



ProtaStructure 2026

Temel Eğitim Kılavuzu

Version 1.0

Mayıs 2025

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

destek@protasoftware.com | www.protayazilim.com

Yayınlayan



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

Giriş.....	5
Kullanıcı Arayüzü.....	5
Yapısal Eleman Araçları.....	5
Aktif Pencere Ayarları ve Görsel Sorgulama.....	6
Görsel Sorgulama.....	6
Sahne Ayarları.....	6
Görüntü Filtreleri.....	6
Kolon, Kiriş ve Döşeme Plan Görünümü.....	7
Katman Araçları.....	7
Komut Satırı.....	8
Yeni Proje Oluşturma.....	8
Nesne Seçim Yöntemleri.....	11
Zoom ve Pan İşlemleri.....	11
Aksların Tanımlanması.....	12
Aks Tanımlama Araçları.....	12
Aksların ve Yapısal Elemanların Mimari Çizimden İthal Edilmesi.....	16
Ortogonal Aks Editörü.....	18
Betonarme Kolonların Tanımlanması.....	19
Perde Duvarların Tanımlanması.....	21
Betonarme Kirişlerin Tanımlanması.....	22
Akıllı Eleman Noktalarıyla Kiriş Tanımlama.....	25
Eleman Dış Merkezliklerinin Ok Tuşlarıyla Ayarlanması.....	27
Döşemelerin Tanımlanması.....	28
Kiriş Duvar Yüklerinin Tanımlanması.....	30
Döşeme Kenar Çizgileri.....	33
Katların ve Bina Parametrelerinin Tanımlanması.....	35
Yeni Model Pencerelerinin Oluşturulması.....	38
Bina Analizi.....	40
Deprem Parametreleri.....	41
Malzemeler.....	42
Yük Halleri ve Yük Kombinasyonları.....	44
Model Seçenekleri.....	48
Rijit Bölgeler.....	48

Yapı-Zemin Etkileşimi.....	48
Perde Duvar Modeli.....	48
Kat Diyaframları	49
Sadece Belli Bir Katta Esnek Diyafram Kullanılması.....	49
Döşeme Model Seçenekleri	50
Bina Modeli Kontrolü	52
Analiz İşleminin Başlatılması	52
Eksenel Yük Karşılaştırma Raporu	53
Analitik Model.....	54
Kolon ve Perde Donatı Hesabı.....	55
Kiriş Donatı Hesabı	60
Döşeme Donatı Hesapları	65
Görsel Sorgulama.....	69
Metraj Raporları.....	70
Rapor Yöneticisi	70
Çelik Yapı Modelinin Oluşturulması	73
Çelik Tasarım Ayarlarının Belirlenmesi	75
Çelik Kolonların Tanımlanması	77
Mesnet Tanımları.....	79
Çelik Kirişlerin Tanımlanması	79
Yatay Çaprazların Tanımlanması	81
Çelik Makasların Tanımlanması.....	83
Çelik Aşıkların Tanımlanması.....	86
Çelik Kolonlar Arasına Çaprazların Tanımlanması	87
Çelik Kuşakların Tanımlanması	88
Çelik Kolonlara Ek Yerlerinin Tanımlanması	90
Kaplama Tanımlama	90
Yükleme Kombinasyonları Tanımlama	91
Yük Tanımlama.....	92
Deprem Yüklerini Tanımlama.....	94
Bina Analizinin Yapılması.....	95
Çelik Elemanların Tasarım Kontrolleri	96
Taban Plakası Tasarımı	99
Yapı Modelinin ProtaSteel'e ve ProtaDetails'e Aktarılması	100
Sırada Ne Var?	101
Kapanış.....	102

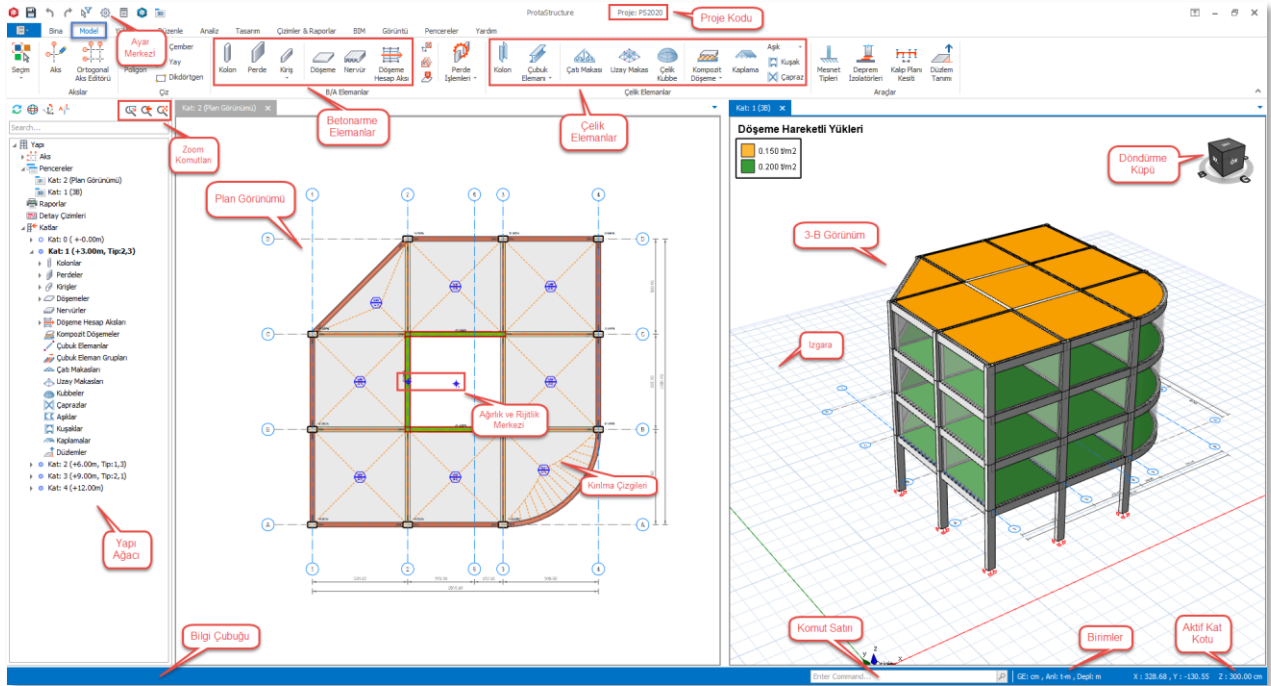
Teşekkür..... 103

Giriş

ProtaStructure programını seçtiğiniz için teşekkür ederiz. Bu kılavuz, temel bilgiler vererek programı hızlıca kullanmaya başlamanızı amaçlamaktadır. Buradaki adımları takip ederek basit bir model oluşturmayı, analiz yapmayı ve sonuçları görüntülemeyi başaracaksınız.

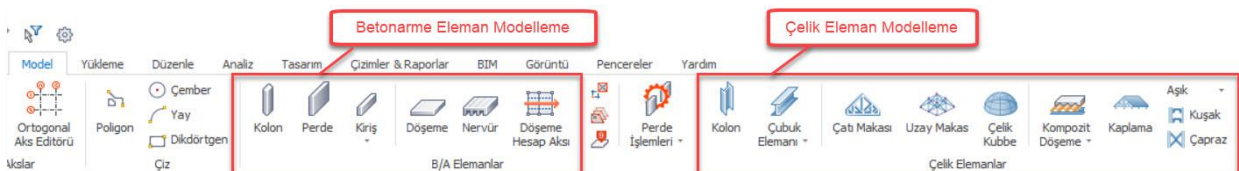
Kullanıcı Arayüzü

ProtaStructure kullanıcı arayüzünde yer alan çeşitli bileşenler aşağıda görülmektedir:



ProtaStructure, birden fazla pencerede aynı anda modelleme yapılmasına izin vermektedir. Bilgisayarınızın belleğine ve modelinizin büyüklüğüne bağlı olarak istediğiniz kadar pencere açabilirsiniz. Modelleme, plan görünüm penceresinde yapılabildiği gibi 3-B görünüm pencerelerinde de yapılabilir.

Yapısal Eleman Araçları



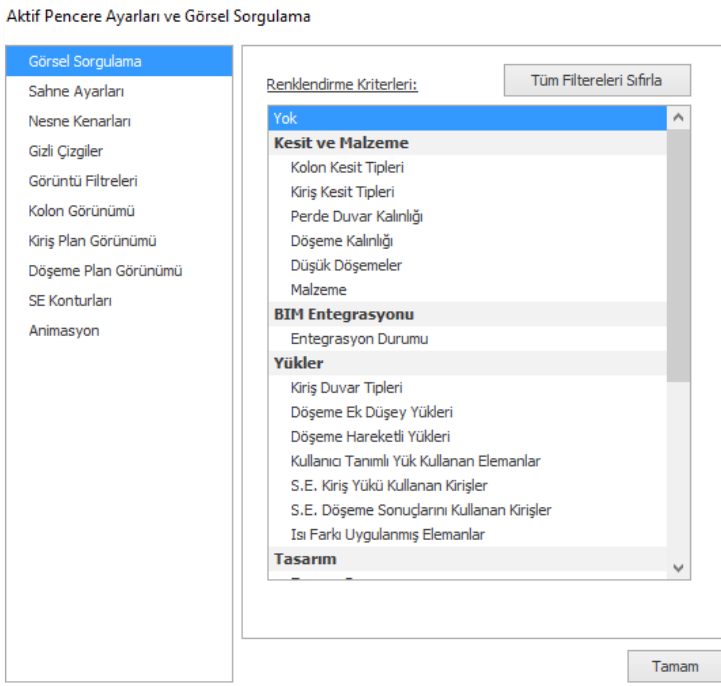


Betonarme ve çelik elemanların modelleme ve tasarım işlemlerini yapmanızı sağlayacak araçlar kullanıcı arayüzünde mantıksal şekilde ayrı ayrı gruplandırılmıştır. **Model** sekmesindeki ikonları kullanarak modelinizi oluşturabilir ve **Tasarım** sekmesindeki ikonları kullanarak da projenizi tasarlayabilirsiniz.

Aktif Pencere Ayarları ve Görsel Sorgulama

Her bir modelleme penceresinin görünüm ayarları ayrı ayrı ayarlanabilir. Görünümler en son bırakıldıkları ayarlarla ve kamera pozisyonuyla kaydedilir ve bir sonraki program açılışında geri getirilirler. Böylece, **ProtaStructure** grafik editöründe en son bıraktığınız gibi çalışmaya devam edebiliriz.

Görüntü sekmesi altında yer alan **Görsel Sorgulama** ikonunu tıkladığınızda **Aktif Pencere Ayarları ve Görsel Sorgulama** penceresi ekrana gelecektir.



Görsel Sorgulama

Tasarım durumu, malzeme tipleri, kiriş duvar yükleri vb. çeşitli kriterleri farklı renklerle tarayarak modeli incelemenize olanak tanır. Modellemenin doğruluğunu kontrol etmek amaçlı çok kullanışlı görsel bir araçtır. Görsel Sorgulamaya ait sık kullanılan opsiyonlar ayrıca araç çubuğunda da bulunmaktadır.

Sahne Ayarları

Grafik modelleme motoruna ait ileri düzey sahne ayarlarını yapmanızı sağlar.

Görüntü Filtreleri

Yapısal nesneleri Kat, Aks veya Eleman Tipi bazında filtrelemenizi sağlar.

Kolon, Kiriş ve Döşeme Plan Görünümü

Herhangi bir plan görünümü aktif iken, o pencereye özgü olmak üzere ilgili eleman tipine özel çeşitli çizim ayarlarını açıp kapatmanızı sağlar.

Katman Araçları

Görüntü sekmesi altında yer alan ikonları kullanarak yapısal elemanları geçici olarak görüntüden kaldırabilirsiniz. Ayrıca katmanları kapatıp, açabilir, renk, çizgi tipi vb. özelliklerini düzenleyebilirsiniz.



Katman ve Renk Ayarları		Katmanları kapama ve açma, isimlerini değiştirme, renk, şeffaflık, çizgi tipi, çizgi kalınlığı, font tipi ve yüksekliği gibi değişkenleri ayarlamanızı sağlar.
Aks Katmanları		Aks katmanlarını açıp kapatabilirsiniz.
Kolon Katmanları		Kolon katmanlarını açıp kapatabilirsiniz.
Perde Katmanları		Perde katmanlarını açıp kapatabilirsiniz.
Kiriş Katmanları		Kiriş katmanlarını açıp kapatabilirsiniz.
Döşeme Katmanları		Döşeme katmanlarını açıp kapatabilirsiniz.
Nervür Döşeme Katmanları		Nervür döşeme katmanlarını açıp kapatabilirsiniz.
Döşeme Hesap Aksı Katmanları		Asmolen döşeme katmanlarını açıp kapatabilirsiniz.
Donatı Katmanları		Donatı katmanlarını açıp kapatabilirsiniz.
Temel katmanları		Temel katmanlarını açıp kapatabilirsiniz.
Döşeme Yük Katmanları		Döşeme yük katmanlarını açıp kapatabilirsiniz.
Düzlem Tanımı Katmanları		Düzlem tanımlı katmanlarını açıp kapatabilirsiniz.
Gizli Aks Katmanları		Gizli aks katmanlarını açıp kapatabilirsiniz.
Bölme Duvar Katmanı		Bölme duvar katmanlarını açıp kapatabilirsiniz.
Yazı Katmanları		Yazı katmanlarını açıp kapatabilirsiniz.

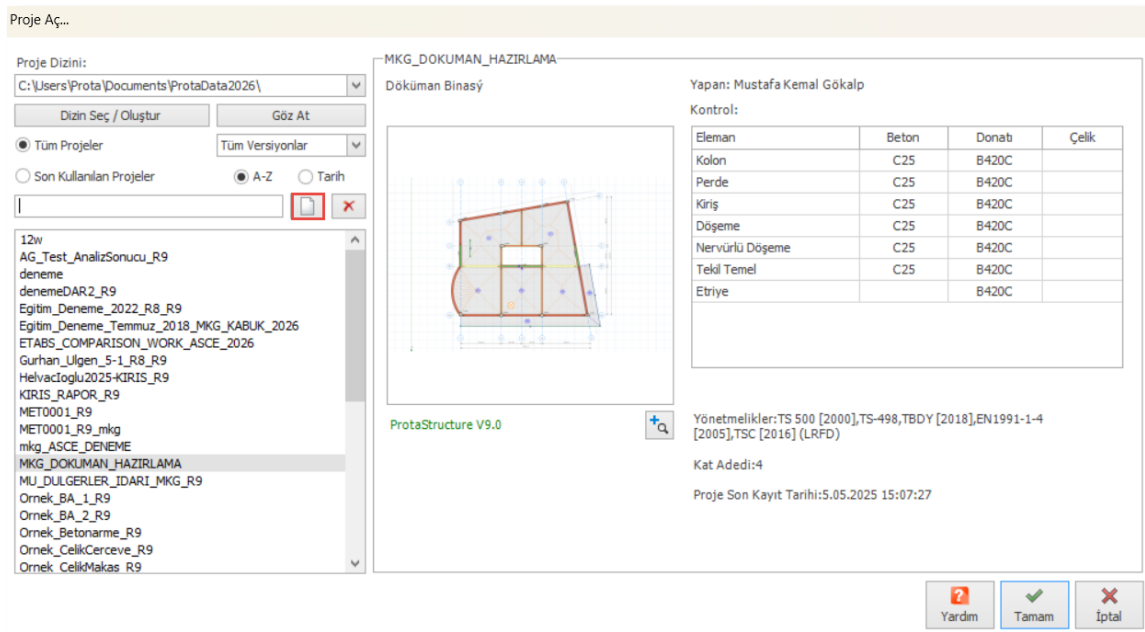
Komut Satırı

ProtaStructure ekranının alt bölümünde yer alan **Komut Satırı** alanını kullanarak istenilen komuta kısa bir süre içerisinde ulaşabilmektedir.

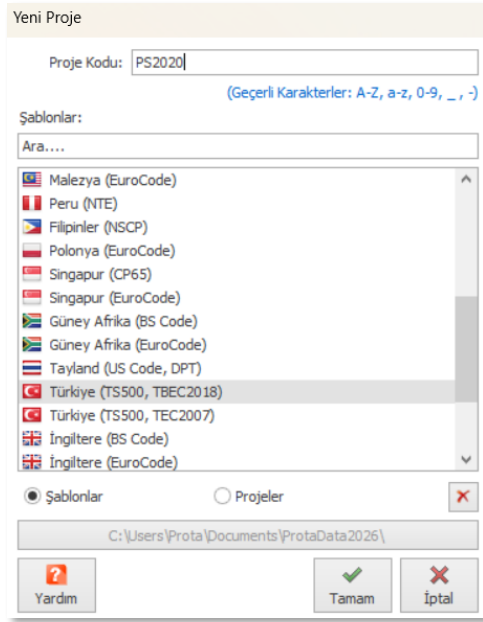
Komut Satırında örneğin **'kolon'** yazdığınızda kolon komutu ile ilgili seçenekler aktif hale gelecek ve seçiminizin ardından araç çubuğunda ilgili yer açılacaktır.

Yeni Proje Oluşturma

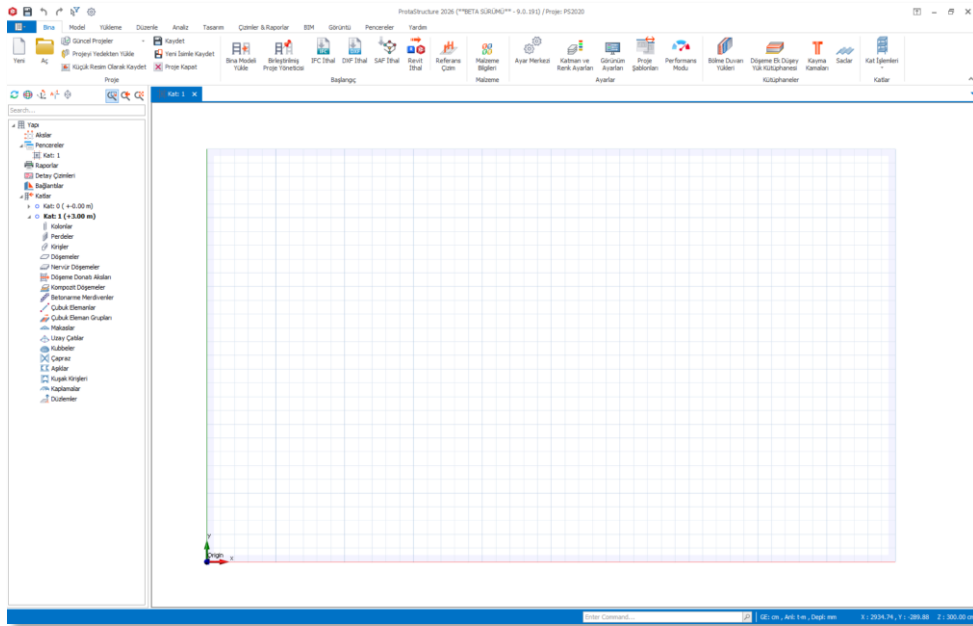
1. **ProtaStructure'**ı çalıştırın. Karşınıza **Başlangıç Sayfası** penceresi gelecektir. Bu penceredeki alanları mevcut bir projeyi açmak veya yeni bir proje oluşturmak için kullanabilirsiniz.
2. Başlangıç Sayfası'ndaki **Proje Aç** butonuna basınız.



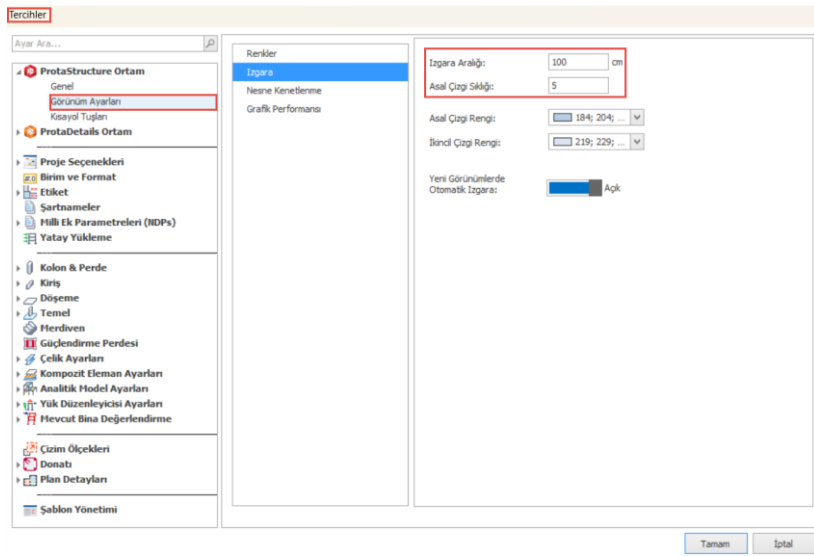
3. **Yeni Proje** butonuna basın ve aşağıda gösterildiği gibi proje kodunu girin.



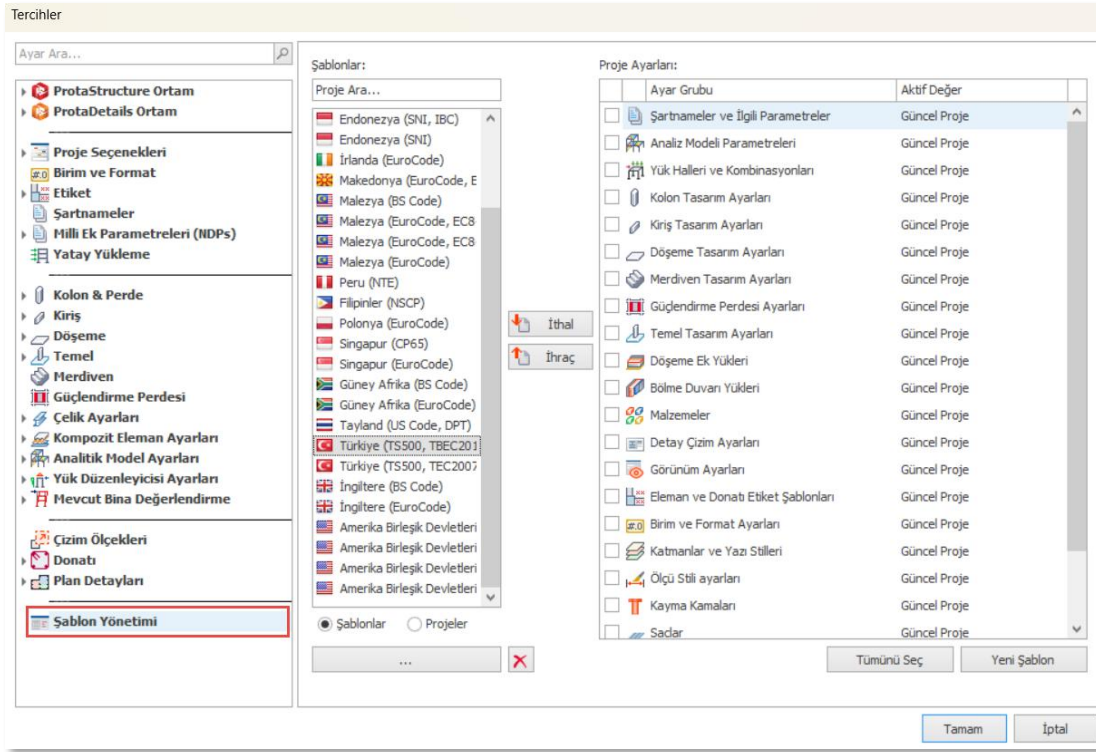
4. Yeni proje adını girdikten sonra standart şablonların yer aldığı hemen alttaki **Şablonlar** : bölümünden isteğinize uygun şablonu seçiniz. Şablonlar, tasarım kodları, malzeme özellikleri, eleman tasarım ayarları vb. varsayılan model parametrelerini hızlı bir şekilde oluşturabilmek için kullanılmaktadır. ProtaStructure’da desteklenen şartnameler bu listede bulunmaktadır.
5. Dilerseniz **Projeler** kutucuğunu tıklayarak da mevcut bir projedeki ayarların güncel projenizde kullanılmasını sağlayabilirsiniz.
6. **Türkiye (TS500, TBEC2018)** şablonunu seçin ve **Tamam** butonunu tıklayın.
7. Bu işlem, varsayılan **Proje Dizini** içerisinde otomatik olarak aynı adlı bir klasör oluşturacaktır. Bu modele ait tüm veriler bu projeye ait klasör içerisinde kaydedilecektir.
8. Plan görünümü gösteren boş bir model penceresi otomatik olarak yüklenecektir.



9. Burada varsayılan grid aralığı 1 metredir ve asal gridler her 5 metrede koyu renkle gösterilmiştir.
10. Varsayılan değerleri **Bina** sekmesinde yer alan **Görünüm Ayarları**  yardımıyla değiştirebilirsiniz.



İpucu: Modelinizi oluştururken tekrar **Şablonlar** penceresine tekrar ulaşmak isterseniz **Bina** sekmesinde yer alan **Proje Şablonları**  ikonuna tıklayınız. **Tercihler** penceresi ekrana gelecektir.



Nesne Seçim Yöntemleri

Herhangi bir yapısal eleman girilmiyorsa, grafik editör varsayılan olarak seçim modunda olacaktır.

1. Elemanı seçmek için üzerine gelerek sol tıklayın. Seçili elemanlar aynı zamanda Yapı Ağacı'nda da seçili hale gelecektir.
2. Birden fazla eleman seçmek için seçim işlemi sırasında **CTRL** tuşunu basılı tutun. **CTRL** tuşu basılı iken elemana tekrar tıklarsanız seçili eleman seçim kümesinden çıkarılacaktır.
3. Elemanları doğrudan **Yapı Ağacı**'ndan da seçebilirsiniz.
4. **Soldan sağa** doğru sürükleyerek bir dikdörtgen kutu oluşturun. Sol tuşu bıraktığınızda, **tümüyle kutu içerisine giren** tüm elemanlar seçilmiş olacaktır.
5. **Sağdan sola** doğru benzer şekilde sürüklediğinizde ise **tümüyle kutu içerisine giren** veya **kutunun sınırları ile kesişen** tüm elemanlar seçilmiş olacaktır.
6. Bir eleman seçiliyken **sağ tıkladığınızda**, o eleman üzerinde yapabileceğiniz işlemleri gösteren bir içerik menüsü göreceksiniz, örneğin Özellikler, Sil vb.
7. Klavyeden **ESC** tuşuna bastığınızda eleman seçimi iptal olacaktır.

Zoom ve Pan İşlemleri

Zoom Kapsam  Seçili eleman elemanları ekrana sığdıracak şekilde büyütür. Eğer seçili bir eleman yoksa mevcut tüm elemanlar ekrana sığdırılacaktır.

Zoom Geçmiş  Önceki görünüme yakınlaştırır.

Zoom Pencere  Ekranda çizilen dikdörtgenin içerisinde kalan alanı ekrana sığdırır.

Zoom In (Yaklaş) İşaretleyicinizin tekerleğini yukarı kaydırın.

Zoom Out (Uzaklaş) İşaretleyicinizin tekerleğini aşağı kaydırın.

Pan (Kaydır) İşaretleyicinizin tekerleğine bastırarak kaydırın.

Aksların Tanımlanması

Model oluşturmada ilk adım aksları tanımlamaktır. Aks kesişimleri elemanların yerleştirileceği düğüm noktalarını oluşturacaktır. Bu nedenle aksların doğru şekilde oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Birbirine çok yakın aks tanımlamalarından kaçınılmasında yarar bulunmaktadır.

ProtaStructure'da Akslar 3 farklı yöntemle oluşturulabilir:

1. **Aks** butonu ile akslar birer birer oluşturulur.
2. **Referans Çizim** ile akslar DXF çizim dosyasından getirilir.
3. **Ortogonal Aks Editörü** ile hızlıca bir aks sistemi oluşturulur.

Aks Tanımlama Araçları

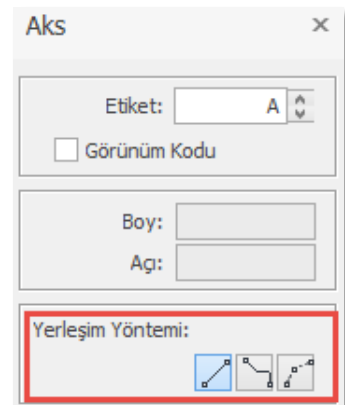
Aksların birer birer oluşturulması programın **Dinamik Veri Girişi Sistemi** kullanılarak kolayca yapılır.

Model sekmesinde yer alan **Aks**  ikonuna tıklayın. Aksların tanımlanmasında kullanılabilecek farklı yöntemler mevcuttur:

 **İki Noktalı Aks Yerleşimi** aksın başlangıç ve bitiş noktalarına tıklayarak düz çizgi şeklinde bir aks oluşturmanızı sağlar.

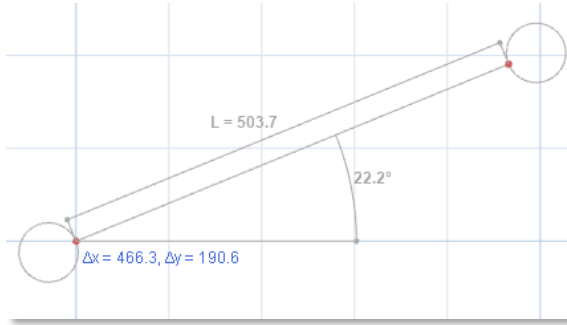
 **Çok Noktalı Aks Yerleşimi** çok sayıda segmentten oluşan tek bir aks oluşturmanızı sağlar.

 **Yay Aks Yerleşimi** aksın başlangıç ve bitiş noktalarına tıklayarak ve ardından yarıçapı girerek eğrisel bir aks oluşturulabilir.

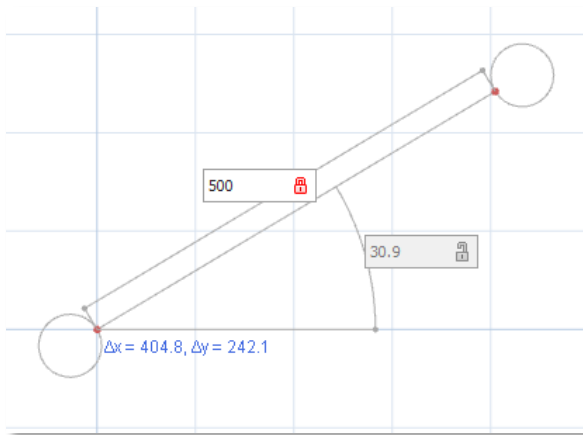


Aks penceresi, Etiket: A, Görünüm Kodu, Boy, Aç, Yerleşim Yöntemi (İki Noktalı, Çok Noktalı, Yay) seçenekleri içerir.

1. **İki Noktalı Aks Yerleşimi** girişinin seçili olduğundan emin olun.
2. İmlecini ızgara kesişimlerinden herhangi birine getirin. “**Grid Kesişimi**” tutma noktası görünecektir.
3. **Sol tıklayıp** bırakarak başlangıç noktasını belirleyin. İmlecini, aksın bitiş noktasını belirlemek için hareket ettirdiğinizde bir bant görünecektir.

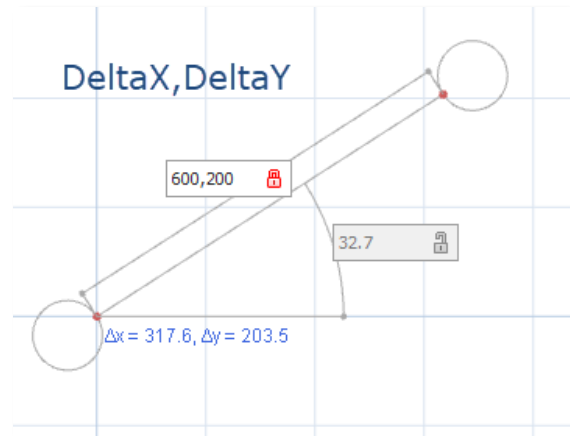
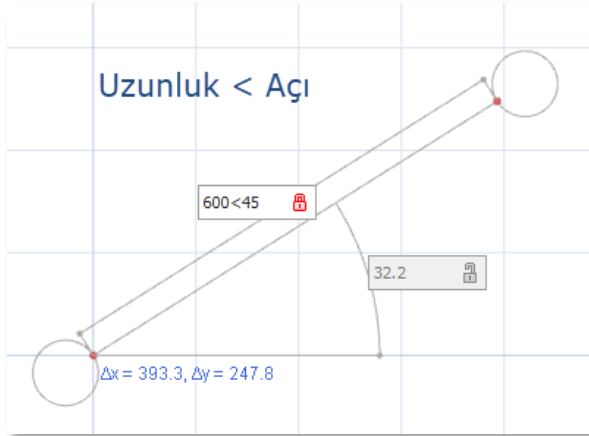


4. Bant görünür haldeyken, uzunluk (L) ve aktif X eksenine göre açısı da dinamik olarak görünecektir. Bunun yanı sıra yerel koordinat sistemine göre bağli mesafeler olan Δx ve Δy de gösterilecektir.
5. Dinamik Veri Girişli ile uzunluk (L) verisini girmek için **F2**'ye basınız.
6. Açı verisini elle girmek için **TAB** tuşuna basınız.
7. Metin kutusuna bir değeri girildiyse, ilgili parametre kilitlenecektir. ESC tuşuna basarak veya kilit ikonu üzerine tıklayarak kilidi açabilirsiniz.
8. Eğer bir metin kutusu kilitliyse ve F2 veya ENTER tuşlarına basılmışsa, DIS devre dışı kalacaktır. Ancak, bant halen aktiftir ve işlem kilitli parametrelerle devam etmektedir.
9. Eğer metin kutularının ikisi de kilitliyse, ENTER tuşuna basmak işlemi onaylayacaktır ve aday nokta otomatik olarak yakalanmış olacaktır.



10. Metin kutularının her ikisinde de kısayol veri girişini kullanabilirsiniz: **Uzunluk < Aç** veya **DeltaX, DeltaY**.

11. Bu tanımlama yöntemleriyle **TAB** tuşunu kullanarak bir kutudan diğerine geçmeye gerek bulunmamaktadır.

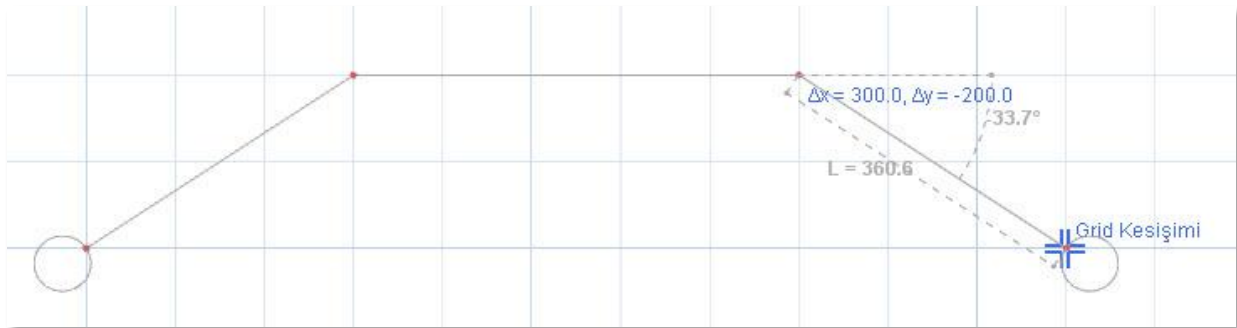


Uzunluk ve açı belirlendikten sonra, **ENTER**'a basarak bitiş noktasını onaylayabilirsiniz.

İkonuna tıklayıp, art arda noktaları belirleyerek çoklu segmentten oluşan bir aks oluşturmayı denebilirsiniz.

Uzunluk ve açı belirlendikten sonra, **ENTER**'a basarak bitiş noktasını onaylayabilirsiniz.

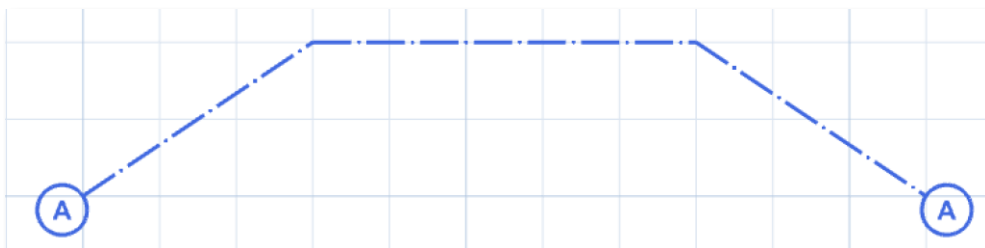
İkonuna tıklayıp, art arda noktaları belirleyerek çoklu segmentten oluşan bir aks oluşturmayı denebilirsiniz.



Daha önce anlatıldığı gibi **F2, TAB, ENTER** tuşlarına basarak hedef noktaları belirleyiniz.

ESC'ye basmak yapılan işlemi geri alacaktır. Eğer parametreler kilitliyse, önce Dinamik Veri Girişi kilidi açılacak ve işlem iptal edilecektir. Eğer sürekli seçme komutu aktifse, **ESC** ile seçili noktalar bırakılacaktır.

İşlemi sonlandırmak için sağ tıklayın veya **ENTER** tuşuna basarak aksı yerleştirin.



“Aks” penceresi açıldığında, aks oluşturma modundasınız demektir. Bu nedenle aks oluşturma işlemini bitirmek için pencereyi kapatın. Bu işlem, tüm elemanların özellikler pencereleri için geçerlidir.

Aks

Etiket: A

☒ Görünüm Kodu

Boy: 1801.62 cm

Ağı: 1.730

Yerleşim Yöntemi:

☒ Gizli Aks

Uzatma Boyu: 0.00 cm

Yön: 1 2

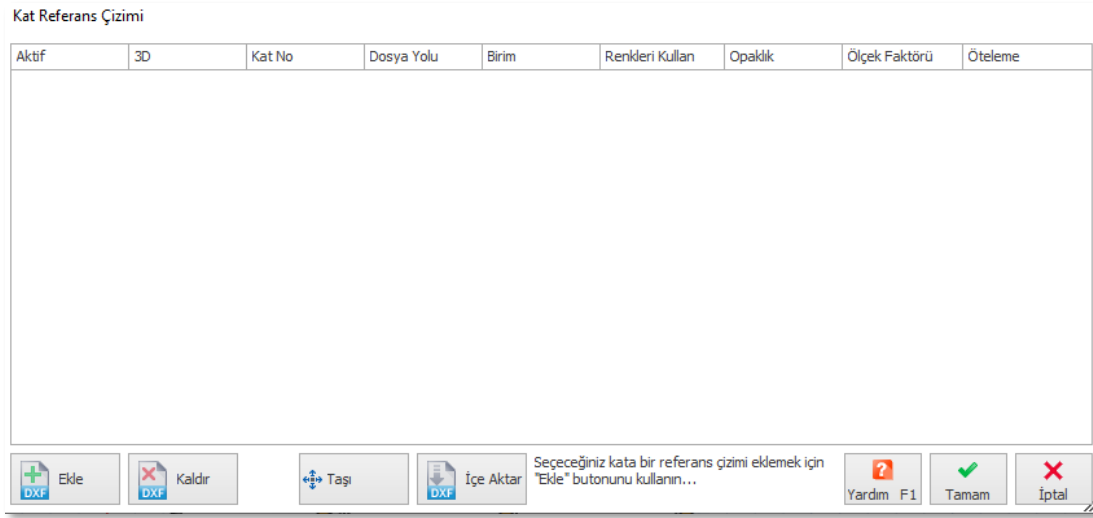
☒ Güncelle ☒ Kapat

Aksların ve Yapısal Elemanların Mimari Çizimden İthal Edilmesi

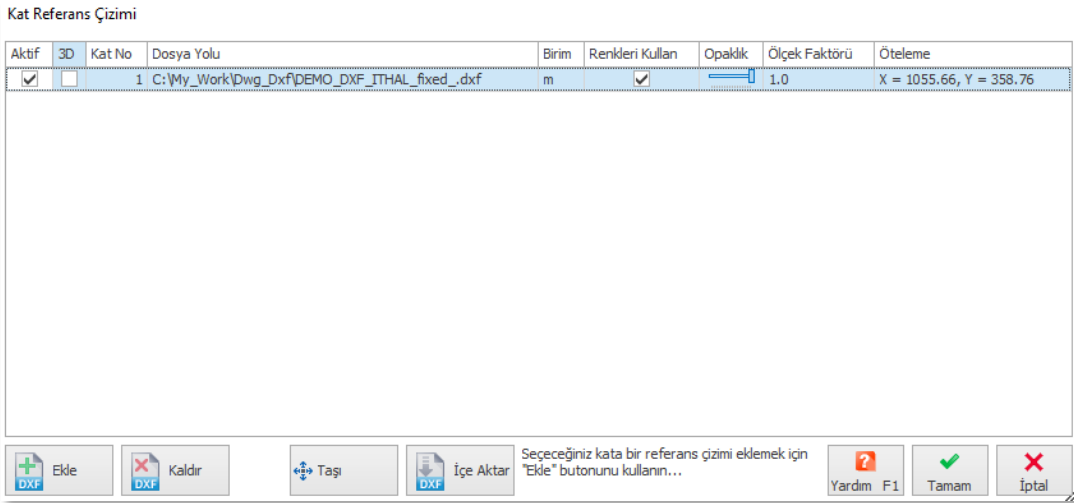
NOT: Bu bölüm isteğe bağlıdır. Bu özelliği kullanmak istiyorsanız bir DXF çizimine ihtiyacınız olacaktır.

Akslar, **Bina** sekmesinde yer alan **Referans Çizim** ikonunu  tıkladığınızda ekrana gelen **Kat Referans Çizimi** penceresi kullanılarak DXF çizimlerinden ithal edilebilir.

1. **Kat Referans Çizimi** penceresinden **Ekle**'yi tıklayın.



2. Bir DXF dosyası seçin ve **Aç**'i tıklayın.
3. **Birim** hücrelerini tıklayarak DXF çizimini hazırlamakta kullanılan birimi seçiniz.
4. **Kat No** hücrelerini tıklayarak DXF çizimini eklemek istediğiniz katı seçin. **Kat Referans Çizimi** penceresinde **Ekle**'yi tıklayarak farklı katlara farklı DXF çizimlerini ekleyebilirsiniz.
5. **Taşı** ikonunu kullanarak yüklediğiniz DXF çizimini çizim alanında istediğiniz yere taşıyabilirsiniz.
6. **Aktif** hücrelerini tıkladığınızda ise referans çizim olarak yüklediğiniz DXF çizimi plan penceresinde görüntülenecektir. Referans çizimin 3-B model penceresinde de görüntülenmesini istiyorsanız bu durumda **3D** hücrendeki kutucuğu da işaretlemeniz gerekmektedir.

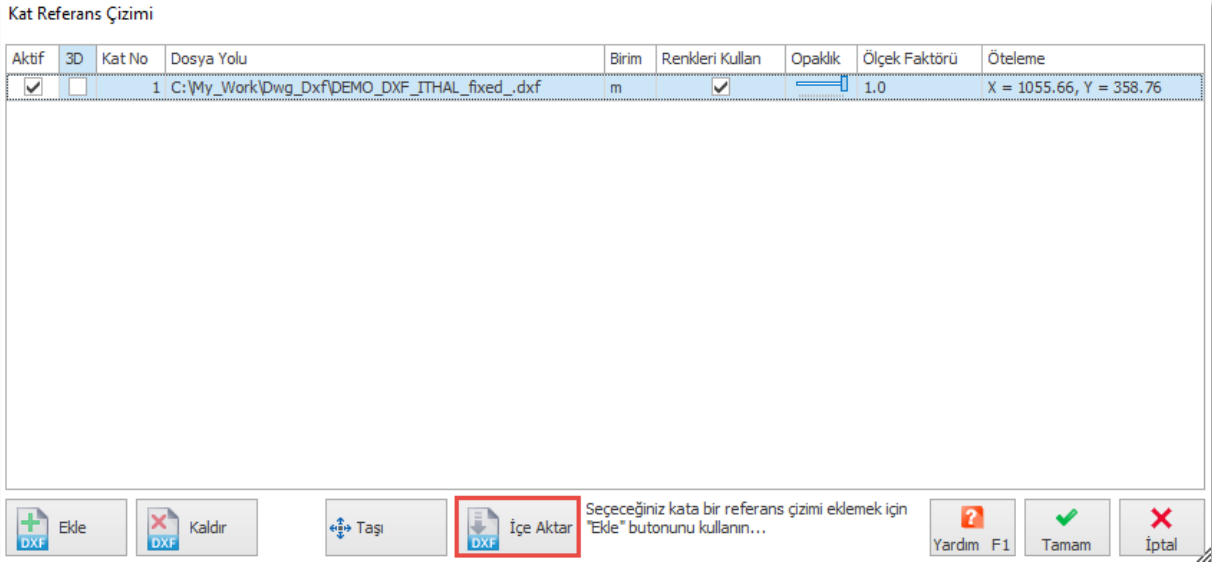


Eklediğiniz DXF çizimini **Kaldır** ikonunu kullanarak kaldırabilirsiniz.

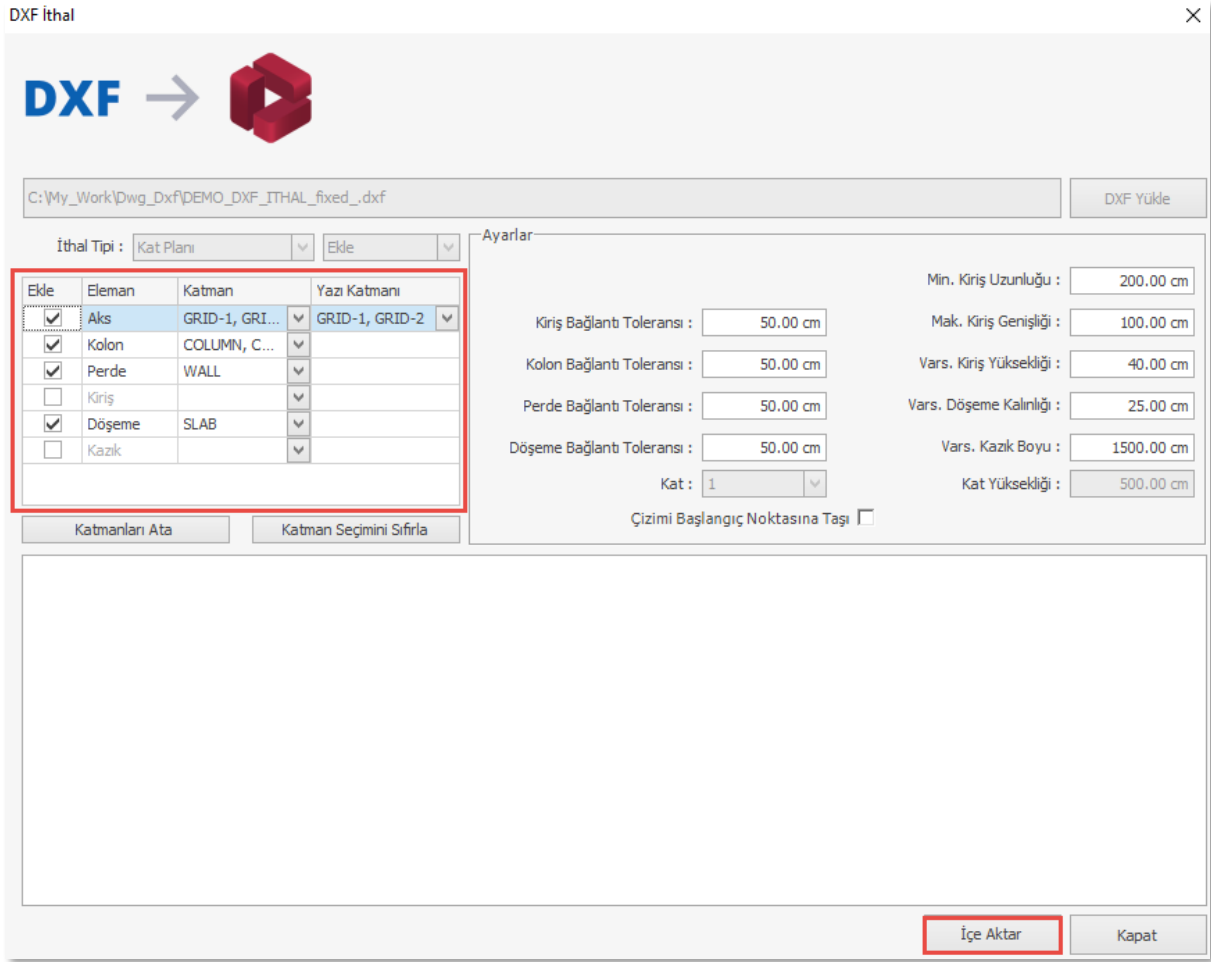
Model sekmesinde yer alan **Aks** ikonunu kullanarak, referans çizim üzerindeki noktaları tutup takip ederek aksları kolaylıkla oluşturabilirsiniz.

7. Model ekranına geri dönmek için **Tamam**'ı tıklayın. Referans Çizim gölge katman şeklinde gösterilecektir. Eğer yapısal elemanları doğrudan DXF dosyasından ithal ederek projenize aktarmak istiyorsanız tekrar **Referans Çizim** ikonunu tıklayınız.

8. **Kat Referans Çizimi** penceresinde **İçer Aktar** ikonunu tıklayınız.



9. Ekrana gelen **DXF İthal** penceresinde DXF çiziminden aktarımını yapabileceğiniz tüm yapısal elemanlar ve bu yapısal elemanların ilgili katmanları listelenecektir.



Ekle sütununda DXF çiziminden aktarımını yapmak istemediğiniz yapısal elemana ait kutucuktaki işareti kaldırarak o yapısal elemanın DXF çiziminden aktarımına engel olabilirsiniz.

ProtaStructure’da aks, kolon, perde, kiriş ve döşemelerin mimari çizimden aktarımını yapabilirsiniz.

10. Aktarmak istediğiniz yapısal elemanların seçimini yaptıktan sonra “**İçe Aktar**” butonuna basarak aktarım işlemini gerçekleştirebilirsiniz.

Ortogonal Aks Editörü

Şimdi yeni bir model oluşturmak için gerekli aks sistemini oluşturmakla başlayalım. Tek seferde birden fazla aks oluşturmak için **Ortogonal Aks Editörü** kullanacağız.

Oluşturmuş olduğunuz tüm aksları seçin ve **Sil** tuşuna basın (ya da sağ tıklayarak **Sil**’i seçin)

1. **Model** sekmesinde yer alan **Ortogonal Aks Editörü**  ikonuna tıklayın.

Pencerenin altında yer alan durum çubuğuna baktığınızda, bir referans noktası seçerek devam etmeniz belirtildiğini göreceksiniz.

Aks grubu referans noktasını gösterin...

2. Grafik editörde bir asal **Grid Kesişimi**ni işaretleyiniz.



Ortogonal Aks Editörü penceresi açılacaktır. **Yön 1** aksları yatay olarak alfabetik etiketlerle (aşağıdan yukarıya doğru sıralı olarak) yerleştirilecektir. **Yön 2** aksları ise dikey olarak rakamsal etiketlerle (soldan sağa doğru sıralı olarak) yerleştirilecektir.

3. **Varsayılan** değerleri kabul ederek **Tamam** düğmesine tıklayın.

Ortogonal Aks Editörü

Grid Yerleşimi:

Referans Noktası - x : 3002.03 - y : 482.43

Yerleşim Ağısı: 0.00

1-Yönü Aksları:

Aks Etiketi: A Artış: 1

Aks Aralıkları: 500*3

Aks Uzatma Mesafesi: 200

2-Yönü Aksları:

Aks Etiketi: 1 Artış: 1

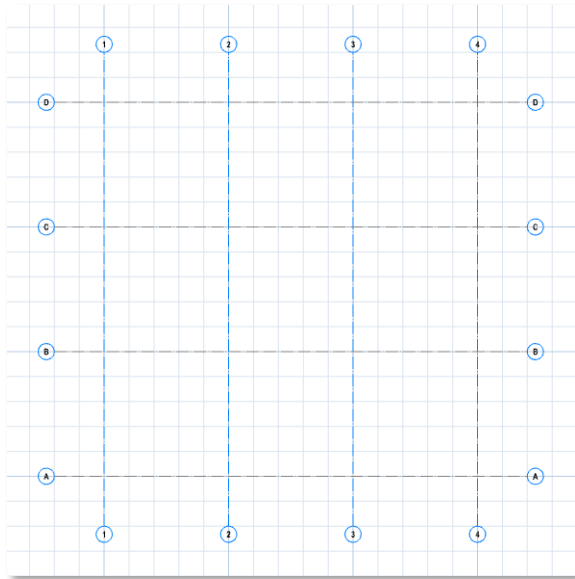
Aks Aralıkları: 500*3

Aks Uzatma Mesafesi: 200

Tamam

İptal

Yardım



Burada yer alan varsayılan değerler kullanıldığında yatay ve dikey akslar, 5 m aralıklarla oluşturulmuş olacaktır.

Betonarme Kolonların Tanımlanması

1. **Model** sekmesinde yer alan **Kolon** ikonuna  tıklayın.

Aşağıda gösterildiği gibi varsayılan **b1**, **b2** ölçülerini ve **e1**, **e2** dış merkezlik değerlerini kullanın. Dış merkezlik değerleri kolonun geometrik merkezinden ölçülür.

Kolon [X]

Gen Tab 3D

Etiket: S1

Boy (Kat): 1

b1: 50.0 cm

b2: 30.0 cm

e1: 0.0 cm

e2: 0.0 cm

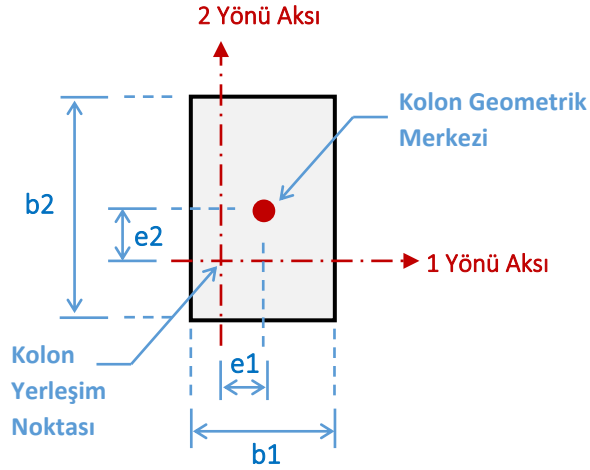
Üst: A 1

Alt: A 1

Ag: 0.000 °

Yön: 1/2 1 2

Güncelle Kapat



Kesit Yöneticisi düğmesini tıklayarak **Kolon Kesitleri** penceresini açabilirsiniz.

Bu pencerede **Betonarme poligon** ve **dairesel** kesitler atayabileceğiniz gibi **Çelik** ve **Kompozit** kesitleri de **Profil Kütüphanesi** yardımıyla seçebilirsiniz.

Çelik kolonlar, **Model** sekmesinde yer alan  ikonuna tıklayarak hızlıca tanımlanabilir.

Kolon Beton (500x300-C)

Veritabanı Proje

Beton

Beton

Çelik

Yapma dolu gövdeli çelik

Soğuk şekillendirilmiş Çelik

Kompozit

Genel Özellikler

Kesit İsmi: 500x300-C

Malzeme Rengi: 192; 192; 192

B: 50.00 cm

H: 30.00 cm

a: 0.0 °

Parametreleri Göle

Kesit Açısı: 0

Ayna Görüntüsü: X-X Y-Y

Malzemeler

Beton [Varsayılan]

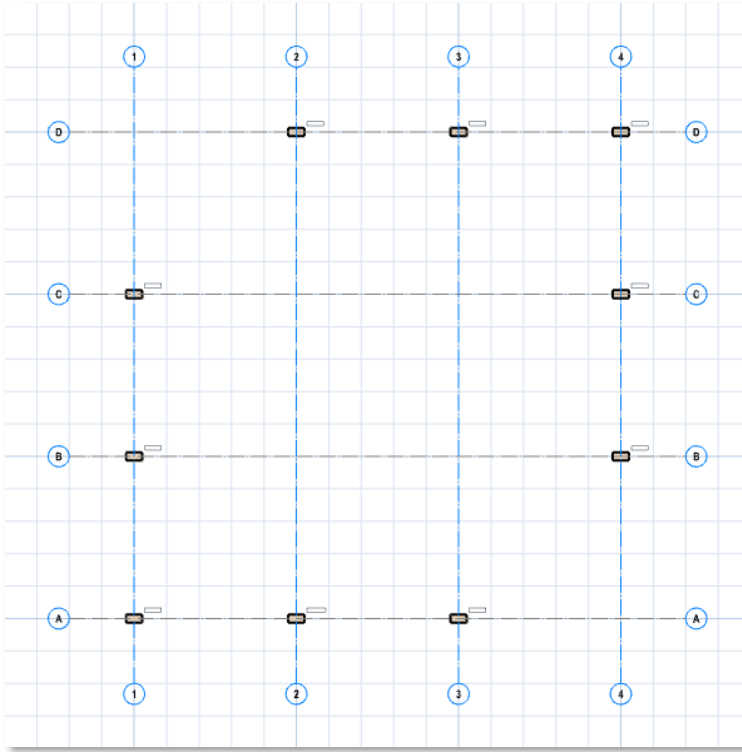
Varsayılanları Kullan

Tamam İptal

2. Aks kesişimlerine tıklayarak kolonları yerleştirin.

Aks kesişimlerinin etrafında işaretleyicinizi sürükleyip bir kutu oluşturarak birden fazla kolon yerleştirilebilir.

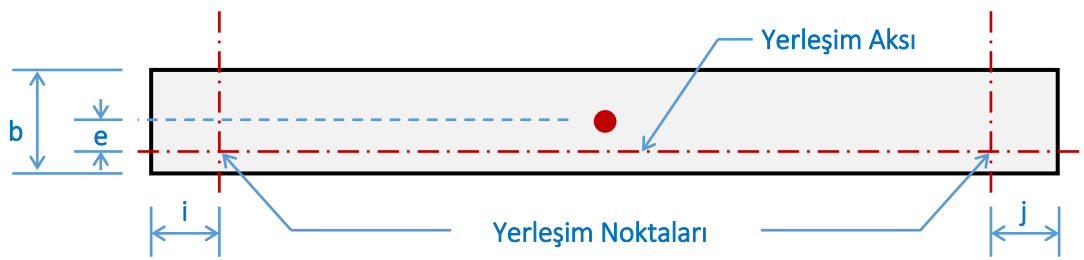
3. 2 yöntemden istediğinizi kullanarak, aşağıda gösterildiği gibi 10 adet kolon oluşturun.



Perde Duvarların Tanımlanması

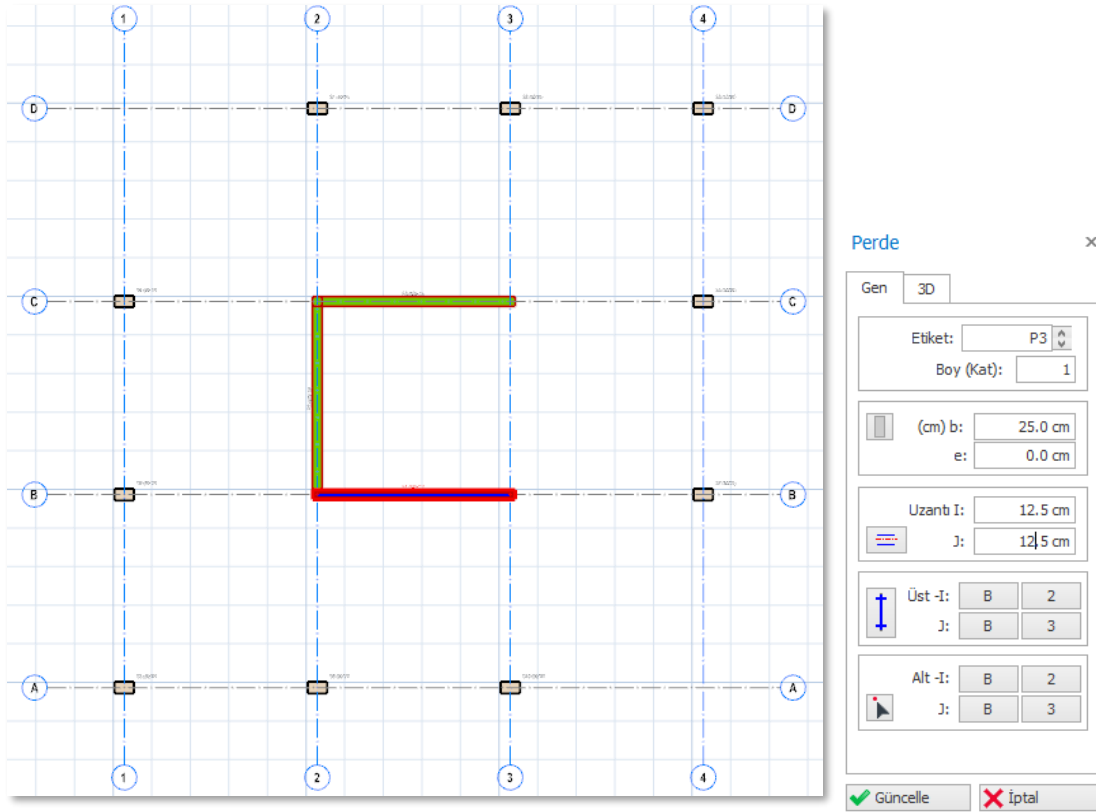
1. **Model** sekmesinde yer alan **Perde** ikonuna  tıklayın. Perde penceresi açılacaktır.

Varsayılan perde kalınlığını ve dışmerkezlik değerlerini **b = 25 cm** ve **e = 0 cm** olarak kullanabilirsiniz. Parametreler aşağıdaki çizimde perde plan görünümü üzerinde açıklanmıştır.



2. Başlangıç ve bitiş noktalarını seçerek 3 adet perde oluşturun.

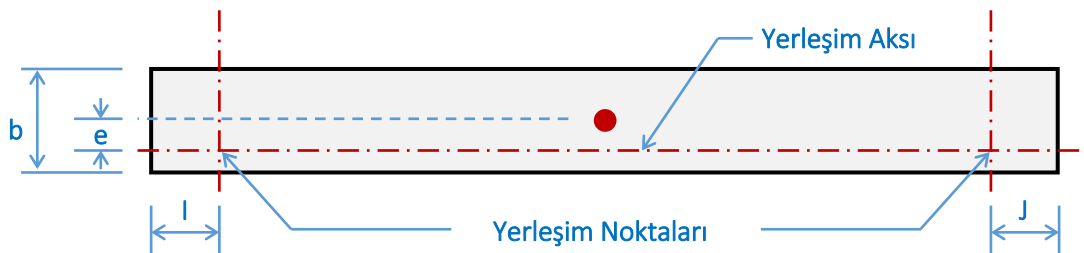
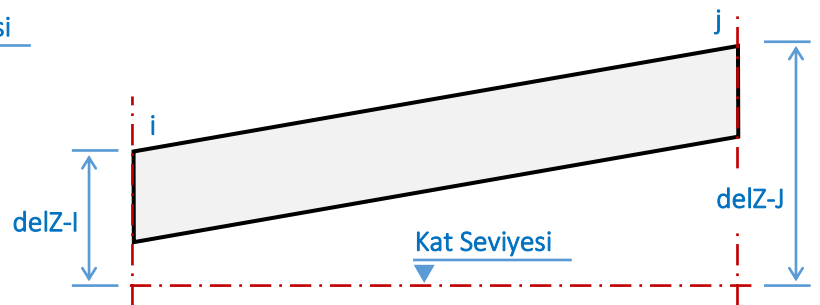
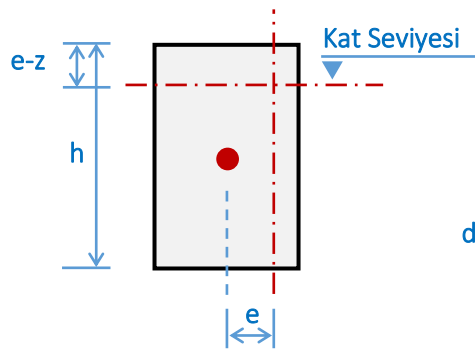
Aşağıdaki görünüm oluşacaktır.



Betonarme Kirişlerin Tanımlanması

1. **Model** sekmesinde yer alan **Kiriş** ikonuna  tıklayın. İkonu tıkladığınızda ekrana gelen alt menüden  **Normal** Normal seçeneğini işaretleyiniz. Normal penceresi açılacaktır.

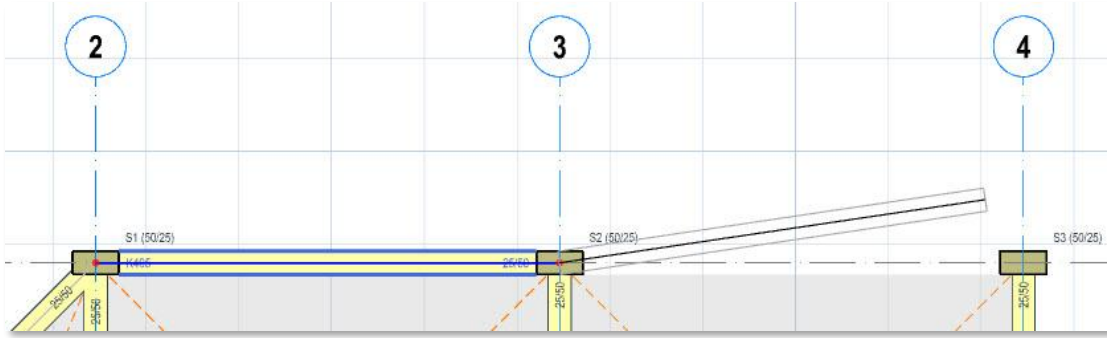
 **Perde Bağ Kirişi**



Mafsal Durumları ikonuna ardı ardına tıklayarak kiriş uçlarına mafsal tanımlı yapabilirsiniz. Butona her tıkladığınızda farklı uçlara veya her iki uca birden mafsal atanacaktır.

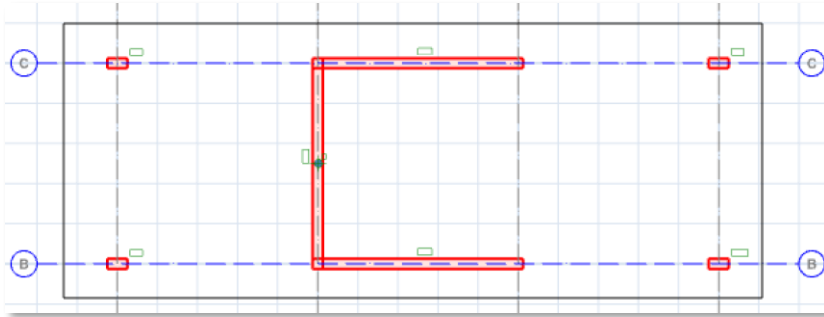
e değeri kirişin ortasından geçen çizginin, kirişin tanımlandığı aksa mesafedir. “**e**” değerine 0 girdiğinizde kiriş aksa ortalı bir biçimde yerleşir.

2. Kiriş özelliklerinde yukarıdaki gibi varsayılan değerleri kullanın: **b = 25 cm** ve **h = 50 cm**.
3. Kiriş oluşturmak için **aks kesişimlerine** tıklayarak kirişin başlangıç ve bitiş noktalarını belirtin.

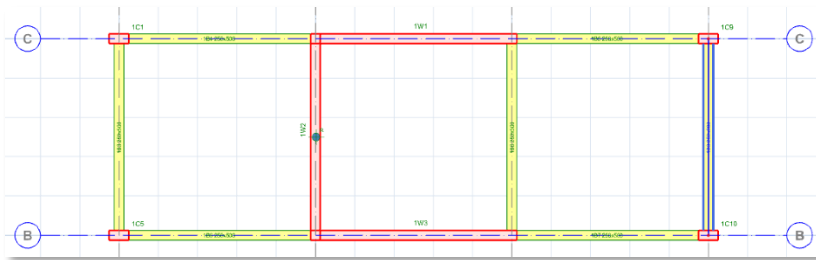


4. Yukarıda gösterilen iki kiriş oluşturduktan sonra **sağ tıklayarak** kiriş oluşturma işlemini sonlandırın.

Kiriş oluşturmak istediğiniz alanda işaretleyicinizi sürükleyerek oluşturacağınız bir kutu ile birden fazla kiriş oluşturabilirsiniz. Kolon ve perdeler arasında kirişler otomatik olarak oluşacaktır.



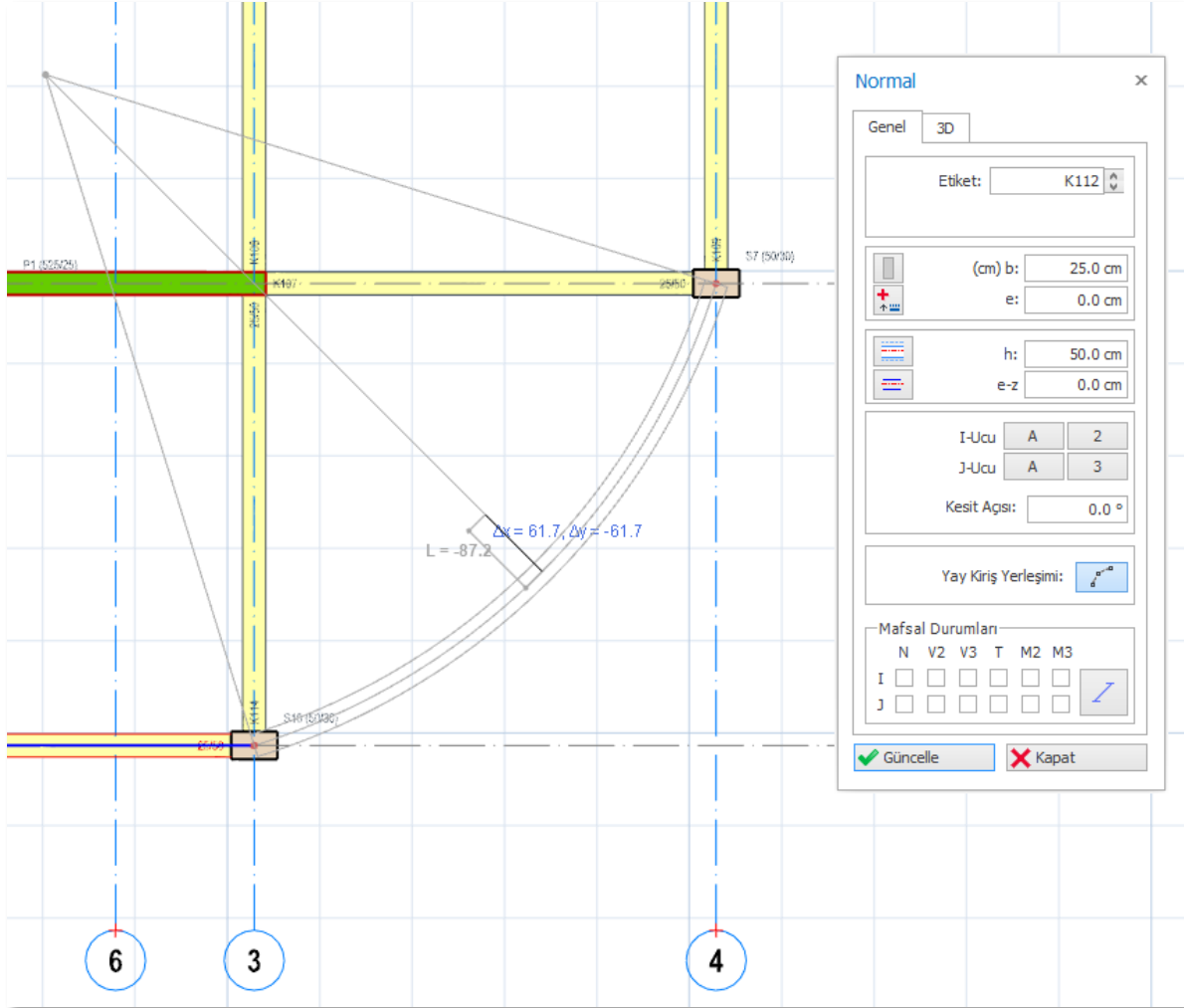
5. Yukarıda gösterildiği gibi kolon ve perdelerin etrafında **tıklayıp sürükleyerek** bir kutu oluşturun. Yedi adet kiriş oluşturulacaktır.



6. Diğer kirişleri de yukarıda anlatılan yöntemlerin herhangi birini kullanarak oluşturun.

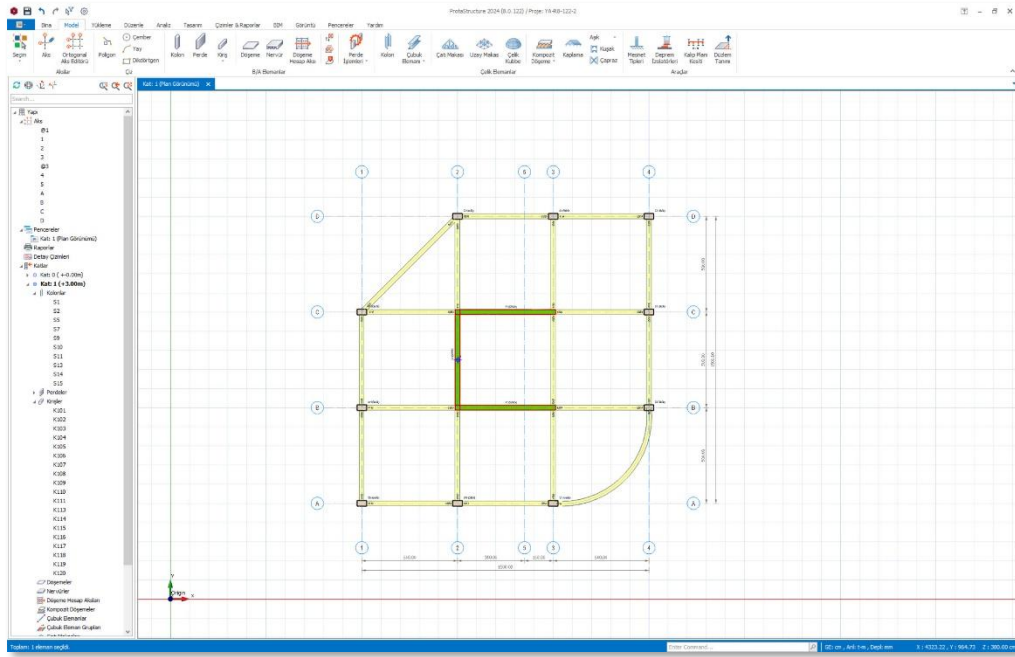
Toplamda **18** adet kiriş oluşturulduğundan emin olmak için **Yapı Ağacındaki Kirişler** bölümünü kontrol ediniz.

7. Şimdi de A/3 ve B/4 aks kesişimleri arasında **yay şeklinde bir kiriş** oluşturacağız.
8. Kiriş Özellikleri penceresinde **Yay Kiriş** ikonuna  tıklayın.
9. Önce **A/3** aks kesişimine daha sonra **B/4** aks kesişimine tıklayın (kiriş başlangıç ve bitiş noktaları).



10. Yay kirişin **L** uzaklığını işaretleyicinizi hareket ettirerek belirleyebilirsiniz. Kirişin ön izlemesi otomatik olarak gri renkte gösterilecektir.
11. **F2** tuşuna basarak **Dinamik Veri Girişini** aktif hale getirin ve **L** uzaklığını **-150 cm** olarak girin. Girilen değeri kabul etmek için **ENTER**'a basın.

Aşağıdaki görünüm oluşacaktır.



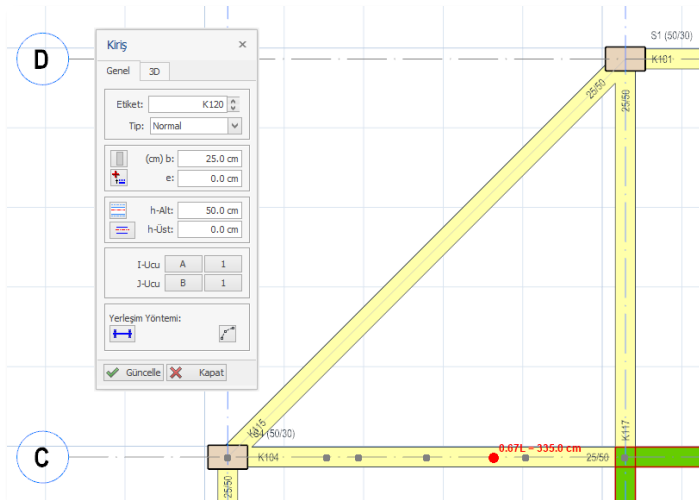
İpucu: Normal seçeneğini kullanarak kat kirişlerini ve temel katında yer alan kirişleri tanımlayabilirsiniz. **Perde Bağ Kirişi** seçeneği ile boşluklu perde sistemlerinde perdelerin güçlü yönleri arasında bulunan bağ kirişi olarak çalışan kirişleri modelleyebilirsiniz.

Akıllı Eleman Noktalarıyla Kiriş Tanımlama

NOT: Bu bölüm isteğe bağlıdır ve hazırlanılan modelin bir parçası olmayacaktır.

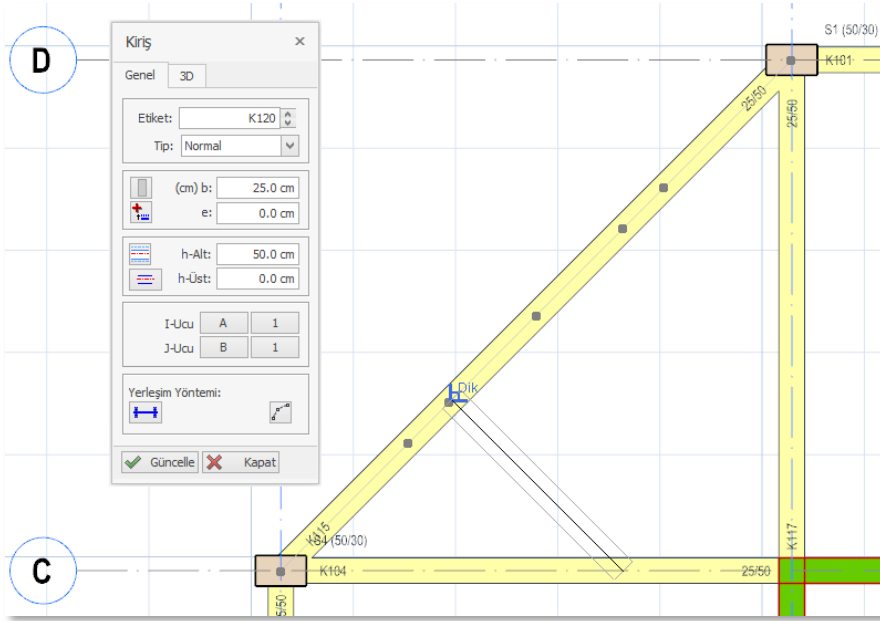
Kiriş tanımlama modundayken; Kiriş, Perde ve kolon elemanları üzerinde **Akıllı Eleman Noktaları** belirecektir. Tali kirişler akıllı nokta yakalama yöntemi ile kolayca oluşturulabilirler (aks oluşturmaya gerek bulunmamaktadır). 3-B görünümde bu noktalar elemanlar üzerinde 3 boyutlu konumları dikkate alınarak gösterilecektir.

1. **Kiriş** ikonuna tıklayın ve imleci ana kiriş üzerine getirin. Yakalama noktaları **0.25L, 0.33L, 0.5L, 0.67L, 075L** olarak gösterilecektir.



0.67L'ye tıklayarak tali kirişin başlangıç noktasını belirtin.

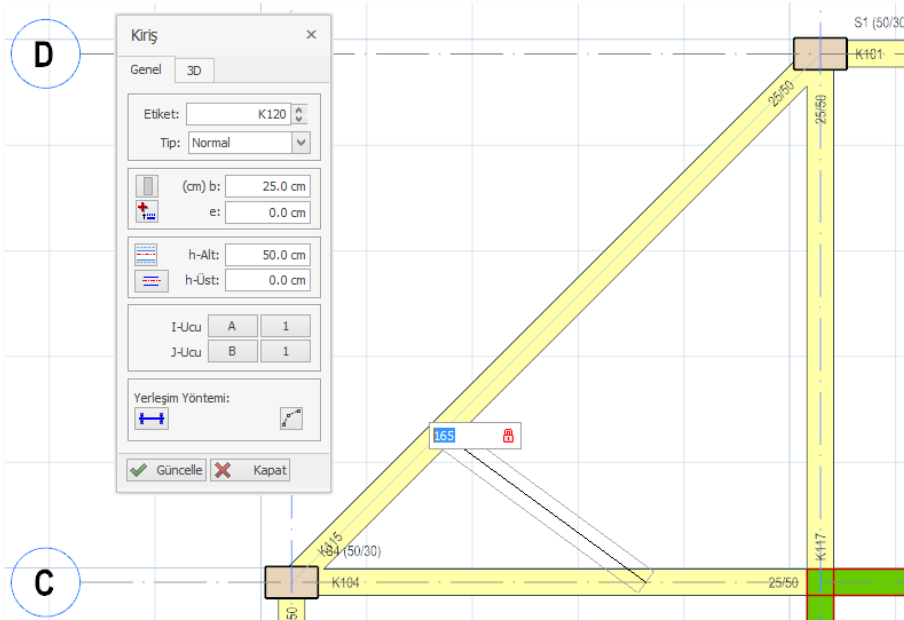
2. İmleci hedef kiriş üzerine getirin.



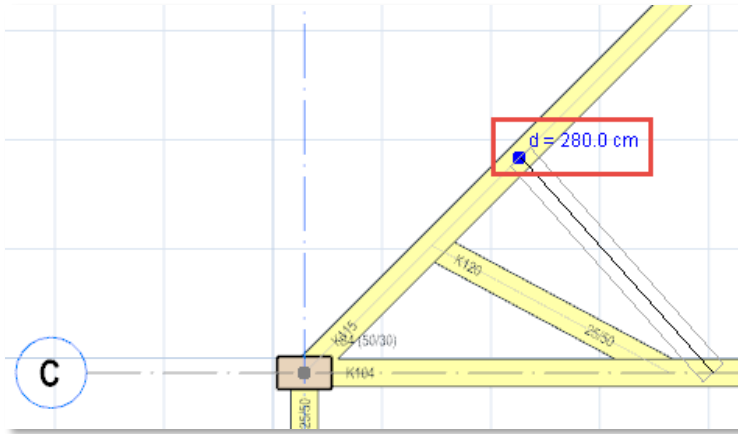
0.25L, 0.33L, 0.5L, 0.67L, 0.75L ve Dik noktaların Akıllı Noktalar olarak görüldüğüne dikkat edin.

İstediğiniz noktayı tali kirişin bitiş noktası olarak seçin. Yeni bir kiriş oluşturulacaktır

Akıllı noktaların herhangi birinin üzerindeyken **F2** tuşuna basarak **Dinamik Veri Girişini** aktif hale getirebilirsiniz. Böylece, kirişin başlangıcından olan net mesafeyi tam olarak belirtebilirsiniz.

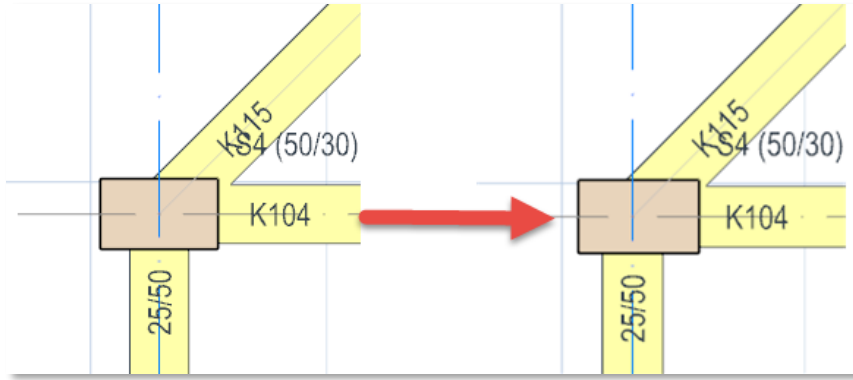


İmleç kiriş çizgileri üzerindeyken **CTRL** tuşuna bastığınızda **Polar İzleme** aktif olacaktır. Böylece **10 cm** artış aralıklarıyla kiriş üzerinde bir nokta yakalayabilirsiniz.



Eleman Dış Merkezliklerinin Ok Tuşlarıyla Ayarlanması

Yapısal elemanların aksa basışlarını belirten **dış merkezlikleri**, ilgili eleman veya elemanları seçtikten sonra klavyeden **sağ, sol, yukarı ve aşağı ok tuşlarını** kullanarak ayarlayabilirsiniz.



1. S4 kolonunu seçiniz.
2. Sağ ok tuşuna (→) basarak kolonu sağa doğru hareket ettiriniz.
3. Kolon özelliklerinin yüklenmesine gerek yoktur.
4. Klavyede aşağı / yukarı oklara her basışınızda elemanın hareket ettirildiği mesafeyi ayarlamak için; **Bina** sekmesinde yer alan **Görünüm Ayarları** ikonuna  basınız.
5. Ekrana gelen **Tercihler** formunda **Genel** başlığını tıklayınız.

Tercihler

Ayar Ara...

ProtaStructure Ortam

Genel

Görünüm Ayarları

Kısayol Tuşları

ProtaDetails Ortam

Proje Seçenekleri

Birim ve Format

Etiket

Şartnameler

Milli Ek Parametreleri (NDPs)

Yatay Yükleme

Kolon & Perde

Kiriş

Döşeme

Temel

Merdiven

Güçlendirme Perdesi

Çelik Ayarları

Kompozit Eleman Ayarları

Analitik Model Ayarları

Yük Düzenleyicisi Ayarları

Mevcut Bina Değerlendirme

Çizim Ölçekleri

Donatı

Plan Detayları

Şablon Yönetimi

Genel

☐ Eleman Girerken Model Kontrolü Yapma

Ağı Adımı: 5.0 °

Boy Adımı: 10.00 cm

Eleman Kesit Dış Merkezlik Adımı: 2.5 cm

☐ Rapor tablolarda hücre birleştirmeyi etkinleştir (Yavaş)

Eleman İpucu Penceresi

☒ İkon Göster

☒ Eleman Tipini Yaz

☒ Eleman Etiketini Yaz

☒ Ana Özellikleri Göster

☒ Detaylı Özellik Göster

İpucu Seçenekleri

☒ İpucu Göster

Gecikme Süresi (sn.): 1.0

☒ Detaylı İpucu Göster

Gecikme Süresi (sn.): 1.0

ProtaSteel'e Aktarma

☐ ProtaSteel'in geçerli bir analiz olmadan açılmasına izin ver (Bağlantı tasarımı mümkün olmayabilir)

Lisan Ayarları

Arayüz Lisanı: Türkçe

Rapor Lisanı: Türkçe

Plan Bakış Yönü (Proje Bazında)

☐ Üst ☒ Alt

Kat Tayin Etme Yöntemi

☒ Elemanın Z koordinatının üzerindeki ilk katı kullan

☐ En yakın Z koordinatına sahip katı kullan

Otomatik Kayıt

Proje Otomatik Kaydetme Sıklığı: 0 dakika

(0' girilirse proje otomatik kaydedilmeyecektir.)

☐ Otomatik Kaydetmeden Önce Onay İste

☒ GE Modelini Yedekle

Kaydedilecek Yedek Sayısı: 3

☒ Program kapanırken lisansı iade et

Tema Seçimi

Tema: Office 2013

Yapı Ağacı

☐ Yapı Ağacında Kesit Bilgisi Göster

☐ Yapı Ağacında Malzeme Bilgisi Göster

Tamam İptal

Elemanın hareket ettirildiği mesafeyi **Eleman Kesit Dış Merkezlik Adımı** bölümünden ayarlayabilirsiniz . (varsayılan değer 2.5 cm'dir).

Döşemelerin Tanımlanması

1. **Döşeme** ikonuna tıklayın. **Döşeme** penceresi açılacaktır.
2. **Tip** kutusuna tıklayın Tüm Döşeme Tipleri açılır menüde şekildeki gibi görünecektir.
3. Döşeme tipleri, TS 500 çizelge 11.1'den alınmıştır ve moment katsayıları metoduna göre olarak doğru donatı oranı elde etmek için kullanılır.
4. **Döşeme Tipi**'ni **1** olarak seçin. Bu modelin oluşturulmasını kolaylaştırmak amacıyla, tüm döşemelerin döşeme tipini 1 olarak bırakacağız. ProtaStructure'da plak döşemelerin tümü oluşturulduktan sonra, doğru döşeme tipini otomatik olarak belirleyebilen bir özellik bulunmaktadır.
5. Döşeme kalınlığını **h = 12 cm** ve **Beton Örtüsü = 1.5 cm** olarak girin.
6. **Yükler** sekmesinde, **Sabit Yükler = 0.15 t/m²** ve **Hareketli Yükler = 0.2 t/m²** olarak girin.
7. Sabit yüklerin farklı tipleri **Bina** sekmesinde yer alan **Döşeme Ek Düşey Yük Kütüphanesi** ikonu yardımıyla tanımlanabilir.

Döşeme

Genel Yükler

Etiket: D 110

Tip: 1

h: 12.0 cm

Üst Kot: 0.0 cm

Bet. Örtüsü: 1.5 cm

Hesap Açısı: 0.0 °

Etiket Konum

☒ ☐ ☐ ☐ ☐

Yerleşim

☒ Kiriş Bölgesi

Güncelle Kapat

Döşeme Ek Sabit Yük Kütüphanesi

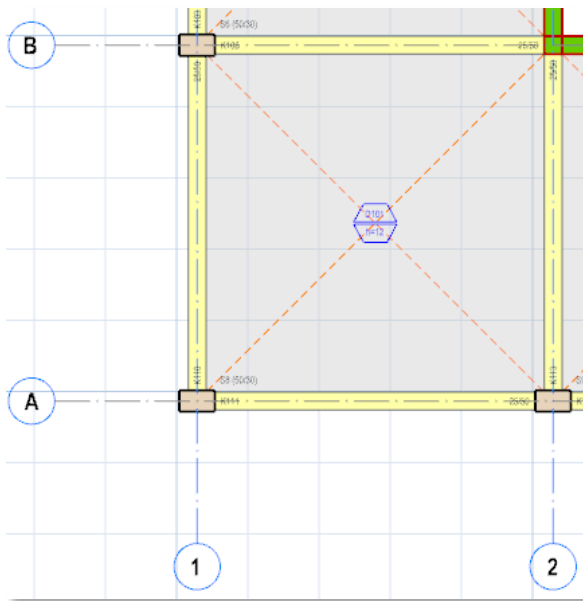
Yük İsmi	Renk	Malzeme Katmanı	Birim Ağırlık (t/m3)	Katman Kalınlığı (cm)	Yük Değeri (t/m2)
Oda	■	Çimento Harcı (>= 2.5 MPa)	2.100	2.5	0.053
Teras/Balkon	■	Tavan Sıvası	2.100	2.0	0.042
Düşük Döşeme	■	Tesviye Betonu	2.200	5.0	0.110
		Mozak - Karo Kaplama	2.200	1.5	0.033

Toplam Yük (t/m2): 0.238

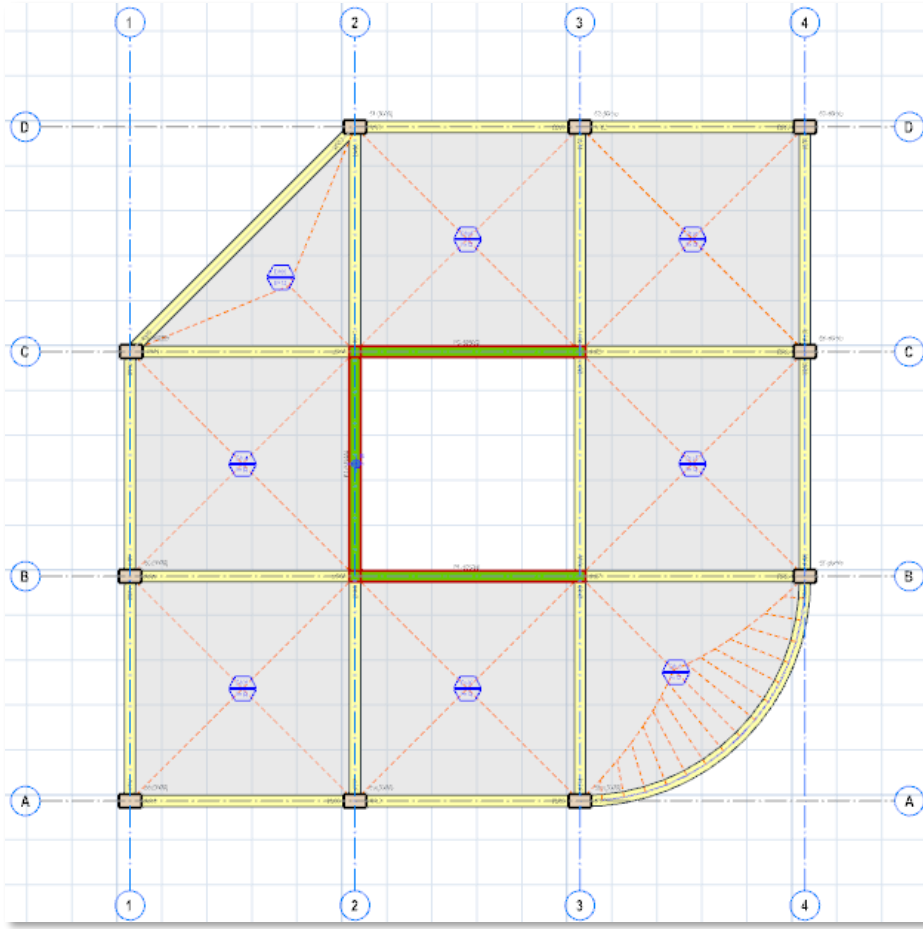
Tamam İptal

8. Döşeme oluşturmak için kiriş ile çevrili olan bölgeye imleci getirerek sol tıklayın.

9. Tanımlanan döşeme, döşeme kırılma çizgileri ile birlikte oluşturulacaktır.



10. Aşağıdaki planı elde edecek şekilde **7 adet döşeme** daha oluşturunuz.



NOT: Döşeme penceresinde yer alan Üst Kot değeri ile kot değişikliği yaptığınız döşemelerde analitik modelde ve dolayısıyla analizde bu değişikliğin göz önüne alınmasını sağlamak için **Kot Analitik Modele Uygulansın** kutucuğunu işaretlemeniz gerekmektedir.

Kiriş Duvar Yüklerinin Tanımlanması

ProtaStructure, duvar yüklerini farklı malzeme katmanları kullanarak **Duvar Tipleri Kütüphanesi** yardımıyla oluşturmanızı sağlar. Oluşturulan bu duvar yüklerini kiriş ve perde duvar elemanlarına ve döşemeler üzerindeki çizgisel yüklere atayabilirsiniz.

Bina sekmesinde yer alan **Bölme Duvarı Yükleri** ikonuna  tıklayınız.

Duvar Tipleri Kütüphanesi

Yük İsmi	Renk	Malzeme Katmanı	Birim Ağırlık (t/m ³)	Katman Kalınlığı (cm)	Yük Değeri (t/m ²)
10 cm Tuğla Duvar		Boşluklu Tuğla	1.300	8.5	0.111
10 cm Gaz Beton Duvar		Çimento Harcı (>= 2.5 MPa)	2.100	4.0	0.084
20 cm Tuğla Duvar					
20 cm Tuğla Duvar (Yalıtımlı)					
20 cm Gaz Beton Duvar					
20 cm Gaz Beton Duvar (Yalı...					
30 cm Tuğla Duvar					
30 cm Tuğla Duvar (Yalıtımlı)					
30 cm Gaz Beton Duvar					
30 cm Gaz Beton Duvar (Yalı...					
Düz Şeffaf Cam Panel					
Temperli Cam Panel					
Lamine Cam Panel 2x					

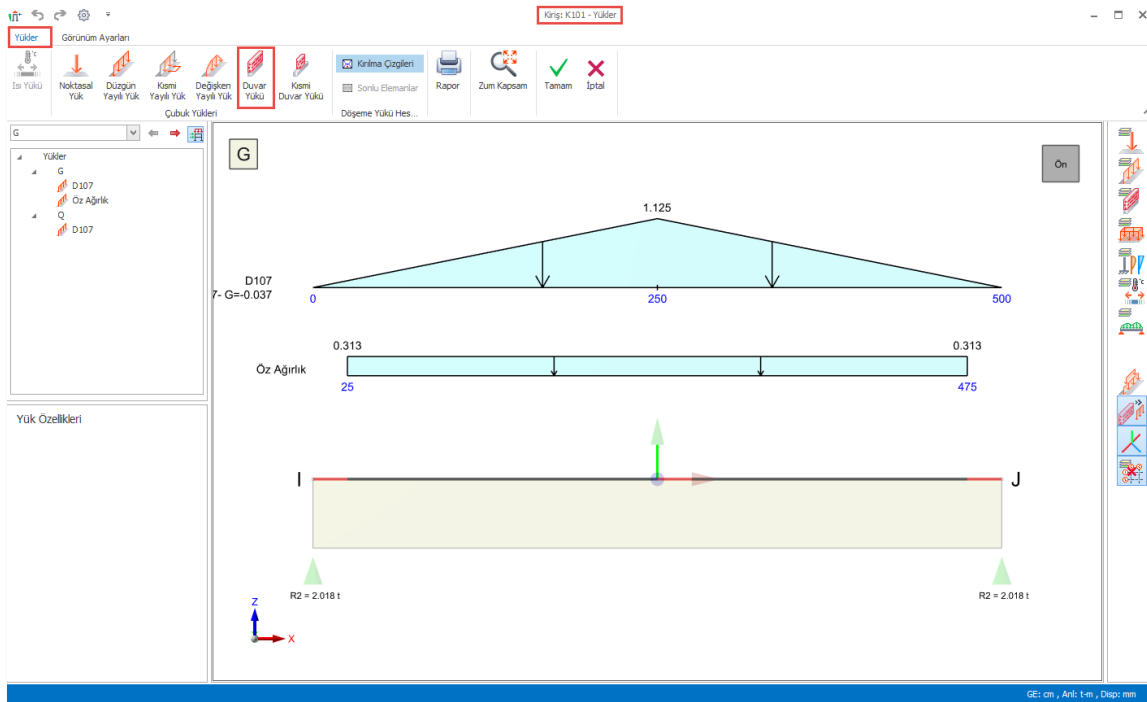
Toplam Yük (t/m²): **0.195**

Tamam İptal

Duvar Tipleri Kütüphanesi penceresinde varsayılan duvar tipleri hazır olarak gelecektir, ancak istediğiniz duvar tipini de bu listeye ekleyebilirsiniz.

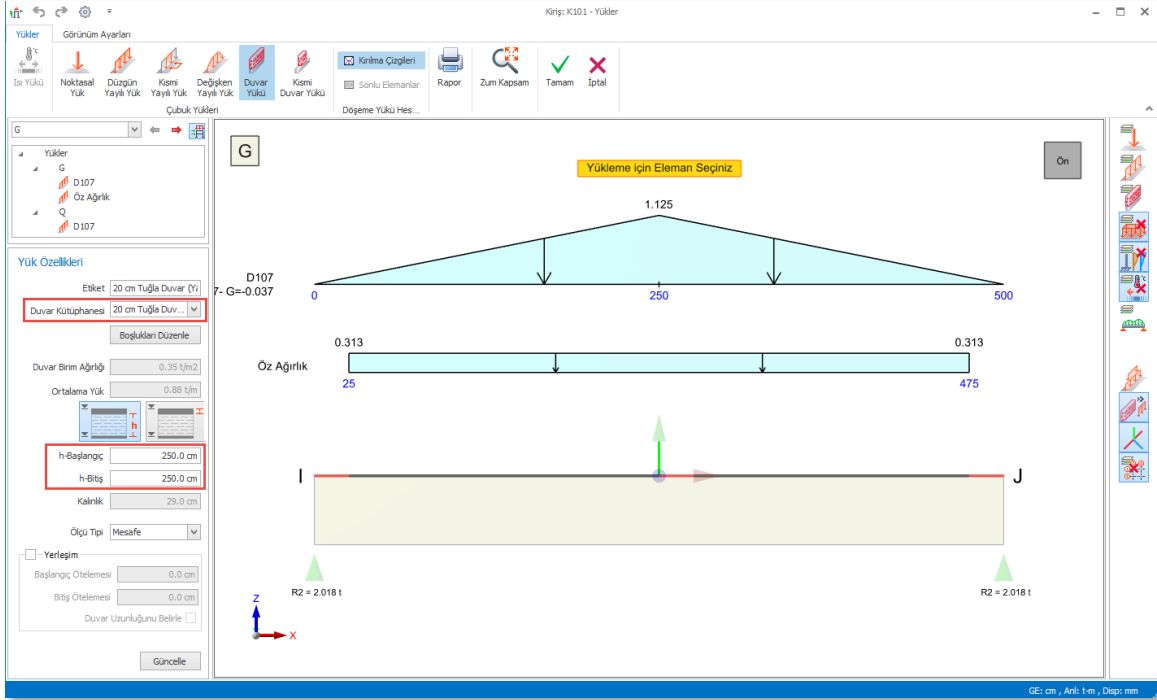
Şimdi de K101 kirişi üzerine duvar yükü ekleyelim.

1. K101 kirişini seçerek sağ tıklayın ve **Yükleri Düzenle** seçeneğini işaretleyin. Karşınıza K101 kirişine etki eden yüklerin listelendiği **Yükler** penceresi gelecektir.
2. **Yükler** sekmesini işaretleyin ve **Duvar Yükü** ikonuna tıklayın.

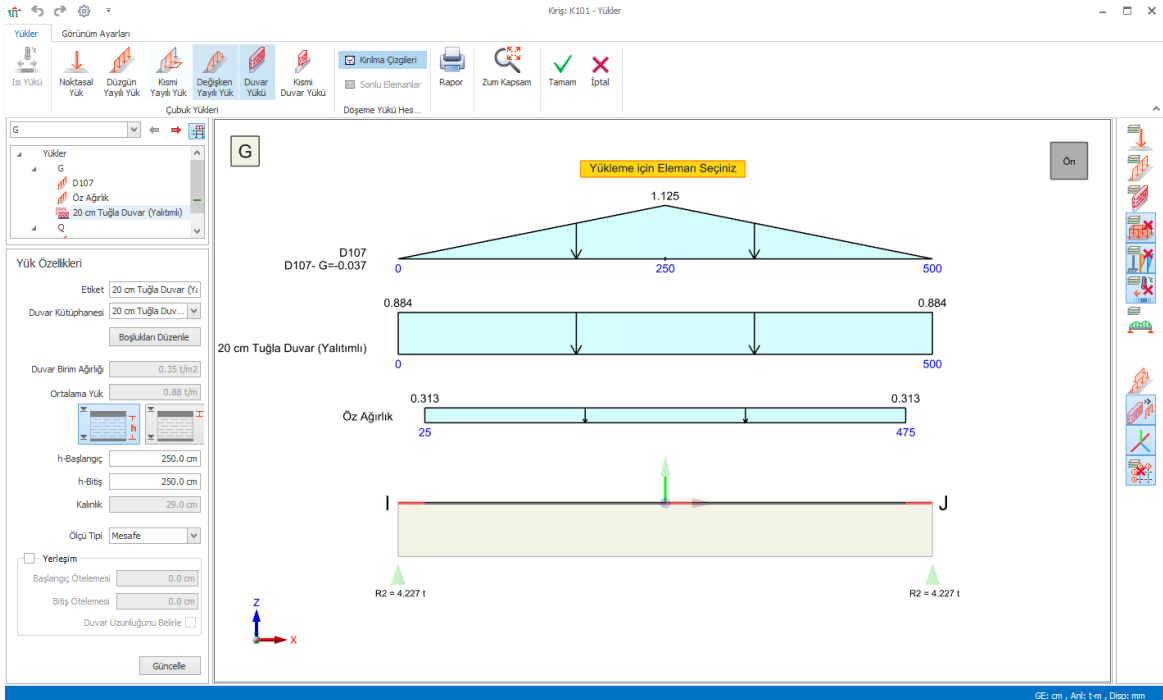


3. Pencerenin solunda yer alan **Yük Özellikleri** bölümündeki **Duvar Kütüphanesi**'ndeki listeden **20 cm Tuğla Duvar (Yalıtımlı)** tipini seçin.

4. Duvar Yüksekliğini **h-başlangıç** ve **h-bitiş** bölümlerine **250 cm.** olarak girin. **Boşlukları Düzenle** butonunu kullanarak duvar boşlukları da tanımlanabilir.



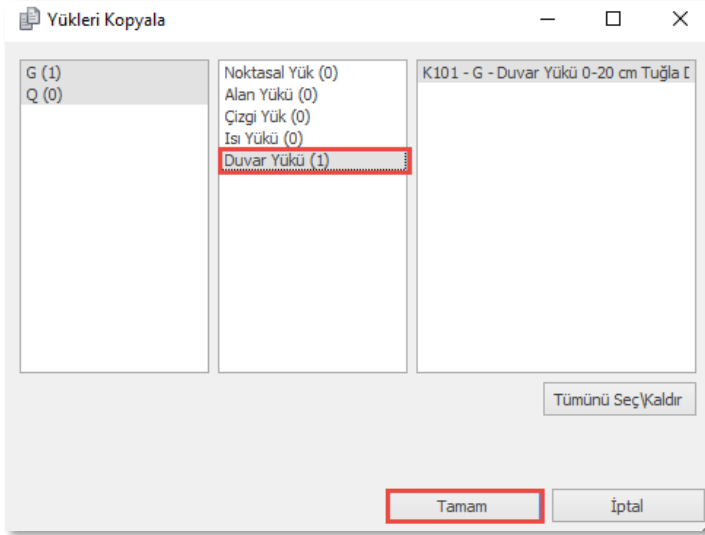
5. Çizim alanında kirişin üzerine işaretleyicinizin sol tuşu ile tıklayınız (I ve J uçları arasında herhangi bir yere tıklayınız). Duvar yükü, kiriş yükleri bölümünde belirecektir.



6. **Tamam** butonuna basarak **Yükler** penceresini kapatın. 3-B görünümde duvar yükünün eş zamanlı olarak K201 ve K301'e de uygulandığını göreceksiniz. Bunun sebebi Kat 1, Kat 2 ve Kat 3'ün benzer katlar olmasıdır.

Şimdi de, tanımladığımız **20 cm Tuğla Duvar (Yalıtımlı)** duvar yükünü tüm çevre kirişlerine kopyalayacağız.

1. K101 kirişini seçerek sağ tıklayın ve **Yükleri Kopyala** seçeneğini işaretleyin.
2. Karşınıza gelen **Yükleri Kopyala** penceresinde **Duvar Yükü** başlığını seçiniz ve **Tamam** butonuna basınız.



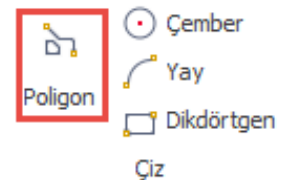
3. Panoya kopyalanmış yükü uygulamak istediğiniz tüm çevre kirişleri **CTRL tuşuna basarak** ve **basılı tutarak** seçin.
4. Kirişleri seçtikten sonra **sağ tıklayın** ve **Yükleri Yapıştır** komutunu kullanarak panodaki duvar yükünü seçtiğiniz tüm kirişlere yapıştırın.

Döşeme Kenar Çizgileri

NOT: Bu bölüm de isteğe bağlıdır ve hazırladığımız modelin bir parçası olmayacaktır.

Döşeme kenar çizgisi, düzgün olmayan döşeme şekilleri oluşturmakta kullanılabilir.

1. **Model** sekmesi altında **Çiz** bölümünde yer alan **Poligon** ikonuna tıklayın.
2. Konsol döşemenin kenarlarını belirlemek için art arda köşe noktalarına tıklayın.



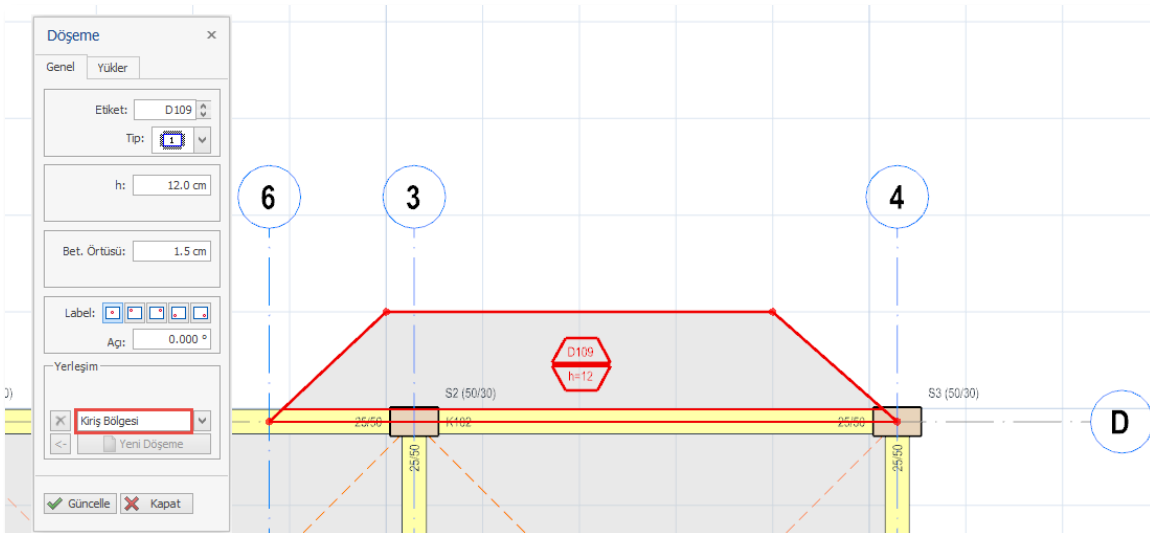


3. Döşeme kenar çizgilerinin tanımlanması çok noktalı aksların tanımlanmasına benzemektedir.
4. Son noktaya geldiğinde işlemi sonlandırmak için işaretleyicinizin sağ tuşuna basınız ve **Bitir** seçeneğini işaretleyiniz. Döşeme kenar çizgileri çizilmiş olacaktır.



Döşeme kenar çizgisini tanımladıktan sonra döşemeyi tanımlamak için:

1. **Döşeme** ikonuna  tıklayın. **Döşeme** penceresi açılacaktır.
2. **Yerleşim** bölümünde **Kiriş Bölgesi**'nin seçili olduğuna emin olun. Döşeme kenar çizgisi içerisinde herhangi bir yere tıkladığınızda yeni bir döşeme oluşacaktır.

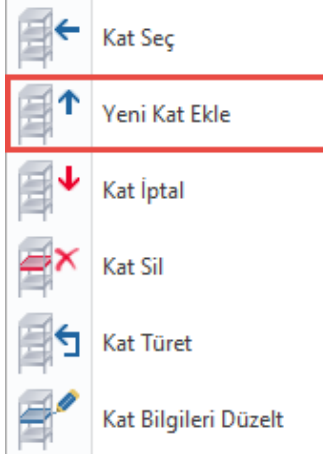


NOT: Düzenli geometriye sahip konsol döşemeler için, döşeme kenar çizgileri kullanmak yerine döşeme özelliklerinden **Tip 12** kullanılarak konsol döşemenin tanımlanması daha uygun olacaktır.

Katların ve Bina Parametrelerinin Tanımlanması

Tamamlanmış model 4 katlı bir bina olacaktır. Şimdi diğer katları da ekleyeceğiz.

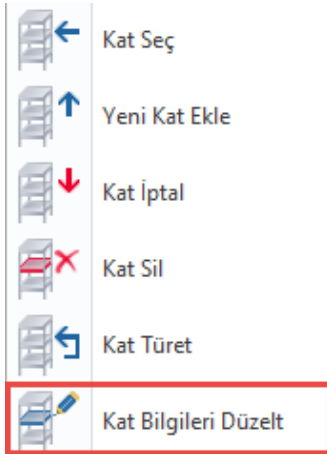
1. **Bina** sekmesinde yer alan **Kat İşlemleri** ikonuna tıklayın ve **Yeni Kat Ekle**'yi seçin.



Ekrana gelen **Kat Ekleme** penceresinde **Kat No:** kutucuğuna toplam kat adedi olarak **4** girin.

2, 3 ve 4. katlar otomatik olarak oluşturulacaktır. Şimdi de kat bilgilerini düzenleyelim.

2. **Bina** sekmesinde yer alan **Kat İşlemleri** ikonuna tıklayın ve **Kat Bilgileri Düzelt**'i seçin.



CTRL tuşuna basılı tutarak 1, 2 ve 3. katları seçin ve **"Seçilenleri Benzer Tanımla"** butonuna tıklayın.

Kat Düzenleme

Bilgi	Kat	h (cm)	Kot (cm)	Etiket	Açıklama	D1 (cm)	D2 (cm)	Duvar 1 (m2)	Duvar 2 (m2)	H. Yük Azaltma (%)	H. Yük Katılım Katsayısı	Taşıyıcı Sistem	Benzer Katlar
☒	1	300.00	300.00	1		1500.00	1500.00	0.000	0.000	0.00	0.3	BA	2,3
☒	2	300.00	600.00	2		1500.00	1500.00	0.000	0.000	0.00	0.3	BA	1,3
☒	3	300.00	900.00	3		1500.00	1500.00	0.000	0.000	0.00	0.3	BA	2,1
☒	4	300.00	1200.00	4		1500.00	1500.00	0.000	0.000	0.00	0.3	BA	

Hareketli Yük Azaltma

Uygula

Sıfırla

Benzer Kat Tanımı

Seçilenleri Benzer Tanımla

Benzerleri Sıfırla

Etkin En Üst Kat No: 4

Rijit Bodrum Kat Adedi: 0

1. Kat Alt Kotu: 0.0 cm

Temel Derinliği: 110.0 cm

Temel Etiket: T

Temel Açıklaması:

Yardım F1

Tamam

İptal

Bu işlem, 1, 2 ve 3. katların **birbirinin benzeri** olacağı anlamına gelir. Kat 1'de girilmiş olan yapısal elemanlar Kat 2 ve Kat 3'e otomatik olarak kopyalanacaktır. Benzer katlardan herhangi birinde yapılan değişiklik (yük, boyut vb.) diğer benzer katlarda da otomatik olarak uygulanacaktır.

3. **Tamam**'a tıklayın ve 3 boyutlu görüntü ekranında 1, 2 ve 3. katlarda aynı elemanların görüldüğüne dikkat edin.
4. Kat 4'te herhangi bir eleman bulunmamaktadır. Bu kattaki elemanları manuel türetme yöntemiyle oluşturacağız.
5. Birinci kat güncel olarak seçiliyken Yapı Ağacında **Katlar**'ın üzerine gelerek sağ tıklayın ve **Kat Bilgileri Türet**'i seçin.

Kat Türetme Menüsü

Kopyalanacak Kat:

Türetilecek Kat:

☐ Kat: 1 (+3.00m)

☐ Kat: 2 (+6.00m)

☐ Kat: 3 (+9.00m)

☐ Kat: 4 (+12.00m)

☒ x Kat: 1 (+3.00m)

☐ o Kat: 2 (+6.00m)

☐ o Kat: 3 (+9.00m)

☐ Kat: 4 (+12.00m)

Türetilecek Elemanlar

☒ Kolonlar

☒ Döşeme Boşlukları

☒ Makaslar

☒ Perdeler

☒ Döşeme Donatı Aksları

☒ Uzay Çatılar

☒ Kirişler

☒ Model Çizgileri

☒ Kubbeler

☒ Döşemeler

☒ Çubuk Elemanlar

☒ Kuşak Kirişleri

☒ Nervür Döşemeler

☒ Çubuk Eleman Grupları

☒ Aşıklar

☒ Kompozit Döşemeler

☒ Çapraz

☒ Kaplamalar

Tümünü Seç/Kaldır

☐ Sadece Seçilen Elemanlar

☐ Türetilecek Katta Aynı Yerleşimde Mevcut Eleman Varsa Sil

Kopyalanacak Kat bölümünden, **Kat 1'i**, **Türetilecek Kat** bölümünden de **Kat 4'ü** seçin.

Tamam butonuna bastığınızda elemanlar zemin kattan çatı katına kopyalanmış olacaktır.

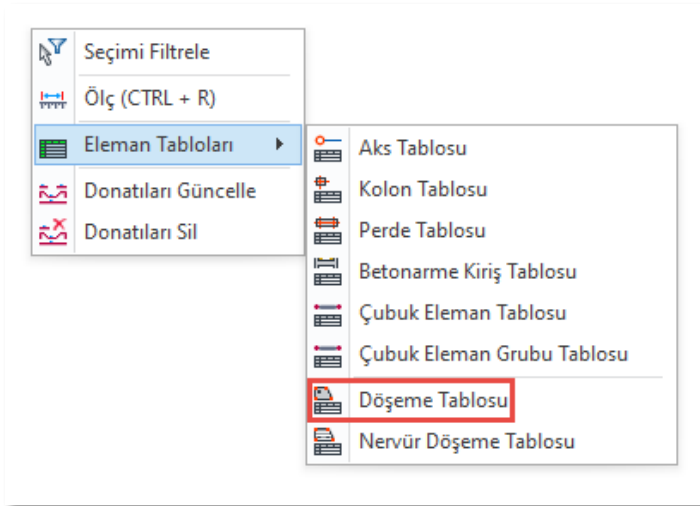
6. **Kapat**'a tıklayın ve elemanların Kat 4'te oluşturulmuş olup olmadığını kontrol edin.

7. Yapı Ağacı'nda Kat 4'e çift tıklayarak plan görünümünde **Kat 4** planına geçiş yapın.

Çatı katı olduğu için asansör boşluğunda **yeni döşeme** oluşturun.

ESC tuşuna basarak daha önce seçili tüm elemanlardan seçimi kaldırın.

8. Plan görünümüne geçerek herhangi bir noktada sağ tıklayıp içerik menüsünü açın. Eleman Tabloları > Döşeme Tablosu'nu açın.



9. Döşeme tablosu, döşemeler ilgili parametreleri değiştirmenize olanak verir.

Döşeme Tablosu

☐ Tüm Katlar Eleman Ara

Döşeme	Tip	h (cm)	g-sabit (t/m ²)	Ek Sabit Yük Tipi	g-sabit (t/m ²)	q (t/m ²)	Çatı Yüğü (t/m ²)	Kar Yüğü (t/m ²)	Yağmur Yüğü (t/m ²)	Beton Örtüsü (cm)	Ag (Derece)	Etiket Köşesi	Diyaframa Dahil Etme	Del-Z (cm)	Akslar	Kot Analitik Modele Uygulanan
Kat: 4																
D401	1	12.0	0.300	Değer Girin...	0.150	0.200	0.000	0.000	0.000	1.5	0	0: Orta	☐	0	A, 2, B, 1	☐
D402	1	12.0	0.300	Değer Girin...	0.150	0.200	0.000	0.000	0.000	1.5	0	0: Orta	☐	0	A, 3, B, 2	☐
D403	1	12.0	0.300	Değer Girin...	0.150	0.200	0.000	0.000	0.000	1.5	0	0: Orta	☐	0	@2, B, 3	☐
D404	1	12.0	0.300	Değer Girin...	0.150	0.200	0.000	0.000	0.000	1.5	0	0: Orta	☐	0	B, 2, C, 1	☐
D405	1	12.0	0.300	Değer Girin...	0.150	0.200	0.000	0.000	0.000	1.5	0	0: Orta	☐	0	B, 4, C, 3	☐
D406	1	12.0	0.300	Değer Girin...	0.150	0.200	0.000	0.000	0.000	1.5	0	0: Orta	☐	0	C, 2, @1	☐
D407	1	12.0	0.300	Değer Girin...	0.150	0.200	0.000	0.000	0.000	1.5	0	0: Orta	☐	0	C, 3, D, 2	☐
D408	1	12.0	0.300	Değer Girin...	0.150	0.200	0.000	0.000	0.000	1.5	0	0: Orta	☐	0	C, 4, D, 3	☐
D409	1	12.0	0.300	Değer Girin...	0.150	0.200	0.000	0.000	0.000	1.5	0	0: Orta	☐	0	B, 3, C, 2	☐

q başlığına tıkladığınızda tablonun bu kolonu seçili hale gelecektir.

Tablo Kolonu Toplu Düzenleme butonuna basınız.

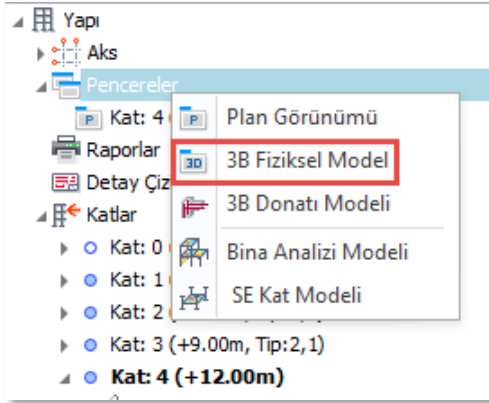
Hareketli yük değerini **0.15 t/m²** girin. 4. Kattaki bulunan tüm döşemelerin hareketli yük değerleri güncellenecektir.

10. **Kapat** butonuna basarak Döşeme Tablosu'nu kapatın.

Yeni Model Pencerelelerinin Oluşturulması

ProtaStructure, birden fazla pencerede aynı anda modelleme yapmaya imkân tanımaktadır. Her bir model penceresinde farklı bir aktif kat ayarlanabilir. Sahne ayarları, görsel sorgulama ve görüntü filtreleri her görünümde farklı olabilir ve tüm bu ayarlar model penceresi ile birlikte kaydedilir. Programın bir sonraki açılışında en son görüntü ayarları, kamera ve pencere pozisyonları geri getirilir.

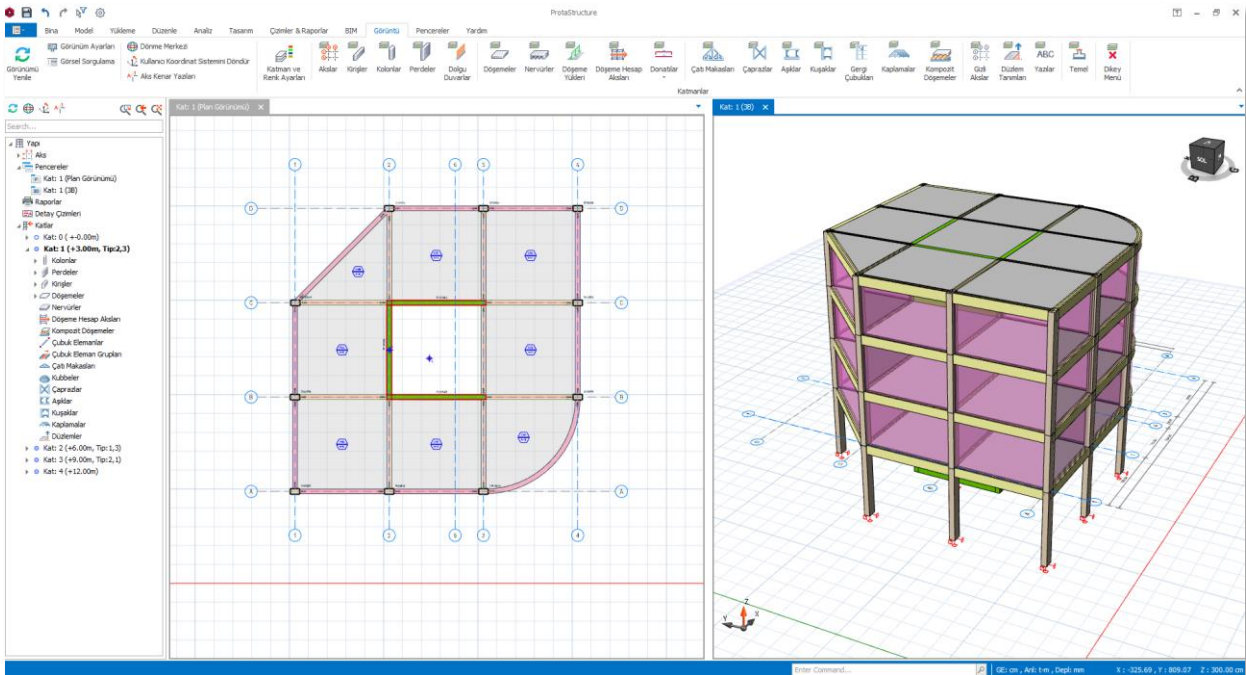
1. Yapı Ağacındaki **Pencereler** başlığı üzerine gelerek **sağ tıklayın** ve **3B Fiziksel Model**'i seçin.



Yeni bir 3-B model penceresi açılacaktır.

2. **Pencereler** sekmesinde yer alan **Pencereleri Dikey Döşe** ikonuna  tıklayın.

O ana kadar açılmış tüm model pencereleri otomatik olarak ana program penceresine yan yana sıdırılacaktır.



3-B model penceresinde, planda olduğu gibi mevcut elemanları seçip değiştirebilir ve yeni elemanlar tanımlayabilirsiniz.

3. 3-B model penceresinde yay kirişı seçin. Plan model penceresinde de aynı elemanın seçili hale geldiğine dikkat edin.

İçerik menüsünü açmak için **Sağ tıklayın** ve **Özellikler** 'i seçin.

Kirişin derinliğini **h = 60 cm** olarak değiştirin.

Güncelle'yi tıklayın ve **Kapat**'a basarak kiriş özelliklerini kapatın.

Bina Analizi

Bina analizi işlemini başlatmak, malzeme, yükleme kombinasyonları ve model seçeneklerini görmek için

Analiz sekmesinde yer alan **Bina Analizi**  ikonuna tıklayın. Açılan pencerede **Analiz Öncesi** sekmesini tıklayın.

Analiz Formu

Analiz Öncesi | Model Seçenekleri | Analiz | Analiz Sonrası | Raporlar

Proje Parametreleri ve Yükleme

Ayar Merkezi | Deprem Parametreleri | Yükleme Kombinasyonları | Rüzgar ve Yatay Kat Yükları

Malzeme Bilgileri (Varsayılan)

	Malzeme	Donatı Çeliği Sınıfları
Kolonlar	C25	S420
Perdeler	C25	S420
	Düsey Gövde Donatısı	S420
	Yatay Gövde Donatısı	S420
Kirişler	C25	S420
Plak Döşemeler	C25	S420
Nervür Döşemeler	C25	S420
Temeller	C25	S420
Etriyeleler		S420

Malzemeleri Düzenle

Eleman Birim Ağırlığı: 2.500 t/m³
 Asmolen Birim Ağırlığı: 0.450 t/m³
 Isıl Genleşme Katsayısı: 0.00001 1/°C

Yönetmelikler:
 TS 500 [2000], TSC [2016] (LRFD), TS-498
 TBDY [2018]

Yardım F1 | Kapat

Ayar Merkezi – ProtaStructure’da sistem genelinde tutulan tüm ayarlara Bina sekmesinde yer alan bu butona bastığınızda ekrana gelen **Tercihler** formu yardımıyla ulaşabilirsiniz.

Deprem Parametreleri – Seçmiş olduğunuz deprem yönetmeliğinin gerektirdiği spektral ivme, zemin etki faktörleri, süneklik düzeyi ve tepki spektrumu gibi birçok parametre bu arayüz kullanılarak düzenlenir.

Yükleme Kombinasyonları – Seçilen yönetmeliğe de bağlı olarak analiz ve tasarımda kullanılacak yük halleri ve yükleme kombinasyonları buradan düzenlenebilir. Yük hali ve kombinasyonlar tamamen kullanıcıya açık olup herhangi bir sayı sınırı bulunmamaktadır. Tüm kombinasyon katsayıları serbestçe düzenlenebilir. Bu arayüzde bulunan **Yükleme Hazırlayıcısı** ile kombinasyonlar otomatik olarak hızlı bir şekilde oluşturulabilir.

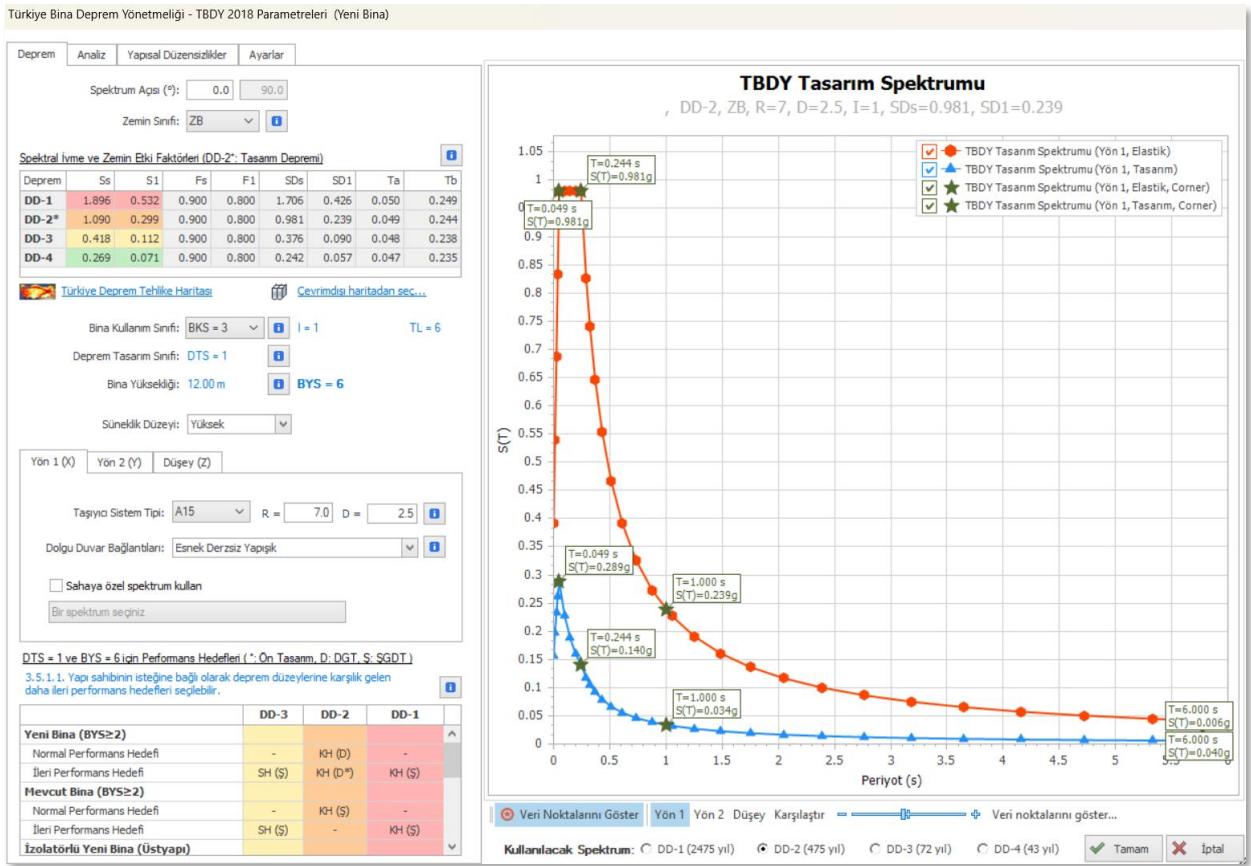
Rüzgar ve Yatay Kat Yükları – Katlara manuel olarak yük tanımlamak için bu arayüz kullanılabilir. Deprem Yükları otomatik hesaplandığı için bu arayüzde görünmesine rağmen değiştirilemez. Ancak, kat seviyelerine rüzgar yükü, zemin itkisi gibi yükleri tanımlamak istiyorsanız bu arayüzü kullanabilirsiniz. Yapıya etkiyen rüzgar yüklerinin hesaplanması ve/veya Excel dosyalarından ithal edilebilmesi için araçlar da yine bu bölümde yer almaktadır.

Malzemeleri Düzenle – ProtaStructure eleman grupları ve kat bazında varsayılan malzeme tanımlamanıza olanak tanır. Varsayılan malzemeleri (beton, yapısal çelik, donatı çeliği ve çapları) bu arayüzü kullanarak düzenleyebilir, derseniz yeni malzemeler ekleyebilirsiniz.

Deprem Parametreleri

Aktif olan deprem yönetmeliğine bağlı olarak, deprem hesabında kullanılacak **Elastik** ve **Tasarım Tepki Spektrumları** otomatik olarak oluşturulur.

Deprem Parametrelerini incelemek ve değiştirmek için **Deprem Parametreleri** butonuna basınız.



Deprem sekmesinde yer alan Spektral ivme katsayıları S_s ve S_1 , Zemin Sınıfı, Taşıyıcı Sistem Tipi, Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı, Süneklik Düzeyi gibi parametreler bu arayüzde yer alan yardımcı tablolar yardımıyla çok rahat bir şekilde tanımlanabilir.

Parametre değişikliklerinde **Elastik Spektrum** ve Davranış Katsayısı ile azaltılmış **Tasarım Spektrumu** değerleri seçilen parametrelerle uyumlu bir şekilde otomatik olarak hesaplanarak güncellenir. Grafiğin üzerine tıklanarak veri noktaları detaylı olarak görüntülenebilir.

Yönetmelik tarafından belirtilen tasarım spektrumu dışında, **sahaya özel spektrum** kullanılması gereken durumlarda ise spektrum noktaları bir metin dosyası olarak hazırlanabilir ve ProtaStructure'a aktarılabilir. Bunun için **Sahaya özel spektrum kullan** kutucuğunu işaretleyiniz ve bu bölümün hemen altında yer alan **Bir spektrum seçiniz** bölümünü tıklamanız gerekmektedir.

Hesaba Katılacak Yatay ve Düşey Mod Adetleri, Minimum Ek Dış Merkezlik ve Sönüm Oranı gibi parametreler **Analiz** sekmesinde yer almaktadır.

Katların sismik kütlelerinin hesabında kullanılan **Hareketli Yük Katılım Katsayısı** ise Kat Bilgileri Düzelt menüsünde yer almaktadır. Bu parametre katların kullanım amacına göre her katta farklı bir değer alabilir. **Kat Düzenleme** penceresine erişmek için **Katların ve Bina Parametrelerinin Tanımlanması** konusuna bakınız.

Kat Düzenleme

Bilgi	Kat	h (cm)	Kot (cm)	Etiket	Açıklama	D1 (cm)	D2 (cm)	Duvar 1 (m2)	Duvar 2 (m2)	H. Yük Azaltma (%)	H. Yük Katılım Katsayısı	Taşıyıcı Sistem	Benzer Katlar
☒	1	300.00	300.00	1		1500.00	1500.00	0.000	0.000	0.00	0.3	BA	2,3
☒	2	300.00	600.00	2		1500.00	1500.00	0.000	0.000	0.00	0.3	BA	1,3
☒	3	300.00	900.00	3		1500.00	1500.00	0.000	0.000	0.00	0.3	BA	2,1
☒	4	300.00	1200.00	4		1500.00	1500.00	0.000	0.000	0.00	0.3	BA	

Hareketli Yük Azaltma

Uygula

Sıfırla

Benzer Kat Tanımı

Seçilenleri Benzer Tanımla

Benzerleri Sıfırla

Etkin En Üst Kat No: 4

Rijit Bodrum Kat Adedi: 0

1. Kat Alt Kotu: 0.0 cm

Temel Derinliği: 110.0 cm

Temel Etiket: T

Temel Açıklaması:

Yardım F1

Tamam

İptal

Malzemeler

Projede kullanılacak Varsayılan Malzemeleri düzenlemek için, **Analiz Öncesi** sekmesinde yer alan **Malzemeleri Düzenle** butonuna basınız.

Varsayılan malzemeler

Temel Kat

Betonarme Kolonlar	C25	S420	Donatı Çapları
Betonarme Perdeler	C25	S420	Donatı Çapları
Düşey Gövde Donatısı	S420	Donatı Çapları	
Yatay Gövde Donatısı	S420	Donatı Çapları	
Betonarme Kirişler	C25	S420	Donatı Çapları
Döşemeler	C25	S420	Donatı Çapları
Nervürlü	C25	S420	Donatı Çapları
Etriyeler	S420	Donatı Çapları	
Çelik Kolonlar	S275		
Çelik Kirişler	S275		
Makas Elemanları	S235		
Açık Elemanları	S235		
Kuşak Elemanları	S235		
Çapraz Elemanları	S235		

Farklı Malzemeye Sahip Kat

Tamam

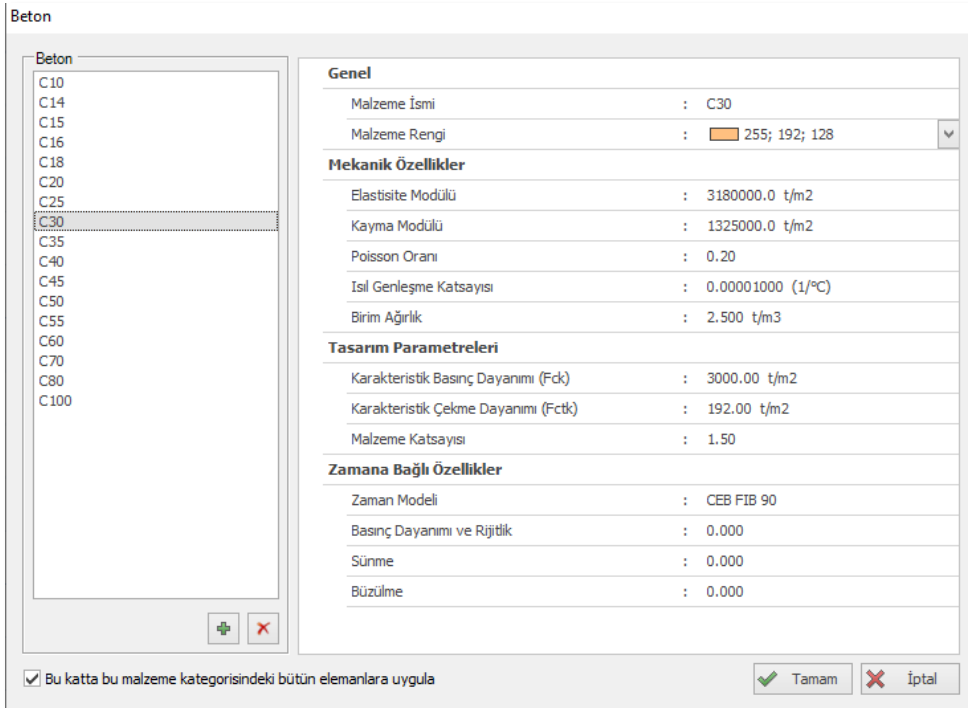
İptal

Tüm eleman tipleri ve katlar için, **Beton/Yapısal Çelik** ve **Donatı Çeliği** sınıfları gösterilmektedir. Listeye özel olarak bir kat eklenmemişse **Varsayılan Malzemeler** tüm üst yapı katları için kullanılır. Temel elemanları için ayrı bir **Temel Katı** kategorisi otomatik olarak oluşturulmuştur.

Belirli bir kattaki eleman gruplarında kullanılmak üzere farklı bir malzeme tanımlamak için  butonuna basınız. Ekrana gelen **Kat Bilgisi** penceresinde farklı beton ve çelik sınıfı tanımlamak istediğiniz katı seçiniz ve **Tamam** butonuna basınız. Temel Katı bölümünün hemen altında seçtiğiniz kat numarası gelecektir. Bu kat için istediğiniz malzeme değişikliklerini yapabilirsiniz.

1. Projedeki kolonların varsayılan olarak **C30** beton sınıfı kullanmasını için, kolonların beton sınıfının (**C25**) üzerine işaretleyicinizin imleciyle gelerek tıklayınız.

Malzeme Sınıfları listesinden **Beton** kategorisini seçerek alttaki listeden **C30** sınıfını seçiniz. **Bu kattaki bu malzeme kategorisindeki bütün elemanlara uygula** seçeneğini işaretleyerek, **Tamam** butonuna basınız. Listede seçim yaptıkça malzeme sınıfının özellikleri pencerenin sağ tarafında gösterilecektir. Düzenleme yapmak için ilgili alanları değiştirebilirsiniz.



Beton

C10
C14
C15
C16
C18
C20
C25
C30
C35
C40
C45
C50
C55
C60
C70
C80
C100

Genel

Malzeme İsmi : C30
Malzeme Rengi : 255; 192; 128

Mekanik Özellikler

Elastisite Modülü : 3180000.0 t/m2
Kayma Modülü : 1325000.0 t/m2
Poisson Oranı : 0.20
Isıl Genleşme Katsayısı : 0.00001000 (1/°C)
Birim Ağırlık : 2.500 t/m3

Tasarım Parametreleri

Karakteristik Basınç Dayanımı (F_{cd}) : 3000.00 t/m2
Karakteristik Çekme Dayanımı (F_{ctk}) : 192.00 t/m2
Malzeme Katsayısı : 1.50

Zamana Bağlı Özellikler

Zaman Modeli : CEB FIB 90
Basınç Dayanımı ve Rijitlik : 0.000
Sünme : 0.000
Büzülme : 0.000

☒ Bu katta bu malzeme kategorisindeki bütün elemanlara uygula

2. **Çelik Sınıfı**'nı seçin. **B420C** seçili olduğuna emin olun ve tüm elemanlara uygulayın.

Donatı Çeliği

Donatı Çeliği

S220
S420
S500
B420C
B500C
SBPDN 930/1080
SBPDN 1080/1230
SBPDN 1275/1420

Genel

Malzeme İsmi : B420C
Malzeme Rengi : 255; 0; 0

Mekanik Özellikler

Elastisite Modülü : 20000000.0 t/m2
Kayma Modülü : 7692300.0 t/m2
Poisson Oranı : 0.30
Isıl Genleşme Katsayısı : 0.00001201 (1/°C)
Birim Ağırlık : 7.800 t/m3

Donatı Çeliği Özellikleri

Minimum Akma Dayanımı : 42000.00 t/m2
Kopma Dayanımı (Fu) : 50000.00 t/m2
Taşıma Dayanımı : 50000.00 t/m2
Malzeme Katsayısı : 1.15
Donatı Simgesi : ø
Nervür Tipi : Tip 1
Kanca : ☐
Öngermeli : ☐
Donatı Çapları : [Düzenle...](#)

☒ Bu katta bu malzeme kategorisindeki bütün elemanlara uygula

☒ Tamam ☐ İptal

3. **Donatı Çapları**'nın sağında yer alan **Düzenle** bölümünü tıklayınız. Ekrana gelen **Donatı Tablosu** formunda donatı çapı seçimini yapacağınız eleman grubunu işaretleyiniz ve ardından ilgili eleman grubunda tasarımda kullanmak istediğiniz donatı çaplarını işaretleyiniz.

B420C Donatı Tablosu

☐ Kolon
☐ Perde
☐ Kiriş
☐ Döşeme
☐ Nervür Döşeme
☐ Temel
☐ Etriyeler
☐ Düşey Gövde Donatısı
☐ Yatay Gövde Donatısı
☐ Genel

Etiket	Çap (mm)	Alan (mm2)																
8	8.0	50.266	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
10	10.0	78.54	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
12	12.0	113.097	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
14	14.0	153.938	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
16	16.0	201.062	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
18	18.0	254.469	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
20	20.0	314.159	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
22	22.0	380.133	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
24	24.0	452.389	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
25	25.0	490.874	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
26	26.0	530.929	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
28	28.0	615.752	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
30	30.0	706.858	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
32	32.0	804.248	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
34	34.0	907.92	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
36	36.0	1017.876	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
38	38.0	1134.115	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
40	40.0	1256.637	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
42	42.0	1385.442	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
44	44.0	1520.531	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒

Tümünü Göster

Birim: Metric

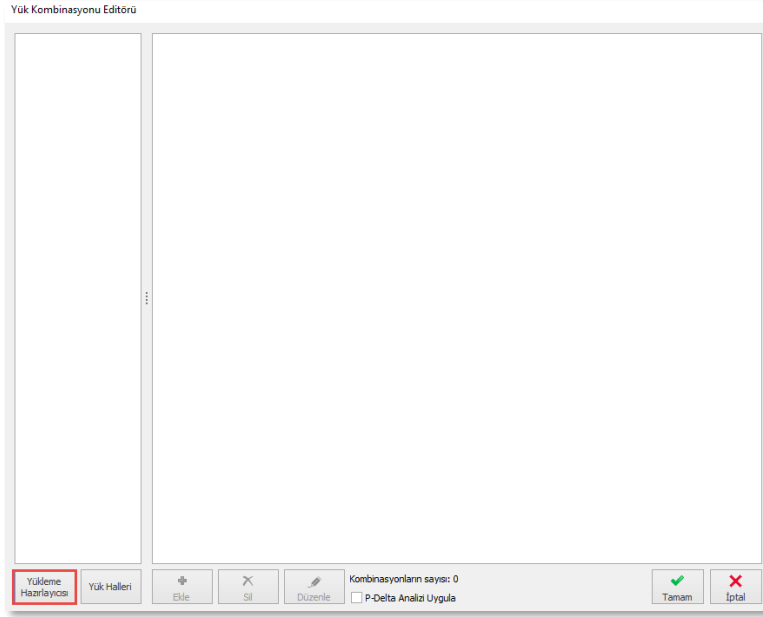
☒ Tamam ☐ İptal

4. **Tamam** butonuna basarak Bina Analizi penceresine geri dönün.

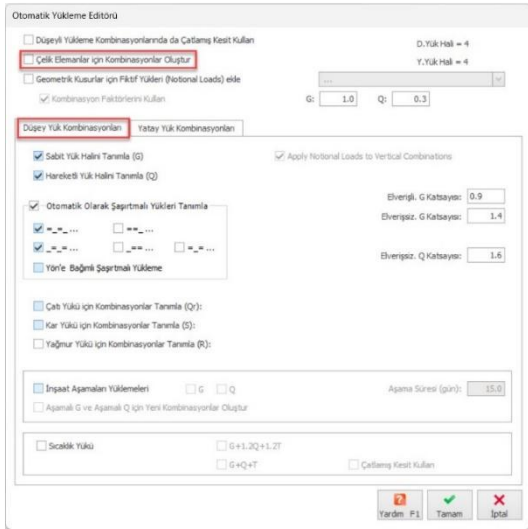
Yük Halleri ve Yük Kombinasyonları

1. Analiz ve tasarımda kullanılacak yük halleri ve yük kombinasyonlarını belirlemek için **Analiz Öncesi** sekmesinde yer alan **Yükleme Kombinasyonları** butonuna basınız.

- Seçilen yönetmeliğe uygun olarak kombinasyonları otomatik hazırlamak için **Yükleme Hazırlayıcısı** butonuna basınız.



Çelik yapıların tasarımında ULS ve SLS yük kombinasyonları oluşturmak için “Çelik Elemanlar için Kombinasyonlar Oluştur” kutucuğunu işaretleyiniz.



- Yatay Yük Kombinasyonları** sekmesinde yer alan ilgili seçenekleri kullanarak Rüzgar Yüklerinin ve Zemin İtkisinin de kombinasyonlara katılması sağlanabilir.

Otomatik Yükleme Editörü

- ☐ Düşey Yükleme Kombinasyonlarında da Çatışık Kesit Kullan
☐ Çelik Elemanlar için Kombinasyonlar Oluştur
☐ Geometrik Kusurlar için Fiktif Yükleri (Notional Loads) ekle
- D.Yük Hali = 4
Y.Yük Hali = 4
- Fiktif Yük Katsayıları: G: 1.0 Q: 0.3

Düşey Yük Kombinasyonları **Yatay Yük Kombinasyonları**

☒ Deprem Yüklemesi ☒ G+Q+E **TBDY [2018]**
☐ Statik Eşdeğer ☒ 0.9G+E **Ex+, Ex-, Ey+, Ey-**

☒ Düşey Deprem Uygula ☒ Diğer Yön Yüklemesinin %30'unu Uygula ☐ Simetrik Sonuçlar için tüm kombinasyonları oluştur

☐ Modal Spektrum Analiz Yöntemi ☐ Çatışık Kesit Kullan

☐ Fiktif Yüklere (Notional Loads) Deprem Kombinasyonlarına Uygula

☐ Min. Yatay Yükleme ☐ Çatışık Kesit Kullan

☐ Rüzgar Yüklemesi ☒ G+Q+1.3W
☐ Farklı Negatif Yük Halleri Tanımla ☒ 0.9G+1.3W

☐ Fiktif Yüklere (Notional Loads) Rüzgar Kombinasyonlarına Uygula ☐ Çatışık Kesit Kullan

☐ Zemin Etkisi ☐ Yükleme Yönü ☐ 1.4G+1.6Q+1.6H
☒ 1-Yönü ☐ Pozitif (+) ☐ 0.9G+1.6H
☒ 2-Yönü ☐ Pozitif (+) ☐ Farklı Negatif Yük Halleri Tanımla

☐ Fiktif Yüklere (Notional Loads) Zemin Etkisi Kombinasyonlarına Uygula ☐ Çatışık Kesit Kullan

Yardım F1 Tamam İptal

- Yatay Yük Kombinasyonları sekmesinde yer alan **Deprem Yüklemesi** bölümündeki seçenekler yardımıyla deprem hesabının hangi yöntem kullanılarak yapılacağı belirlenmektedir. Örneğin; **Mod Birleştirme** seçeneğini kullanarak deprem hesabında mod birleştirme yönteminin kullanılmasını sağlayabilirsiniz.

Düşey Yük Kombinasyonları **Yatay Yük Kombinasyonları**

☒ Deprem Yüklemesi ☒ G+Q+E **TBDY [2018]**
☐ Statik Eşdeğer ☒ 0.9G+E **Ex+, Ex-, Ey+, Ey-**

☒ Düşey Deprem Uygula ☒ Diğer Yön Yüklemesinin %30'unu Uygula ☐ Simetrik Sonuçlar için tüm kombinasyonları oluştur

☐ Modal Spektrum Analiz Yöntemi ☐ Çatışık Kesit Kullan

☐ Fiktif Yüklere (Notional Loads) Deprem Kombinasyonlarına Uygula

- Yatay Yük Kombinasyonları sekmesinde yer alan **Düşey Deprem Uygula** bölümündeki seçenekler yardımıyla düşey deprem etkisinin göz önüne alınma yöntemini belirleyebilirsiniz. Düşey deprem etkisi **Ez** yük hali ile kombinasyonlarda yer almaktadır. Bu bölümde yer alan **Yaklaşık Statik Yöntem** seçeneği kullanıldığında düşey deprem etkisi "TBDY 2018 4.4.3.2 maddesi Denklem 4.10" ile hesaplanarak göz önüne alınır. Ancak bilindiği gibi bu denklemin kullanılması "TBDY 2018 4.4.3.1 (a), (b), (c) ve (d)" maddelerinde belirtilen durumlar için mümkün değildir. Bu durumda düşey deprem etkisinin yaklaşık yöntem yerine **Modal Spektrum Analiz Yöntemi** ile göz önüne alınmalıdır. Modal Spektrum Analiz Yöntemini herhangi bir kısıtlama olmaksızın her durumda kullanabilirsiniz.

☒ Deprem Yüklemesi ☒ G+Q+E **TBDY [2018]**
☐ Statik Eşdeğer ☒ 0.9G+E **Ex+, Ex-, Ey+, Ey-**

☒ Düşey Deprem Uygula ☒ Diğer Yön Yüklemesinin %30'unu Uygula ☐ Simetrik Sonuçlar için tüm kombinasyonları oluştur

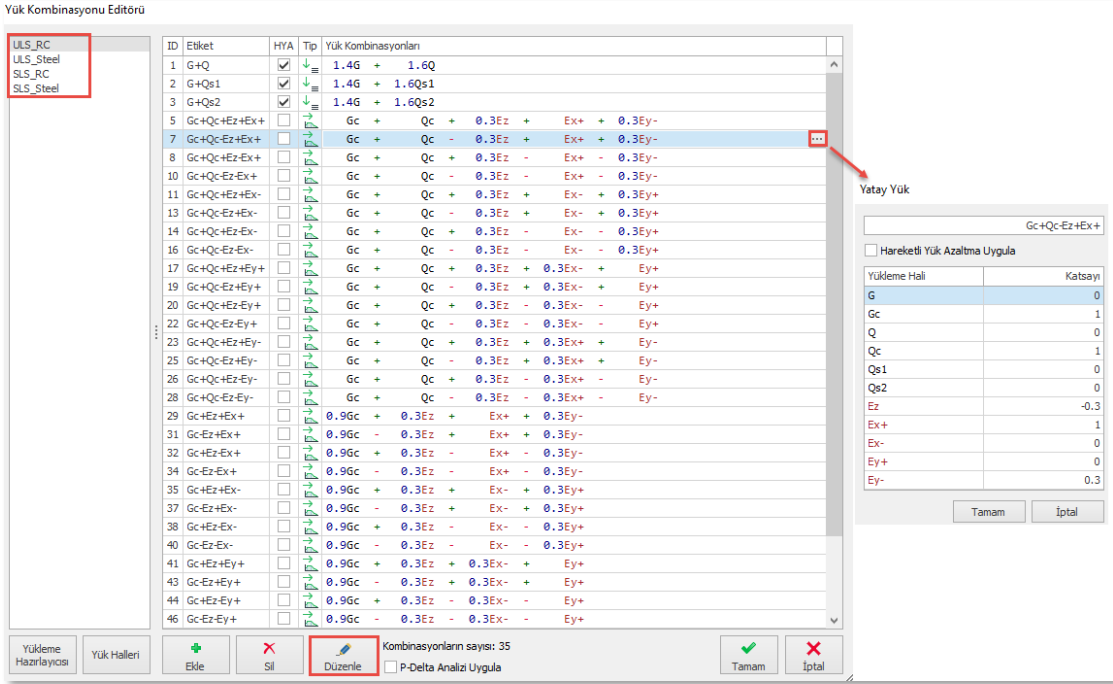
☐ Modal Spektrum Analiz Yöntemi ☐ Çatışık Kesit Kullan

☐ Yaklaşık Statik Yöntem

☐ Modal Spektrum Analiz Yöntemi

- Yükleme Hazırlayıcısı** penceresinde yukarıda gösterilen seçenekleri işaretleyerek **Tamam** butonunu tıklayın. Tüm yük kombinasyonları betonarme ve çelik tasarımda kullanılmak üzere 2 farklı set olarak hazırlanır. Ayrıca sehim hesaplarında kullanılacak olan SLS kombinasyonları da benzer şekilde hem betonarme hem de çelik elemanlar için oluşturulur. Kombinasyon üzerinde çift tıklayarak ya da 3 nokta ile gösterilen butona tıklayarak kombinasyon düzenleyicisi açılabilir ve katsayı değişikliği gibi düzenlemeler yapılabilir. Alternatif olarak birden

fazla kombinasyon seçilmesinin ardından **Düzenle** butonuna basarak seçili kombinasyonlar ile ilgili düzenlemeleri yapabilirsiniz.



5. **Tamam** butonuna basarak **Yük Kombinasyonu Editörü** penceresinden çıkabilirsiniz.

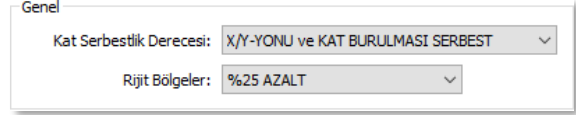
Model Seçenekleri

ProtaStructure, fiziksel modeli kullanarak analiz modelini otomatik oluşturur. Analiz modelinin doğru ve mühendisin ihtiyaçları doğrultusunda oluşturulması için bir takım seçenekler mevcuttur. Model parametreleri **Model Seçenekleri** sekmesindeki seçenekler ile ayarlanabilir.

Rijit Bölgeler

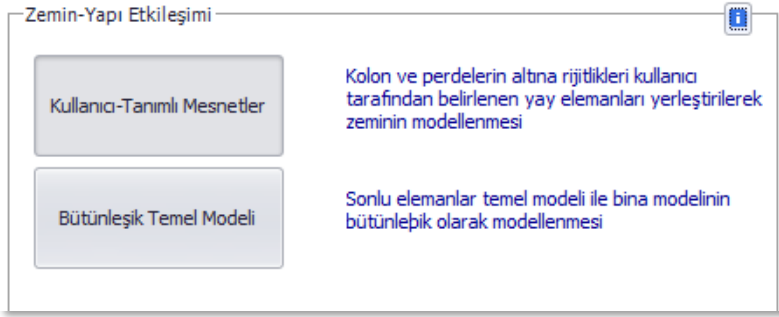
Kolon-Kiriş birleşim bölgelerinin analizde nasıl modelleneceği bu seçenekle belirlenir.

Varsayılan değer **%25 Azalt** seçeneğidir.



Yapı-Zemin Etkileşimi

Sonlu elemanlarla çözümü yapılmış bir temel sistemi varsa **Bütünleşik Temel Modeli** seçeneğiyle üst yapı modeli ile birleştirilerek analiz yapılabilir.



Kullanıcı Tanımlı Mesnetler seçeneği ile **Varsayılan Mesnet** kullanılarak üst yapı ile temel birbirinden bağımsız olarak çözülür. Varsayılan mesnetleme şeklinde Kat 1’de bulunan tüm elemanlarda otomatik olarak ankastre mesnet tanımlanır. Kolon ve perdelerin alt uçlarına istenirse kullanıcı tanımlı mesnetler de tanımlanabilir (Örneğin kayar mesnet, yay mesnet vb.). Kullanıcı tanımlı mesnetleri **Model** sekmesinde yer alan **Mesnet Tipleri** ikonunu kullanarak tanımlayabilirsiniz.

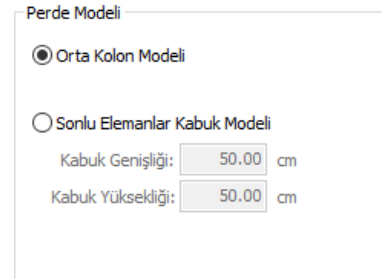
Perde Duvar Modeli

Perde duvarların modellenmesi analiz sonuçlarının doğruluğunu etkileyen önemli konuların başında gelmektedir.

ProtaStructure, perde duvarlar için iki adet seçenek sunar: **Orta Kolon Modeli** ve **Sonlu Elemanlar Kabuk Modeli**.

Orta kolon modelinde, perde duvar tam ortasından bir çubuk elemanla modellenir ve çevresiyle bağlantıları rijitlikleri özel olarak ayarlanmış rijit bağlantılarla gerçekleştirilir. Orta kolon modelinin performans değerlendirmesi durumunda kullanılması uygun olacaktır.

Sonlu Elemanlar Kabuk Modelinde ise perde duvar dörtgen kabuk



elemanlarıyla parçalanır. Kabuk elemanlarda düzlem-içi ve düzlem-dışı serbestlik dereceleri bulunur. Oluşturulan ağın sıklığı **Kabuk Genişliği** ve **Kabuk Yüksekliği** parametreleri ile belirlenmektedir. Kabuk Genişliği ve Kabuk Yüksekliği bölümlerine **100 cm.** ve altında değerler girmeniz uygun olacaktır.

Orta Kolon ve Sonlu Elemanlar Kabuk Modeli modeldeki tüm perdeler için kullanılabileceği gibi, aynı modelde farklı perdelerde farklı model seçenekleri de kullanılabilir.

Modelinizde uzun perdeler, üst katlara doğru daralan perdelerin bulunması durumunda **Sonlu Elemanlar Kabuk Modeli**'nin kullanılması daha uygundur. Ayrıca yüksek yapıların modellenmesinde de bu modelin kullanılması tercih edilmelidir.

Kat Diyaframları

ProtaStructure'da her katta tek rijit diyafram diyafram, esnek diyafram, aynı katta birden fazla farklı diyafram ve rijit diyaframsız serbest düğüm noktalarıyla çözüm yapılabilir.

Kat Diyaframı Modeli

- ☒ Döşemeler Rijit Diyaframı Oluştursun
☐ Her Katta Tek Rijit Diyafram
☐ Rijit Diyafram Yok

☒ Tüm Katlar

Diyafram Tanımlı Katlar

Döşemeler Rijit Diyaframı Oluştursun seçeneği ile tüm döşemelerin birbirine göre pozisyonları ve süreklilikleri kontrol edilerek kat diyaframları otomatik oluşturulur. Birbirinden kopuk veya kademe yapan döşemeler bulunuyorsa farklı diyaframlar oluşturulur. Herhangi bir döşeme seçilerek özellikler penceresinden **Kat Diyaframı Oluşturmamayan Döşeme** seçeneği işaretlenirse o döşeme rijit diyaframlar tespit edilirken gözardı edilir. Bu seçenek işaretlenirse katlarda birden fazla rijit diyafram ve serbest nokta oluşabilir. Deprem kuvvetleri her diyaframın merkez noktasına ve serbest düğüm noktalarına gerekli dışmerkezlik hesaplanarak otomatik olarak etki ettirilir.

Döşemelerin bina modeline dahil edildiği durumda Kat Diyaframı Oluşturmamayan Döşemeler kullanıldığı takdirde;

Her Katta Tek Rijit Diyafram seçeneği kullanıldığında katlarda döşeme tanımlanmamış bile olsa o kattaki tüm düğüm noktalarında rijit diyafram varsayımı yapılır. Her katta tek bir rijit diyafram tanımlanır ve katın kütle merkezi diyaframın merkez noktası olarak belirlenir.

Rijit Diyafram Yok seçeneği ile hiç bir katta rijit diyafram varsayımı yapılmaz. Kat seviyesindeki tüm düğümler serbest nokta olarak ele alınır ve her birinde otomatik kütle hesaplanır. Döşemelerin bina analizine dahil edildiği durumda bu seçenek işaretlenirse **Esnek Diyaframlar** kullanılır. Ancak, bu durumda döşeme kabuk elemanlarının **Düzlem-İçi Rijitlik Katsayıları** sıfırdan farklı olmalıdır. Bu durumda tüm katlardaki döşemeler bina modeline dahil edilmelidir. Aksi takdirde, döşemeleri modele dahil edilmeyen katlarda rijit diyaframsız çözüm yapılmış olur.

Sadece Belli Bir Katta Esnek Diyafram Kullanılması

Sadece belli bir katta döşemeler bina modeline dahil edilerek yine sadece o kat için **Esnek Diyafram** varsayımıyla çözüm yapılmak isteniyorsa, o katın döşemelerinin modele dahil edilmesi ve **Diyafram Tanımlı Katlar** düğmesine basılarak aynı katın işaretinin kaldırılması gerekmektedir. Bu durumda Döşemeler Rijit Diyaframı Oluştursun veya Her Katta Tek Rijit Diyafram seçeneklerinden biri seçilmiş olmalıdır. Rijit Diyafram Yok seçeneği tüm katlardaki diyafram tanımlarını iptal edecektir.

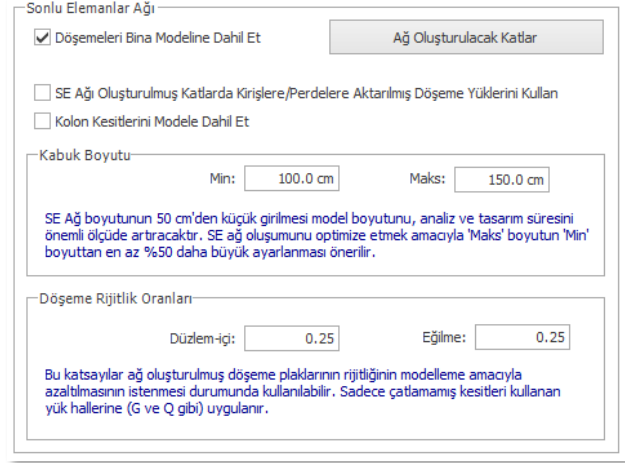
Herhangi bir katta esnek diyafram kullanıldığında, sağlıklı bir analiz yapılabilmesi için döşemelerin **Düzlem-içi Rijitlik Oranı** sıfırdan büyük, **1'den** küçük bir değer girilmelidir.

Döşeme Model Seçenekleri

ProtaStructure, katlarda yer alan **plak, nervür ve kaset döşemeleri** bina modeline dahil etmenize imkan tanır. Böylece üzerinde süresiz kolon ve perde taşıyan döşemeler, kirişsiz döşeme sistemleri gerçeğe daha yakın modellenebilir ve deprem yüklemeleri de dahil olmak üzere tüm yüklemeler altında zorlamalar elde edilebilir.

Kirişler, kolonlar, perdeler ve döşemeler üzerinde tanımlanabilen noktasal, çizgisel, alan yükleri ve döşeme boşlukları oluşturulan sonlu elemanlar ağı ile tamamen uyumlu olarak ele alınır.

Eğimli ve kademe yapan döşeme sistemleri de modelde dikkate alınır.



Döşemeleri Bina Modeline Dahil Et seçeneği

işaretlendiğinde seçilen katlardaki tüm döşemeler bina modeline dahil edilir.

Ağ Oluşturulacak Katlar butonuna basıldığında açılan listeden modele dahil edilecek katlar belirlenmelidir.

Kabuk Boyutu alanlarına kullanılmasını istediğiniz en küçük ve en büyük kabuk boyutlarını girebilirsiniz. Minimum ve Maksimum değerlerin birbirinden farklı girilmesi durumunda sonlu elemanlar ağı geometrinin gerektirdiği yerlerde otomatik olarak sıklaştırılıp gevşetilir.

SE Ağı Oluşturulmuş Katlarda Kirişlere Aktarılmış Döşeme ve Nervür Yükleri Kullan seçeneği

işaretlenmezse, bu durumda döşemelerden kirişlere **Kırılma Çizgileri** veya **Sonlu Elemanlar Kiriş Yüğü Hesabı** ile aktarılan yükler **gözardı edilir**. Kirişlerin üzerinde sadece **özağırlıkları, duvar yükleri, kullanıcı tanımlı yükler** ve **düzeltilme yükleri** tanımlanır. Kirişler döşemeler ile uyumlu olarak otomatik parçalandığı için döşemelerden yük aktarımı sonlu elemanlar ağı kullanılarak otomatik gerçekleştirilir. Bu durumda döşeme kabuklarının üzerinde **döşeme özağırlığını, hareketli yükleri** ve **ilave sabit yükleri** tariflemek için basınç kuvvetleri otomatik olarak tanımlanmaktadır.

SE Ağı Oluşturulmuş Katlarda Kirişlere Aktarılmış Döşeme ve Nervür Yükleri Kullan seçeneği işaretlenirse, bu durumda döşeme yükleri kullanıcının tercihine göre **Kırılma Çizgileri** veya **Sonlu Elemanlar Kiriş Yüğü hesabı** yöntemlerinden biri kullanılarak kirişlere aktarılır. Döşeme kabuklarının üzerinde herhangi bir basınç kuvveti tanımlanmaz.

Sonlu Elemanlar Ağı

☒ Döşemeleri Bina Modeline Dahil Et Ağ Oluşturulacak Katlar

☐ SE Ağı Oluşturulmuş Katlarda Kirişlere/Perdelere Aktarılmış Döşeme Yüklerini Kullan

☐ Kolon Kesitlerini Modele Dahil Et

Kabuk Boyutu

Min: Maks:

SE Ağ boyutunun 50 cm'den küçük girilmesi model boyutunu, analiz ve tasarım süresini önemli ölçüde artıracaktır. SE ağ oluşumunu optimize etmek amacıyla 'Maks' boyutun 'Min' boyuttan en az %50 daha büyük ayarlanması önerilir.

Döşeme Rijitlik Oranları

Düzlem-içi: Eğilme:

Bu katsayılar ağ oluşturulmuş döşeme plaklarının rijitliğinin modelleme amacıyla azaltılmasının istenmesi durumunda kullanılabilir. Sadece çatlamamış kesitleri kullanan yük hallerine (G ve Q gibi) uygulanır.

Kolon Kesitlerini Modele Dahil Et seçeneği ile kolonların dış kenarları sonlu elemanlar ağından çıkarılarak döşeme kabukları kolon kenarlarından başlayarak oluşturulur. Kolon noktası ise çevre düğümlere rijit bağlantılarla bağlanır. Eğimli ve kademeli döşeme sistemlerinde kolon kesitleri geometriye uydurulur. Kolon kesitinin döşeme dışına taştığı durumlarda ise taşan kısım gözönüne alınmaz. Bu modelleme yöntemiyle kolon noktalarında oluşan sivri gerilme ve moment değerleri daha gerçekçi bir şekilde elde edilmiş olur.

Döşeme Rijitlik Oranları alanlarına döşemelerde kullanılacak **Düzlem-içi** ve **Eğilme** rijitlik katsayılarını girebilirsiniz. Bu katsayılar sadece çatlamamış kesit kullanan (G,Q, Isı, Zemin İtkisi vb.) yük hallerine uygulanmaktadır. Depremlili durumlara uygulanmaz. Depremlili yük hallerine uygulanan katsayılar **Malzeme ve Kesit Etkin Rijitlik Katsayıları** butonuna basarak incelenebilir.

Analiz Formu

Analiz Öncesi **Model Seçenekleri** Analiz Analiz Sonrası Raporlar

Model Perde Duvar Modeli Döşeme Modeli Ayarlar

Malzeme ve Kesit Etkin Rijitlik Katsayıları Varsayılan Değerler

Genel Kat Serbe

Analiz Modelinde Kiriş Kesitleri: ☐ Tablali ☒ Kesitli

Zemin-Yapı Etkileşimi

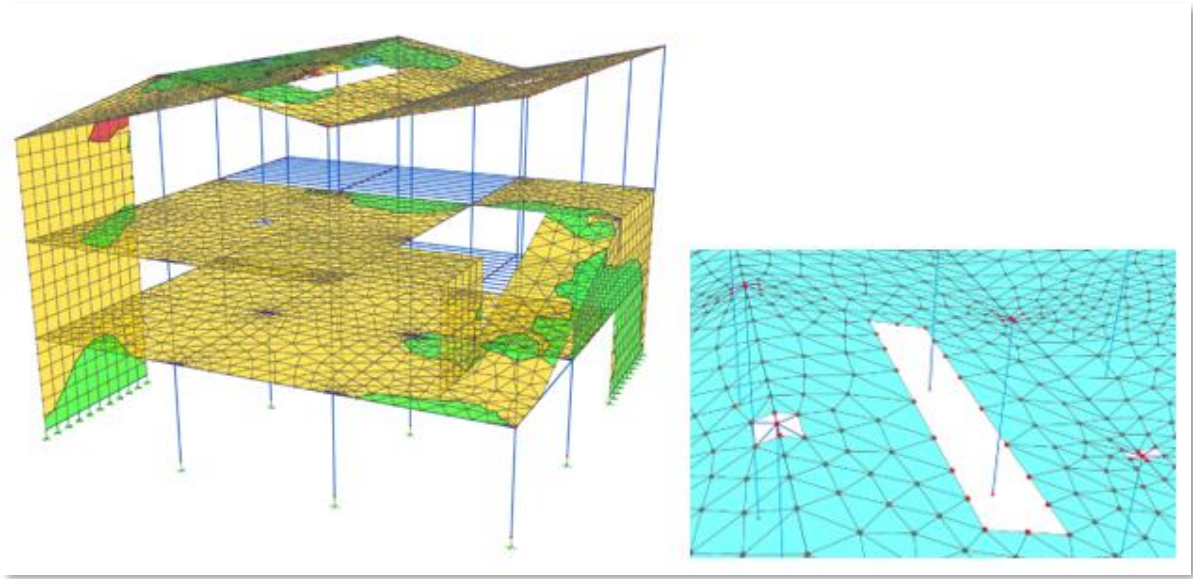
Kullanıcı-Tanımlı Mesnetler

Bütünleşik Temel Modeli

Etkin Malzeme ve Kesit Rijitliği Katsayıları

	Elastisite Modülü	Eksenel Alan		Eğilme Rijitliği	Kayma Alanı	Burulma Katsayısı
Perde Duvarlar (Kabuk)	1.00	0.50	Düzlem İçi	0.50	0.50	1.00
	1.00	0.50	Düzlem Dışı	0.25	1.00	1.00
Perde Duvarlar (Eşdeğer Çubuk)	1.00	0.50	Asal Yön	0.50	0.50	1.00
	1.00	0.50	Tali Yön	0.50	0.50	1.00
Bodrum Perdeleri	1.00	0.80	Düzlem İçi	0.80	0.50	1.00
	1.00	0.80	Düzlem Dışı	0.50	1.00	1.00
Döşemeler	1.00	0.25	Düzlem İçi	0.25	0.25	1.00
	1.00	0.25	Düzlem Dışı	0.25	1.00	1.00
Kolonlar	1.00	1.00		0.70	1.00	1.00
	1.00	1.00		0.35	1.00	0.10
	1.00	1.00		0.15	1.00	0.10

Eğilme katsayısı değeri olarak döşemenin düzlem dışı çatlamış kesit özelliğine göre **0.35- 0.70** arası değerler mantıklı değerlerdir. **Düzlem-içi** rijitlik konusunda ise küçük değerler diyaframın olduğundan daha esnek davranmasına sebep olacağından yanal deplasmanlar artacak ve yapı biraz daha yumuşayacaktır. Modele bağlı olmakla birlikte "0.5- 0.7" aralığındaki değerler mantıklı gözükmektedir.

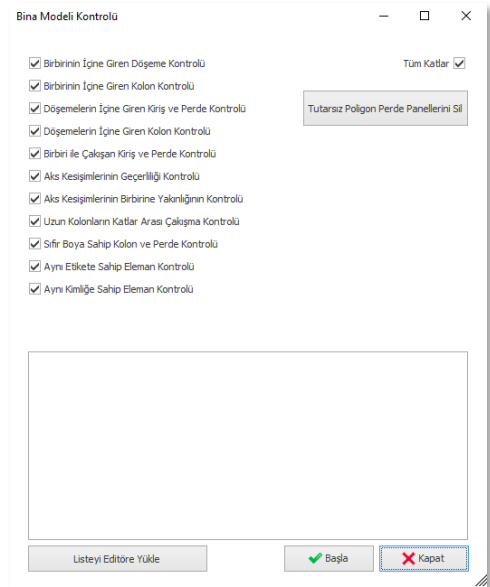


Bina Modeli Kontrolü

Analiz işlemini başlatmadan önce, modelin doğruluğunun kontrol edilmesi önerilmektedir.

1. **Analiz** sekmesine gidin.
2. **Bina Modeli Kontrolü** butonuna tıklayın.
Tüm Katlar'ı seçin ve **Başla**'yı tıklayın.

Bina modeli kontrolü, modelleme hatalarını gösterecektir. Analizi gerçekleştirmeden önce, belirtilen hataları gözden geçirip modelde gereken düzeltmeleri yapmanız gerekmektedir.



Analiz İşleminin Başlatılması

1. Bina analizini başlatmak için **Analiz** sekmesinde bulunan **Bina Analizi** butonuna basın.
2. Ekrana gelen **Otomatik Tasarım Seçenekleri** penceresinde dilerseniz kolon, perde ve kiriş tasarımı yapılabilmesini de sağlayabilirsiniz. Bu işlemi sonuçların doğruluğundan emin olduğunuzda yapmanızı öneririz.



3. **Otomatik Tasarım Seçenekleri** penceresinde belirtilen kutucukları işaretleyiniz.

4. Modelin analizini yapmak için **Bina Analizi** butonuna basınız.

Analiz işlemi sırasında, mekanizma ve büyük deformasyon oluşumları da kontrol edilerek herhangi bir sorun bulunduğu takdirde kullanıcıya uyarı verilmektedir.

Deprem yönetmeliği seçildiği takdirde, yönetmelikte yer alan hesap kuralları ve düzensizlik kontrolleri de analiz sırasında otomatik olarak gerçekleştirilir. Eşdeğer deprem yükü yönteminin kullanılması durumunda artırılmış ek dış merkezlikler hesaplanarak bina analizi otomatik olarak tekrarlanır.

Burulma düzensizliği, Mod adedi yetersizliği, Göreli Kat Ötelemeleri, Yumuşak Kat, Zayıf Kat düzensizliği gibi kontroller de otomatik olarak yapılarak bilgi verilir.

Eksenel Yük Karşılaştırma Raporu

Analiz modelinde kullanılan düşey yüklerin doğruluğunun kontrolü açısından **Eksenel Yük Karşılaştırma Raporu** önemli bir araçtır. Tüm düşey yükler kirişlere dağıtılmadan önce, kirişlere dağıtıldıktan sonra ve analiz sonrasında oluşan kolon/perde reaksiyonları ile üçlü bir karşılaştırma yapılarak kat bazında raporlanır. Böylece herhangi bir yük kaybı oluşuyorsa önüne geçilmesi hedeflenir. Hesaplanan değerler arasındaki farkın belli bir tolerans aralığında (varsayılan değer % 5'tir) olması gerekir. Farkın fazla olduğu durumlarda, uyumsuzluğun sebebi araştırılmalıdır.

Analiz sekmesinden **Eksenel Yük Karşılaştırma Raporu**'nu seçin.

Bölüm 1: TOPLAM YÜKLER (Döşemeler kullanılarak) Kirişlere dağıtım yapılmadan önce yapısal eleman hacimleri ve malzeme birim ağırlıkları kullanılarak hesaplanan öz ağırlıklar, ek sabit yükler, kullanıcı tanımlı yükler ve hareketli yüklerin kat kat toplamalarını özetler.

Bölüm 2: TOPLAM YÜKLER (Kirişlere dağıtıldıktan sonra) Döşeme yükünün, kırılma çizgileri veya sonlu elemanlar metodu ile kirişlere aktarımından sonra hesaplanan toplamaları raporlar. Kiriş yüklerine artık döşemeden gelen yükler de eklenmiştir (bu nedenle döşeme kolonunda değerler sıfır olarak gösterilmiştir).

Bölüm 3: YAPI ANALİZİ KOLON VE PERDE EKSENEL YÜKLER Yapı analizi sonrası oluşan kolon ve perde eksenel yüklerinin toplamını verir.

Eksenel Yük Karşılaştırma Raporu

TOPLAM YÜKLER (Döşemeler Kullanılarak):

G - Sabit Yükler:						
Kat	Kolon	Perde	Kiriş	Plak Döşeme	Nervürlü Döşeme	Toplam
4 (+12.00m)	11.250	28.434	21.577	93.279	0.000	154.541
3 (+9.00m)	11.250	28.983	100.356	82.029	0.000	222.618
2 (+6.00m)	11.250	28.983	100.356	82.029	0.000	222.618
1 (+3.00m)	11.250	28.983	100.356	82.029	0.000	222.618
Toplam						822.395

Q - Hareketli Yükler:						
Kat	Kolon	Perde	Kiriş	Plak Döşeme	Nervürlü Döşeme	Toplam
4 (+12.00m)	0.000	0.000	0.000	41.457	0.000	41.457
3 (+9.00m)	0.000	0.000	0.000	36.457	0.000	36.457
2 (+6.00m)	0.000	0.000	0.000	36.457	0.000	36.457
1 (+3.00m)	0.000	0.000	0.000	36.457	0.000	36.457
Toplam						150.829

TOPLAM YÜKLER (Kirişlere Dağıtıldıktan Sonra):

G - Sabit Yükler:						
Kat	Kolon	Perde	Kiriş	Plak Döşeme	Nervürlü Döşeme	Toplam
4 (+12.00m)	11.250	45.309	97.961	0.000	0.000	154.541
3 (+9.00m)	11.250	37.420	173.948	0.000	0.000	222.618
2 (+6.00m)	11.250	37.420	173.948	0.000	0.000	222.618
1 (+3.00m)	11.250	37.420	173.948	0.000	0.000	222.618
Toplam						822.395

Q - Hareketli Yükler:						
Kat	Kolon	Perde	Kiriş	Plak Döşeme	Nervürlü Döşeme	Toplam
4 (+12.00m)	0.000	7.500	33.957	0.000	0.000	41.457
3 (+9.00m)	0.000	3.750	32.707	0.000	0.000	36.457
2 (+6.00m)	0.000	3.750	32.707	0.000	0.000	36.457
1 (+3.00m)	0.000	3.750	32.707	0.000	0.000	36.457
Toplam						150.829

BİNA ANALİZİ KOLON VE PERDE EKSENEL YÜKLERİ:

Kat	G	Delta G	Q	Delta Q
4 (+12.00m)	154.541	154.541	41.457	41.457
3 (+9.00m)	377.159	222.618	77.915	36.457
2 (+6.00m)	599.777	222.618	114.372	36.457
1 (+3.00m)	822.395	222.618	150.829	36.457
Toplam		822.395		150.829

İlk olarak, **Bölüm 1** değerlerinin **Bölüm 2** değerlerine yakın olup olmadığını kontrol edin. Değerlerin birbirine yakın olması, döşeme yüklerinin kirişlere doğru bir şekilde aktarıldığını gösterir.

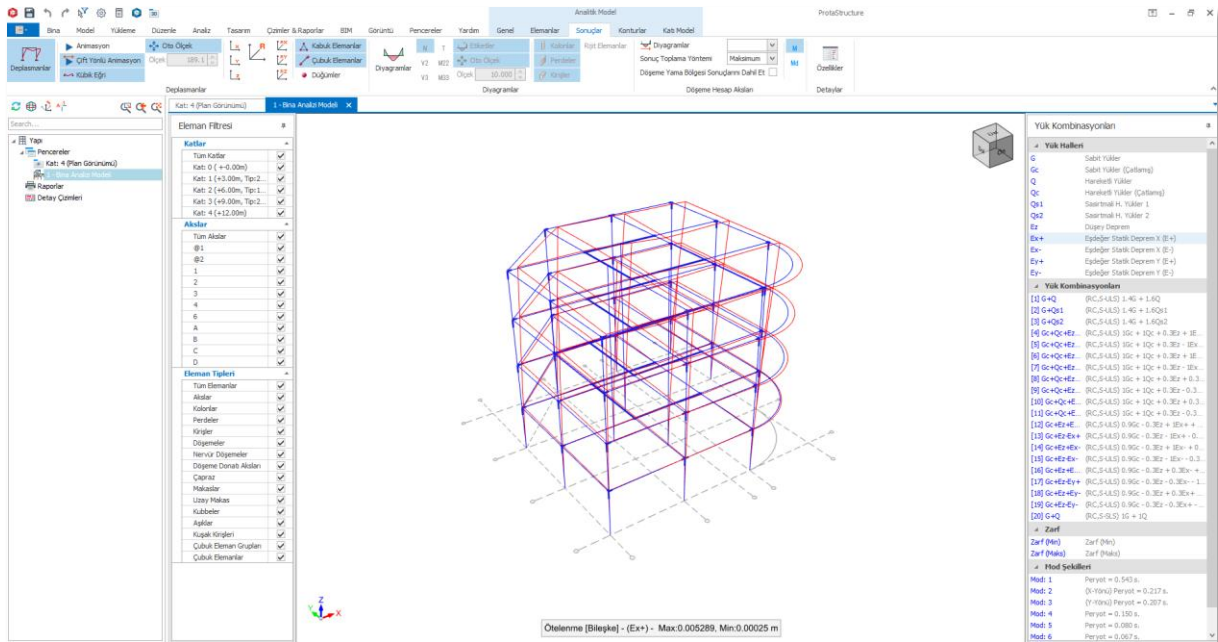
Daha sonra **Bölüm 2** değerlerinin **Bölüm 3** değerlerine yakın olup olmadığını kontrol edin. Değerlerin birbirine yakın olması, üst yapı yüklerinin düşey taşıyıcı elemanlara (kolonlara ve perdelere) doğru bir şekilde aktarıldığını gösterir.

Analitik Model

ProtaStructure oluşturulan analitik modeli ve analiz sonuçlarını görsel bir şekilde detaylı incelemenize olanak sağlayan kapsamlı bir **analiz sonrası son işlemciye** sahiptir.

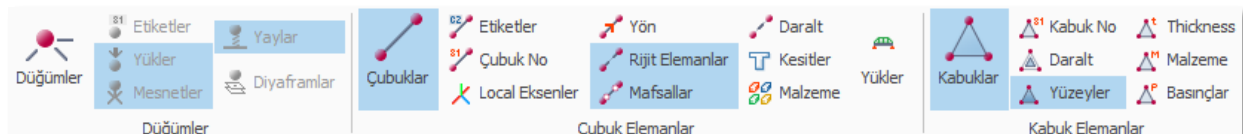
Analitik modeli ve analiz sonuçlarını incelemek için:

1. Çizim ekranında **Analiz** sekmesine gidin.
2. **Analitik Model**  ikonuna tıklayın. **Bina Analizi Modeli** seçeneğini işaretleyiniz.



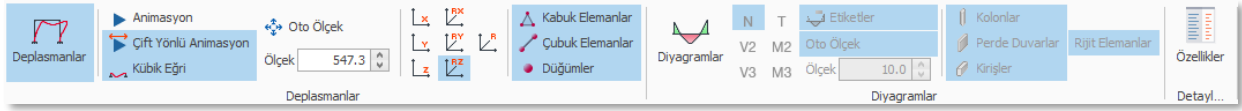
Analitik Model penceresinde **Eleman Filtresi** bölümündeki seçenekleri kullanarak katlara, akslara ve eleman tipine göre gösterim seçeneklerini filtreleyebilirsiniz.

3. **Elemanlar** sekmesine tıklayın. Geometriye ait detayları bu araç çubuğunda yer alan seçenekler ile açık kapatabilirsiniz.



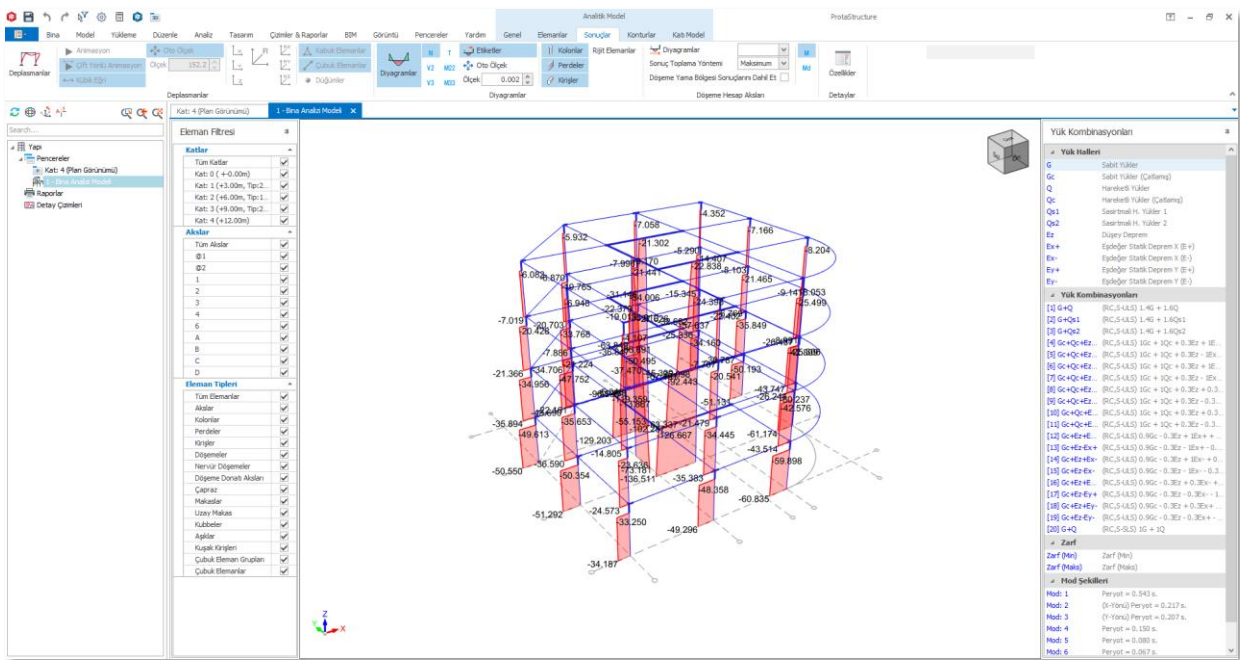
4. **Sonuçlar** sekmesine geçiniz.

Deplasmanlar ikonuna tıklayarak yapıda tanımlanmış yüklemeler sonucunda oluşan **deformasyonlar** incelenebilir ve animasyon yapılabilir. Mesnetlenmemiş elemanlar (varsa) bu sayede kolayca görsel olarak tespit edilebilir.



Diyagramlar ikonuna tıklayarak yapısal elemanlardaki **Eksenel Kuvvet (N)**, **Kesme (V2, V3)**, **Burulma (T)** ve **Eğilme Momenti (M2, M3)** diyagramları detaylı olarak incelenebilir. Yük halleri ve kombinasyonları ekranın sağında yer alan listeden değiştirilebilir.

Eksenel yük (N) ikonuna tıklayarak **Eksenel Kuvvet Diyagramı**'nı görüntüleyin (G yük hali için).



Kolon ve Perde Donatı Hesabı

Betonarme kolon ve perde donatı hesaplarını gerçekleştirmek veya incelemek için;

Tasarım sekmesinde yer alan **Kolonlar**  ikonuna basın.

Bina Analizi sırasında kolon donatı tasarımını da yapmış olduğumuzdan, tüm kolonlar ve perdelerin donatıları hesaplanmış ve listede  işareti ile belirtilmiştir.

Kolon/Perde Donatı Hesapları - Proje: PS2020

Tasarım Raporlar

Donatı Hesabı Donatı Hesabı (Komple) Donatı Optimizasyonu Perde Tasarım Zarfı Perde Kritik Yükseklik Kontrolü Ayarlar ve Parametreler Filtre Kullanıcı Tanımlı Yükleri Sil Donatıları Kopyala Donatıları Yapıştır Tümüne Yapıştır

Başlıkları buraya/buradan sürükleyerek tablo görünümünü düzenleyebilirsiniz.

	Kolonlar	Kat	b1 (cm)	b3 (cm)	Tasarım Durumu	Kullanım Oranı	Yaz	Adet	Kritik Perde	Sağlanan Donatı(%)	Donatılar	Etriyeler
▶	S1	1	50	30	✓	0.73	✓	0	☐	1.02	4x1ø18 + 2x1ø18	ø8/15-5
	S1	2	50	30	✓	0.48	✓	0	☐	1.02	4x1ø18 + 2x1ø18	ø8/15-5
	S1	3	50	30	✓	0.35	✓	0	☐	1.02	4x1ø18 + 2x1ø18	ø8/15-5
	S1	4	50	30	✓	0.33	✓	0	☐	1.02	4x1ø18 + 2x1ø18	ø8/15-5
	S2	1	50	30	✓	0.73	✓	0	☐	1.02	4x1ø18 + 2x1ø18	ø8/15-5
	S2	2	50	30	✓	0.55	✓	0	☐	1.02	4x1ø18 + 2x1ø18	ø8/15-5
	S2	3	50	30	✓	0.43	✓	0	☐	1.02	4x1ø18 + 2x1ø18	ø8/15-5
	S2	4	50	30	✓	0.43	✓	0	☐	1.02	4x1ø18 + 2x1ø18	ø8/15-5
	S3	1	50	30	✓	0.86	✓	0	☐	1.02	4x1ø18 + 2x1ø18	ø8/15-5
	S3	2	50	30	✓	0.67	✓	0	☐	1.02	4x1ø18 + 2x1ø18	ø8/15-5
	S3	3	50	30	✓	0.57	✓	0	☐	1.02	4x1ø18 + 2x1ø18	ø8/15-5

Eğer tasarlanmamışlarsa, tüm kolonların donatı seçimlerini otomatik olarak yapmak için araç çubuğundan **Donatı Hesabı (Komple)** komutunu kullanabilirsiniz.

Kolon ve perde listesinde filtreleme yaparak listeyi küçültebilirsiniz. Örneğin sadece belli katlara ait kolon ve perdelerin listelenmesini sağlayabilirsiniz.

Listedeki kolon ve perdelerin karşısındaki **Yaz** işaretini kaldırarak raporda görünmemesini sağlayabilirsiniz.

Raporlar sekmesindeki **Tüm Kolonları İşaretle** ve **İşaretleri Kaldır** komutlarını kullanarak yazdırılacak kolon ve perdeleri topluca belirleyebilirsiniz.

Tasarım yapıldıktan sonra özelleştirdiğiniz listede yer alan kolon ve perdelerle ait donatı hesap raporunu görmek için **Raporlar** sekmesindeki **Hesap Raporu** butonuna basınız. Karşınıza Rapor Seçenekleri gelecektir.

Rapor Seçenekleri diyalog penceresinde raporda görmek istediğiniz detayları belirterek **Tamam** düğmesine basın.

Kolon Donatı Hesapları

Rapor Seçenekleri

☒ Tüm Yük Kombinasyonlarını Raporda Göster

☐ Etkileşim Diyagramını Raporda Göster

☐ Etkileşim Diyagramında Tüm Kombinasyonları Göster

☒ Kolon/Perde Kesitini Raporda Göster

Kolon Tasarım Raporu Başlığı:

Bu formu kullanarak Kolon ve Perdelerin Tasarım Sonuçları Raporunu hazırlayabilirsiniz.

Raporda sadece Kolon/Perde Tasarım Tablosunda filtrelenmiş olan elemanlar tablodaki sırayla yeracaktır.

Tamam İptal

Kolon/Perde Donatı Hesapları

TS 500 [2000]
TBDY [2018]

Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları (2000)
Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği

S1 (D-2) Kat: 1 (50/30)

Malzeme: C30 / B420C (Etriyeler: B420C)

Kesit



Kombinasyonlar

No	N _{üst} (t)	M ₂₂ Üst (t.m)	M ₃₃ Üst (t.m)	N _{alt} (t)	M ₂₂ Alt (t.m)	M ₃₃ Alt (t.m)
1	78.259	-3.61	-0.10	79.581	2.23	0.29
2	78.438	-3.62	-0.10	79.750	2.24	0.28
3	66.933	-3.01	-0.24	68.246	1.86	0.33
4	13.229	-0.59	-0.25	14.351	0.65	0.78
5	12.788	-0.27	0.18	13.909	-0.12	-0.69
6	15.773	-0.52	0.03	16.895	0.71	-1.53
7	10.244	-0.33	-0.10	11.365	-0.18	1.62
8	22.620	-0.82	0.10	23.741	1.61	-5.16
9	3.397	-0.04	-0.17	4.519	-1.08	5.25
10	19.667	-0.89	-0.22	20.788	1.54	-2.48
11	6.350	0.04	0.15	7.472	-1.01	2.57
12	-5.932	0.26	-0.18	-5.272	0.12	0.69
13	-6.373	0.58	0.25	-5.714	-0.64	-0.78
14	-3.388	0.33	0.10	-2.728	0.18	-1.62
15	-8.917	0.51	-0.03	-8.257	-0.70	1.53
16	3.459	0.03	0.17	4.118	1.08	-5.25
17	-15.763	0.81	-0.10	-15.104	-1.60	5.16
18	0.506	-0.05	-0.15	1.166	1.01	-2.57
19	-12.811	0.88	0.22	-12.151	-1.53	2.48

Kritik Yükleme: 18 - (Gc+Ez+Ey-)

	Min	
N	-15.104	-15.104 t
M ₂₂	-1.60	1.78 t.m
M ₃₃	5.16	5.59 t.m
N _{max}	270.000	N _{min} : 180.000 t

Beton Örtüsü = 2.5 cm

Tarafsız Eksen: 29.4 cm / 75.16 °

Kesme (Madde 7.3.4)	Donatılar (Madde 7.3.2)
V _{u(1/2)} = 6.442 / 2.364 t	As (Gerç): %1.00 (min) 15.00 cm²
V _u = 10.159 / 9.538 t	As (Sağ): %1.02 15.27 cm²
V _{u(1/2)} = 41.267 / 35.586 t	
0.85 A _w (F _{yk}) ^{1/2} = 69.835 t	
Etriye = ø8/15-5	6ø18

Hazırlanan rapor kaydedilerek **Rapor Yöneticisinde** saklanacaktır. Bu aşamada istenirse **PDF** veya **Word** formatına çevrilerek de görüntülenebilir. Word'e aktarılarak rapor üzerinde düzenlemeler yapılabilir.

İnteraktif Kolon Tasarımı ile kolon ve perdelerin tasarımlarını detaylı olarak inceleyebilir, donatıları istediğiniz doğrultusunda düzenleyebilirsiniz. Bunu yapmak için listeden **1. Kat S1 kolonuna** çift tıklayarak **Kolon Donatı Hesabı** penceresini yükleyin.

Kolon Donatı Hesabı - S1 (Kat 1)

Kolon Hesabı

Donatı Hesabı Kolon Analizi Diyagramlar Kaydet & Yazdır Donatı Sıfırla Düşüm Noktası Kesme Güvenliği Kontrolü Kuvvetli Kolon-Zayıf Kiriş Kontrolü Parametreler Resim Maks/Min Detay Çizimi Tamam İptal

b2 / b3: 50.0 cm 30.0 cm
e2 / e3: 0.0 cm 0.0 cm
L2 / L3: 300.0 cm 300.0 cm
Beton Örtüsü: 2.5 cm Güncelle

Yükeme: ☐ Kullanıcı Yükleri
İşaretli Kullancı Yükleri Olarak Seç

C30 / B420C

Donatılar Etriyeler Etriye Hesabı Narinlik Ayarlar

Donatı Yeri	Adet	Alan Oranı	Gerekli Alan (cm ²)	Çap (mm)	Sağlanan Alan (cm ²)
Köşe	1	1	0.00	ø18	2.54
1-Ara	1	1	0.00	ø18	2.54
2-Ara	0	1	0.00	ø14	1.54

Net Donatı Aralığı (cm): - x: 19
- y: 20

Gerekli As = 11.13 cm² (%0.74)
Minimum As = 15.00 cm² (%1.0)
Sağlanan As = 15.27 cm² (%1.02) ≥ As,min

No	N (t)	M22 (t.m)	M33 (t.m)	V2 (t)	V3 (t)	Etiket
12 -Üst	-5.932	0.26	-0.18	-0.920	-0.270	Gc+Ez+Ex+
-Alt	-5.272	0.12	-0.69	-0.920	-0.270	
13 -Üst	-6.373	0.58	0.25	0.983	0.813	Gc+Ez-Ex+
-Alt	-5.714	-0.64	-0.78	0.983	0.813	
14 -Üst	-3.388	0.33	0.10	1.668	-0.263	Gc+Ez+Ex-
-Alt	-2.728	0.18	-1.62	1.668	-0.263	
15 -Üst	-8.917	0.51	-0.03	-1.605	0.805	Gc+Ez-Ex-
-Alt	-8.257	-0.70	1.53	-1.605	0.805	
16 -Üst	3.459	0.03	0.17	5.374	-1.459	Gc+Ez+Ey+
-Alt	4.118	1.08	-5.25	5.374	-1.459	
17 -Üst	-15.763	0.81	-0.10	-5.311	2.001	Gc+Ez-Ey+
-Alt	-15.104	-1.60	5.16	-5.311	2.001	
18 -Üst	0.506	-0.05	-0.15	2.370	-1.468	Gc+Ez+Ey-
-Alt	1.166	1.01	-2.57	2.370	-1.468	
19 -Üst	-12.811	0.88	0.22	-2.307	2.010	Gc+Ez-Ey-
-Alt	-12.151	-1.53	2.48	-2.307	2.010	

Kullanım Oranı = 0.73 Tümünü Seç/Seğme

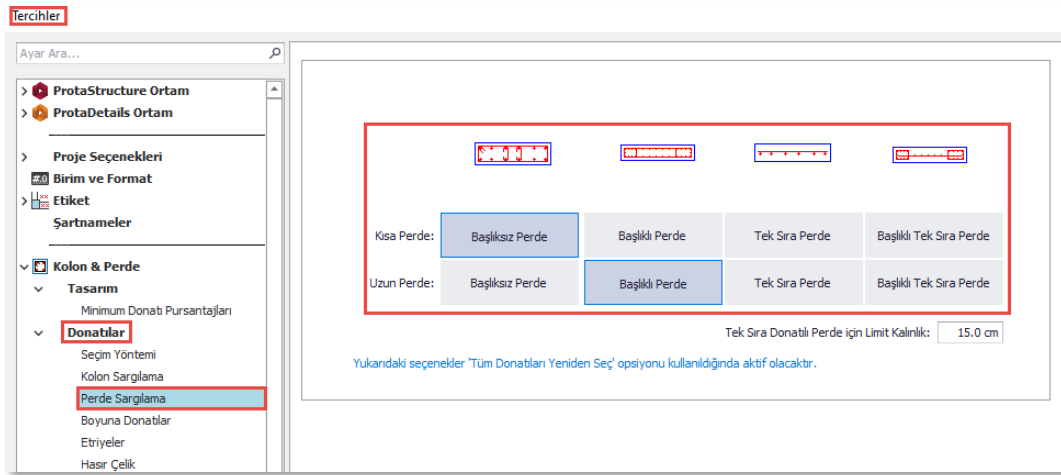
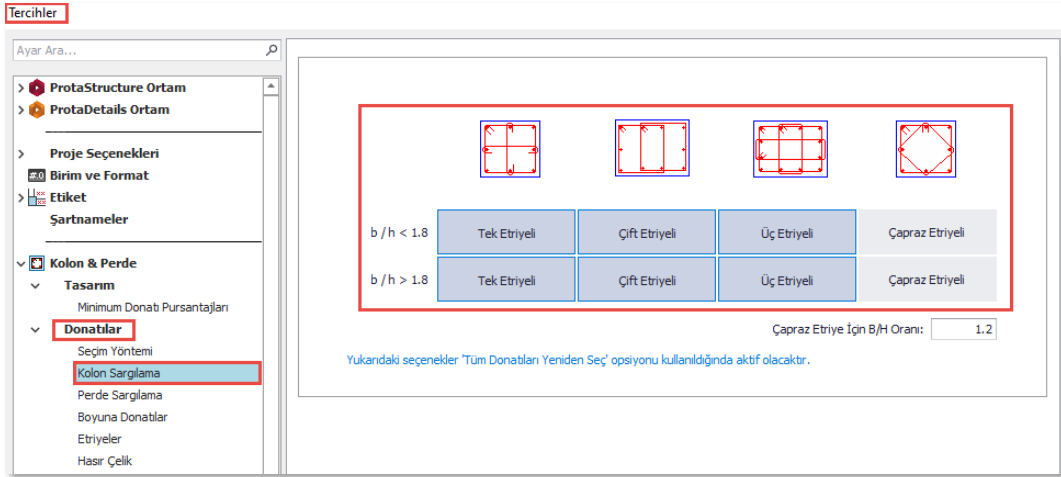
Dikdörtgen kolonlar için **Köşe**, **1-Ara** ve **2-Ara** donatı adetleri ve çapları güncellenerek donatılar değiştirilebilir. **Gerekli** ve **Sağlanan** donatı oranları gösterilerek kesitin içindeki donatının yeterli olup olmadığı belirtilir.

Poligon kolonlar için donatı koordinatları her bir donatı için ayrı ayrı verilir.

Analiz sonucunda elde edilen **tasarıma esas iç kuvvetler** penceresinin sağ tarafında bulunan listede kolon/perde alt ve üst uçları için listelenir. Tüm kombinasyonlar için donatı hesabı otomatik olarak yapılarak **en büyük donatı alanını veren kombinasyon kritik kombinasyon olarak belirlenir** ve tabloda **Kırmızı** renk ile gösterilir.

Tablodan istenen satırlar seçilerek **İşaretli Kullancı Yükleri Olarak Seç** düğmesine basılarak tasarım kuvvetleri kullanıcı tanımlı hale getirilebilir ve istenen değerler girilebilir. Başka bir deyişle, Kolon Donatı Hesabı ekranı mutlaka ProtaStructure analiz sonuçlarını kullanmak zorunda değildir. Dışarıdan veri girilerek de hesap makinesi gibi kullanılabilir.

Etriyeler sekmesinde **Etriye Tipi** butonunu tıklayarak kolon/perde içindeki sargılama yöntemi değiştirilebilir. (Tek Etriye/Çift Etriye vb.). Sargılama yöntemleri **Kolon Tasarım Ayarları** kullanılarak tüm kolonlar ve/veya perdeler için belirtilebilir.



Etriye Hesabı sekmesinde kesme hesabı detayları raporlanır. Hesaplanan **etriye çapı, aralığı ve etriye kol adedi** kullanıcı tarafından değiştirilebilir. Bu takdirde, ProtaStructure bu kolon/perde için kesme hesabı yapmaz.

Narinlik sekmesinde seçilen tasarım yönetmeliğinde belirtilen yöntemlere göre narinlik hesaplarının sonuçları belirtilir. TS500'e göre **Moment Büyütme Yöntemi** ile hesaplanan **Beta** katsayıları burada belirtilmektedir.

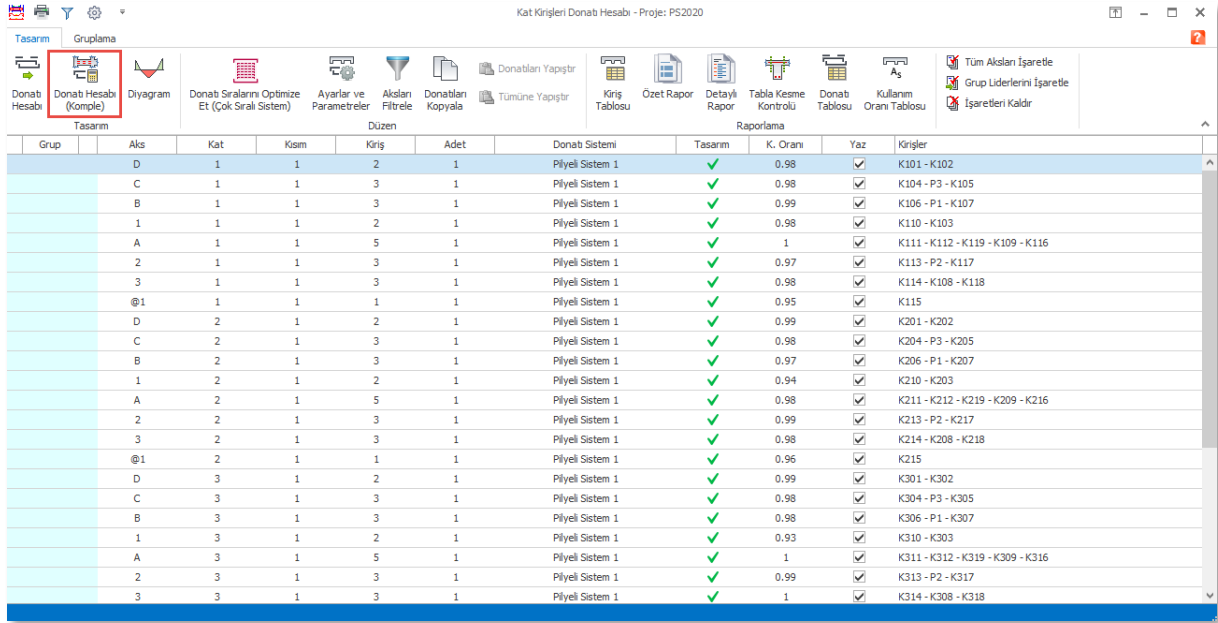
Kolon Analizi butonuna basılarak kolon/perdeye ait **3 boyutlu etkileşim diyagramları** görüntülenebilir. Yükleme kombinasyonları da ayrıca etkileşim diyagramı üzerinde işaretlenerek kolon donatılarına göre hesaplanan kapasite zarfının yüklemeleri karşılayıp karşılamadığı görsel olarak takip edilebilir.

Kiriş Donatı Hesabı

Betonarme kiriş donatı hesaplarını gerçekleştirmek veya incelemek için;

Tasarım sekmesinde yer alan **Kat Kirişleri**  ikonuna basın.

Bina Analizi sırasında kiriş donatı tasarımını da yapmış olduğumuzdan, tüm kiriş akslarının donatıları hesaplanmış ve listede ✓ işareti ile belirtilmiştir.



Grup	Aks	Kat	Kısım	Kiriş	Adet	Donatı Sistemi	Tasarım	K. Oranı	Yaz	Kirişler
D	1	1	2	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.98	✓	K101 - K102
C	1	1	3	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.98	✓	K104 - P3 - K105
B	1	1	3	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.99	✓	K106 - P1 - K107
1	1	1	2	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.98	✓	K110 - K103
A	1	1	5	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	1	✓	K111 - K112 - K119 - K109 - K116
2	1	1	3	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.97	✓	K113 - P2 - K117
3	1	1	3	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.98	✓	K114 - K108 - K118
@1	1	1	1	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.95	✓	K115
D	2	1	2	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.99	✓	K201 - K202
C	2	1	3	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.98	✓	K204 - P3 - K205
B	2	1	3	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.97	✓	K206 - P1 - K207
1	2	1	2	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.94	✓	K210 - K203
A	2	1	5	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.98	✓	K211 - K212 - K219 - K209 - K216
2	2	1	3	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.99	✓	K213 - P2 - K217
3	2	1	3	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.98	✓	K214 - K208 - K218
@1	2	1	1	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.96	✓	K215
D	3	1	2	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.99	✓	K301 - K302
C	3	1	3	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.98	✓	K304 - P3 - K305
B	3	1	3	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.98	✓	K306 - P1 - K307
1	3	1	2	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.93	✓	K310 - K303
A	3	1	5	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	1	✓	K311 - K312 - K319 - K309 - K316
2	3	1	3	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	0.99	✓	K313 - P2 - K317
3	3	1	3	1	1	Piyeli Sistem 1	✓	1	✓	K314 - K308 - K318

Eğer tasarlanmamışlarsa, tüm kiriş akslarının donatı seçimlerini otomatik olarak yapmak için araç çubuğundan **Donatı Hesabı (Komple)** komutunu kullanabilirsiniz.

Aksları Filtrele  ikonunu kullanarak kiriş aksları listesinde filtreleme yapabilir ve listeyi küçültebilirsiniz. Örneğin sadece belli katlara ait kiriş akslarının listelenmesini sağlayabilirsiniz.

Listedeki kiriş akslarının karşısındaki **Yaz** işaretini kaldırarak raporda görünmemesini sağlayabilirsiniz. **Tasarım** sekmesindeki **Tüm Aksları İşaretle** ve **İşaretleri Kaldır** komutlarını kullanarak yazdırılacak kiriş akslarını topluca belirleyebilirsiniz.

Özet Rapor

Rapor Seçenekleri

- ☐ Kiriş Yüklerini Yazdır
- ☐ Kesme Kuvveti Diagramlarını Yazdır
- ☐ Moment Diagramlarını Yazdır
- ☐ Tasarım Kuvvetleri Özeti Yazdır
- ☒ Eğilme Tasarım Özeti Yazdır
- ☒ Kesme Tasarım Özeti Yazdır
- ☒ Donatı Özeti Yazdır

Bu formu kullanarak Kirişlerin Tasarım Sonuçları Raporunu hazırlayabilirsiniz.

Raporda sadece Kiriş Tasarım Tablosunda filtrelenmiş olan elemanlar yeracaktır.

Tümünü Seç/Kaldır

Tamam

İptal

Tasarım yapıldıktan sonra özelleştirdiğiniz listede yer alan kiriş akslarına ait donatı hesap raporunu görmek için **Tasarım** sekmesindeki **Özet Rapor** butonuna basınız.

Karşınıza **Rapor Seçenekleri** gelecektir.

Rapor Seçenekleri diyalog penceresinde raporda görmek istediğiniz detayları belirterek **Tamam** düğmesine basın.

Kiriş Donatı Hesapları

TS 500 [2000]

Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları (2000)

Notasyon Detaylar

Notasyon	Tanımlar
f_{ck}	Betonun Karakteristik Basınç Dayanımı
f_{yk}	Boyuna Donatı Karakteristik Akma Dayanımı
f_{yk}	Enine Donatı Karakteristik Akma Dayanımı
E_s	Donatı Elastisite Modülü
b	Etkili Tabla Genişliği
b_w	Gövde Genişliği
h	Yükseklik
h_f	Tabla Kalınlığı
d	Faydalı Yüksekliği
$a_{basınc}$	Basınç Donatısı Net Paspayı
$a_{çekme}$	Çekme Donatısı Net Paspayı
a_{kenar}	Kenar Donatısı Net Paspayı
$a_{basınc}$	Basınç Donatısı Paspayı
$a_{çekme}$	Çekme Donatısı Paspayı

Aks : D

Kiriş Özet Tablosu - K101 - K102

Eğilme Tasarımı

Eti ket	Sol	K101 Açıklık	Sağ	Sol	K102 Açıklık	Sağ
b_w (cm)		25.0			25.0	
h (cm)		50.0			50.0	
d (cm)		46.5			46.5	
Üst Kenar						
M_u (tm)	7.72	0.00	7.95	7.92	0.00	8.01
K_u / K	0.22	0.0	0.22	0.22	0.0	0.22
A_s (cm ²)	9.07	0.00	9.36	9.33	0.00	9.44
$A_{s, min}$ (cm ²)	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21
A_s (cm ²)	9.07	0.00	9.36	9.33	0.00	9.44
A_s (cm ²)	9.07	0.00	9.36	9.33	0.00	9.44
A_s' (cm ²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Alt Kenar						
M_u (tm)	2.15	2.96	1.80	1.95	3.38	2.30
K_u / K	0.03	0.04	0.02	0.02	0.04	0.03
A_s (cm ²)	2.45	3.37	2.05	2.21	3.85	2.62
$A_{s, min}$ (cm ²)	6.19	6.19	6.19	6.19	6.19	6.19
A_s (cm ²)	2.45	3.37	2.05	2.21	3.85	2.62
A_s' (cm ²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Kesme ve Burulma Hesabı

Eti ket	Sol	K101 Açıklık	Sağ	Sol	K102 Açıklık	Sağ
V_u (t)	9.315	6.254	9.316	9.370	6.538	9.859
N_u (t)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V_{cr} (t)	9.630	9.630	9.630	9.630	9.630	9.630

V_{max} (t)	50.930	50.930	50.930	50.930	50.930	50.930
	$V_c \leq V_{cr}$ ✓	$V_c \leq V_{cr}$ ✓	$V_c \leq V_{cr}$ ✓	$V_c \leq V_{cr}$ ✓	$V_c \leq V_{cr}$ ✓	$V_c > V_{cr}$ ✓ NOT 3S
V_c (t)	7.704	7.704	7.704	7.704	7.704	7.704
V_w (t)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.155
$(A_{tw} / s)_{lim}$ (cm ² /cm)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
A_{tw} / s (cm ² /cm)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
T_c (t.m)	0.55	0.39	0.55	0.60	0.44	0.72
T_{cr} (t.m)	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
T_{min} (t.m)	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
	$T_c \leq T_{min}$ NOT 2T	$T_c \leq T_{min}$ NOT 2T	$T_c \leq T_{min}$ NOT 2T	$T_c \leq T_{min}$ NOT 2T	$T_c \leq T_{min}$ NOT 2T	$T_c \leq T_{min}$ NOT 2T
A_{st} / s (cm ² /cm)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
A_s / s (cm ² /cm)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
A_{st} (cm ²)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$(A_{st} / s)_{sağlanan}$ (cm ² /cm)	0.10 ✓	0.10 ✓	0.05 ✓	0.10 ✓	0.10 ✓	0.05 ✓
Etriyeler	1e8/10	1e8/20	1e8/10	1e8/10	1e8/20	1e8/10

NOT 3S: Kesme donatısını tasarla.

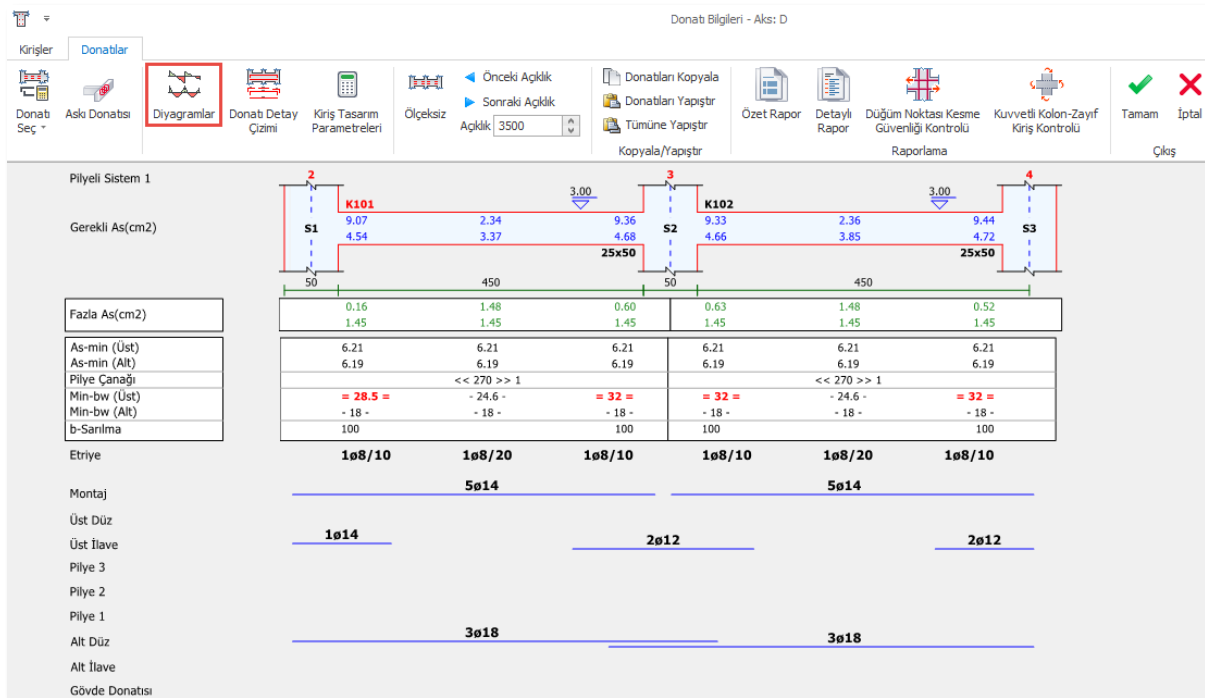
NOT 2T: Burulma donatısı gerekli değil.

Sağlanan Donatı Alanları

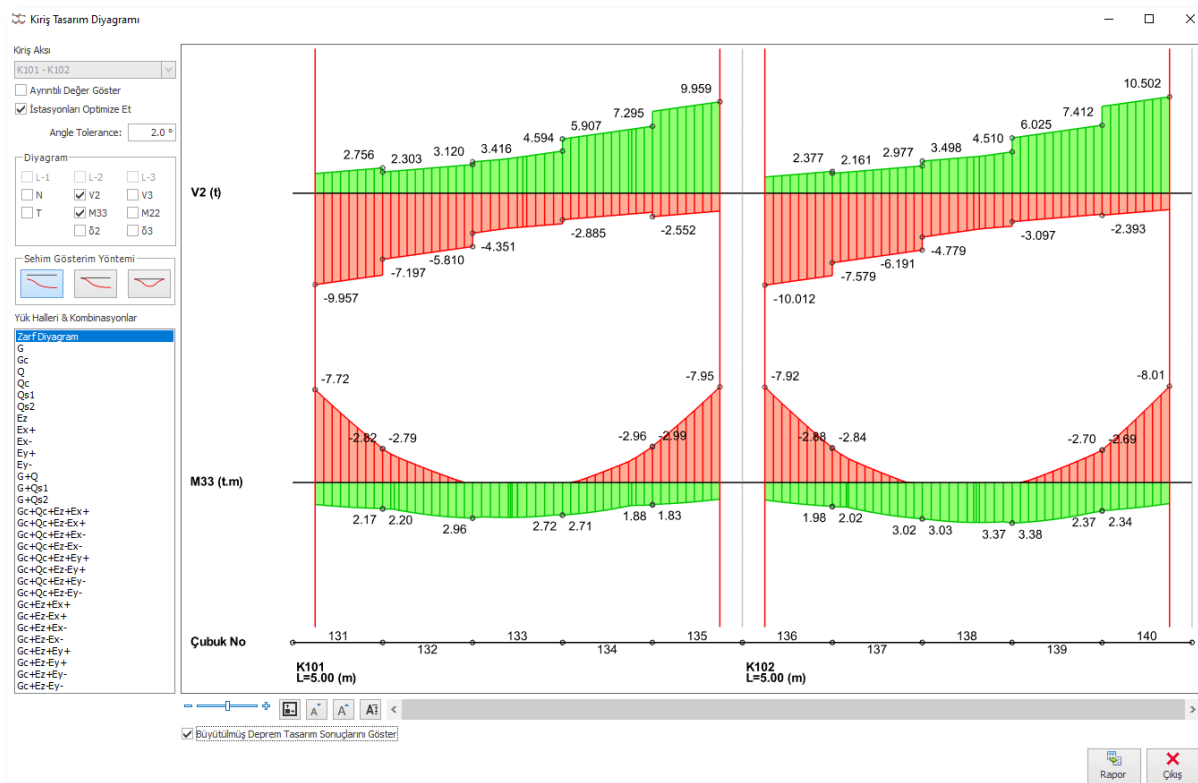
Etiket	Sol	K101 Açıklık	Sağ	Sol	K102 Açıklık	Sağ
Gerekli						
Üst Kenar	9.07	0.00	9.36	9.33	0.00	9.44
Alt Kenar	2.45	3.37	2.05	2.21	3.85	2.62
Gövde	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sağlanan						
Üst Kenar	9.24	7.70	9.96	9.96	7.70	9.96
Alt Kenar	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63	7.63
Gövde	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kullanım Oranı						
Üst Kenar	0.98	0.81	0.94	0.94	0.81	0.95
Alt Kenar	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
Donatı Alanları						
Montaj		5Ø14			5Ø14	
Üst Düz						
Üst İlave	1Ø14		2Ø12	2Ø12		2Ø12
Piye 3						
Piye 2						
Piye 1						
Alt Düz		3Ø18			3Ø18	
Alt İlave						
Gövde						

Hazırlanan rapor kaydedilerek **Rapor Yöneticisinde** saklanacaktır. Bu aşamada istenirse **PDF** ve **Word** formatına çevrilerek de görüntülenebilir.

İnteraktif Kiriş Tasarımı ile kiriş akslarının tasarımlarını detaylı olarak inceleyebilir, donatıları isteğiniz doğrultusunda düzenleyebilirsiniz. Bunu yapmak için listeden ilk kiriş aksını çift tıklayın ve **Donatılar** sekmesini tıklayınız.

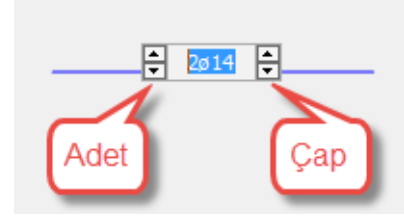


Aks üzerinde bulunan her kirişin mesnet ve açıklıklarında alt ve üst kenar olmak üzere 6 adet gerekli donatı alanı (**Gerekli As**) hesaplanır. Gerekli donatı alanları tüm yükleme kombinasyonlarının zarf diyagramları oluşturularak elde edilir. Tasarım diyagramları araç çubuğundan **Diyagramlar** düğmesine basılarak incelenebilir.



- **Etkileşimli (Interaktif) Kiriş Donatı Editöründe** donatılar kesit içindeki pozisyonlarına göre **Montaj, Üst Düz, Üst İlave, Pilye, Alt Düz, Alt İlave, Gövde ve Etriye** olarak sınıflandırılır ve pencere içinde şematik olarak gösterilir.

Çizim üzerindeki donatılara tıklanıldığında ilgili donatıya ait **Çap** ve **Adet** değiştirilebilir.



Editördeki donatılar değiştirildiğinde kesit donatı hesapları gerçek zamanlı olarak tekrarlanır. Sağlanan donatılar, **Gerekli As** ve aktif yönetmelikler tarafından belirlenen minimum donatı alanları olan **As-min (Üst)** ve **As-min (Alt)** ile karşılaştırılır. Sınırın altındaki değerler kullanıcıya **Kırmızı** olarak bildirilir.

Donatıların kesite sığıp sığmadığı **Min-bw (Üst)** ve **Min-bw (Alt)** alanları ile ve gerekli donatıdan fazla koyulan donatı miktarı da **Fazla As** alanı ile gösterilen bilgiler arasındadır.

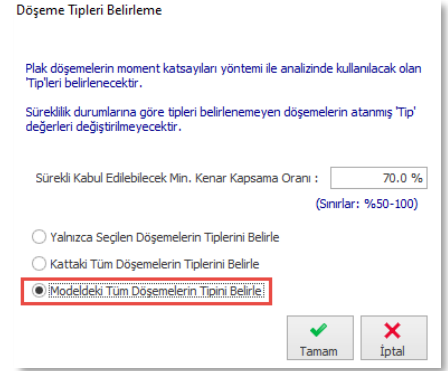
Kirişlerin gruplandığı (tipleştirildiği) durumlarda, tasarım grubunun içindeki her bir benzer aksın diyagramı birleştirilerek tasarım grubuna ait **zarf diyagramı** oluşturulur. Benzer kiriş akslarının tasarım için gruplanması bu kılavuzun kapsamı dışındadır.

Döşeme Donatı Hesapları

Kirişli plak döşeme modelleri için, döşeme donatıları, X ve Y yönünde döşeme hesap aksları oluşturarak elde edilmektedir. Analitik Hesap Aksları kullanılırsa TS 500'de yer alan moment katsayıları yöntemi kullanılır.

Moment katsayıları yöntemini kullanmak için, tüm Döşeme Tiplerinin TS 500'deki tablolara uygun olarak doğru bir şekilde atanmış olması önemlidir.

1. Çizim alanında herhangi bir döşemeyi seçiniz. İşaretleyicinizin sağ tuşuna bastığınızda gelen kısayol menüsünden **Döşeme Tiplerini Belirle** komutunu seçerek tüm döşemelerin tipleri otomatik olarak belirlenebilir.



2. **Model** sekmesinde yer alan **Döşeme Hesap Aksı**  ikonuna tıklayın.

Döşeme Hesap Aksı özellikler penceresi açılacaktır. TS500 Moment Katsayıları yöntemine göre tasarım yapmak için

Analitik H. Aksı tipinde bir hesap aksı kullanılması gerekmektedir.

Sonlu Elemanlar yöntemi ile döşeme donatı hesabı yapılacağı zaman ise **Tip** bölümünden **SE Aksı** kullanılmalıdır.

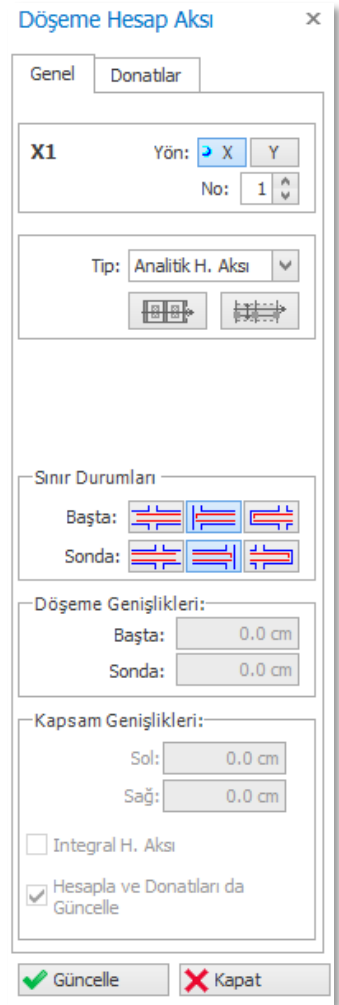
3. Hesap Akslarını tanımlarken, başlangıç ve bitiş koşullarının **Başta** ve **Sonda** alanlarındaki seçenekler ile belirtilmesi gereklidir.

 **Döşeme** – Hesap aksı bir döşemenin içinde başlar (veya biter). Komşu Döşemelerin alt donatısı atanmaz ancak döşemenin açıklığı tanımlanabilir ve bu değer mesnet donatısının belirlenmesinde kullanılır.

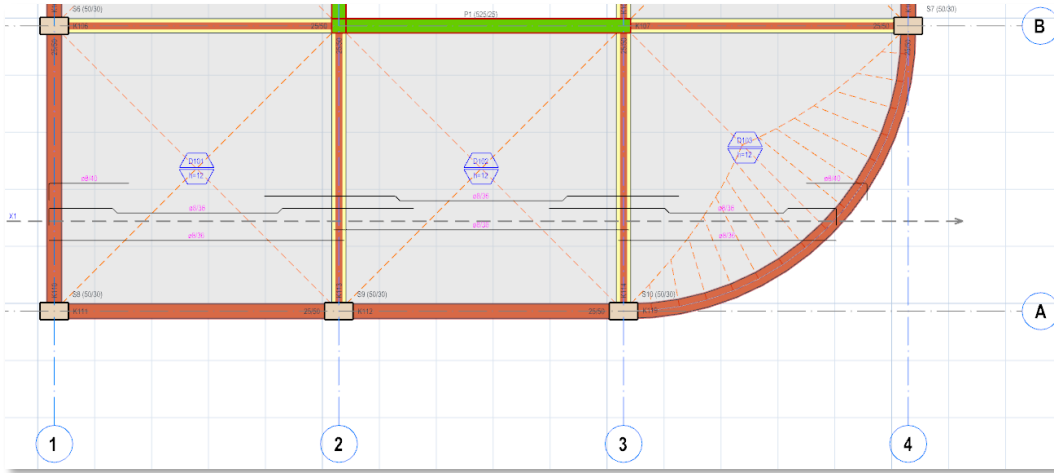
 **Gönye** – Hesap aksı, bir kenar kiriş veya perdede başlar (veya biter). Kenardaki mesnet donatısı kirişin/perdenin içine doğru aşağı bükülür.

 **Konsol** – Hesap aksının başında (veya sonunda) yer alan döşeme konsoldur. Donatılar konsol şartlarını sağlayacak şekilde seçilir.

1. **Döşeme Hesap Aksı** penceresinde Hesap aksı Yönünü **X** olarak seçiniz.
2. Hesap Aksı numarasını **'1'** olarak ayarlayın. Böylece ilk hesap aksının etiketi X1 olacaktır.
3. **Tip: Analitik H. Aksı** olarak ayarlayın.
4. Sınır Durumlarını **Başta: Gönye** ve **Sonda: Gönye** olarak ayarlayın.



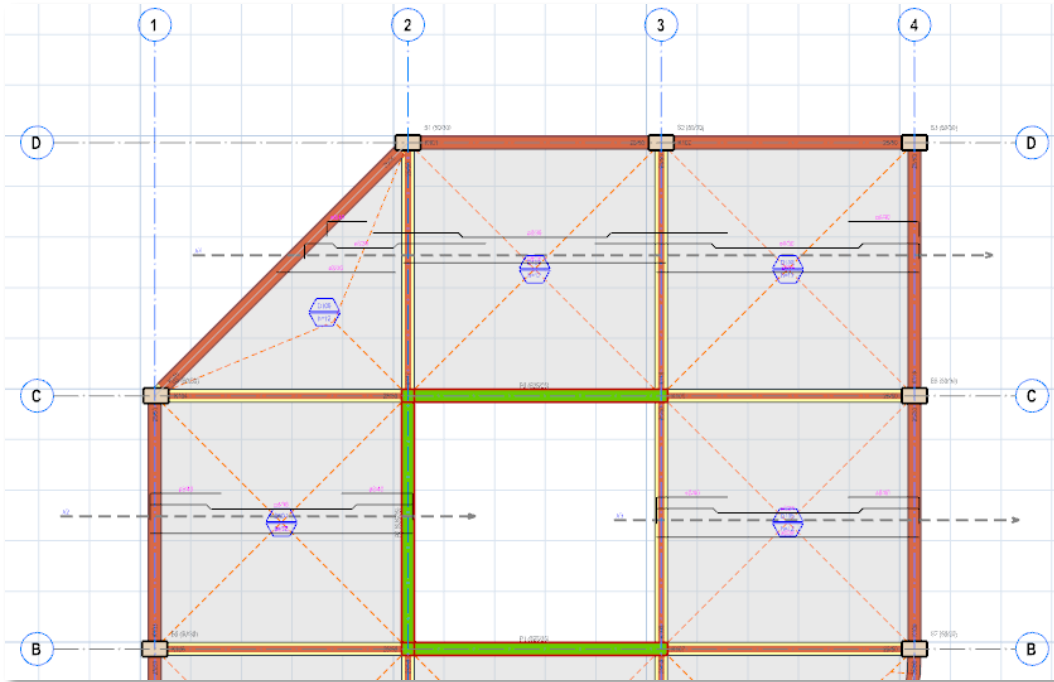
5. Grafik editörde A ve B aksları arasında ancak 1 Aksının solunda bir nokta seçin. **CTRL** tuşunu basılı tutarak 4 aksının sağına tıklayıp hesap aksının bitişini belirtin.



B-C ve 1-2 aksları arasındaki döşemenin tasarımı için de benzer bir hesap aksı, **X2'yi**, çizin.

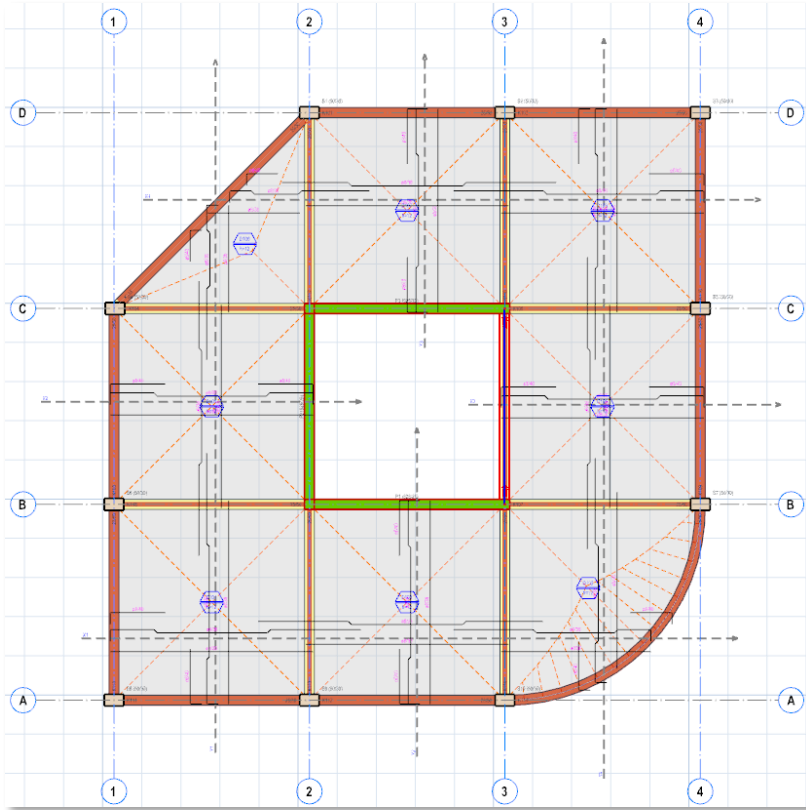
B-C ve 3-4 aksları arasındaki döşemenin tasarımı için de benzer bir hesap aksı, **X3'ü**, çizin.

C-D ve 1-4 aksları arasındaki döşemelerin tasarımı için de benzer bir hesap aksı, **X4'ü**, çizin.



Döşemenin Y yönündeki donatıların tasarımı için **düşey hesap akslarını** benzer şekilde tanımlayın.

Hesap akslarının ve döşeme donatılarının bitmiş haldeki yerleşimi aşağıda gösterildiği gibi olmalıdır:



Döşeme Donatı Hesabı Raporunu hazırlayabilmek için **Tasarım** sekmesinde yer alan **Döşeme Hesapları**  ikonuna tıklayın.

Ekrana gelen **Döşeme Hesabı** penceresinde, **Donatı Hesabı (Toplu)** ikonuna tıklayın.

Döşeme Hesabı

Hesap Aksı	Kat	Tip	Analiz Sonuçları Kaynağı	Plak Döşemeler	K. Oranı	Tasarım Durumu	Yazdır	Donatılar
X1	1	Açıklık Aksı	-	D101 (h=12.0 cm) D102 (h=12.0 cm) D103 (h=12.0 cm)	0.0	✓	✓	14ø8/36 + 14ø8/36 + 12ø8/40 14ø8/36 + 14ø8/36 14ø8/36 + 14ø8/36 + 9ø8/40
X2	1	Açıklık Aksı	-	D104 (h=12.0 cm)	0.0	✓	✓	14ø8/36 + 14ø8/36 + 12ø8/40 + 12ø8/40
X3	1	Açıklık Aksı	-	D105 (h=12.0 cm)	0.0	✓	✓	14ø8/36 + 14ø8/36 + 12ø8/40 + 12ø8/40
X4	1	Açıklık Aksı	-	D106 (h=12.0 cm) D107 (h=12.0 cm) D108 (h=12.0 cm)	0.0	✓	✓	9ø8/36 + 9ø8/36 + 10ø8/40 14ø8/36 + 14ø8/36 14ø8/36 + 14ø8/36 + 12ø8/40
Y1	1	Açıklık Aksı	-	D101 (h=12.0 cm) D104 (h=12.0 cm) D106 (h=12.0 cm)	0.0	✓	✓	14ø8/36 + 14ø8/36 + 12ø8/40 14ø8/36 + 14ø8/36 11ø8/36 + 11ø8/36 + 8ø8/40
Y2	1	Açıklık Aksı	-	D102 (h=12.0 cm)	0.0	✓	✓	14ø8/36 + 14ø8/36 + 12ø8/40 + 12ø8/40
Y3	1	Açıklık Aksı	-	D107 (h=12.0 cm)	0.0	✓	✓	14ø8/36 + 14ø8/36 + 12ø8/40 + 12ø8/40
Y4	1	Açıklık Aksı	-	D103 (h=12.0 cm) D105 (h=12.0 cm) D108 (h=12.0 cm)	0.0	✓	✓	11ø8/36 + 11ø8/36 + 9ø8/40 14ø8/36 + 14ø8/36 14ø8/36 + 14ø8/36 + 12ø8/40

Açılan pencerede, **Donatı Kontrolü Yap (Mevcut Donatıları Değiştirme)** seçeneğini işaretleyerek **Tasarım** butonuna basın.
Tasarımın bitmesinin ardından **Kapat** butonuna basın.

Döşeme Hesabı

☒ Tüm Katlar

Donatı Yenileme Seçenekleri

☒ Donatı Kontrolü Yap (Mevcut Donatıları Değiştirme)

☐ Donatı Kontrolü Yap (Yetersiz Donatıları Yeniden Seç)

☐ Tüm Donatıları Sil Yeniden Seç

Tasarım Kapat

Ekrana gelen **Döşeme Hesabı** penceresinde, **Hesap Raporu** butonuna basın. **Plak Döşeme Donatı Hesapları** raporu görüntülenecektir. Tasarımdaki herhangi bir hata, **Bildirimler** bölümünde belirtilecektir.

Plak Döşeme Donatı Hesapları

TS 500 [2000]

Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları (2000)

Notasyon	Tanımlar
d	Döşeme Etkili Kalınlık
h	Döşeme Kalınlık
q.maks	Maksimum Yük Kombinasyonu
L ₁	Döşemenin Aks Doğrultusundaki Genişliği
L ₂	Döşemenin Aks Doğrultusuna Dik Genişliği
C	Moment Katsayısı ($C = M / (p_s L^2)$)
M	Taşıma Gücü Tasarım Momenti
As	Donatı Alanı

Hesap Aksı : X1 -- Kat : 1

Malzeme Bilgileri : C30/B420C

Döşeme	h/d (cm) Açı (°)	q.maks maks Kombinasyon (t/m ²)	L ₁ L ₂ (cm)	Mesnet C M (t.m)	Açıklık C M (t.m)	M _c Sol Sağ (t.m)	As-Sol Gerekli Sağlanan (cm ²)	As-Açıklık Gerekli Sağlanan (cm ²)	As-Sağ Gerekli Sağlanan (cm ²)	Sol- Mesnet Düz	Açıklık Donatıları Pilye Alt Düz	Sağ- Mesnet Düz
D101 1	12.0/10.1 0	0.950 1.4G + 1.6Q	475.00 475.00	0.0330 0.71	0.0250 0.54	0.27 0.71	2.07 2.65	1.26 2.79	2.07 2.79	ø8/40 (U ₁)	ø8/36 (A ₁) ø8/36 (A ₁)	-
D102 1	12.0/10.1 0	0.950 1.4G + 1.6Q	475.00 475.00	0.0330 0.71	0.0250 0.54	0.71 0.71	2.07 2.79	1.26 2.79	2.07 2.79	-	ø8/36 (A ₁) ø8/36 (A ₁)	-
D103 1	12.0/10.1 0	0.950 1.4G + 1.6Q	385.50 432.12	0.0410 0.58	0.0308 0.44	0.71 0.22	2.07 2.79	1.02 2.79	2.07 2.65	-	ø8/36 (A ₁) ø8/36 (A ₁)	ø8/40 (U ₁)

Hesap Aksı : X2 -- Kat : 1

Malzeme Bilgileri : C30/B420C

Döşeme	h/d (cm) Açı (°)	q.maks maks Kombinasyon (t/m ²)	L ₁ L ₂ (cm)	Mesnet C M (t.m)	Açıklık C M (t.m)	M _c Sol Sağ (t.m)	As-Sol Gerekli Sağlanan (cm ²)	As-Açıklık Gerekli Sağlanan (cm ²)	As-Sağ Gerekli Sağlanan (cm ²)	Sol- Mesnet Düz	Açıklık Donatıları Pilye Alt Düz	Sağ- Mesnet Düz
D104 1	12.0/10.1 0	0.950 1.4G + 1.6Q	475.00 475.00	0.0000 0.27	0.0250 0.54	0.27 0.27	2.07 2.65	1.26 2.79	2.07 2.65	ø8/40 (U ₁)	ø8/36 (A ₁) ø8/36 (A ₁)	ø8/40 (U ₁)

Görsel Sorgulama

ProtaStructure, görsel sorgulama filtreleriyle projeye ait farklı özelliklerin farklı model pencerelerinde aynı anda görüntülenmesine olanak tanımaktadır. Örneğin, bir pencerede farklı **Kiriş Duvar Tiplerini** taşıyan kirişler farklı renklerle belirtilirken, başka model pencerelerinde **Döşeme Hareketli Yükleri**, **Kullanılan Malzemeler**, **Tasarım Durumu** gibi farklı görsel sorgulamalar ayarlanabilir. Görsel sorgulama aktifken de modelleme yapmaya devam edilebilir. Modelleme yaptıkça renkler otomatik olarak güncellenecektir.

Yapısal elemanların **Tasarım Durumlarını** görsel olarak takip edebilmek için:

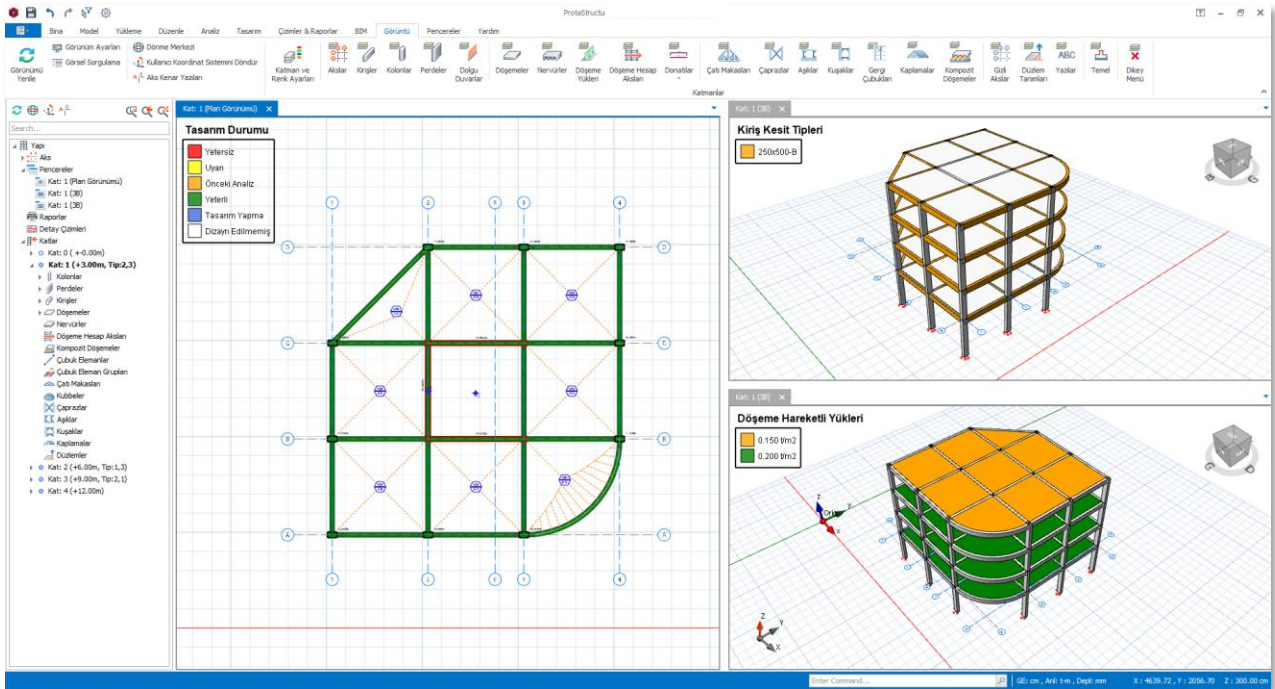
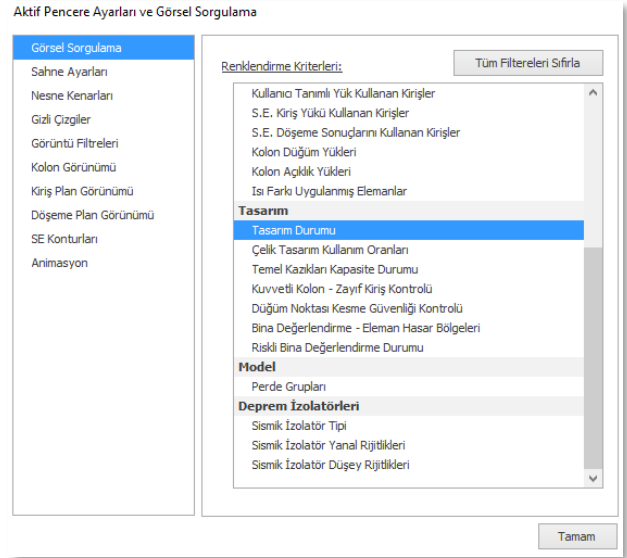
Herhangi bir model penceresini aktif hale getirin.

Görüntü sekmesi altında yer alan **Görsel Sorgulama**



ikonunu tıkladığınızda **Aktif Pencere Ayarları ve Görsel Sorgulama** penceresi ekrana gelecektir.

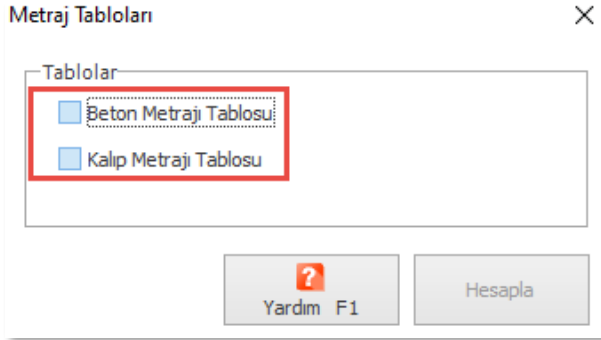
Listeden **Tasarım Durumu**'nu seçin. Aktif olan model penceresindeki renkler değişerek elemanların tasarım durumlarını yansıtmaya başlayacaktır. Renklerin neyi ifade ettikleri ekran üzerinde yer alan **Lejand** yardımıyla takip edilebilir.



Metraj Raporları

Beton ve Kalıp metraj raporlarını oluşturmak için:

1. **Çizimler & Raporlar** sekmesinde yer alan **Metraj Tabloları**  ikonuna tıklayın.
2. **Beton Metrajı Tablosu** veya **Kalıp Metrajı Tablosu** seçeneklerinden birini seçin ve **Hesapla** butonuna basınız.

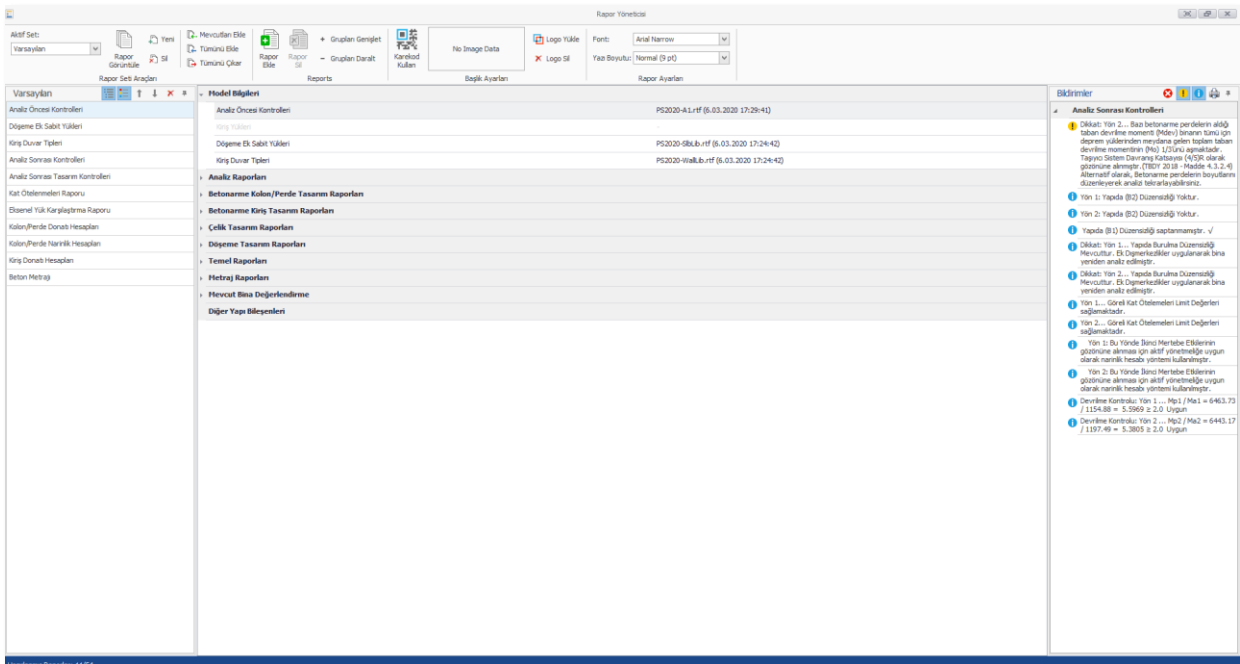


Donatı Metrajları için donatı tasarımlarının yapılmış ve aktif yönetmeliklere uygun olarak çizilerek pozlanmış olması gerekmektedir. Tasarımı ProtaStructure'da tamamlanmış bir projenin detaylı donatı metrajları ProtaDetails programı kullanılarak elde edilmektedir.

Rapor Yöneticisi

Rapor Yöneticisi ile tüm analiz ve tasarım raporlarına erişilebilir ve yönetilebilir.

Çizimler & Raporlar sekmesinde yer alan **Rapor Yöneticisi**  ikonuna tıklayın.



Rapor Yöneticisi penceresinin orta bölümünde yer alan liste kategorize edilmiş bir şekilde modelde **hazırlanmış veya hazırlanmamış tüm raporları** içerir.

Hazırlanmış olan raporlar koyu renkle gösterilir. Ayrıca hazırlanmış olan raporlara ait **RTF** dosyalarının diskteki yeri ve son güncelleme tarihi de listede belirtilir. Kategorilerin tümünü açmak veya kapamak için **Grupları Genişlet** ve **Grupları Daralt** komutlarını kullanabilirsiniz.

Sol bölümde yer alan panel **Aktif Rapor Setinin** içeriğini gösterir. Rapor Yöneticisi otomatik olarak bir **Varsayılan Set** oluşturacaktır.

Rapor Yöneticisinde istediğiniz sayıda **Rapor Seti** oluşturarak, hazırlanmış raporlardan istediklerinizi ana listeden set listesine **sürükle-bırak** yöntemiyle ekleyebilirsiniz. **Mevcutları Ekle**, **Tümünü Ekle** ve **Tümünü Çıkar** düğmeleri ile rapor seti içeriğini hızlıca değiştirebilirsiniz.



Aktif sete eklenen raporun **sırasını değiştirmek için sürükle-bırak** yöntemini veya araç çubuğundaki **ok** düğmelerini kullanabilirsiniz.



Araç çubuğundaki **Rapor Görüntüle** düğmesine basıldığında Aktif Rapor Setinde yer alan tüm raporlar sıralandıkları şekilde birleştirilerektiler.

Rapor Seti panelinin üst kısmında yer alan seçeneklere bağlı olarak birleştirilen raporun en başına **Özet Bildirim Raporu** ve **İçindekiler Tablosu** eklenebilir.



Rapor setindeki raporlarda gerçekleştirilen mühendislik kontrolleri sonucunda oluşan **Bilgi Mesajları**, **Uyarılar** ve **Hatalar** rapor yöneticisindeki **Bildirimler** panelinde otomatik olarak gösterilir.

Bu bildirimler aynı zamanda ilgili raporun **Önizleme Penceresinde** de görüntülenir. Önizleme penceresindeki Bildirimler panelinde yer alan bu **bildirimlere çift tıkladığında** rapor içinde mesajın bulunduğu yere otomatik olarak yönlendirilir.

Rapor setindeki bu bildirimler bir **Bildirim Özet Raporu** olarak ayrıca basılabilir veya birleştirilmiş raporun başına eklenebilir.



Yazdır

Yaklaşık Sayfa

Yaklaşık

Yaklaşık

Yatay Cetvel

Diksey Cetvel

Göster/Gizle

Farklı Kaydet

Resim

PDF

Office

Web

Bildirimler

Başlıklar

⚠ Dikkat: Yon 2... Baa betonarme perdelerin aldığı taban devrilme momenti (Mdev) binanın tümü için deprem yüklerinden meydana gelen toplam taban devrilme momentinin (Mo) 1/3'ünü aşmaktadır. Tavsiye Sistem Davranış Katsayısı (4/5R) olarak gözönüne alınmıştır. (TBDY 2018 - Madde 4.3.2.4) Alternatif olarak, betonarme perdelerin boyutlarını düzenleyerek analiz tekrarlanabilmektedir.

❗ Yon 1: Yapıda (B2) Düzensizlik Yoktur.

❗ Yon 2: Yapıda (B2) Düzensizlik Yoktur.

❗ Yapıda (B1) Düzensizliği sapmamamıştır. ✓

❗ Dikkat: Yon 1... Yapıda Burulma Düzensizliği Mevcuttur. El Dgmerkezçikler uygulunarak bina yeniden analiz edilmştir.

❗ Dikkat: Yon 2... Yapıda Burulma Düzensizliği Mevcuttur. El Dgmerkezçikler uygulunarak bina yeniden analiz edilmştir.

❗ Yon 1... Görel Kat Ötelemleri Limit Değerleri sağlanmaktadır.

❗ Yon 2... Görel Kat Ötelemleri Limit Değerleri sağlanmaktadır.

❗ Yon 1: Bu Yönde İkinci Mertebe Etkilerinin gözönüne alınması için aktif yönetmelğe uygun olarak nemlik hesaba yöntemi kullanılmıştır.

❗ Yon 2: Bu Yönde İkinci Mertebe Etkilerinin gözönüne alınması için aktif yönetmelğe uygun olarak nemlik hesaba yöntemi kullanılmıştır.

❗ Devrilme Kontrolü: Yon 1... $Mp1 / Ma1 = 6463.73 / 1154.88 = 5.5969 \geq 2.0$ Uygun

❗ Devrilme Kontrolü: Yon 2... $Mp2 / Ma2 = 6443.17 / 1197.49 = 5.3805 \geq 2.0$ Uygun

2020ProtaDetailLicense (2020ProtaDetailLicense)

Özet Kontrol Raporu

Analiz Sonrası Kontrolleri

Dikkat: Yon 2... Baa betonarme perdelerin aldığı taban devrilme momenti (Mdev) binanın tümü için deprem yüklerinden meydana gelen toplam taban devrilme momentinin (Mo) 1/3'ünü aşmaktadır. Tavsiye Sistem Davranış Katsayısı (4/5R) olarak gözönüne alınmıştır. (TBDY 2018 - Madde 4.3.2.4) Alternatif olarak, Betonarme perdelerin boyutlarını düzenleyerek analiz tekrarlanabilmektedir.

Yon 1: Yapıda (B2) Düzensizlik Yoktur.

Yon 2: Yapıda (B2) Düzensizlik Yoktur.

Yapıda (B1) Düzensizliği sapmamamıştır. ✓

Dikkat: Yon 1... Yapıda Burulma Düzensizliği Mevcuttur. El Dgmerkezçikler uygulunarak bina yeniden analiz edilmştir.

Dikkat: Yon 2... Yapıda Burulma Düzensizliği Mevcuttur. El Dgmerkezçikler uygulunarak bina yeniden analiz edilmştir.

Yon 1... Görel Kat Ötelemleri Limit Değerleri sağlanmaktadır.

Yon 2... Görel Kat Ötelemleri Limit Değerleri sağlanmaktadır.

Yon 1: Bu Yönde İkinci Mertebe Etkilerinin gözönüne alınması için aktif yönetmelğe uygun olarak nemlik hesaba yöntemi kullanılmıştır.

Yon 2: Bu Yönde İkinci Mertebe Etkilerinin gözönüne alınması için aktif yönetmelğe uygun olarak nemlik hesaba yöntemi kullanılmıştır.

Devrilme Kontrolü: Yon 1... $Mp1 / Ma1 = 6463.73 / 1154.88 = 5.5969 \geq 2.0$ Uygun

Devrilme Kontrolü: Yon 2... $Mp2 / Ma2 = 6443.17 / 1197.49 = 5.3805 \geq 2.0$ Uygun

Varsayılan

<< < Sayfa: 1 / 114 > >

Hata Yok

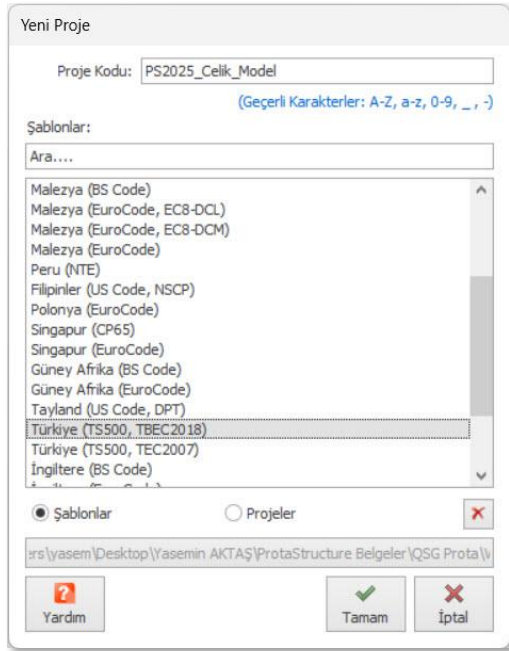
Uyarılar: 1

Mesajlar: 11

Çelik Yapı Modelinin Oluşturulması

Bu bölümde çelik kolon, kiriş, çapraz, makas, aşıklar ve kuşak elemanlarının nasıl tanımlanacağını; analiz ve tasarım işlemlerinin nasıl gerçekleştirilebileceğini kısaca inceleyeceğiz.

Yeni  ikonuna tıklayın ve boşluk yerine ‘_’ karakteri kullanarak aşağıda gösterildiği gibi proje adını girin.



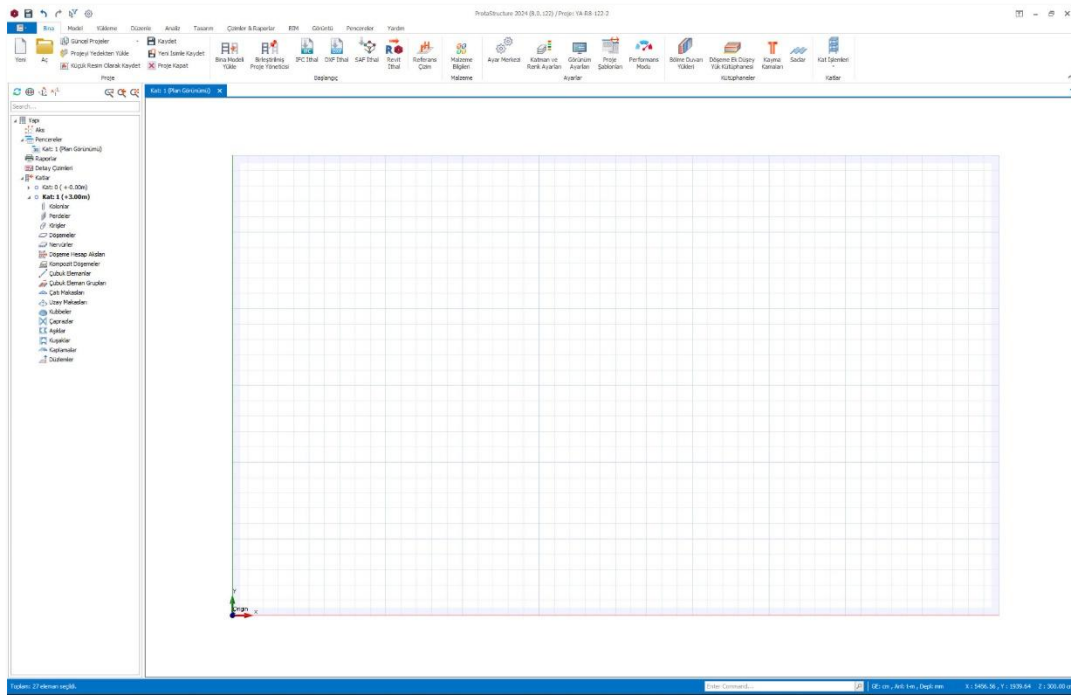
Yeni proje adını girdikten sonra standart şablonların yer aldığı hemen alttaki **Şablonlar** bölümünden istediğinize uygun şablonu seçiniz. Şablonlar, tasarım kodları, malzeme özellikleri, eleman tasarım ayarları vb. varsayılan parametrelerle modelinizi hızlı bir şekilde oluşturmak için kullanılmaktadır.

Dilerseniz **Projeler** kutucuğunu tıklayarak da mevcut bir projedeki ayarların güncel projenizde kullanılmasını sağlayabilirsiniz.

Türkiye (TS 500, TBDY2018) şablonunu seçin ve **Tamam** butonunu tıklayın.

Bu işlem, varsayılan **Proje Dizini** içerisinde otomatik olarak aynı adlı bir klasör oluşturacaktır. Bu modele ait tüm veriler bu projeye ait klasör içerisinde kaydedilecektir.

Plan görünümü gösteren boş bir model penceresi otomatik olarak yüklenecektir.



Model sekmesinde yer alan **Ortogonal Aks Editörü**  ikonuna tıklayın.

Sol alt köşede bulunan orijin noktasına yakın kesişimi seçin. (500, 500 koordinatları)

Ortogonal Aks Editörü'nde 2 yönü aksları aks aralıklarını 500*2 olarak yazın ve **Tamam** butonunu basın.

Grid Yerleşimi

Referans Noktası - x:

500.00 cm

- y:

500.00 cm

Yerleşim Açısı:

0.00 °

1-Yönü Aksları

Aks Etiketi:

A

Artış:

1

Aks Aralıkları:

500*3

Aks Uzatma Mesafesi:

200.00 cm

2-Yönü Aksları

Aks Etiketi:

1

Artış:

1

Aks Aralıkları:

500*2

Aks Uzatma Mesafesi:

200.00 cm

Aks çizgilerinin kesişimlerin ötesine uzatılma miktarı.



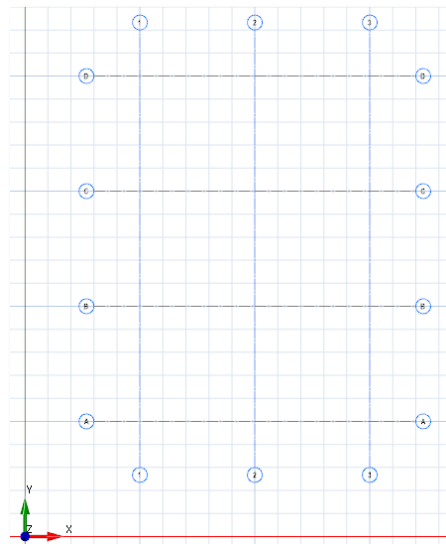
Yardım F1



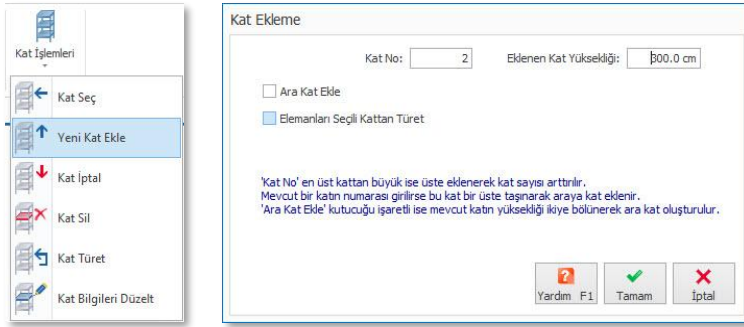
Tamam



İptal



Yapı Ağacındaki **Katlar** başlığına sağ tıklayın ve **Yeni Kat Ekle**'yi seçin. Bu komuta **Bina** sekmesinden de ulaşılabilir.



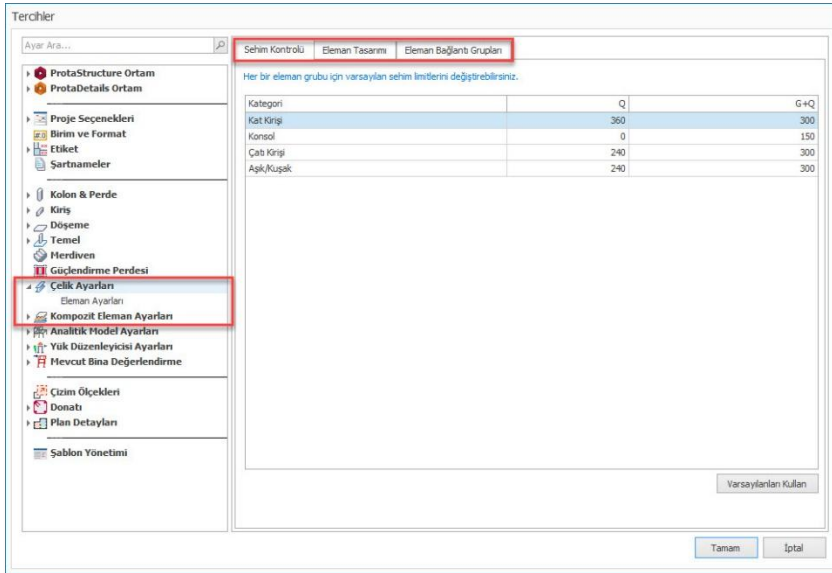
Toplam kat adedini “2” yazarak **Tamam** butonuna tıklayın.

NOT: Modele sonradan ara kat tanımlamak için “ara kat ekle” seçeneği kullanılabilir.

Çelik Tasarım Ayarlarının Belirlenmesi

Çelik yapı tasarımı için modellemeye başlamadan önce proje kapsamında dikkate alınması istenen ön ayarlar yapılmalı ve ProtaStructure’ın varsayılan ayarları kontrol edilmelidir.

“Bina” menüsünde “Ayar Merkezi” ni seçiniz. Açılan pencerede “Çelik Ayarları” bölümünde tüm ayarlara ulaşılabilir. Yönetmeliklere göre tanımlanmış varsayılan sehim limitleri, istasyon aralığı ve bağlantı gruplama seçenekleri bu kısımdan ayarlanabilir. Ayrıca kompozit döşeme hesaplarında kullanılacak kayma kaması ve trapez sac seçimleri ön ayar olarak bu kısımdan seçilebilir.



Çelik elemanların tasarımında kullanılan malzeme detaylandırmaları “Bina” menüsündeki “Malzeme Bilgileri” kısmından yapılabilir. Ayrıca sac, kayma kaması gibi diğer tasarım bileşenleri için de “Bina” menüsündeki komutlar kullanılabilir.

Ayrıca “Kat İşlemleri” > “Kat Düzenleme” bölümünden de taşıyıcı sistem tipi kat bazında çelik olarak ayarlanmalıdır. Böylece ilgili lkat tasarımında kullanılan ön ayarların çelik yapılar için seçilmesi sağlanmış olur. Örneğin, çelik yapı tasarımında kullanılan yatay deplasman limitlerinin yönetmeliğe uygun seçilebilmesi için taşıyıcı sistem tipinin doğru seçilmesi gerekmektedir.

Kat Düzenleme

Bilgi	Kat	h (m)	Kot (m)	Etiket	Açıklama	D1 (cm)	D2 (cm)	Duvar 1 (m2)	Duvar 2 (m2)	H. Yük Azaltma (%)	H. Yük Katılım Katsayısı	Taahhüt Sistemi	Benzer Katlar
✓	1	300.00	300.00	1		0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.3	Çelik	
✓	2	300.00	600.00	2		0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.3	Çelik	

Hareketli Yük Azaltma:

Benzer Kat Tanımı:

Etken En Üst Kat No: 1. Kat Altı Kotu:

Rijit Bodrum Kat Adedi: Temel Derinliği:

Temel Etkisi: Temel Açıklaması:

Proje kapsamında kullanılacak malzeme ayarlarını **Bina > Malzeme Bilgileri** bölümünden yapabilirsiniz. Malzeme diyalog penceresini kullanarak çelik kolon, kirişler, makas, aşık, kuşak, çapraz elemanlarında kullanılacak varsayılan malzemeleri değiştirebilirsiniz.

Kullanılacak malzeme kaliteleri projedeki eleman gruplarını etkilecek şekilde toplu olarak düzenlenir. Bununla birlikte elemana özgü yapılacak malzeme değişiklikleri ise kesit tasarımı penceresinden yapılacaktır.

Malzeme

Varsayılan malzemeler

Temel Kat

Yatay Gövde Donatısı	
Betonarme Kirişler	C25
Döşemeler	C25
Kompozit Döşemeler	C25
Nervür Döşemeler	C25
Etriyeler	C25
Çelik Kolonlar	S275
Çelik Kirişler	S275
Makaslar	S235
Aşıklar	S235
Kuşak Kirişleri	S235
Çapraz	S235
Çubuk Elemanlar	S235
Kayma Kamaları	S235
Sadlar	S235

Farklı Malzemeye Sahip Kat:

Çelik Kolonların Tanımlanması

Model sekmesinde yer alan **Kolon** ikonuna  tıklayın .

Kolon özelliklerinde **Boy Kat** değerini “2” olarak girin. Böylece temele kadar yekpare bir kolon tanımlamış oluruz.

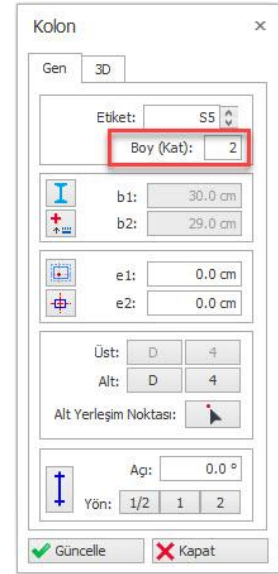
Kolonların 2 kat boyunca tanımlanacağı anlamına gelir. Böylece 1 . kata herhangi bir kolon tanımlamak durumunda kalmayacağız.

Eğer kolonda ek yeri tanımlamak gerekirse kolonu seçip üst menüden “**Ek Tanımlama**” komutu ile yapabiliriz.

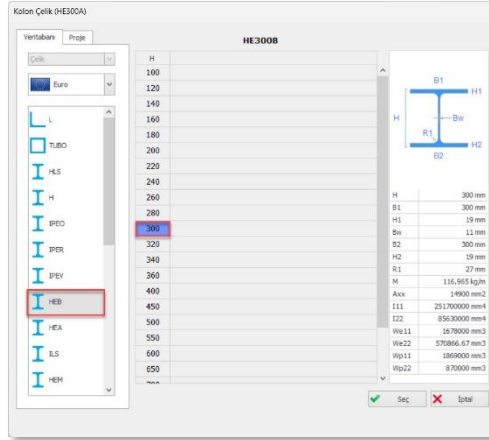
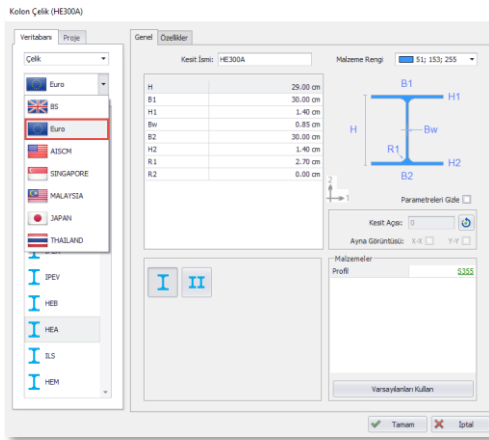
Çelik profil seçmek için **Kesit Yöneticisi** butonuna tıklayın.

Açı değerini **0 derece** olarak ayarlayın. Bu şekilde kolon kesitlerinin yönlerini değiştirebilirsiniz. Buradan değiştirdiğiniz açı değeri aynı zamanda kolonların lokal eksenlerini de etkileyecektir. Kolonun lokal eksenlerini değiştirmeden sadece kesit yönünü değiştirmek için **Kesit Yöneticisi’**nde yer alan **Kesit Açısı** parametresini de kullanabilirsiniz.

Kesit Yöneticisi diyalog penceresinde “**Euro**” profil kütüphanesini seçin.



Kolon diyalog penceresi, Gen ve 3D sekmesi arasında geçiş yapma imkanı sunar. Etiket: S5, Boy (Kat): 2 (kırmızı kutu ile vurgulanmış), b1: 30.0 cm, b2: 29.0 cm, e1: 0.0 cm, e2: 0.0 cm, Üst: D, Alt: D, Alt Yerleşim Noktası: (ok simgesi), Ağ: 0.0°, Yön: 1/2, 1, 2. Güncelle ve Kapat butonları mevcuttur.



Sol taraftaki panelde profil aileleri listelenmektedir. HEB profil ailesini tıkladığınızda, bu ailede yer alan tüm profiller sağ tarafta boyut ve ağırlığa göre listelenir. **HEB 300’ü** seçin ve **Seç** butonuna tıklayın. **Tamam** butonuna tıklayarak kesit yöneticisinden çıkabilirsiniz.

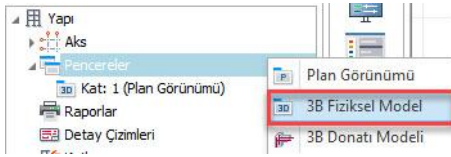
Kesit Yöneticisinden çıkmadan önce isterseniz **Kesit Açısı** alanını kullanarak kesiti döndürebilirsiniz veya ayna görüntüsünü oluşturabilirsiniz.

Kat 2’ye geçerek **1/A-D** ve **3/A-D** aksları arasına 8 adet kolon tanımlayın.

Yapı Ağacındaki **Görünümler** başlığı üzerine gelerek **sağ** tıklayın ve **3B Fiziksel Model’i** seçin.

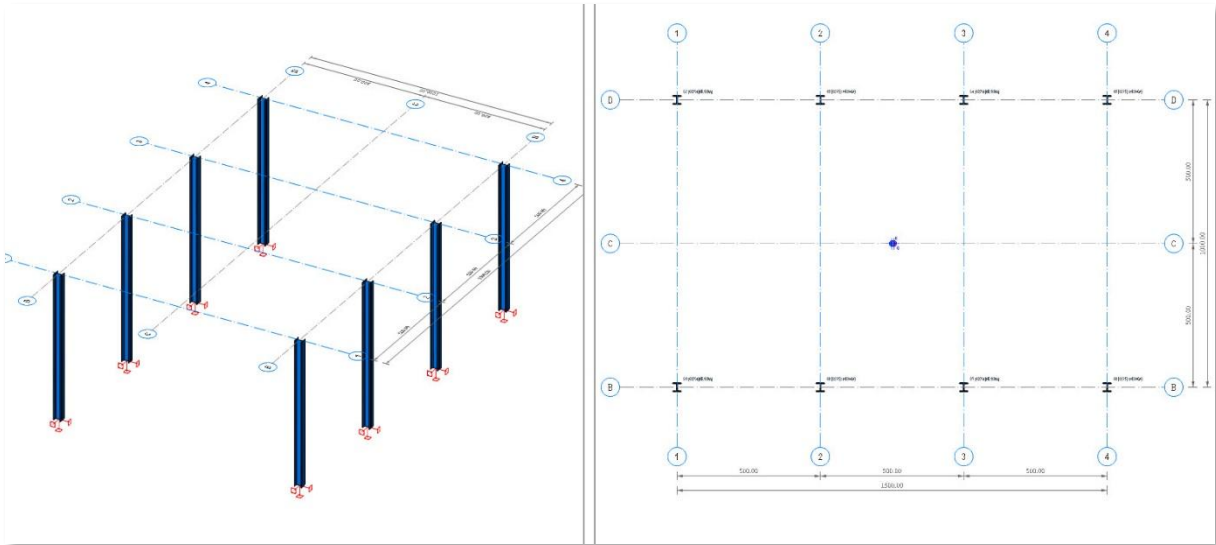
NOT: ProtaStructure’da yapısal elemanlar 3 Boyutlu katı nesneler olarak modellenir. Ancak analiz sırasında çubuk elemanlardan oluşan çerçeve sistem dikkate alınır. Arayüzde elemanların çerçeve modunda görüntülenmesi için CTRL+D tuş kombinasyonu kullanılabilir. 4 farklı moddan oluşan görünüm tiplerinden uygun olanı seçerek inceleme yapılabilir ya da modellemeye devam edebilirsiniz.

NOT: Mafsal durumlarını modelleme arayüzünde 3 Boyutlu modelde hızlıca görebilmek için CTRL+D tuş kombinasyonları ile çizgisel moda geçebilirsiniz. Çerçeve elemanları üzerindeki magenta renkli dairesel semboller elemanın uç noktasında mafsal tanımlı olduğunu simgeler. Eğer herhangi bir sembol yer almıyor ise o elemanın ankastre bağlantılı tanımlandığı anlaşılabilir.



Yeni bir 3-B model penceresi açılacaktır.

Ekranın üstünde yer alan **Görünümler** sekmesinde **Pencereleri Dikey Döşe** ikonuna  tıklayın. O ana kadar açılmış tüm model pencereleri otomatik olarak ana program penceresine yan yana sıdırılacaktır.



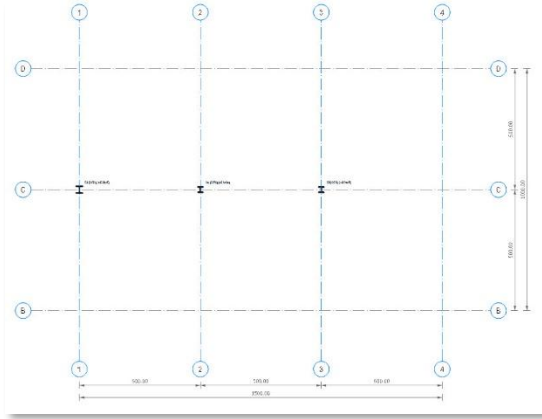
Kat:2 (Plan) görünümüne tıklayarak aktif hale getirin. Aktif görünümde bulunan pencerenin kenarları daha koyu renkte görünecektir.

1. katın üzerine çift tıklayarak 1. kata geçiş yapın.

Kolon özelliklerinde **Boy Kat** değerini “1” olarak girin.

Çelik profil seçmek için **Kesit Yöneticisi** butonuna tıklayın.

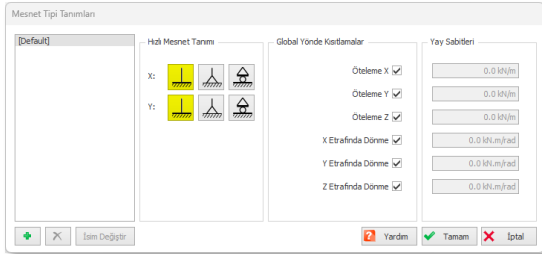
Açı değerini 0 derece olarak değiştirin. Bu şekilde kolon kesitlerinin yönlerini değiştirebilirsiniz. Aks kesişimlerine tıklayarak yada sürükleyerek **HEB 300** profillerini tanımlayın.



Mesnet Tanımları

Yapı modeli oluşturulurken kolonların mesnet koşulları **ProtaStructure** tarafından otomatik oluşturulur. Varsayılan mesnet koşulu X, Y ve Z yönlerinde ankastre olarak ayarlanmıştır. “Model” üst menüsünden “Mesnet Tipleri” komutu kullanılarak yeni mesnet tipleri eklenebilir ve kolonların özellik pencerelerindeki mesnet koşulu seçeneği kullanılarak uygulanabilir.

Kolonlar arayüzde yada yapı ağacında çoklu seçilerek birden fazla kolona aynı anda mesnet ataması yapılabilir. Çoklu seçim yapıldıktan sonra özellikler tablosu açılarak işlem yapılabilir.



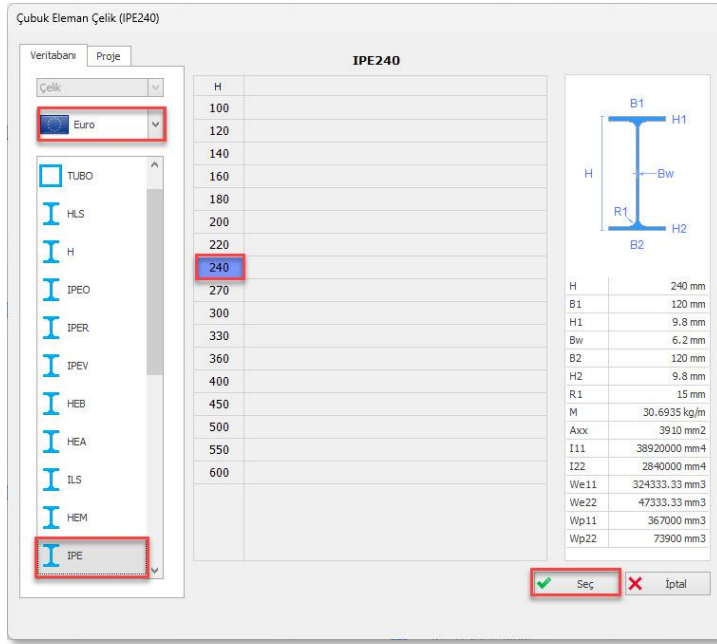
Çelik Kirişlerin Tanımlanması

Model sekmesinde yer alan **Çubuk Eleman > Çelik Kiriş** ikonuna  tıklayın. Kiriş penceresi açılacaktır.

Çelik profil seçmek için **Kesit Yöneticisi** butonuna tıklayın.

Kesit Yöneticisi diyalog penceresinde Euro (Avrupa) profil kütüphanesini seçin.

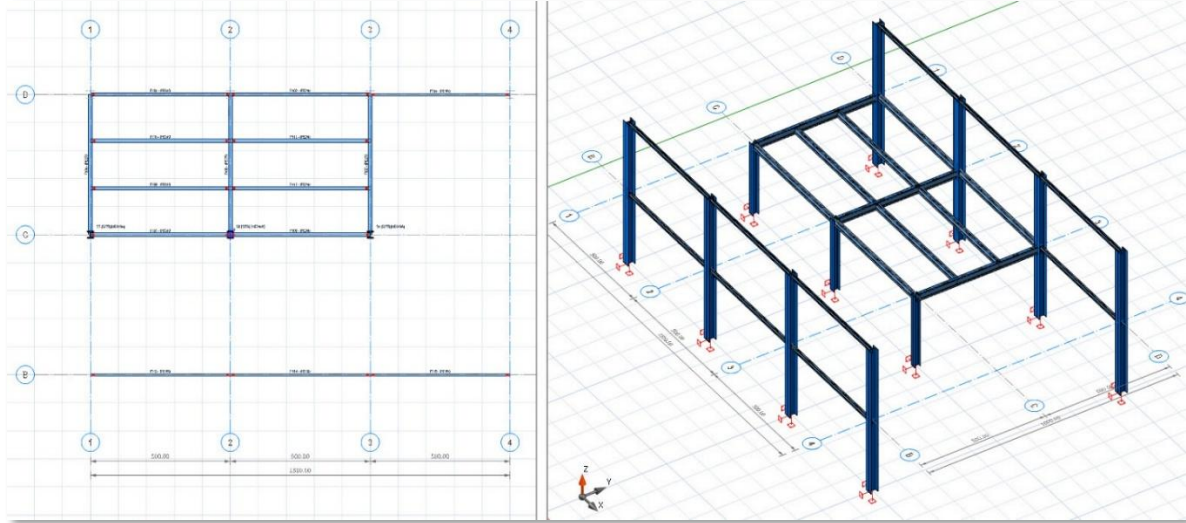
IPE seçeneğinin üzerine gelerek farenin sol butonu ile tıkladığınızda IPE profilleri listelenecektir. **IPE 240'**ı seçin. **Seç** butonuna tıklayın. **Tamam** butonuna tıklayarak kesit yöneticisinden çıkabilirsiniz.



Yapı ağacından 1. Katı aktif hale getiriniz. Ardından 1. Kattaki kirişleri aşağıda belirtildiği gibi ekleyiniz.

2. kattaki kirişleri eklerken, yapı ağacından 2. Katı aktif hale getiriniz. (Kat 2 üzerinde çift tıklayınız)

F12 ile 3 Boyutlu modelde ortogonal mod aktif hale getirilebilir.



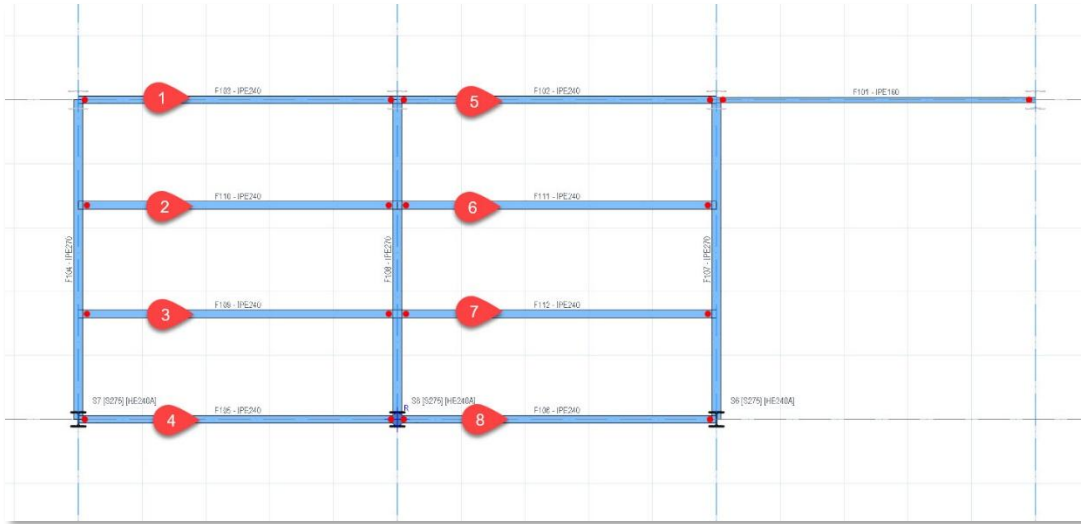
NOT: ProtaStructure kirişlerin konsol olup olmadığı otomatik algılayabilir. Ancak gerekli olduğu durumda, yada konsol durumunun değiştirilmek istendiği durumda kiriş özellikleri penceresinde yer alan “I ucu serbest (konsol)” yada “J ucu serbest (konsol)” seçenekleri işaretlenebilir.

NOT: Kirişlere I ve J uçlarında serbestlik atalamaları yapılabilir. Kiriş özellikleri penceresinde “Mafsallı Durumları” bölümündeki ayalar ile serbestlik ayarları değiştirilebilir.

NOT: Kiriş özellikleri penceresindeki 3D sekmesindeki analitik ve konstrüktif öteleme ayarları ile kirişlerin I ve J uçlarının konumları değiştirilebilir. **“Analitik Ötelemeler”** bölümündeki **X, Y, Z** ayarları elemanın analitik modeldeki yerleşimini değiştireceği için dikkatli kullanılmalıdır. Aksi halde stabilite problemleri yaratarak analizin tamamlanmasını engelleyebilir. Sistemin labil (mekanizma hali) olmaması için tüm yapısal elemanlar birbirini tutuyor olmalıdır. Konstrüktif ötelemeler ise, analitik model tarafından dikkate alınmayacak küçük yer değiştirmeler olarak kullanılabilir. Eğer yapılan değişikliğin analiz modelini etkileyeceğini düşünüyorsanız analitik offsetleri kullanmanız önerilir.

Yatay Çaprazların Tanımlanması

Planda yatay çaprazlar tanımlamak için **Model** sekmesinde yer alan **Çaprazlar**  ikonuna tıklanınız.



1 ve 2 ile gösterilen kirişleri seçiniz. **Çapraz** penceresi ekrana gelecektir.

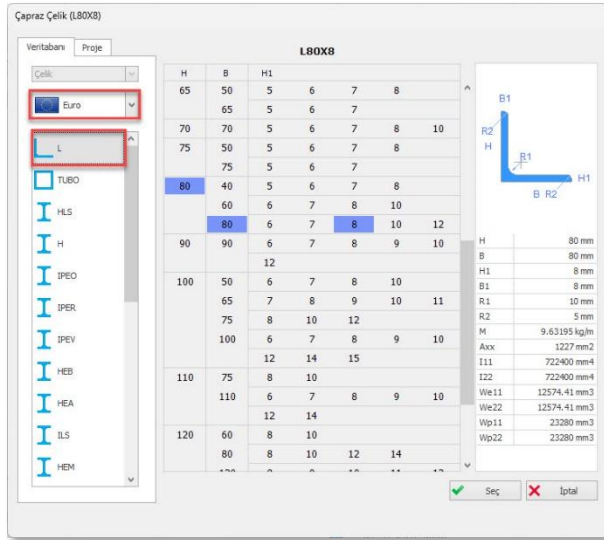
Çapraz penceresinde Diyagonal, X Çapraz, Dışmerkezlikli ve Dışmerkeziksiz V Çapraz, K çapraz tip çapraz tanımları yapılabilir.

Bu arayüzde çapraz elemanların fiziksel yerleşiminin bağlandığı elemanların geometrik merkezleriyle çakışmasını sağlayabilirsiniz. Bunun için Düzlem İçi Yerleşim seçeneğini kullanınız. Çaprazların analitik modeli değişmeden detaylandırma için daha doğru bir yerleşim elde edilir.

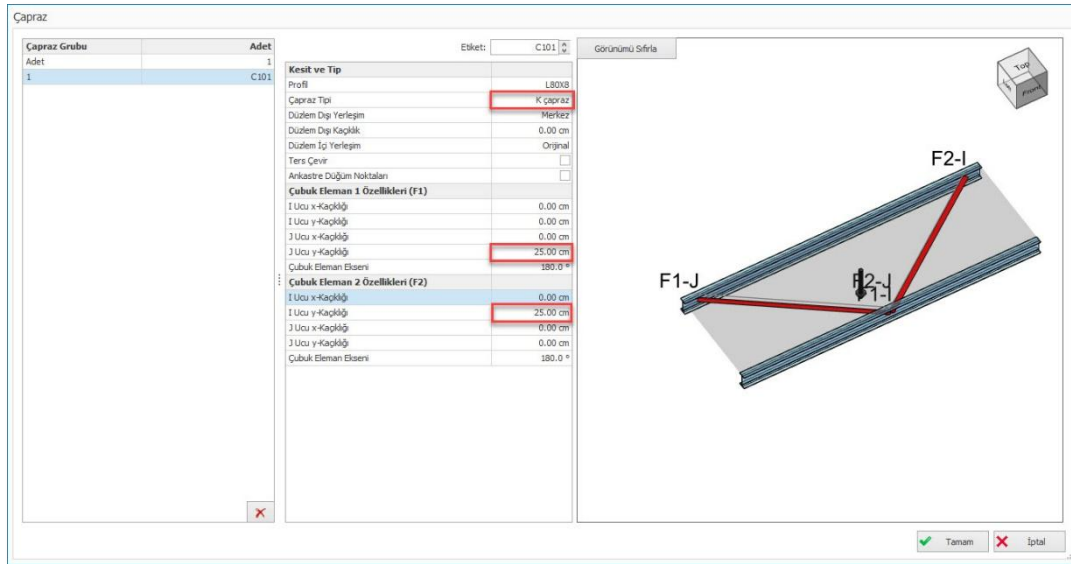
Çapraz elemanlara tanım noktalarından ölçülen yatay ve düşey kaçıklık değerleri tanımlayabilirsiniz. Bu kaçıklıklar doğru detaylandırma için hassas şekilde ayarlanabilir.

Birden fazla Çapraz girmek istiyorsanız **Adet** alanına çapraz adedini girebilirsiniz.

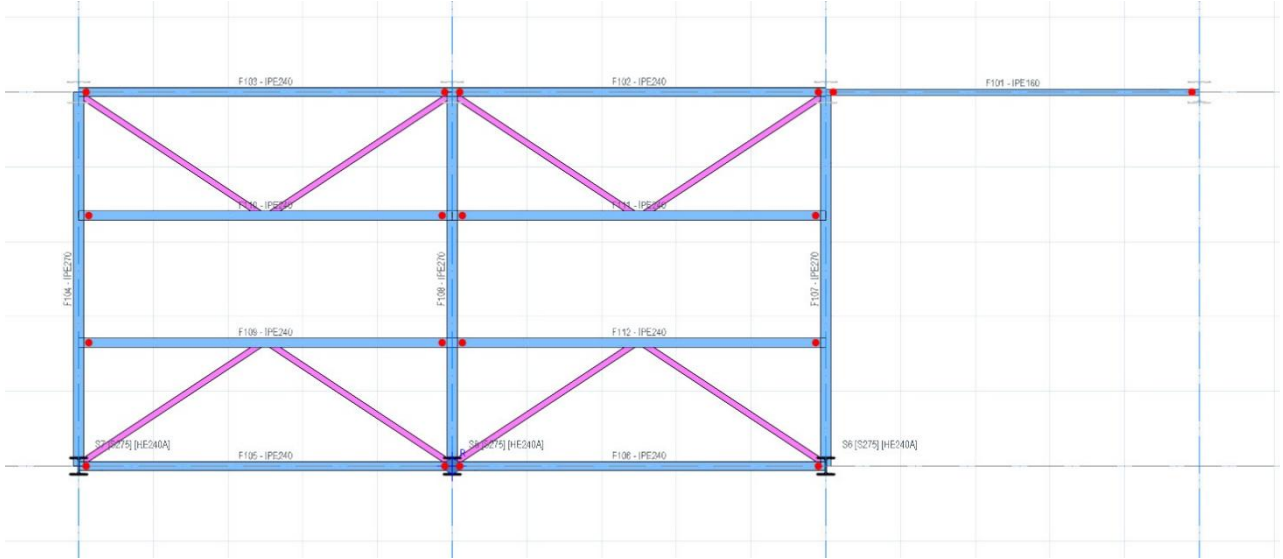
Çapraz penceresinde **Profil** alanını tıklayınız ve **Kesit Yöneticisi** diyalog penceresinde Avrupa profil kütüphanesini seçin. Avrupa profil kütüphanesinden L80x8 profilini seçin ve **Seç** butonuna tıklayın. **Tamam** butonuna tıklayarak kesit yöneticisinden çıkın.



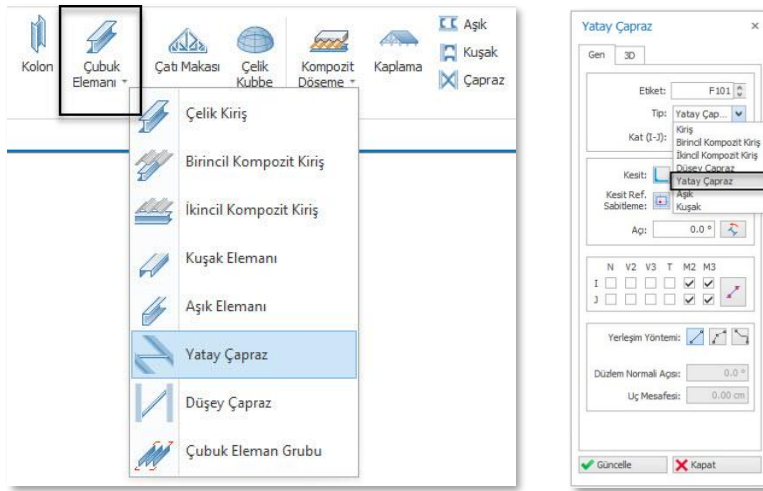
Çapraz penceresinde Çapraz Tipini: K Çapraz olarak değiştiriniz. Çapraz kollarına offset tanımlamak için ise aşağıda belirtilen F1-j ve F2-i uçlarına değer girişi yapınız. **Tamam** butonuna basınız.



3-4, 5-6, 7-8 kirişleri arasında da benzer şekilde çapraz elemanları tanımlayarak aşağıdaki görünümü elde ediniz. Ters çevir komutu ile çapraz yönünü değiştirebilirsiniz.



NOT: Yatay çaprazlar “Çubuk Eleman” komutu ile de hızlıca modellenebilir. Eleman tipini düşey yada yatay çapraz seçeneklerinden biri olacak şekilde ayarlamayı unutmayınız.



Çelik Makasların Tanımlanması

Bu bölümde çatı makaslarını modelleyeceğiz. Makaslar herhangi bir 3-Boyutlu veya Plan penceresinde kolaylıkla tanımlanabilir.

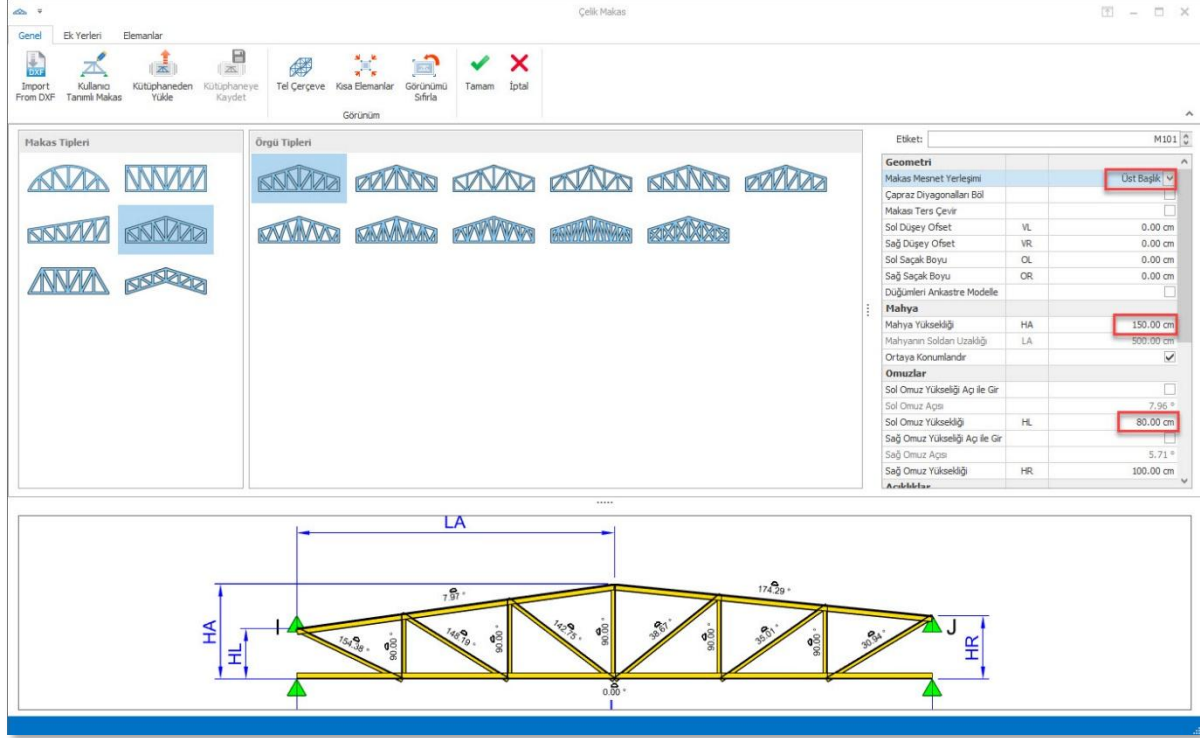
Daha önce açtığınız 3-Boyutlu pencerelerden birini seçin. Yapı ağacında Kat 2'nin üzerinde çift tıklayarak 2. kata geçin.

Model sekmesinde yer alan **Çatı Makası** ikonuna  tıklayınız.

1 aksı üzerindeki kolonların üst noktalarını seçerek makas ekleyebilirsiniz.

Modelde daha önce makas tanımlanmadıysa varsayılan özellikte bir çelik makas tanımlanır. Daha önce bir makas tanımlandıysa, en son tanımlanmış makasın özellikleri kullanılır. İkinci noktayı seçerken işaretleyicinizin her hareketinde oluşturulacak makas ekran üzerinde dinamik olarak gösterilir.

Bitiş noktasını seçtikten sonra **Çelik Makas** diyalog kutusu yüklenecektir.

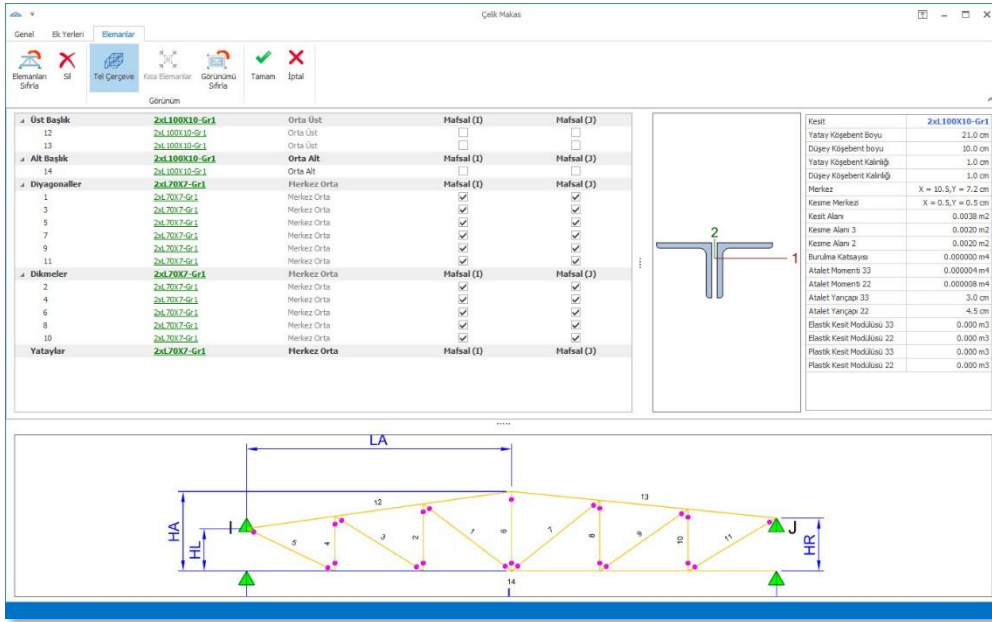


Yukarıda işaretlenen makas tipini seçiniz. Kütüphanede yer alan bu şablon makasları seçtikten sonra **“Kullanıcı Tanımlı Makas”** komutunu kullanarak bu makas formunu özelleştirebilirsiniz. Ayrıca şablon kullanmadan tüm elemanları baştan da modelleyebilirsiniz.

Makas Mesnet Yerleşimi’ni Üst Başlık olarak belirleyin. Böylece makas alt ve üst başlığının kolona yandan bağlanmasını sağlayabilirsiniz. İlk ve son dikmeler otomatik olarak silinecektir.

Mahya Yüksekliği’ni 150 cm, Sağ ve Sol Omuz Yüksekliği’ni ise 80 cm olarak değiştirin.

Elemanlar sekmesine tıklayın.



Üst ve Alt başlık Kesitlerini **2L100x10** olarak, Dikme ve çaprazları **2L70x7** olarak seçin.

Çelik makas penceresinden **Tamam** butonuna basarak çıkın. Makas tanımlandıktan sonra ProtaStructure otomatik olarak kopyalama moduna geçecektir. Ayarlarını tamamladığımız bu makası diğer kolon üst noktalarını seçerek aşağıdaki gibi tanımlayınız.

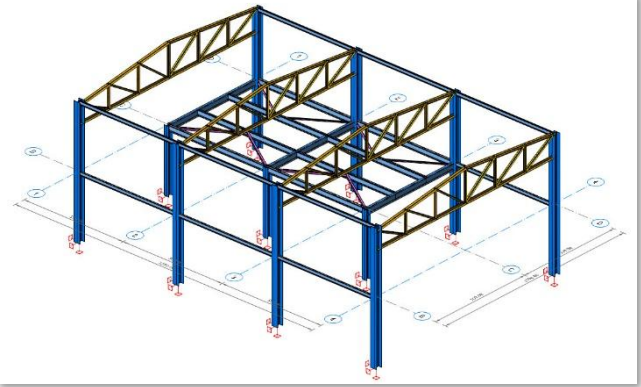
Klavyenizdeki **ESC** butonu veya farenizin sağ butonunu kullanarak bu komuttan çıkabilirsiniz.

Makasları daha sonra da istediğiniz açıklıklara kopyalayabilirsiniz veya taşıyabilirsiniz.

Tanımladığınız makası seçin ve farenin sağ butonuna tıklayarak **Kopyala** seçeneğini işaretleyin.

Referans noktasını seçin. Referans noktası olarak mevcut makasınızın başlangıç noktasını işaretleyebilirsiniz.

Kopyalayacağınız aks kesişimlerine tıklayın. Klavyenizdeki **ESC** butonu veya farenizin sağ tuşunu seçene kadar kopyalama komutu aktif olacaktır.



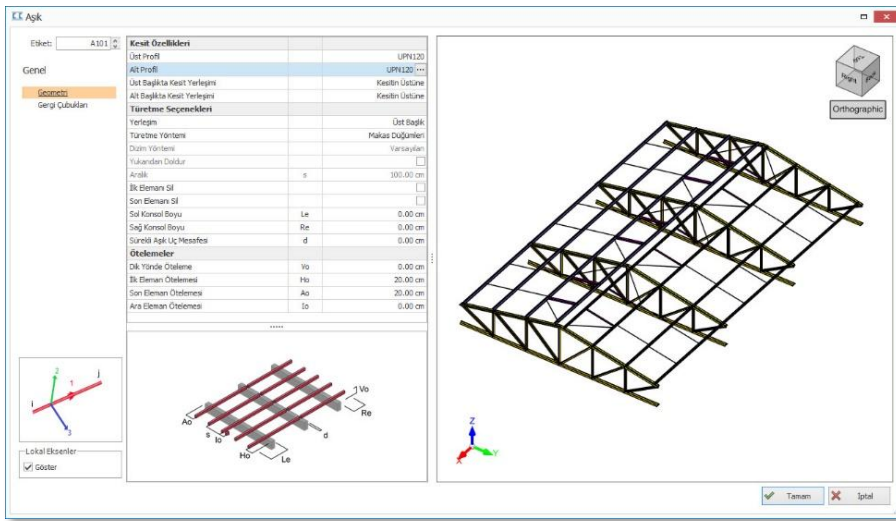
Çelik Aşıkların Tanımlanması

Çatı makaslarının üzerinde aşıklar tanımlayacağız. Aşıkları 3-Boyutlu görünümü kullanarak kolayca tanımlayabilirsiniz.

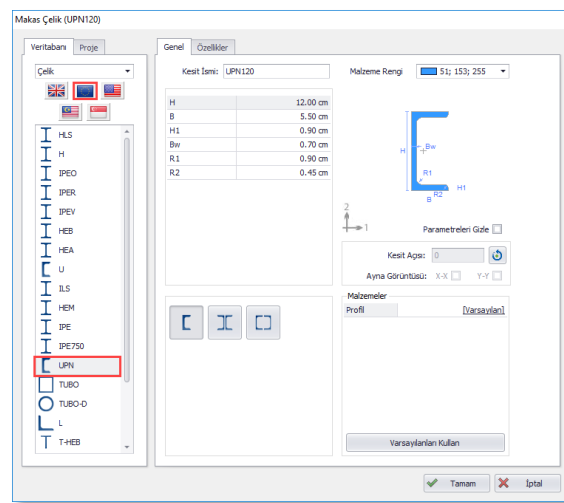
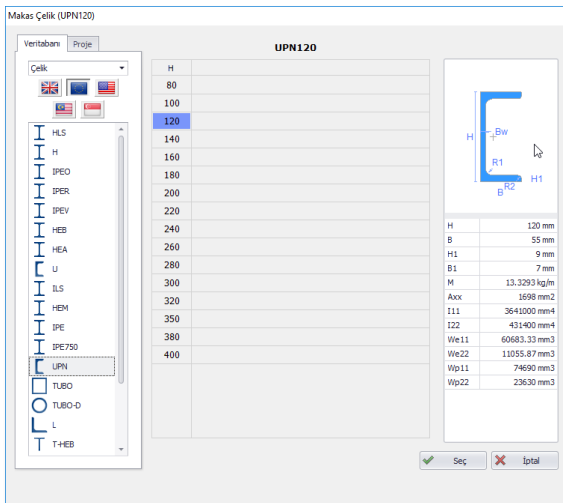
Model sekmesinde yer alan **Aşık** ikonuna  tıklayınız.

Aşıkların üstüne oturacağı makasları belirtmeniz gerekecektir. Önce ilk makası daha sonra da aradaki makasları atlayarak en son makası seçin. Aşık penceresi karşınıza gelecektir.

Aşıklar varsayılan olarak makas düğüm noktalarına yerleştirilecektir. İsterseniz **Türetme Yöntemi**'ni değiştirerek sabit aralıklarla dizilmesini de sağlayabilirsiniz. Bu durumda aşıklar makas düğümlerine denk gelmeyebilir.



Kesit özelliklerinde yer alan **Profil**'in üzerine tıkladığınızda profil kütüphanesi açılacaktır. Avrupa kesitlerinin içerisinde yer alan **UPN 120** seçeneğini işaretleyin. **Tamam** butonuna basarak çıkın.



Tamam butonuna basıp **Aşık** penceresinden çıkabilirsiniz. Tüm makasların üzerine aşıklar tanımlanmış olacaktır.

Kuşaklar “Çubuk Eleman” komutu ile tekil eleman olarak da eklenebilir.

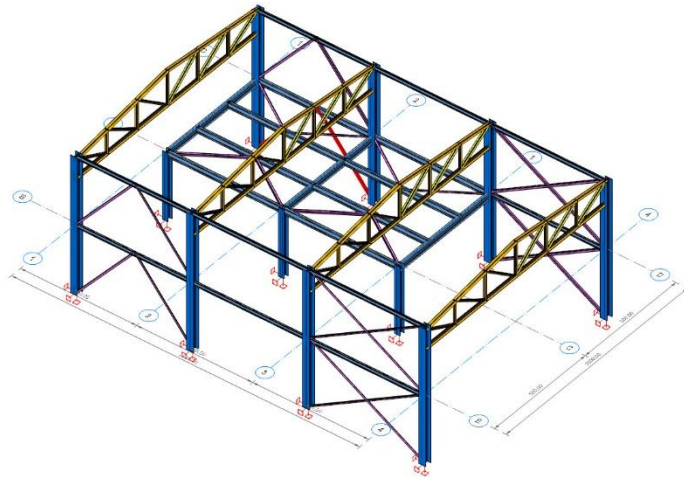
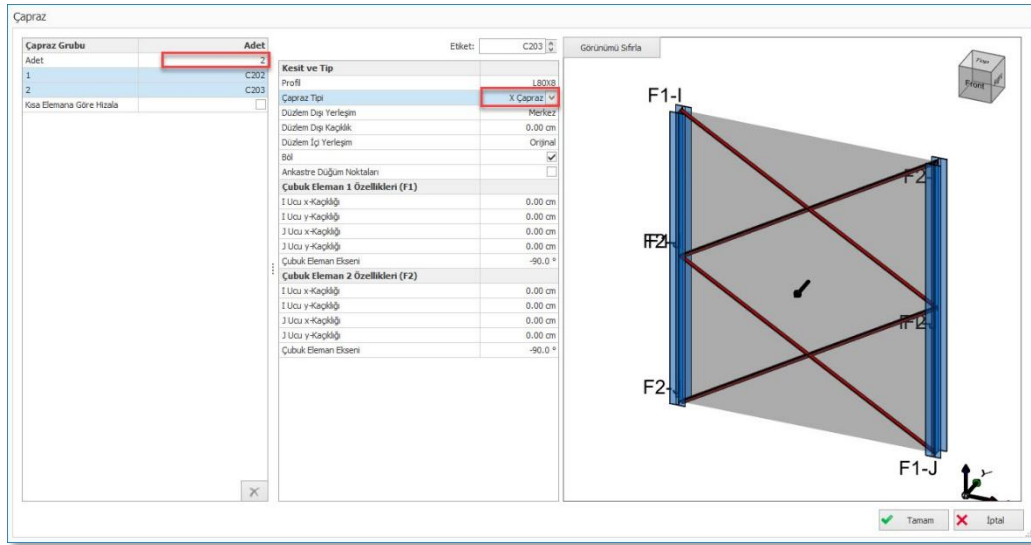
Çelik Kolonlar Arasına Çaprazların Tanımlanması

Çelik kolonlar arasında çelik çapraz elemanlar tanımlayacağız.

Model sekmesinde yer alan **Çapraz** ikonuna  tıklayınız ve modeldeki iki kolonu seçiniz.

X çapraz tipi seçerek grup sayısını 2 adet ayarlayınız. **Tamam** butonuna basarak pencereyi kapatınız.

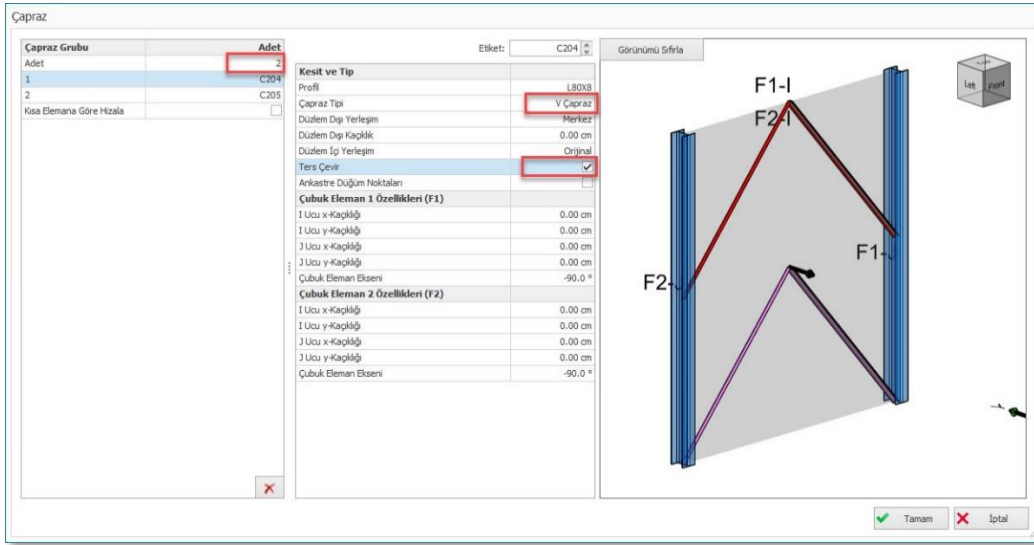
Benzer şekilde karşısındaki kolonlar arasına da çapraz ekleyiniz.



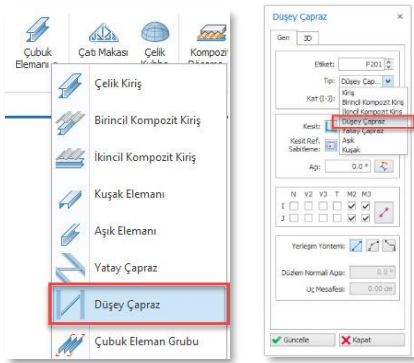
Farklı bir çapraz tipi olarak diğer aks aralığında **V çapraz** tipini uygulayalım. Aşağıda belirtildiği gibi **V** çapraz tipi seçiminden sonra çapraz grubunu **2** olarak ayarlayalım.

CTRL tuşuna basarak çapraz grupları seçilebilir ve toplu değiştirilebilir. Ters Çevir komutu ile V çapraz yönü değiştirilebilir.

Tamam ile pencereyi kapatıp aynı ayarlar ile karşısına da çapraz ekleyelim.



Kolonlar arasına eklenecek düşey çaprazlar “Çubuk Eleman > Düşey Çapraz” komutu ile de ayarlanabilir.



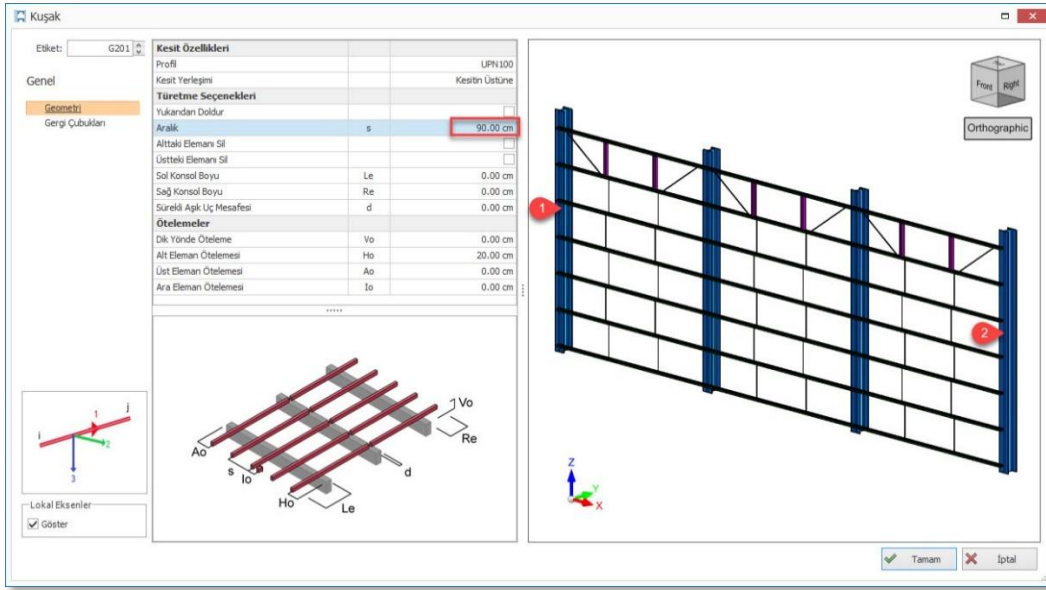
Çelik Kuşakların Tanımlanması

Çelik kolonlar arasına kuşaklar tanımlayacağız.

Model sekmesinde yer alan **Kuşak** ikonuna  tıklayınız. Kuşak eklemek için 2 kolon seçiniz.

Kolonların iç veya dış yüzeyleri aynı hizada değilse, en içteki veya en dıştaki kolonlar esas alınarak kuşaklar yerleştirilir. Bu gibi bir durumda, fiziksel model üzerinde kuşaklar kolonlardan ayırık gibi görünse de analiz modelinde kolonlara bağlanırlar. Bu kuşakların bağlantıları ProtaSteel’de detaylı olarak yapılabilir.

Kuşak penceresinde profil, kesit yerleşimi, aralıklar, üstteki-alttaki elemanların silinmesi, sağ ve sol konsol boyları kontrol edilebilir.



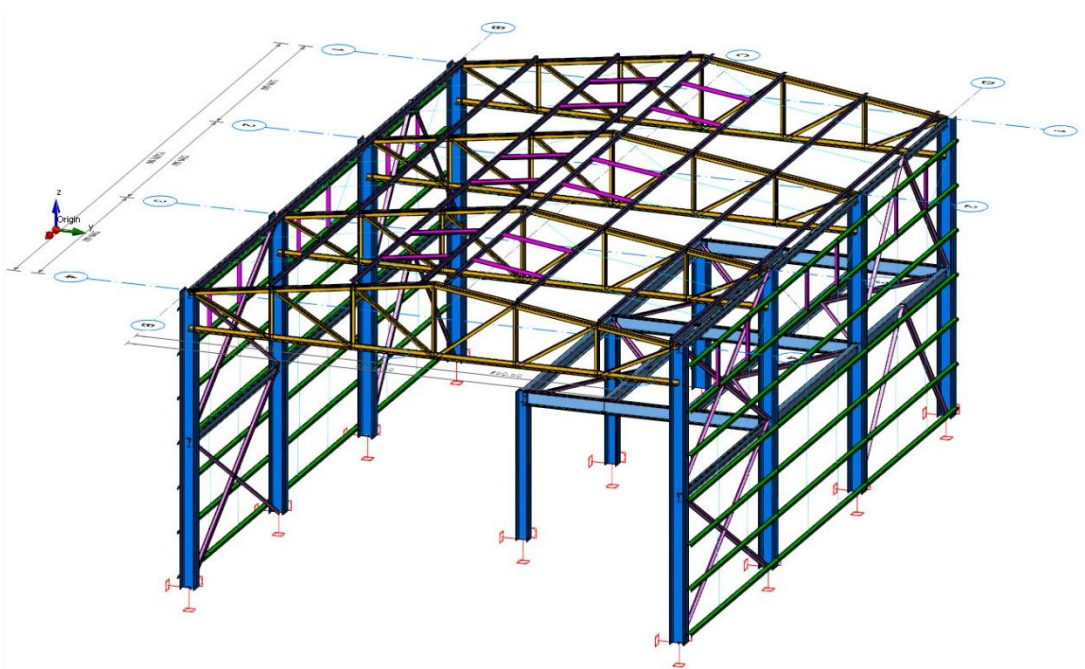
Euro kütüphanesinde yer alan UPN 100 profilini seçin.

Kesit yerleşimi seçeneğini Kesitin altına olarak değiştirin.

Tamam butonuna bastığınızda kuşaklar tanımlanmış olacaktır.

Kuşak eklerken bakış yönüne göre soldan sağa tanım yapılır. Aksi halde kuşak profilleri kolon iç yüzeyinde kalabilir. Bu durumda da “Kesit Yerleşimi” menüsünden kesitin altına yada üstüne olarak yerleşim ayarlanabilir.

Kuşaklar “Çubuk Eleman” komutu ile tekil eleman olarak da eklenebilir.



Çelik Kolonlara Ek Yerlerinin Tanımlanması

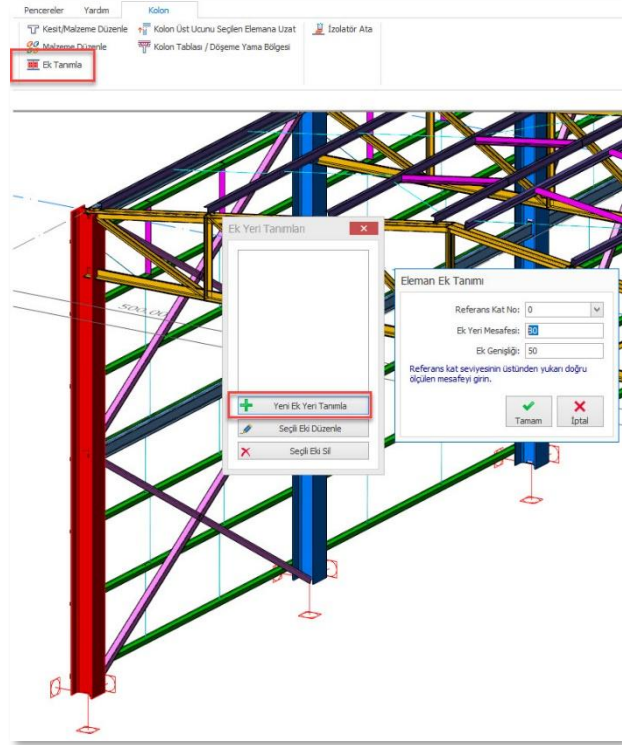
Ek yeri tanımlamak için bir kolonu seçtiğinizde üst menüde kolon ile ilgili kullanılabilecek komutlar arasında “**Ek Tanımlama**” seçeneği görünecektir. Ayrıca kolon seçildikten sağ tıkladığınızda açılan menüde de ek tanımlama komutu yer almaktadır.

Kolonu seçiniz ve **Ek Tanımla** seçeneğini işaretleyin.

Ek Yeri Tanımları penceresinde **Yeni Ek Yeri Tanımla** seçeneğini seçin.

Eleman Ek Tanımı penceresinden referans katı, ek yeri mesafesi, ek genişliği tanımlanabilir.

Belirtilen değerleri kullanarak **Tamam** butonuna basın. Kolonda sarı renkli olarak ek yerinin oluşturulduğunu göreceksiniz.



NOT: ProtaStructure modeli ProtaSteel'e aktarıldığında bu kolonun iki parça olarak aktarıldığını görebilirsiniz. Tasarımda tek parça olarak işlem görecektir. Ek yeri tanımı ProtaSteel'de yapılamayacağı için ProtaStructure'da uygulanması gerekmektedir.

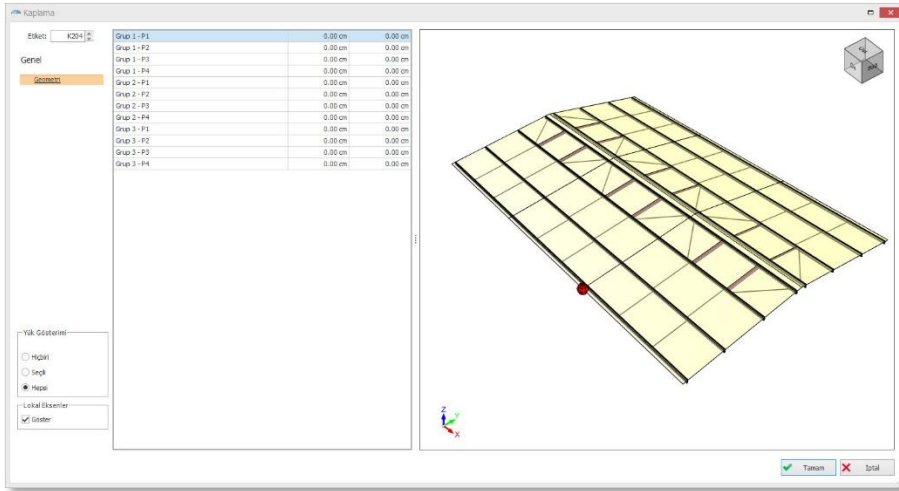
Ek genişliğinin minimum 1cm ayarlanması yeterlidir. Genişlik boyutunun hesaplar açısından bir önemi yoktur.

Kaplama Tanımlama

Aşık ve kuşaklar üzerine **kaplama** tanımlayacağız.

Kaplama nesnesi aşık ve kuşakları otomatik olarak tanımlamaktadır.

Model menüsünden “**Kaplama**” nesnesini seçiniz. Ardından aşık grubunu seçiniz. Kaplama özellikleri penceresi açılacaktır. Geometri bölümündeki ofset ayarları ile kaplamanın uç noktalarının konumları değiştirilebilir.



Benzer şekilde kuşaklar üzerinde de kaplama yerleştiriniz.

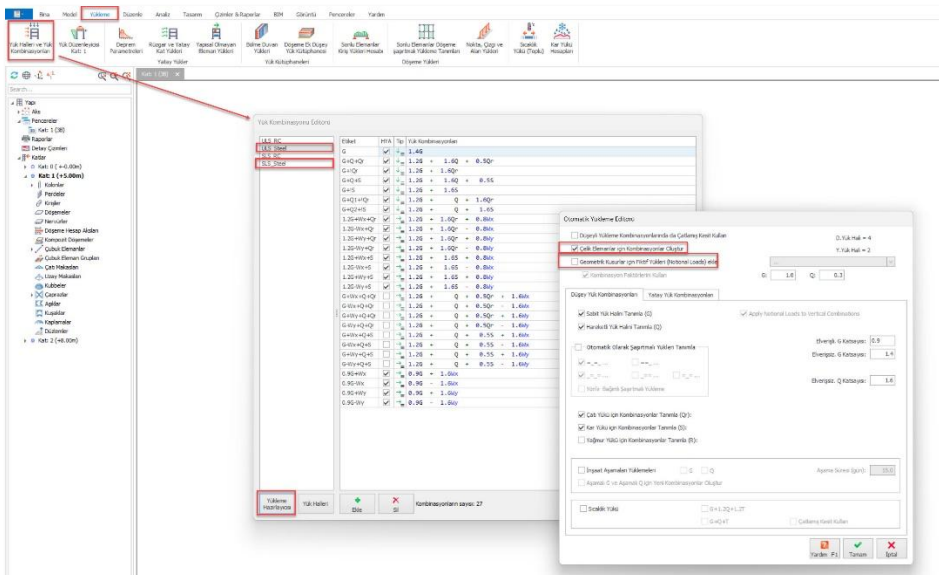
Yükleme Kombinasyonları Tanımlama

Yapı modelindeki yükleri tanımlamadan önce yük kombinasyonları oluşturulmalıdır.

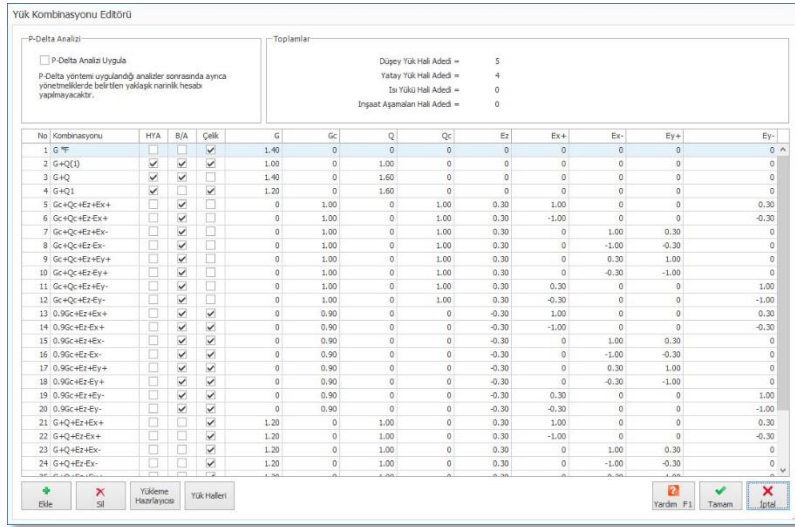
“Yükleme” üst menüsünden “Yük Halleri ve Yük Kombinasyonları” seçeneğini işaretleyiniz. **Yükleme Hazırlayıcısı**’nı seçiniz. Dahil etmek istediğiniz kombinasyonları seçiniz.

Çelik tasarımda kullanılacak kombinasyonları oluşturmak için **Çelik Elemanlar için Kombinasyonlar Oluştur** seçeneğini işaretleyiniz. Seçilen yönetmeliğe ve tasarım yöntemine (GKT, YDKT) göre kombinasyon setleri farklılık gösterebilir.

Kombinasyonlar ULS ve SLS Kombinasyonları olarak sınıflandırılırlar. ULS kombinasyonları kesit tasarımında, SLS kombinasyonları ise deplasman kontrolünde kullanılırlar. Bu kombinasyonlar yönetmeliklere uygun şekilde hazırlansada kullanıcı tarafından yeni kombinasyonlar hazırlanabilir. Ayrıca geometrik ön kousurların dikkate alınması sağlanabilir.



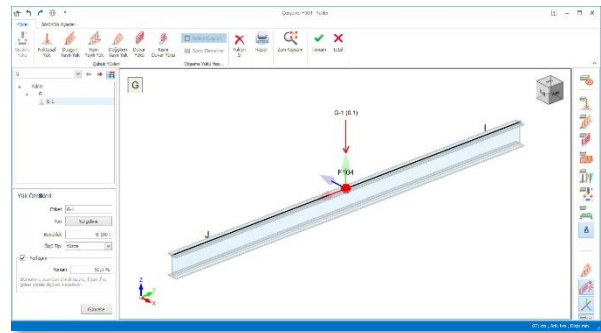
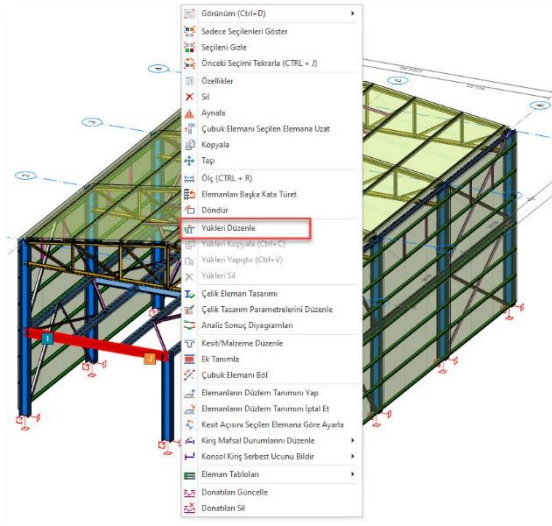
“Tamam” seçildiğinde kombinasyonlar ilgili yönetmeliğe göre otomatik oluşturulacaktır.



Yük Tanımlama

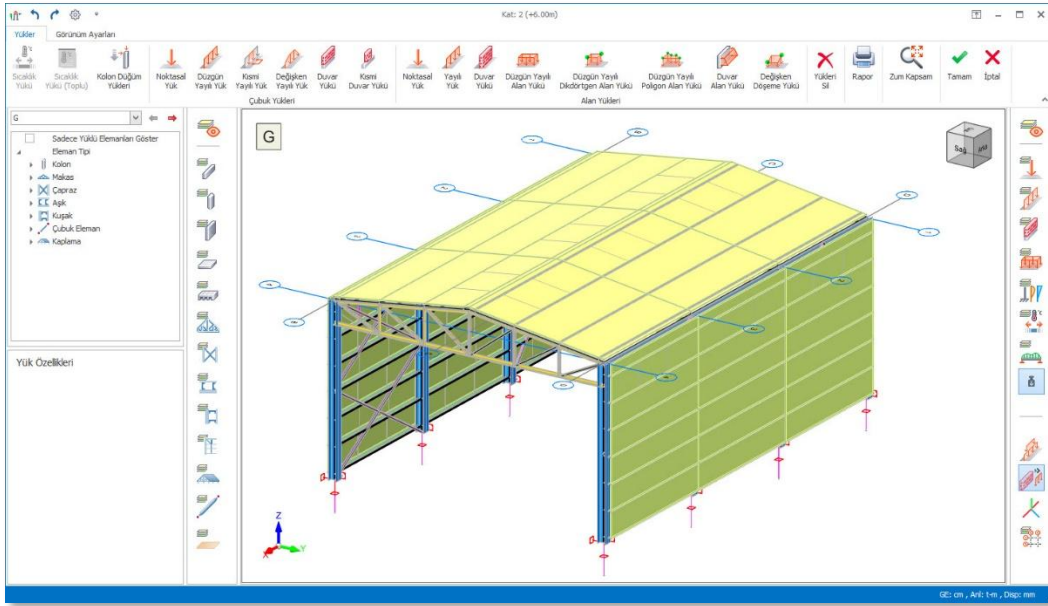
Elemanlara yük tanımlamak için 2 farklı yöntem tercih edilebilir.

- 1- Yük eklenmek istenen yapısal eleman yada nesne seçilerek sağ tık menüsünden **Yükleri Düzenle** seçilir.
Örneğin “kiriş” elemanını seçelim. **G** yük durumunda kiriş orta noktasına **0.1t Noktasal yük** uygulayalım.



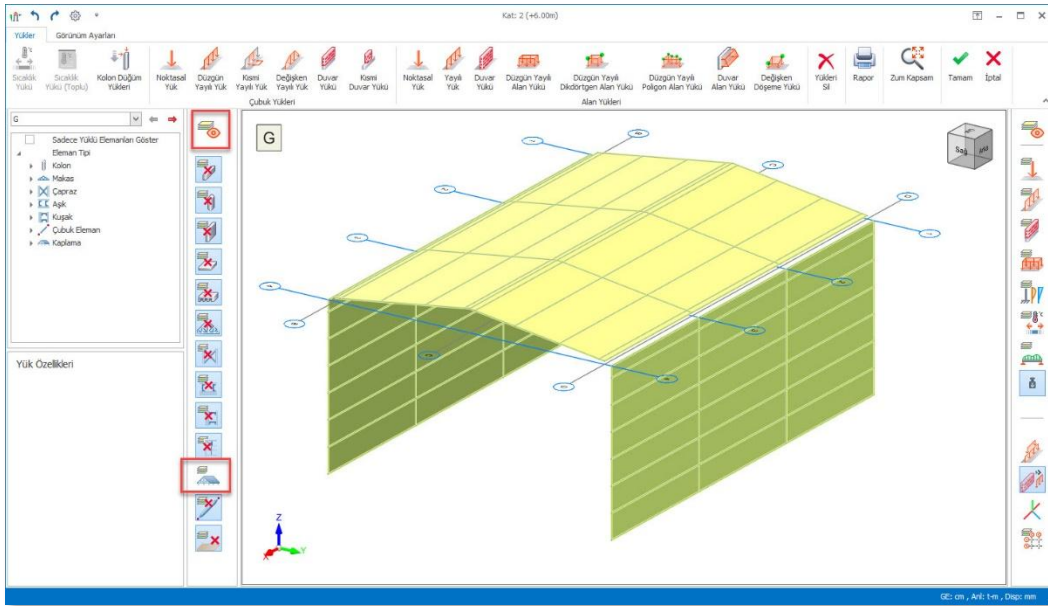
- 2- **Yükleme** menüsünden **Yük Düzenleyici (Kat)** seçilerek kattaki tüm elemanlar yükleme düzenleyicisinde görüntülenebilir ve tüm elemanlara aynı arayüzde yükleme yapılabilir.

Örneğin **Kat 2**'yi aktif hale getirelim. **Yükleme** menüsünden **Yük Düzenleyicisi**'ni açalım. Açılan pencerede Kat 2 'ye bağlı tüm nesneler görüntülenir.



Sadece kaplamalara yükleme yapabilmek için pencerenin sol yan bölümünde yer alan filtreleme araçlarından tüm elemanların görünümünü kapatıp sadece kaplamaların filtresini açık hale getirelim.

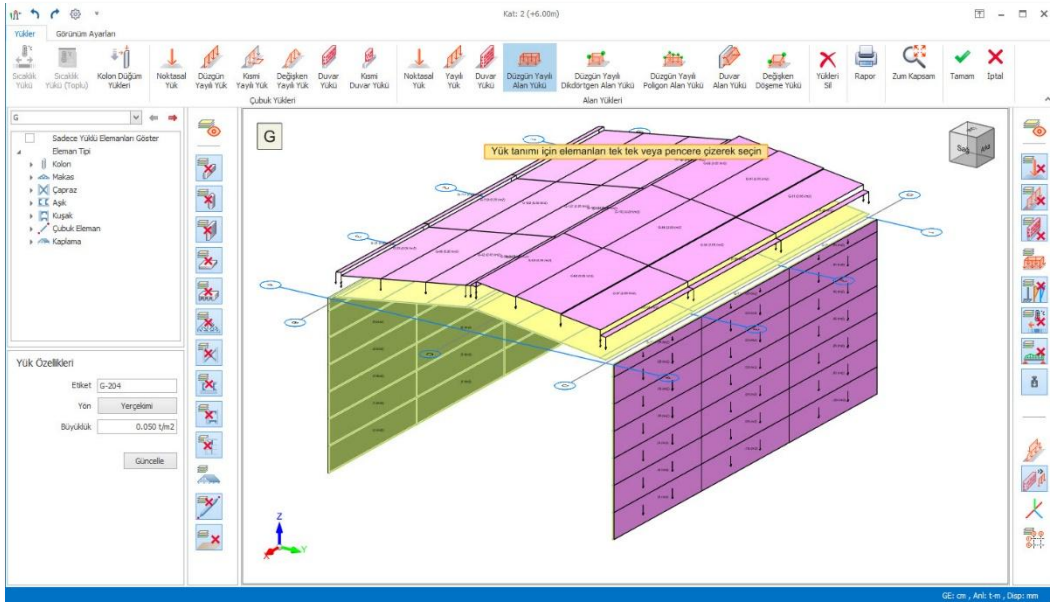
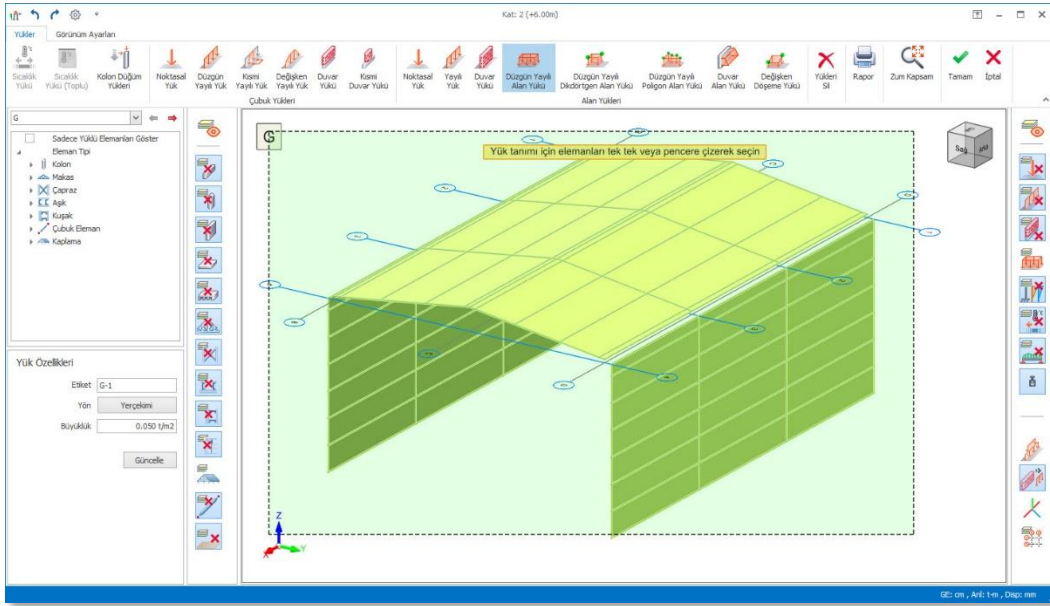
Filtreleme işlemi tüm nesne grupları için ayrı ayrı yapılabilir, yada sadece seçilen bir nesne görüntülenebilir.



Tüm kaplama nesneleri üzerine G yük durumunda kaplama ağırlığını tanımlamak için, **G** yük durumunu seçiniz, **Düzgün Yayılı Alan Yüğü**'nü seçiniz. Böylece yük özellikleri bölümü belirecektir. Yük uygulama yönü varsayılan olarak **Yerçekimi** seçilmiştir. Farklı yük durumlarında yük yönü değiştirilebilir.

Yük büyüklüğü olarak **0.050 t/m²** değer giriniz.

Ardından tüm kaplamaları tarayarak seçiniz. Böylece tüm kaplamalara yerçekimi yönünde yük uygulanır. Dilerseniz kaplama nesnelerine tek tek yada kopyala/yapıştır ile de yük atayabilirsiniz.



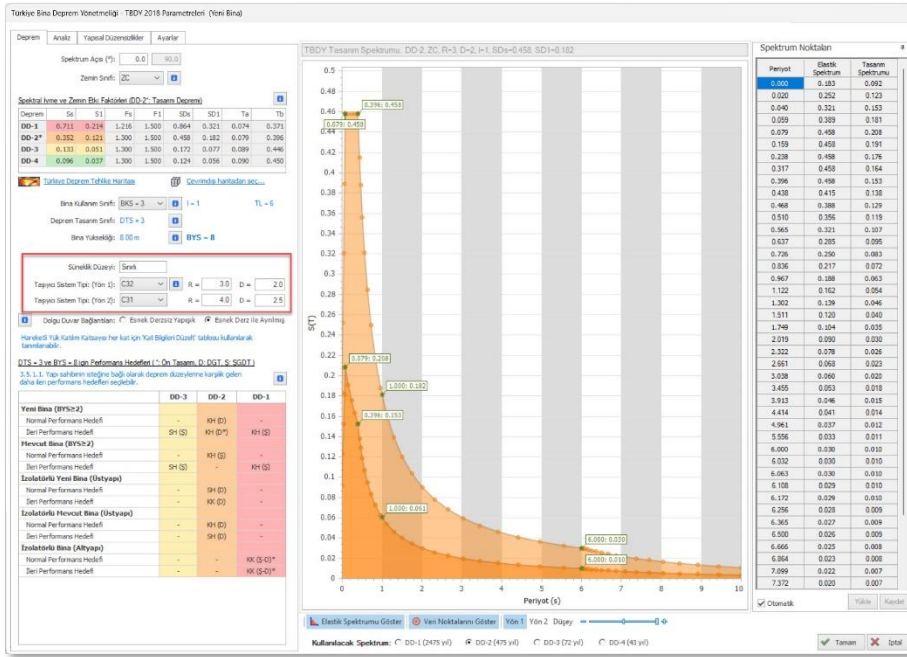
Deprem Yüklerini Tanımlama

Örnek çelik yapıda model X Yönünde(1 Yönü) çaprazlı, Y yönünde (2 Yönü) ise moment çerçevesi oluşturacak şekilde modellenmiştir.

Bina kullanım sınıf 3 (endüstriyel yapılar) olarak seçilmiştir.

DTS ve Bina yükseklik sınıfı otomatik olarak hesaplanmaktadır.

Yükleme > Deprem Parametreleri penceresinde deprem bilgileri tanımlanmıştır. Süneklik düzeyi **Sınırlı** olarak seçilmiştir. Taşıyıcı sistem tipi seçimi 1 yönünde C32, Y yönünde ise C31 olarak dikkate alınmıştır. Buna bağlı olarak ProtaStructure R ve D katsayılarını otomatik belirlemektedir. Bu değerler ayrıca kullanıcı tarafından manual değiştirilebilir.



Tamam ile pencereyi kapatınız.

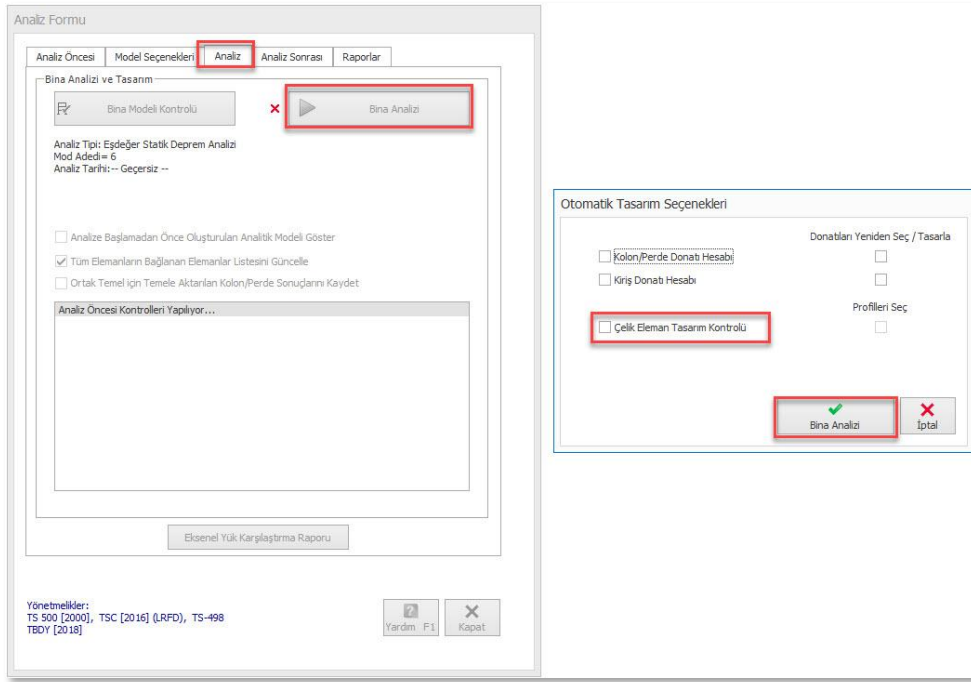
Bina Analizinin Yapılması

Analiz sekmesinde yer alan **Bina Analizi** ikonuna tıklayınız. Karşınıza gelen analiz formu penceresinde, **Analiz** sekmesine geçiniz.

Bina analizini başlatmak için **Bina Analizi** butonuna basın.

Ekrana gelen **Otomatik Tasarım Seçenekleri** penceresinde **Çelik Eleman Tasarım Kontrolü** kutucuğunu işaretlerseniz analizden sonra kesit tasarımı da yapılır. Şimdilik işaretlemeyen devam edelim.

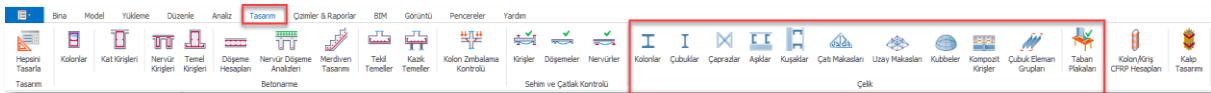
Modelin analizini yapmak için **Bina Analizi** butonuna basınız.



Analiz Sonrası sekmesine gidin. Analiz sonuçlarını incelemek için **Model ve Analiz Sonuçları Göster** butonuna basın. Mod şekilleri, elemanların iç kuvvetleri ve eleman özellikleri bu bölümde incelenebilir.

Çelik Elemanların Tasarım Kontrolleri

Çelik elemanların tasarım kontrolleri, **Tasarım** sekmesinde yer alan seçenekler kullanılarak gerçekleştirilebilir.



İstenilen elemanın tasarımını yapmak için, ilgili eleman seçili durumdayken sağ tıklayarak **Çelik Eleman Tasarımı'nı** seçebilirsiniz. Eğer bina analizinde çelik tasarım kontrolü yapmadıysanız, **Tasarım Kontrolü (Tümü)** seçeneği ile tüm çelik elemanların tasarımını yaptırabilirsiniz.

Kolonlar  ikonuna tıklayınız.

Çelik Kolon Tasarımları

Tasarım Kontrolü (Seçilen) | Tasarım Kontrolü (Tümü) | Eleman Filtresi | Seçili Satırları Düzenle | Tümünü İşaretle | İşareti Kaldır | Tasarım Raporu | Detay Raporu | Tablo Görünümünü Bastır | Kapat

Başlıklar buraya/buradan sürükleyerek tablo görünümünü düzenleyebilirsiniz.

Eleman Etiket	Kat	Yazdır	Kesit	Malzeme	Kesit Sınıflandırması	Narinlik Oranı ($\lambda_{d,f}$)	Kapasite Oranı	Tasarım Durumu	Kritik Kontrol
2C4	2	✓	HE300B	S355	Kompakt	66 < 200	0.03 < 1.00	Yeterli ✓	(Eksenel ve Eğilme)
2C5	2	✓	HE300B	S355	Kompakt	66 < 200	0.12 < 1.00	Yeterli ✓	(Eksenel ve Eğilme)
2C6	2	✓	HE300B	S355	Kompakt	66 < 200	0.14 < 1.00	Yeterli ✓	(Eksenel ve Eğilme)
2C7	2	✓	HE300B	S355	Kompakt	66 < 200	0.09 < 1.00	Yeterli ✓	(Eksenel ve Eğilme)
2C8	2	✓	HE300B	S355	Kompakt	66 < 200	0.11 < 1.00	Yeterli ✓	(Eksenel ve Eğilme)
2C9	2	✓	HE300B	S355	Kompakt	66 < 200	0.12 < 1.00	Yeterli ✓	(Eksenel ve Eğilme)
1C3	1	✓	HE200B	S355	Kompakt	99 < 200	0.12 < 1.00	Yeterli ✓	(Eksenel Basınç)
1C4	1	✓	HE200B	S355	Kompakt	99 < 200	0.12 < 1.00	Yeterli ✓	(Eksenel Basınç)
2C10	2	✓	HE300B	S355	Kompakt	66 < 200	0.03 < 1.00	Yeterli ✓	(Eksenel ve Eğilme)
2C11	2	✓	HE300B	S355	Kompakt	66 < 200	0.03 < 1.00	Yeterli ✓	(Eksenel ve Eğilme)
2C12	2	✓	HE140B	S355	Kompakt	140 < 200	0.06 < 1.00	Yeterli ✓	(Eksenel Basınç)
2C14	2	✓	HE140B	S355	Kompakt	140 < 200	0.06 < 1.00	Yeterli ✓	(Eksenel Basınç)

Toplam eleman sayısı: 12

Herhangi bir kolonun üzerine çift tıklayarak dizayn detaylarını görüntüleyebilirsiniz.

Çelik Kolon Tasarım - 2C6 (HE300B)

Tasarım Kontrol Et | Kesiti Değiştir | Tasarım Raporu | Tasarım İstasyonlarını Göster | Diyagramları Göster | Detay Raporu | Tamam | İptal

Tasarım Özeti | Parametreler

Kesit		HE300B
Kesit Genişliği		30.0 cm
Kesit Yüksekliği		30.0 cm
Flanj Kalınlığı		1.9 cm
Gövde Kalınlığı		1.1 cm
Kesit Alanı		0.0149 m ²
Kesme Alanı 2		0.0114 m ²
Kesme Alanı 3		0.0033 m ²
Burulma Katsayısı		0.000001 m ⁴
Atalet Momenti 22		0.000252 m ⁴
Atalet Momenti 33		0.000086 m ⁴
Atalet Yarıçapı 22		13.0 cm
Atalet Yarıçapı 33		7.6 cm
Elastik Kesit Modülü 22		0.002 m ³
Elastik Kesit Modülü 33		5.709E-04 m ³
Plastik Kesit Modülü 22		0.002 m ³
Plastik Kesit Modülü 33		8.700E-04 m ³

Genel Parametreler	
Tasarım Yönetmeliği:	TSC [2016] (LRFD) TBOY [2018]
Burkulma Boyu:	Kx = 1.00 Ky = 1.00 Lx = 800.00 cm Ly = 300.00 cm
	Cb = 1.00 Lb = 300.00 cm Lp = 321.55 cm Lr = 1196.97 cm
Sismik Kontroller	
Katsayılar:	Ry = 1.3 Rt = 1.1
Kesit Sınıflandırması	
Kesit Sınıfı:	Kompakt
Hesap Detayları	
Eksenel Kuvvet ve Eğilme Kontrolü	
Kullanım Oranı:	0.136 < 1.00 ✓ (G+Q+5)
Kritik Pozisyon:	(0.00 - 50.00) cm
Narinlik Oranı ($\lambda_{d,f}$):	62 < 200.00 ✓
Hesap Detayları	
Eksenel Basınç Kontrolü	
Kullanım Oranı:	0.019 < 1.00 ✓ (G+Q+5)
Kritik Pozisyon:	(750.00 - 800.00) cm
Narinlik Oranı ($\lambda_{d,f}$):	66 < 200.00 ✓
Hesap Detayları	
Kesme Kontrolü	
K. Oranı(Major):	0.022 < 1.00 ✓ (G+Q+5)
Kritik Pozisyon:	(750.00 - 800.00) cm
K. Oranı(Minor):	0.001 < 1.00 ✓ (G+Q+5)
Kritik Pozisyon:	(0.00 - 50.00) cm
Hesap Detayları	
Burulma Kontrolü	
Kullanım Oranı:	0.002 < 1.00 ✓ (G+Q+5)
Kritik Pozisyon:	(0.00 - 50.00) cm
Hesap Detayları	

Tasarımı Kontrol Et: Kolonun tasarımını yeniden kontrol eder.

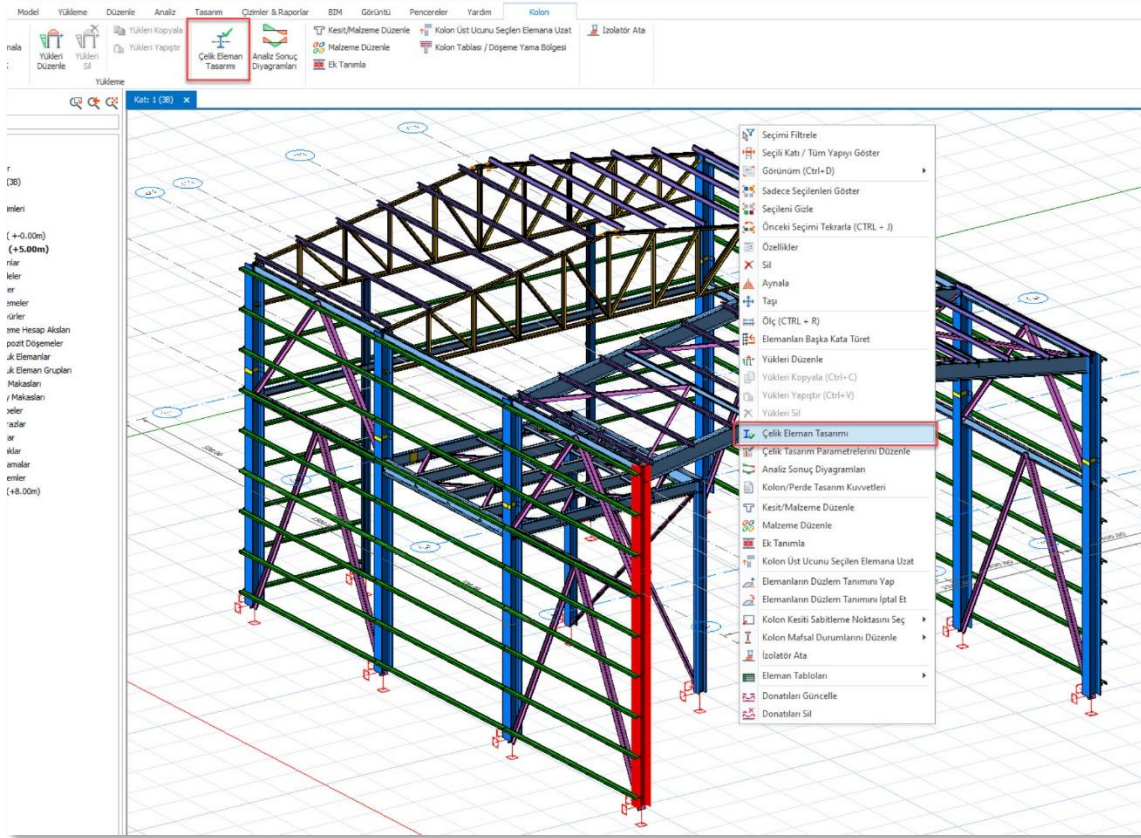
Kesiti Değiştir: Mevcut kesiti başka bir kesitle değiştirmenize izin verir. Yeni kesitin tasarım kontrolü otomatik olarak yapılacaktır.

Tasarım Raporu: Tasarım raporunu hazırlar. Rapor yöneticisinde çelik tasarım raporlarının görülebilmesi için tüm eleman gruplarında tasarımdan sonra rapor oluştur butonuna basılması gerekmektedir. Böylece onayladığınız son raporlar rapor yöneticisine aktarılacaktır. Ardından Rapor Yöneticisi'ni kullanarak ana raporu oluşturabilirsiniz.

Tasarım Raporu: Tasarım detaylarının yönetmelik maddeleri ile birlikte tüm hesap adımlarını içeren rapordur. Hesapları kontrol etmek için bu rapora başvurulabilir.

Çelik elemanların tamamı tasarım menüsünden gruplar halinde yada **Hepsini Tasarla** butonu ile tamamlanabilir.

Arayüzdeki herhangi bir çelik elemanın raporuna hızlı bir şekilde ulaşmak için ise ilgili elemanı seçiniz. Üst menüde bu eleman ile ilgili tüm komutlar aktif olarak görüntülenir. Buradaki **Çelik Eleman Tasarımı** komutu ile rapora hızlı bir şekilde erişebilirsiniz. Ayrıca sağ tık menüsünde yer alan **Çelik Eleman Tasarımı** komutu da kullanılabilir.



Elemanların tasarımını tamamladıktan sonra **Çizim ve Raporlar** menüsünden hesap raporunu oluşturabilirsiniz.

Rapor yöneticisinde çelik tasarım raporlarını görebilmek için önce arayüzde çelik elemanların tasarımlarının tamamlanması ve raporların PDF olarak hazırlanması gerekir. Böylelikle ilgili raporun rapor yöneticisine son rapor olarak iletilmesi sağlanır.

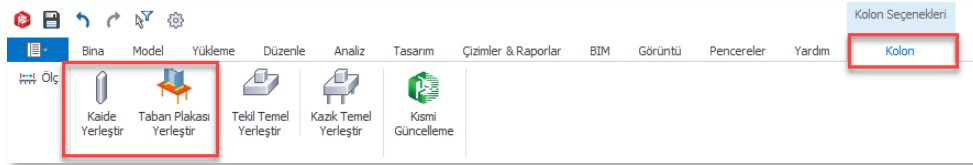
Taban Plakası Tasarımı

ProtaStructure'da yapı modellemesi tamamlandıktan sonra yapı modeli **ProtaSteel**'e aktararak bağlantı tasarımları ve çizimler hazırlanır. Ancak betonarme elemanlarla da ilişkili olan taban plakası tasarımı **ProtaStructure** arayüzünde modellenerek hesaplanabilir ve **ProtaSteel**'e bir bağlantı tasarımı olarak aktarılabilir.

Taban plakası modellemesi yapılmadan önce çelik kolonun bağlandığı betonarme elemanın tanımlanmış olması gerekir. Böylelikle betonarme elemanın geometrik özellikleri taban plakası hesaplarında kullanılabilir. Çelik kolonlar, kaide (pedestal), betonarme kolon, kiriş, perde yada döşemeye mesnetlenebilir.

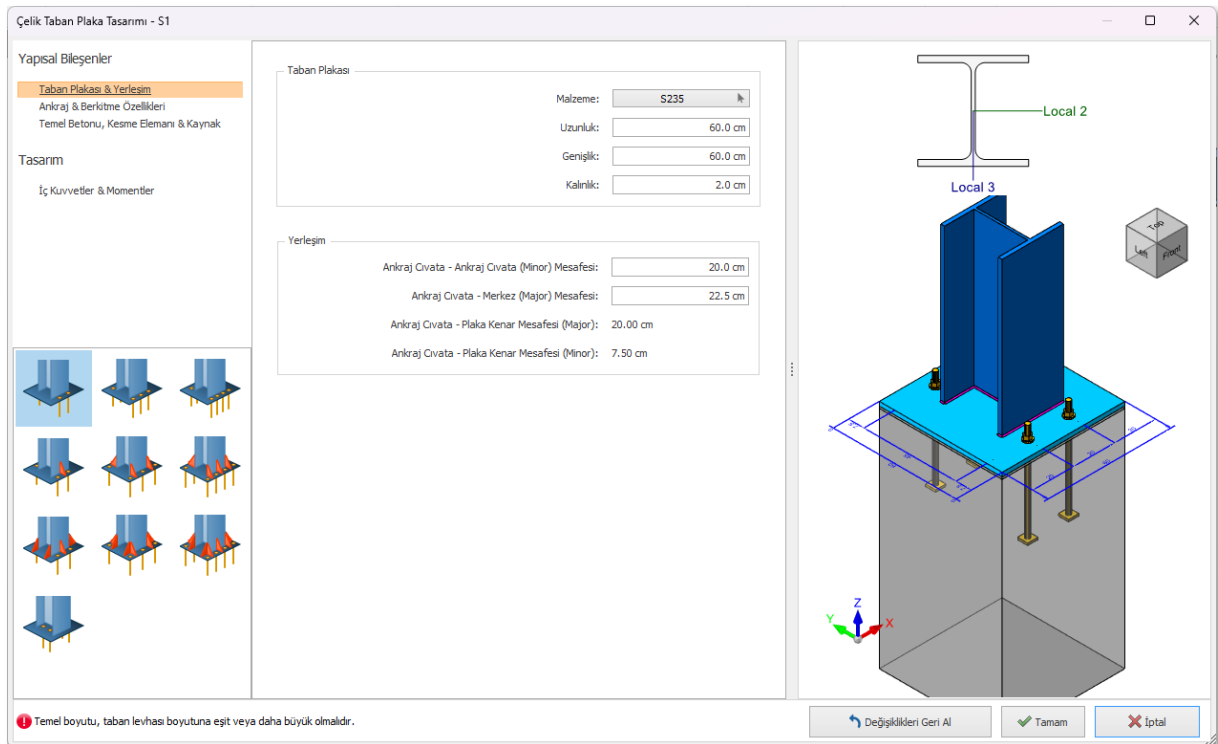
Kat-1 'de modellenen kolonlara taban plakası eklemek için **Kat-0** 'ı aktif hale getiriniz. Ardından Çelik kolonu seçiniz. Üst menüde "kolon" için yapılabilecek işlemlere ait bir menü belirecektir. "**Kaide yerleştir**" seçeneğini işaretleyiniz, kaide kolonun 0 kotundaki bağlantı noktasına eklenecektir.

NOT: Çelik kolon altında herhangi bir betonarme eleman varsa kaide eklemek gerekmeyecektir.



Kolonu tekrar seçerek bu kez de "**Taban Plakası Yerleştir**" komutunu seçiniz.

NOT: Taban plakası komutu bağlantı tasarımları sırasında bina analizi ile elde edilmiş yükleri kullanacağı için bina analizinin daha önce tamamlanmış olması gerekir. **ProtaStructure** arayüzde görünen bilgi formları ve pencerenin sol alt köşesine konumlanan uyarılar ile gerekli yönlendirmeyi yapacaktır.



Taban plakası eklendiğinde tasarım kontrolleri de otomatik başlatılır ve tasarıma dair uyarılar sol alt köşede görüntülenir.

Tasarım için geometrik ön ayarları yaptığınızda **“Rapor”** sekmesi arayüzde belirecektir. Rapor seçeneklerini kullanarak özet ve detaylı raporları oluşturabilirsiniz.

Birden fazla taban plakası için tasarım kontrolü yapmak ve rapor oluşturmak için **“Tasarım”** üst menüsündeki **“Taban Plakaları”** komutunu kullanabilirsiniz.

Hesapları tamamlanan taban plakalarını ProtaSteel’e aktarabileceğiniz gibi, **ProtaSteel**’de makroları kullanarak farklı bağlantı modelleri de oluşturabilirsiniz.

Yapı Modelinin ProtaSteel’e ve ProtaDetails’e Aktarılması

Yapı modeline ait detaylı çizimleri oluşturmak için **Çizim ve Raporlar** menüsünden **ProtaDetails** ve **ProtaSteel** modellerine modeli aktarabilir ve detaylandırma çalışmalarına devam edebilirsiniz.



NOT: ProtaStructure’daki modeli ProtaSteel’e bir kez aktardıktan sonra eğer yapı modelinde kapsamlı değişiklikler yapılmadıysa, küçük revizyonlar yapıldıysa **“Kısmi Güncelleme”** ile modelin ProtaSteel’e aktarılması sağlanabilir. Böylece aktarılan modeldeki tüm elemanların sürekli güncellenmesi yerine sadece seçilen elemanların güncellenerek aktarılması sağlanır. Bu işlem hem aktarım süresini kısaltır hem de ProtaSteel’deki makroların istenmeden güncellenmesini engeller.

Sırada Ne Var?

Tebrikler! **ProtaStructure**'da ilk modelinizi oluşturdunuz.

Bu kılavuzda, basit ve küçük bir model oluşturduk, yapısal analizini gerçekleştirdik ve tasarımını yaptık. Bu deneyim size gerçek uygulamalarınız için gereken ön bilgileri vermektedir.

Daha fazla bilgi ve yönlendirme için **ProtaStructure** yardım menüsü altından veya web sitemizdeki kullanıcı destek bölümünden erişilebilen bilgi bankası makalelerine başvurabilirsiniz.

Yazılımın kullanımına dair daha detaylı bilgi sahibi olmak istiyorsanız eğitim kurslarımıza katılabilirsiniz. Daha fazla bilgi için lütfen www.protastructure.com.tr adresini ziyaret ediniz veya bizimle temasa geçiniz.

Betonarme elemanların detay çizimleri **ProtaDetails** ile otomatik olarak oluşturulmaktadır. İstinat duvarı, çelik iskele gibi binadan bağımsız yapıların hesapları da ProtaDetails ile gerçekleştirebilir. Bir sonraki adım olarak **ProtaDetails Başlangıç Kılavuzunu** okumanızı tavsiye ederiz.

Çelik birleşimlerin oluşturulması ve çelik detay çizimleri için **ProtaSteel Başlangıç Kılavuzuna** başvurabilirsiniz.

Kapanış

Tebrikler! **ProtaStructure**'da ilk proje modelini bitirdiniz, yapı analizi ve eleman tasarımlarını tamamladınız.

Bu başlangıç kılavuzunda, **ProtaStructure** modelini oluşturduk, kombinasyonları tanımladık ve elemanlara yük atamalarını gerçekleştirdik. Devamında bina analizini tamamlayarak elemanların kesit tasarımlarını kontrol ettik. Yapı modeline ait gerekli kontrolleri tamamladık ve projemizi ProtaSteel ve ProtaDetails detaylandırma modüllerine aktarılabilir hale getirdik.

Umarız ki, bu işlemler size gerçek bir projeye başlamanız için gereken bilgiyi sunmuştur.

ProtaStructure kullanımı konusunda daha detaylı bilgi sahibi olabilmek için eğitim sınıflarımıza katılabilirsiniz. Daha fazla bilgilendirme için lütfen www.protastructure.com.tr adresini ziyaret ediniz.

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@protasoftware.com adresine gönderebilirsiniz.

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

Prota Yazılım Ekibi

