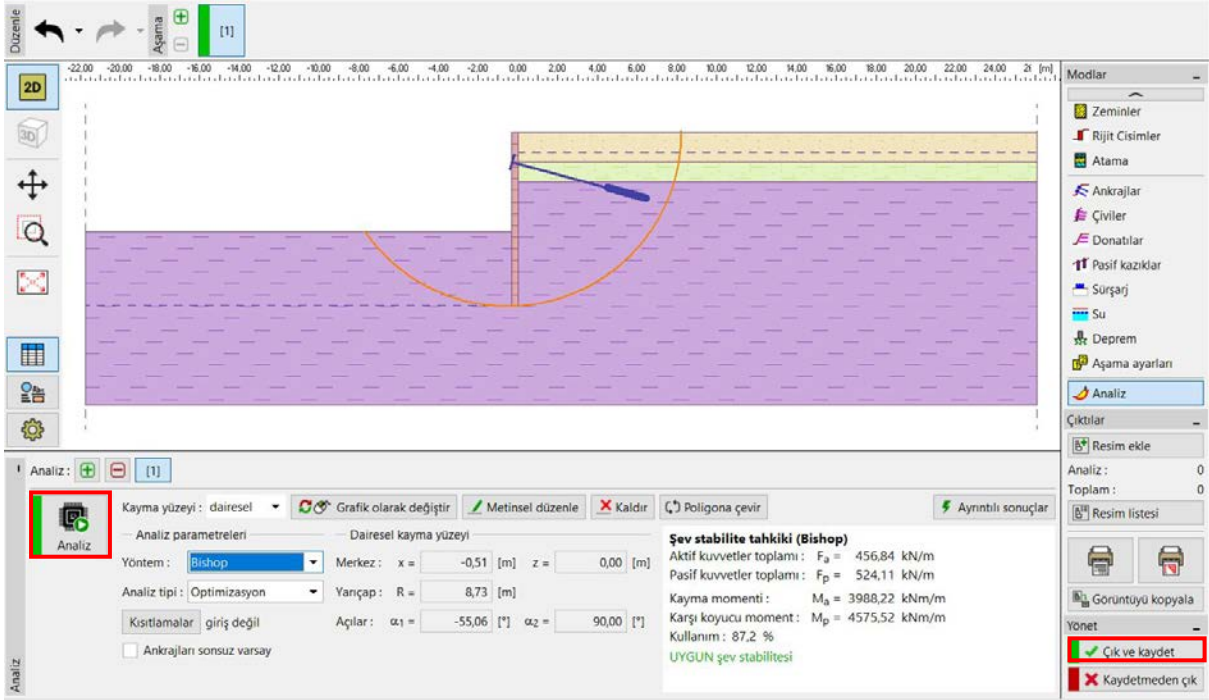
The screenshot shows the GEO5 software interface. The main workspace displays a 2D cross-section of a retaining wall and soil. The wall is shown in purple, and the soil is in yellow and green. A blue line indicates the failure surface. The bottom panel contains a table with the following data:

Sayı	Ankraj kuvveti [kN]	Kuvvet aralığı [kN]
1	400,00	301,99 .. 370,34

Below the table, the text reads: "Yapının zemin içerisindeki derinliği : d = 3,70 [m]". A red box highlights the "Şev Stabilitesi" button in the right-hand menu. The bottom panel also displays "Şev stabilite analizi güncel veri ile yapıldı." and "Perde Kontrolü için veri".

"Stabilite" Penceresi

Bu aşamadan sonra, ankrajlarda tahmin edilen kuvveti ekranın sol tarafında bulunan ankraj kuvvetinin olduğu yere giriniz. Bu kuvvetler yaklaşık 370 kN olarak hesaplanmıştır, bu sebeple ankraj kuvvetinin en az 400 kN olacağı varsayılmıştır. Bu kuvvet, diğer veriler ile birlikte "Şev Stabilitesi" butonuna tıklanarak "Şev Stabilitesi" programına aktarılabilir. "Şev Stabilitesi" programı başlatıldığında stabilite kontrolünü gerçekleştireceğiniz "Analiz" penceresine gidiniz.



“Şev Stabilitesi” Programı-Analiz

Analiz Sonuçları

Tasarımda, toplam boyu 8.7 m olan S240 sınıfı çelik VL 602 profilden üretilecek palplıns kullanılacaktır. Ankraj kuvveti 400 kN ve ankraj aralıkları 2.5 m olarak dikkate alınacaktır. Bir sonraki örnekte, tasarlanan yapı “Perde Kontrolü” programı ile kontrol edilecektir.

Tasarımı “Perde Kontrolü” programında baştan modellemek istemiyorsanız “Perde Tasarımı” programındaki tüm verileri “perde kontrolü için veri” butonuna tıklayarak kopyalayabilirsiniz.

Bilgi

Veri panoya kopyalandı.

Jamam

Sayı	Ankraj kuvveti [kN]	Kuvvet aralığı [kN]
1	400,00	301,99 .. 370,34

Yapının zemin içerisindeki derinliği : d = 3,70 [m]

Yapının zemin içerisindeki derinliği 3,61 m - 7,06 m aralığındadır.

Şev stabilite analizi güncel veri ile yapıldı.

Şev Stabilitesi

Perde Kontrolü için veri

Modlar

- Zeminler
- Atama
- Geometri
- Malzeme
- Ankrajlar
- Payandalar
- Destekler
- Basınç belirle.
- Arazi
- Su
- Sürüş
- Uygulanan Kuv.
- Deprem
- Aşama ayarları
- Analiz
- Boyutlandırma
- Stabilite

Çıktılar

- Resim ekle
- Stabilite : 0
- Toplam : 0
- Resim listesi
- Resmi kopyala

Stabilite” Penceresi-Perde kontrolü için veri kopyalama

Not: Ankrajlı yapının “Perde Kontrolü” programında yapının deformasyonu, iç kuvvetler ve ankraj taşıma kapasiteleri açısından tahkik edilmesi uygun olacaktır.