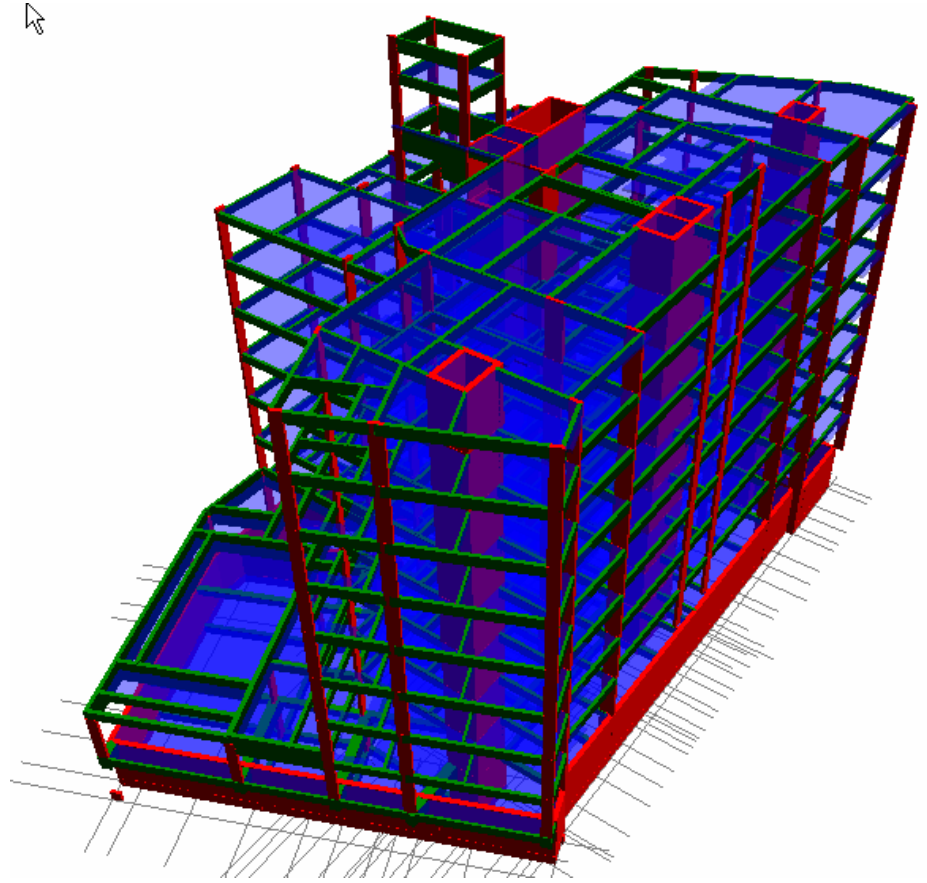


# Orion Bina Tasarım Sistemi Modelleme Teknikleri



Prota Yazılım Ltd.Şti.



**PROBINA Orion** (Bina Sistemleri 3-boyutlu Sonlu Elemanlar Analizi-Dizaynı-Çizimi) PROTA Yazılım Ltd. Şti.'nin tescilli markasıdır ve yazılımın tüm hakları PROTA Yazılım Ltd. Şti. firmasına aittir. Bu döküman veya herhangi bir program bileşeni hiçbir nedenle kopyalanamaz ve lisans sözleşmesi kapsamı dışında kullanılamaz.

**Windows** ve **Word**, Microsoft Corporation'un tescilli markalarıdır.  
**AutoCAD**, **DXF** ve **DWG**, Autodesk firmasının tescilli markalarıdır.

Bu kullanım kılavuzu *Microsoft Word*<sup>®</sup>, kullanılarak hazırlanmıştır.

---

## Teşekkür

Bu dökümanın hazırlanmasında emeği geçen, İnşaat Mühendisi Sayın Mustafa Tümer TAN'a ve değerli yönlendirmeleri ile dökümanın son halini almasını sağlayan İnşaat Yüksek Mühendisi Sayın Joseph Kubin'e teşekkür ederiz.

# Sürekli Temel Modellenmesi

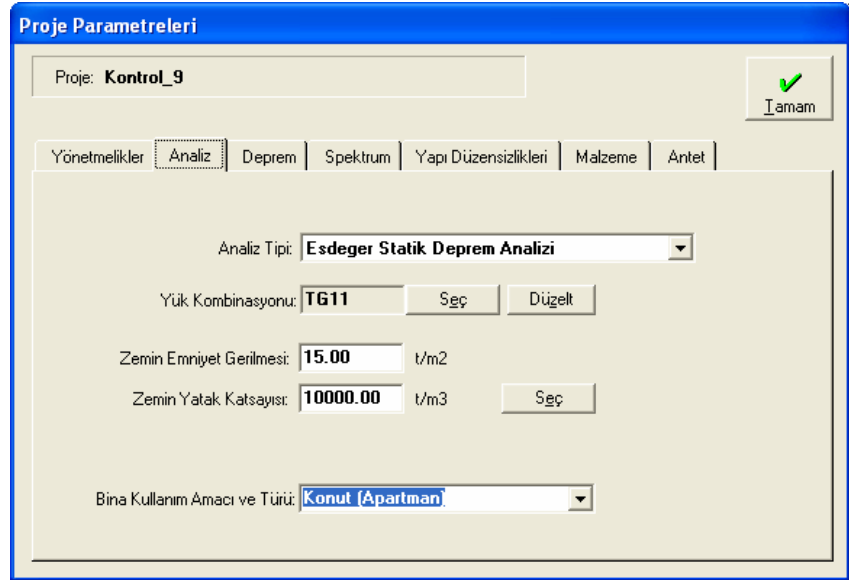
## Genel

Orion Bina Tasarım Sistemi, üst yapı analizi ve tasarımına ek olarak, “**Tekil Temel**”, “**Sürekli Temel**” ve “**Kirişli/Kirişsiz Radye Temel**” hesap ve tasarımını gerçekleştirebilmektedir.

Bu bölüm, asıl olarak sürekli temeller üzerinde yoğunlaşmaktadır. Orion Bina Tasarım sistemi, bu tip temellerin çözümü için oldukça kullanışlı araçlar sunmaktadır.

## Sürekli Temel Ayarları

Sürekli temel tanımlanmasına geçmeden önce, hesapta kullanılacak parametrelerin tanımlanması gereklidir. Sürekli temel hesabında “**Elastik Yöntem**” kullanıldığı için, “**Zemin Yatak Katsayısı**” ve “**Zemin Emniyet Gerilmesi**” temel parametrelerdir. Bu parametreler, “**Proje Parametreleri**” menüsünden ayarlanabilmektedir.



Diğer parametreler ise “**Ayarlar/Grafik Editör Ayarları/Temeller**” bölümünden ayarlanabilmektedir.

**Grafik Editör Ayarları**

Araç Çubuğu Düzenini Sıfırla

Tamam İptal

Genel Eleman Etiketleri Donatı Etiketleri Döşeme Donatıları 1 Döşeme Donatıları 2

Kolon Donatıları **Temeller** Ayarlar Kaydetme

Tekil Temel Min. Donatı Yüzdesi:  Zemin Emniyet Gerilmesi Taşıma Gücü Katsayısı:

Sürekli Temel Ampatman Min. Donatı Yüzdesi:

Min. Sömel Boyutu:  cm

Min. Açıklık Momenti Katsayısı: 1/

Min. Mesnet Momenti Katsayısı: 1/

Grobeton Kalınlığı:  cm

Tekil Temel - Beton Örtüsü:  cm (0 girilirse güncel yönetmeliğe göre hesaplanacaktır.)

Tekil ve Sürekli Temelerde seçilebilen en küçük sömel boyutu, “**Minimum Sömel Boyutu**” alanından ayarlanabilmektedir

Sürekli temel kirişlerinde hesaplanan açıklık ve mesnet momentleri “**Minimum Açıklık Momenti Katsayısı**” ve “**Minimum Mesnet Momenti Katsayısı**” alanlarında belirtilen oranlardan daha küçük olamaz.

$$M_{\text{Mesnet}} \geq \frac{q \cdot L^2}{12} \quad \text{ve} \quad M_{\text{Açıklık}} \geq \frac{q \cdot L^2}{16}$$

Burada, q: Zemin Gerilmesi; L: Kiriş Açıklığıdır.

Zemin Gerilmesi hesapları, servis yükleri (G+Q) altında, kesit tasarımları ise faktörlü yükler (1.4G + 1.6Q) altında yapılmaktadır. Zemin Gerilmesi hesaplanırken de, Orion faktörlü yükleri kullandığından, zemin emniyet gerilmesi düşey yüklerin faktörsüz olarak gözönüne alınması için %40 artırılmalıdır. Depremleri kombinasyon kullanılması durumunda (D grubu zeminler hariç) zemin emniyet gerilmesinin en fazla %50 artırılmasına izin verilmektedir (TDY 2006 Madde: 6.3.2.1).

“**Zemin Emniyet Gerilmesi Taşıma Gücü Katsayısı**” alanına yazılacak olan değer ile zemin emniyet gerilmesi çarpılacaktır. Zemin Emniyet gerilmesinin artırılmasını istemiyorsanız bu değeri “1” olarak değiştiriniz.

## Yatak Katsayısı Seçimi

Yatak Katsayısı, genellikle “**Zemin Etüd Raporu**” ile verilen bir değerdir. Bu değer yeterince güvenilir kaynaklarca belirlenmiş ise doğrudan kullanılmasında doğal olarak bir sakınca olmayacaktır.

Ancak, yeterli verinin olmadığı durumlarda, belli bir zemin tipi için Zemin Mekanikliği kitaplarında verilen “**Yatak Katsayısı**” aralıklarından uygun değerler seçilerek kullanılabilir. Bu gibi durumlarda, “Yatak Katsayısı” olarak tek bir değer yerine bir aralık kullanılması daha doğru olacaktır. Böylece, seçilen aralıktaki belirlenen değerlerde birden fazla sürekli temel hesabı yapılması ve hesaplanan maksimum değerlere göre tasarım yapılması tavsiye edilir. Orion Bina Tasarım Sistemi, bunun için gerekli tüm araçları da sunmaktadır. Belli bir “Yatak Katsayısı” aralığı için “**Zarf Yöntemi**” ile hesap yapılması, ilerleyen bölümlerde detaylı olarak açıklanmaktadır.

Buradaki örneklerde, tasarlayacağımız sürekli temelin oturacağı zemin “**Sıkı Kum**” olarak belirlenmiştir. Bu zemin tipi için ise  $5000 \text{ t/m}^3$  ve  $10000 \text{ t/m}^3$  arasında değişebilen “**Yatak Katsayısı**” değerleri önerilmektedir.

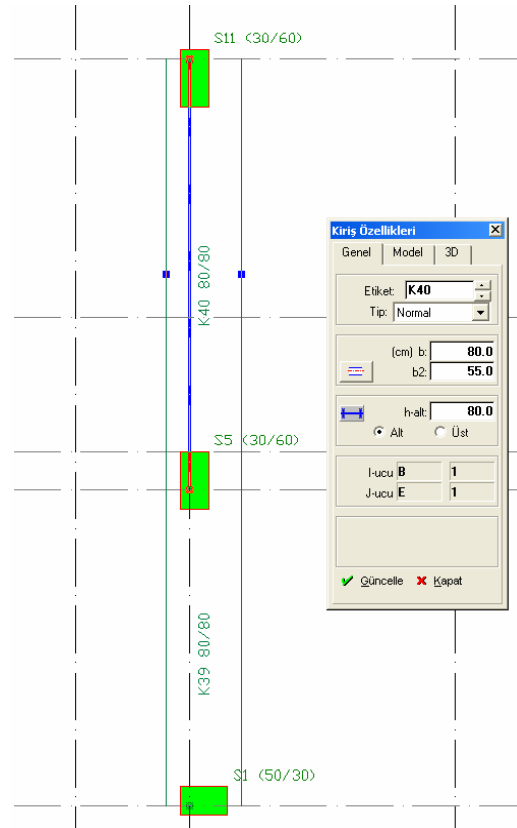
The screenshot shows the 'Proje Parametreleri' (Project Parameters) window with the 'Zemin Yatak Katsayıları' (Soil Bearing Capacity) sub-window open. The 'Zemin Yatak Katsayıları' window displays a table of soil types and their corresponding bearing capacity limits.

	Alt Limit	Üst Limit	İ/m <sup>3</sup>
Balgık, Turba:	100.00	200.00	
Kil (Plastik):	500.00	1000.00	
Kil (Yarı Sert):	1000.00	1500.00	
Kil (Sert):	1500.00	3000.00	
Dolgu Toprak:	1000.00	2000.00	
Kum (Gevşek):	1000.00	2000.00	
Kum (Orta Sıkı):	2000.00	5000.00	
Kum (Sıkı):	5000.00	10000.00	
Kum-Çakıl (Sıkı):	10000.00	15000.00	
Sağlam Silt:	50000.00	100000.00	
Kaya:	200000.00	500000.00	

The 'Zemin Yatak Katsayısı' (Soil Bearing Capacity) is set to 5000.00 t/m<sup>3</sup>. The 'Zemin Emniyet Geilimesi' (Soil Safety Factor) is set to 15.00. The 'Yük Kombinasyonu' (Load Combination) is set to TG11. The 'Bina Kullanım Amacı ve Türü' (Building Use and Type) is set to Konut (Apartman).

## Sürekli Temel Tanımlanması

Sürekli temelin tanımlanması için öncelikle kolon ve perdelerin arasında temel kirişlerinin girilmesi gerekmektedir. Sürekli temel kirişlerinin tanımlanması için gereken kriterler ve zorunluluklar “**Orion Kullanım Kılavuzu**”nun “**Grafik Editör**” bölümünde anlatılmaktadır. Dolayısıyla, aşağıdaki resimde sadece kolonların arasında temel kirişlerinin yerleştirilmesi gösterilmiştir.

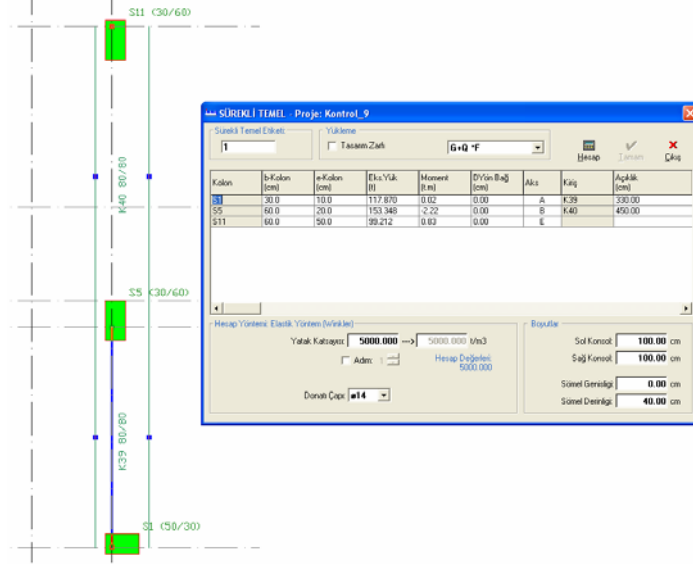


Bu örnekte S1, S5 ve S11 kolonlarına sürekli temel tanımlanacaktır. İzlenmesi gereken temel adımlar aşağıdaki gibidir.

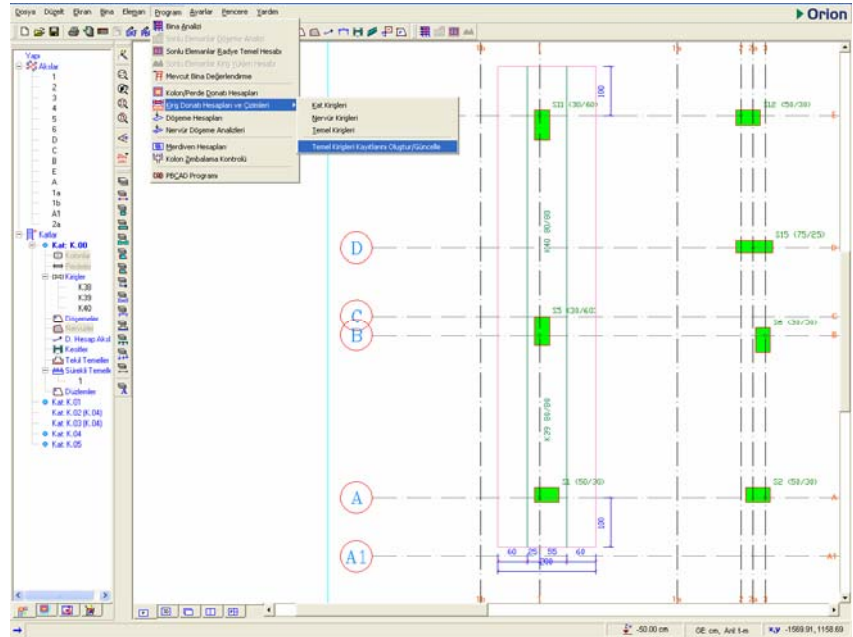
1. Temele etkileyen yüklerin hesaplanmış olması için “**Bina Analizi**” işleminin eksiksiz şekilde yapılmış olması gereklidir.
2. Temel kirişlerinin resimlerde açıklandığı gibi tanımlanmış olması gereklidir. Bu kirişler zeminden gelecek etkileri taşıyacağı için boyutları dikkatlice seçilmelidir. Bu aslında tekrarlı bir prosedür

olmakla beraber ilk boyutlandırma olarak 80x80 cm'lik kiriş boyutları seçilmiştir. Kirişler kolon yerleşim aksından 55 cm dışmerkezlik ile yerleştirilmiştir.

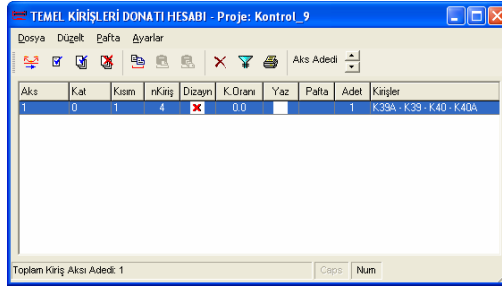
3. Sürekli Temeli oluşturan bu iki kiriş “**beraber**” seçilerek, sağ tıklandığında karşınıza gelen “**Sürekli Temel Yerleştir**” komutu seçilmelidir.



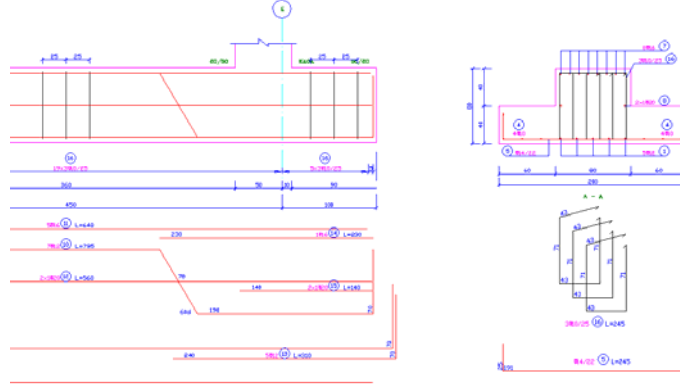
4. Sürekli temel hesabının yapılışı aşağıda daha ayrıntılı açıklanacaktır. Sürekli Temel hesabı bittikten sonra, bu temel Grafik Editörde çizilecektir.



5. Daha sonra temel kirişlerinin donatı hesapları, kat kirişlerine benzer bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Bu iki adımdan oluşan bir işlemdir.
  - a. Öncelikle “**Temel Kiriş Kayıtlarını Oluştur/Güncelle**” komutu yukarıdaki resimde de gösterildiği şekilde seçilmelidir.
  - b. “**Kiriş Donatı Hesapları / Temel Kirişleri**” komutu seçilerek temel kirişlerinin donatı hesabı modülüne yüklenmesi sağlanmalıdır.



Temel Kirişlerinin donatı hesaplarını “**Komple**” ya da “**Etkileşimli**” olarak yaptırabilirsiniz. Çizimler ve raporlar kat kirişlerinde olduğu gibi oluşturulabilir.



Şimdi, sürekli temellerin hesabına daha detaylı olarak bakalım.

## Sürekli Temel Hesap Seçenekleri

“**Sol Konsol**”, “**Sağ Konsol**” ve “**Sömel Derinliği**” parametreleri kullanıcı tarafından girilmelidir. Program sadece gerekli olan “**Sömel Genişliği**” ni hesaplayacaktır. Dolayısıyla, bu parametreler ilk tasarımda ve ondan sonraki tasarımlarda tekrar girilmelidir.

Hesaplanacak olan sömelin, temel kirişine göre simetrik olduğu varsayılmaktadır.

“Sömel Genişliği”ne “sıfır” değeri girilip “Hesap” butonuna basılırsa, program sömel genişliğini kendisi hesaplayacak, sıfırdan farklı bir değeri girilmesi durumunda ise girilen değeri kontrol edecektir. Gerekli sömel boyutundan büyük bir değeri girilmişse, girilen değeri kullanılacaktır. Ancak, girilen değeri gerekli sömel boyutunu sağlamıyorsa, bu değeri yeniden hesaplanarak güncellenecektir.

Sömel donatı hesabının ve boyutların güncel olması için, “Sömel Genişliği” alanındaki değeri değiştirildikten sonra mutlaka “Hesap” butonuna yeniden basarak tasarım güncellenmelidir.

## Tasarım Zarfı Seçeneğinin İşlevi

Tabloda her kolon için gösterilen yükler, seçili olan yük kombinasyonuna aittir. Bu aşamada gerçekleştirilecek olan hesap, sadece o kombinasyonu göz önüne alacaktır. Tüm kombinasyonlara göre hesap yapmak için “Tasarım Zarfı” kutusu işaretlenmelidir.

Bu durumda, depremler kombinasyonları da tanımlanmışsa, onlar da gözönüne alınarak, tüm kombinasyonların zarfına göre sömel boyutu ve kesit hesapları yapılacaktır.

Örneğimizde bu aşamada sadece  $G+Q \cdot F$  ( $1.4G+1.6Q$ ) kombinasyonuna göre hesap yapalım.

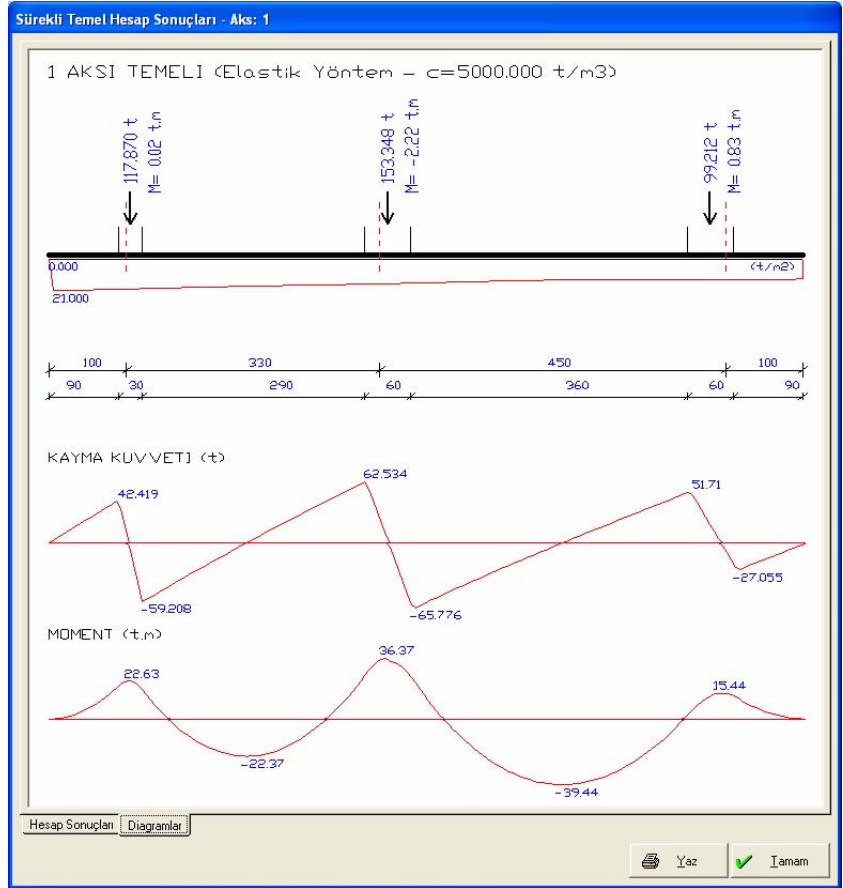
## Yatak Katsayısının Ayarlanması

Winkler Yöntemi, zeminin elastik deformasyon yaptığını varsayarak, elastik zemine oturan temel kirişlerinin yaptığı deformasyonları zemin deformasyonlarına eşitler. Zemin, yatak katsayısı kullanılarak hesaplanan yaylarla modellenir.

Özellikle, zemin gerilmelerinin kolon altlarında biriktiği sert zeminlerde elastik yöntem, daha doğru sonuçlar üreten bir yöntemdir. Sürekli Temel menüsündeki “Yatak Katsayısı”, proje parametrelerinde belirtilmiş olan değerdir ve her temel bazında istenirse değiştirilebilir.

## Temel Hesabının Yapılması

“Hesap” butonuna basıldığında, sekmelerle ayrılmış bir pencere karşınıza gelir. Burada yer alan diyagramlar ve raporlar, sonuçların incelenmesi veya yazıcıya gönderilmesi içindir. Bu örnek için oluşan diyagramlar resimdeki gibidir.



Temelin rijitliği zemine yakın olduğundan, kolon altlarında zemin gerilmesi birikimine rastlanmamıştır.

Zemin Emniyet Gerilmesi  $15 \text{ t/m}^2$  olarak seçilmiştir. Bu da güvenli tarafta kalan 1.4 katsayısıyla artırıldığında  $21 \text{ t/m}^2$  değeri elde edilmektedir. “Sömel Genişliği”, zemin gerilmeleri “Zemin Emniyet Gerilmesi” değerini aşmayacak şekilde hesaplandığından, hesaplanan “Zemin Gerilmesi”, “Zemin Emniyet Gerilmesi” ne eşit olacaktır.

SÜREKLİ TEMEL - Proje: Kontrol\_9

Sürekli Temel Etiket: 1 | Yükleme: G+Q+F | Tasarım Zarfı:  | Hesap:  | Tamam:  | Çıkış:

Kolon	b-Kolon (cm)	e-Kolon (cm)	Eks.Yük (t)	Moment (t.m)	DYön Bağı (cm)	Aks	Kiriş	Açıklık (cm)
S1	30.0	10.0	117.870	0.02	0.00	A	K.39	330.00
S5	60.0	20.0	153.348	-2.22	0.00	B	K.40	450.00
S11	60.0	50.0	99.212	0.83	0.00	E		

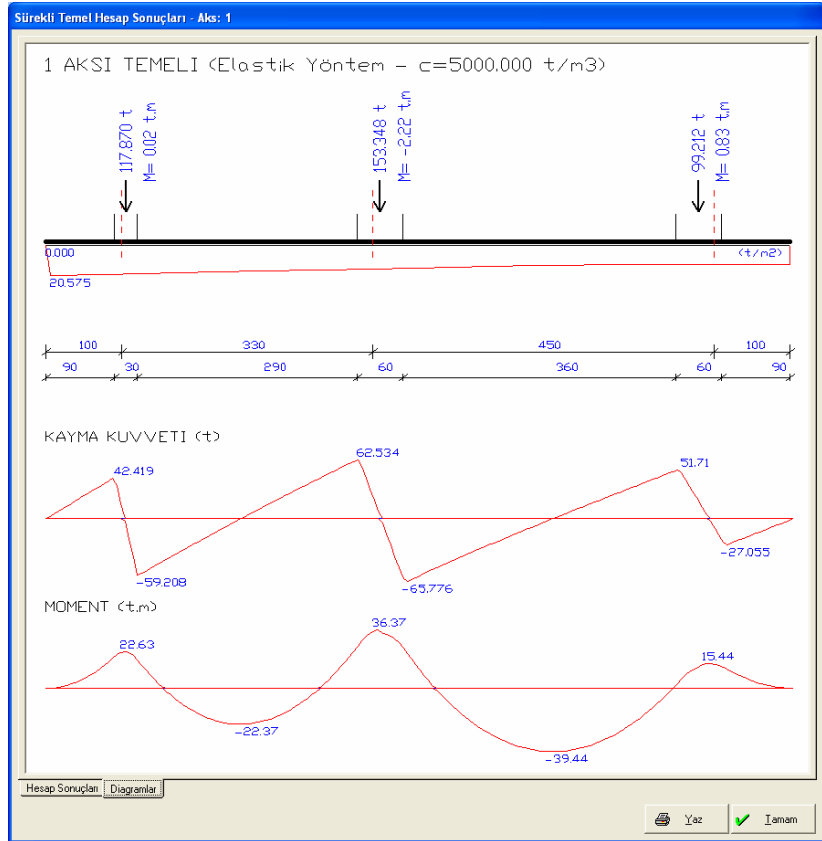
Hesap Yöntemi: Elastik Yöntem (Winkler)

Yataklık Katsayısı: 5000.000 → 5000.000 t/m<sup>3</sup> | Adım: 1 | Hesap Değerleri: 5000.000

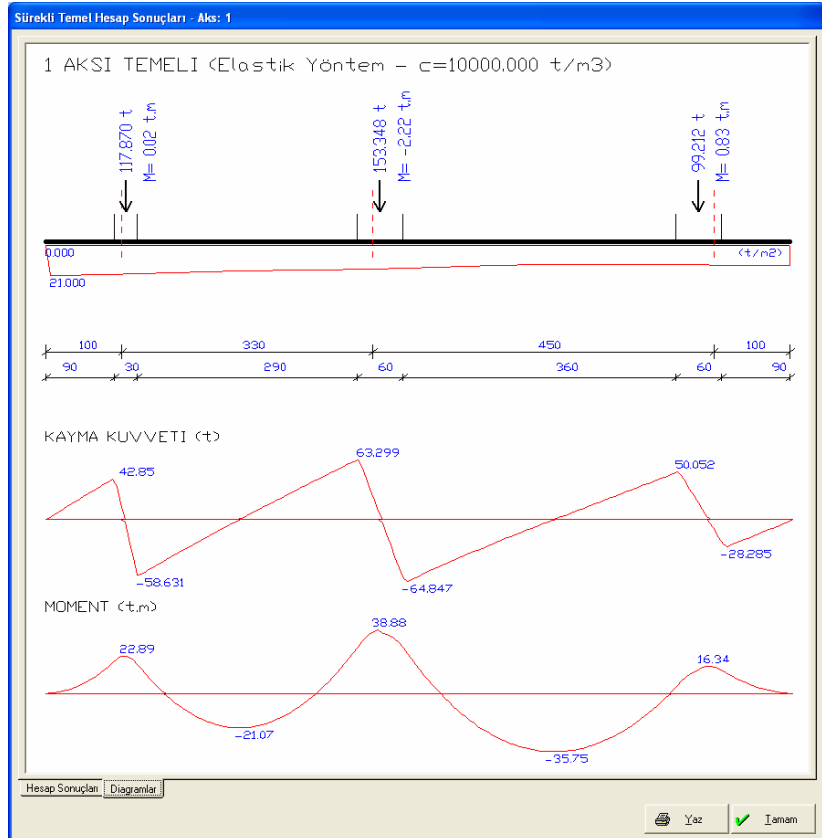
Donatı Çapı: 14

Boyutlar: Sol Konsol: 100.00 cm | Sağ Konsol: 100.00 cm | Sömel Genişliği: 244.94 cm | Sömel Derinliği: 40.00 cm

İlk tasarım gözden geçirildiğinde hesaplanan küsürlü sömel boyutu pratikte kullanıma genelde uygun olmayacaktır. Dolayısıyla, bu değeri 250 cm olarak düzenleyelim ve temel hesabını yeniden yaptıralım. Hesap tekrarlandığında oluşan diyagram aşağıdaki gibi olacaktır.



Şimdi, bir de sıkı kum zemin için verilen yatak katsayısı aralığının üst sınırını ( $10000 \text{ t/m}^3$ ) kullanarak hesabı tekrarlayalım.



Yatak katsayısı değerleri birbirine yakın olduğu için sonuçlarda ciddi bir farklılık gözlenmemiştir. Gözlenebilen tek fark, “Yatak Katsayısı”nın  $10000 \text{ t/m}^3$  olduğu

durumda, giriş açıklığındaki momentlerin daha az çıkmış olmasıdır. Bu durumda hesaplanan “Sömel Genişliği” ilk durumdakine oldukça yakındır (247 cm).

## Yatak Katsayısının Zemin Gerilmesine Etkisi

Şimdi, sadece deneme amaçlı olarak, zemin tipini “Kaya” olarak değiştirelim.

Proje Parametreleri

Proje: Kontrol\_9

Yönetmeler: Analiz | Deprem | Spektrum | Yapı Düzensizlikleri | Malzeme | Anket

Analiz Tipi: **Endergen Statik Deprem Analizi**

Yük Kombinasyonu: **TG11**

Zemin Emriyet Gerilmesi: **15.00** t/m<sup>2</sup>

Zemin Yatak Katsayısı: **5000.00** t/m<sup>3</sup>

Bina Kullanım Amacı ve Türü: **Zorlu Aksam**

Zemin Yatak Katsayıları

	Af Lini	Üst Lini	t/m <sup>3</sup>
Bağcı Turbu	100.00	200.00	
Kil (Pleste)	500.00	1000.00	
Kil (Yan Sert)	1000.00	1500.00	
Kil (Sert)	1500.00	3000.00	
Dolgu Toprak	1000.00	2000.00	
Kum (Beyrek)	1000.00	2000.00	
Kum (Düze Sıkı)	2000.00	5000.00	
Kum (Sıkı)	5000.00	10000.00	
Kum-Cahıl (Sıkı)	10000.00	15000.00	
Sağlam Şiştir	50000.00	100000.00	
Kayık	200000.00	500000.00	

Referans: Betonarme 2. Döşeme ve Temeller, Uğur Ersoy, 1995 (Çizelge 2.2)

Sürekli Temel - Proje: Kontrol\_9

Sürekli Temel Etkisi:  Tasarım Zarfı: **G+Q+R**

Kolon	b-Kolon (cm)	e-Kolon (cm)	Eks.Yük (t)	Moment (t.m)	D/Ön Bağ (cm)	Aks	Katı	Ağırlık (cm)
S1	30.0	10.0	117.870	0.02	0.00	A	K.39	330.00
S5	60.0	20.0	153.348	-2.22	0.00	B	K.40	450.00
S11	60.0	50.0	99.212	0.83	0.00	E		

Hesap Yöntemi: Elastik Yöntem (Winkler)

Yatak Katsayısı: **200000** t/m<sup>3</sup> → 200000.000 t/m<sup>3</sup>

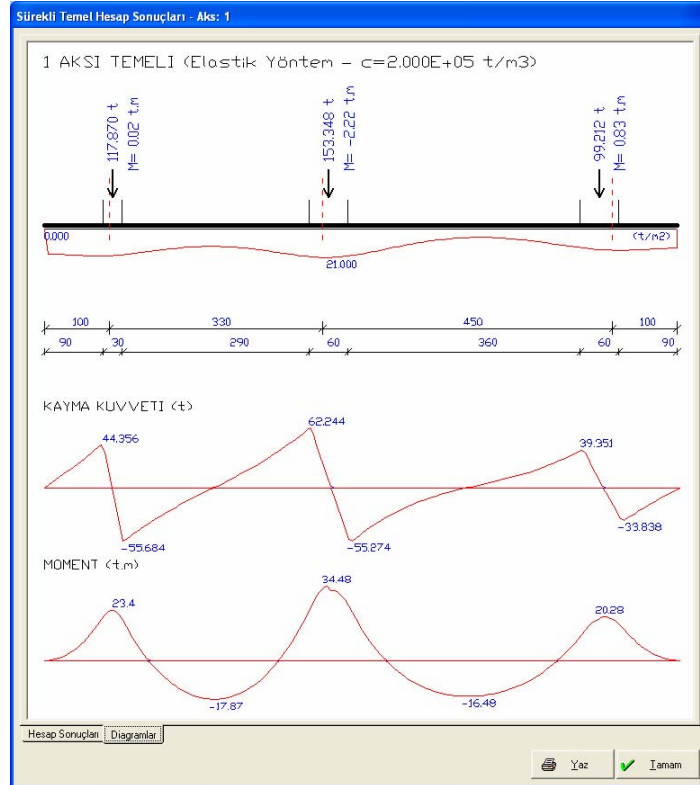
Adım: 1

Hesap Değerleri: 2.000E+05

Donatı Çapı: #14

Boğutlar: Sol Konsol: **100.00** cm, Sağ Konsol: **100.00** cm, Sömel Genişliği: **0.00** cm, Sömel Derinliği: **40.00** cm

“Yatak Katsayısı”nın 200000t/m<sup>3</sup> olduğu durum için hesaplanan diyagramlar aşağıdaki resimde görülmektedir.



Bu analizde 250 cm sömel genişliği yeterli olmamıştır. Hesaplanan sömel genişliği 274 cm’dir. Diyagramdan anlaşıldığı üzere, yatak katsayısı arttıkça

(yani zemin iyileşip, temel, zemine göre daha esnek duruma geldikçe) kolon altlarındaki birikmeler artmıştır. Buna karşın açıklıklardaki zemin gerilmeleri azalmıştır. Böyle bir zeminde daha az kesit etkileri beklenmektedir.

İlk durumda elde edilen düzgün yayılı zemin gerilmesi durumunda hesaplanan etkiler, “**Yük Etki Alanları**” veya “**Rijit Yöntem**” gibi elle hesaplama yöntemlerine daha yakın sonuçlar üretecektir.

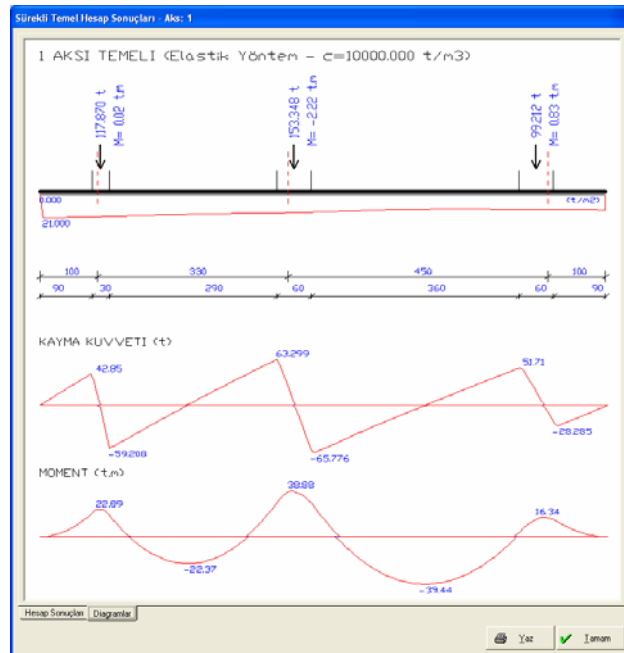
## Yatak Katsayısı Aralığı İçin Zarf Yöntemiyle Hesap Yapılması

Ancak uygulama yaparken, yatak katsayısının belirsizliğinden ötürü, belli bir yatak katsayısı aralığı için hesap yapmak isteyebilirsiniz. Orion’un sunduğu “**Adım**” seçeneğiyle bu gerçekleştirilebilir.

Kolon	b-Kolon (cm)	e-Kolon (cm)	Eks.Yük (t)	Moment (t.m)	DYön Bağ (cm)	Aks	Kiriş	Açıklık (cm)
S1	30.0	10.0	117.870	0.02	0.00	A	K39	330.00
S5	60.0	20.0	153.348	-2.22	0.00	B	K40	450.00
S11	60.0	50.0	99.212	0.83	0.00	E		

Yukarıdaki resimde de görüldüğü gibi “**Yatak Katsayısı**”nı 5000 t/m<sup>3</sup> den 10000 t/m<sup>3</sup> e kadar değişen değerlerle bir kaç adımda değiştirerek hesap yaptırılm.

Bu durumda, sadece bir yük kombinasyonu için oluşturulan diyagramlar aşağıdaki gibidir.



Zemin gerilmesi diyagramı ele alınan yatak katsayısı durumlarından yalnızca bir tanesini (maksimum etkiyi veren) göstermektedir. Buna karşın moment ve kesme

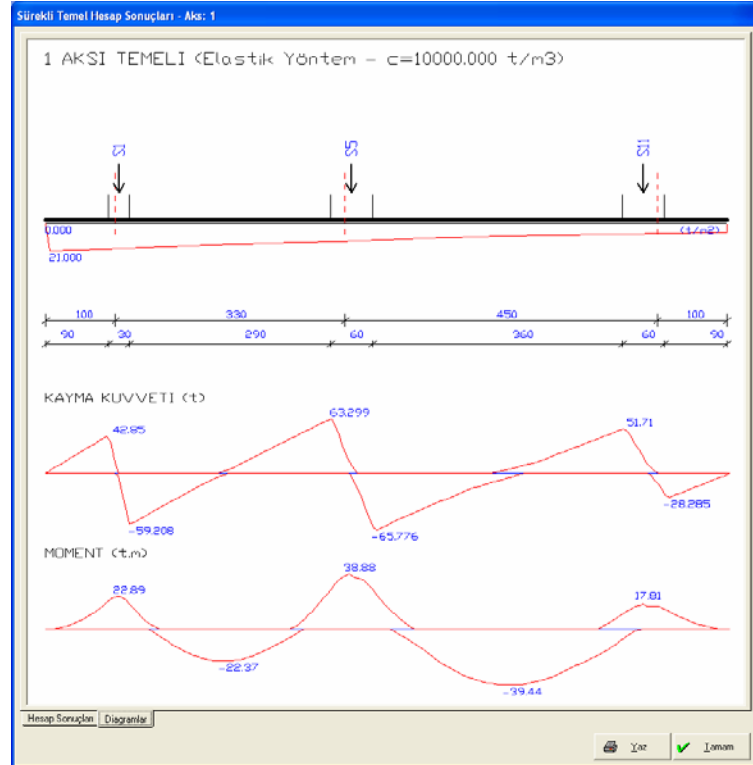
diyagramları tüm yatak katsayısı durumlarının maksimumlarını kapsayacak şekilde çizilmiştir.

## Tüm Yük Kombinasyonlarının Ele Alınması

Daha önce de açıklandığı gibi, tüm kombinasyonlarının oluşturduğu en olumsuz etkilerin ele edilebilmesi için “Tasarım Zarfı” seçeneği işaretlenmelidir.

Kolon	b-Kolon (cm)	e-Kolon (cm)	Eks.Yük (t)	Moment (t.m)	DYön Bağ (cm)	Aks	Kiriş	Açıklık (cm)
S1	30.0	10.0	117.870	0.02	0.00	A	K39	330.00
S5	60.0	20.0	153.348	-2.22	0.00	B	K40	450.00
S11	60.0	50.0	99.212	0.83	0.00	E		

Bu konumda elde edilen hesap sonuçları aşağıdaki gibidir.



Burada belirtildiği gibi, zemin gerilmesi diyagramı zarf şeklinde değildir ama en büyük zemin gerilmesini göstermektedir. “Tasarım Zarfı”nın da ele alınmasıyla kesme ve moment diyagramları daha da kritik bir senaryoyu göz önüne alır şekilde geliştirilmiş olmaktadır.

Sonuç olarak,

- Daha büyük yatak katsayısı değerleri zemin gerilmesi maksimum değerlerinin kolon altlarında birikmesine neden olmaktadır.

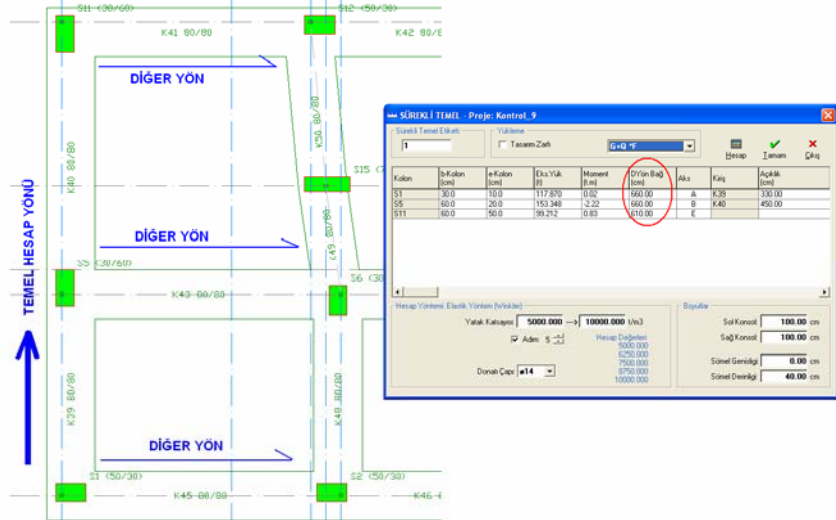
- Yatak katsayısı küçüldükçe, zemin gerilmesi dağılımı düzgün yayılı hale gelmekte, ve bu da kesitlerde daha fazla kesme ve moment etkisinin oluşmasına sebep olmaktadır. Bu durum, geleneksel hesap yöntemlerinin ürettiği sonuçlara daha yakındır.

**NOT:** Bu yöntemde kolonun ya da perdenin diğer yöndeki momenti göz önüne alınmamaktadır. Daha büyük boyutlara sahip çift eksenli eğilmeye maruz kalacak temellerin “**Sonlu Elemanlar**” modülü kullanılarak modellenmesi daha uygun olabilir.

## Diğer Yön Bağlantısı

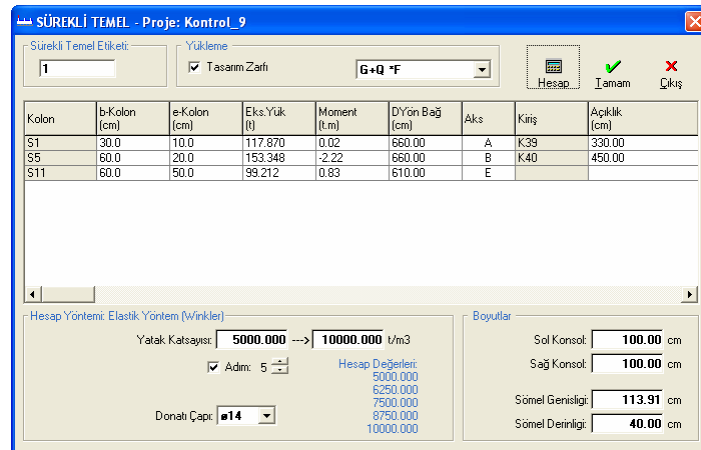
Çift yönlü **Izgara Temel** yapılması durumunda, bir kolon ya da perdenin eksenel yükü sadece tek yönde etkin olmayacaktır. Bu eksenel yük, diğer yönde de etkili olacaktır. Bu nedenle, bir yönde sürekli temel hesabı yapılırken eksenel yükün tamamının alınması daha büyük sömel boyutları verecektir. Bu eksenel yükün paylaşılması gerekmektedir.

Bu işlem, Orion tarafından yarı otomatik bir şekilde yapılabilir. Sürekli Temel Hesap Menüesindeki tabloda yer alan “**Diğer Yön Bağlantısı**” sütununa kolonun diğer yöndeki kolona olan mesafesi yazılmalıdır.



S1 ve S5 kolonlarının diğer yöndeki kolonlara mesafesi 460 cm, S11 kolonunun diğer yöndeki kolona mesafesi ise 410 cm'dir. Diğer yönde yapılacak temellerde ayrıca 100'er cm'lik “**Sol Konsol**” yapılacağı düşünülürse, toplam diğer yön bağlantısı  $460 + 2 \times 100 = 660$  cm olacaktır.

Kolonların kenarda değil de ortada yer aldığı durumlarda diğer yön bağlantısı, kolonun her iki tarafındaki kolonlara mesafelerinin toplamı şeklinde girilmelidir.





Yukarıdaki kesit sürekli temel tasarımının iki farklı yönünü göstermesi açısından önemlidir.

- Ortada etriyelerle sarılı olan temel kirişi tasarımı
- Konsol kenarların (sömel) tasarımı.

## Sömel Tasarımı

**SÜREKLİ TEMEL - Proje: Kontrol\_9**

Sürekli Temel Etiket: 1 Yükleme:  Tasarım Zarfı G+Q+F

Hesap Değerleri: 5000.000

Kolon	b-Kolon (cm)	e-Kolon (cm)	Eks.Yük (t)	Moment (t.m)	DYön Bağı (cm)	Aks	Kiriş	Açıklık (cm)
S1	30.0	10.0	117.870	0.02	660.00	A	K39	330.00
S5	60.0	20.0	153.348	2.22	660.00	B	K40	450.00
S11	60.0	50.0	99.212	0.83	610.00	E		

Hesap Yöntemi: Elastik Yöntem (Winkler)

Yatak Katsayısı: 5000.000 → 10000.000 t/m3

Adm: 1

Donatı Çapı: **ø14**

Boyutlar

Sol Konsol: 100.00 cm

Sağ Konsol: 100.00 cm

Sömel Genisliği: 120.00 cm

Sömel Derinliği: 40.00 cm

Yukarıdaki verilere göre Sürekli Temel Hesabı yapıldığında, sonuç raporu aşağıdaki gibi olacaktır.

**Sürekli Temel Hesap Sonuçları - Aks: 1**

Max. Zemin Gerilmesi = 20.014 t/m<sup>2</sup> (Zarf Değeri)

Zemin Emniyet Gerilmesi = 1.40 x 15.000 = 21.000 t/m<sup>2</sup>  
(Taşıma gücü faktörleri ile arttırılmıştır.)

Yatak Katsayısı = 5000.000 t/m<sup>3</sup>

**SÖMEL DONATI HESABI**

Sömel Genisliği = 120.00 cm Kiriş Kesiti = 80 / 80 cm

Sömel Derinliği = 40.00 cm

Moment = 0.5 x 20.014 x 0.200000<sup>2</sup> = 0.40 t.m/m

K / KL = 103.322 > 1.0

DONATI --> As = 7.00 cm<sup>2</sup> ø14 / 22 cm

	SOL KESME (t)	SAG KESME (t)	MESNET MOMENTİ (t.m)	ACIKLIK MOMENTİ (t.m)	MIN.MES. MOMENTİ (t.m)	MIN.ACK. MOMENTİ (t.m)
1	19.340	-25.624	10.32	-7.56	13.76	-10.32
2	34.112	-36.045	26.53	-18.56	19.39	-14.54
3	25.169	-14.329	8.77		19.39	

**KAYMA**

X (m)	KUVVETİ (t)	X (m)	MOMENT (t.m)
0.900000	19.340	0.980000	10.32
1.200000	-25.624	2.341111	-7.56
4.100000	34.112	4.301111	26.53
4.700000	-36.045	7.023333	-18.56
8.300000	25.169	8.547778	8.77
8.900000	-14.329		
9.800000	0.000		

**KIRIŞ KESİT HESABI ETKİLERİ (TAŞIMA GUCU):**

KIRIŞ	UST KENAR			ALT KENAR			V-Max (t)
	M-Sol (t.m)	M-Sag (t.m)	M-Ack (t.m)	M-Sol (t.m)	M-Sag (t.m)	M-Ack (t.m)	
<Konsol>	0.00	10.32	0.00	0.00	0.00	0.00	19.340
K39	13.76	26.53	0.00	0.00	0.00	10.32	34.112
K40	26.53	19.39	0.00	0.00	0.00	18.56	36.045
<Konsol>	8.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.329

Hesap Sonuçları | Diagramlar

Yaz İmam

Daha önceki bölümlerde diyagram sekmesine baktığımızı. Şimdi sayısal sonuçlara bakalım.

Sömel konsol donatılarının belirlenmesi bu aşamada yapılmaktadır. Hesap ile ilgili verileri girdiğiniz menüyü kullanarak belirttiğiniz “Çap” değeri burada kullanılmaktadır.

Raporun sonunda temel kirişi mesnet ve açıklıklarında hesaplanan kesit etkileri görülmektedir. Ancak temel kirişinin donatı hesabı bu aşamada yapılmaz. “**Temel Kiriş Kayıtlarını Oluştur/Güncelle**” seçeneğini işaretlediğiniz takdirde bu sonuçlar “**Kiriş Donatı Hesabı ve Çizimleri**” modülüne aktarılır.

Zarf Diyagramlarında görülen momentler ile burada yer alan momentler benzer olmayabilir. Bunun sebebi, mesnet ve açıklıkta ayrıca “**Minimum Momentler**” in hesaplanmasıdır. Eğer minimum momentler analizden gelen momentlerden daha büyükse, minimum değerler kullanılır. Daha önce de bahsedildiği gibi;

- $M_{\text{Mesnet}} \geq \frac{q \cdot L^2}{12}$  (L : Her iki tarafta bulunan minimum kiriş açıklığı)
- $M_{\text{Açıklık}} \geq \frac{q \cdot L^2}{16}$  ; q: Zemin Gerilmesi ; L : Kiriş Açıklığı

Bu minimumların uygulanması, değişik yükleme desenlerinde, veya lokal zemin değişkenliklerinde temel kirişlerinin daha güvenli olmasını sağlamak açısından mantıklıdır. Aşırı derecede güvenli tarafta kalındığını düşünüyorsanız, ilk bölümde bahsedilen ayarlardan bu katsayıları değiştirebilirsiniz. Daha büyük değerler girmeniz, minimum değerlerin büyük olduğu durumlarda daha ekonomik tasarım yapmanızı sağlayabilir.

“**Temel Kiriş Donatı Raporu**” aşağıdaki gibidir.

Aks: 1 Kat: Temel		K39A		L=100cm K39		L=330cm K40		L=450cm	
Bw/H (cm)		80 / 80		80 / 80		80 / 80		80 / 80	
Somel b/h (cm)		120 / 40		120 / 40		120 / 40		120 / 40	
<b>Eğilme (Alt Kenar) ...</b>									
M (t.m)			10.32	13.76		26.53	26.53		19.39
h' (cm)			74.4	74.4		74.4	74.4		74.4
KL/K			0.07	0.09		0.18	0.18		0.13
d (cm)			1.24	1.66		3.23	3.23		2.34
As (cm2)			3.83	5.12		9.98	9.98		7.25
As' (cm2)			0.00	0.00		0.00	0.00		0.00
As-min	0.00	0.00	19.01	19.01	0.00	19.01	19.01	0.00	19.01
<b>Eğilme (Ust Kenar) ...</b>									
M (t.m)					10.32				18.56
h' (cm)					74.4				74.4
KL/K					0.05				0.08
d (cm)					0.82				1.49
As (cm2)					3.82				6.90
As' (cm2)					0.00				0.00
As-min	0.00	0.00	0.00	0.00	15.21	0.00	0.00	0.00	15.21
<b>Kesme Hesabi ...</b>									
Vd (t)	19.340		19.340	34.110		34.110	36.050		36.050
Vd@d(t)	19.340		19.340	34.110		34.110	36.050		36.050
Vc (t)		45.136			45.136			45.136	
x (cm)	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
<b>(+) Deprem:</b>									
Mp (t.m)	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00
Vdy (t)		0.000			0.000			0.000	
Ve (t)									
<b>(-) Deprem:</b>									
Mp (t.m)	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00		0.00
Vdy (t)		0.000			0.000			0.000	
Ve (t)									
<b>Etriye</b>									
<b>Saglanan Donatı Alanları (cm2)</b>									
Ust Kenar	2.26	2.26	2.26	15.83	15.83	15.83	7.92	15.83	7.92
Alt Kenar	5.65	5.65	19.23	19.23	5.65	19.23	19.23	5.65	19.23
<b>Donatılar ...</b>									
Ust ilave									
Ust Duz	2ø12		14ø12		7ø12		/ 7ø12 \		
Piye1									
Piye2									
Piye3									
Alt ilave	12ø12		12ø12	5ø12	5ø12	5ø12	5ø12		
Alt Duz									
Montaj	5ø12		5ø12		5ø12		5ø12		
Gövde	1ø20		1ø20		1ø20		1ø20		