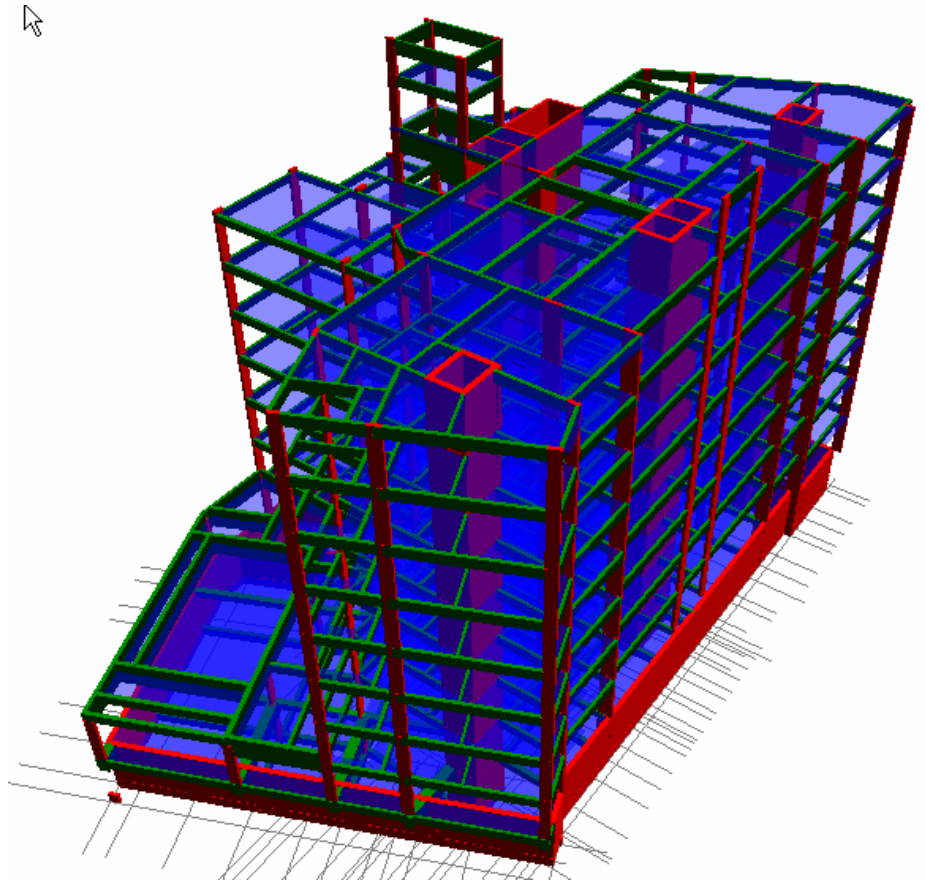


Orion Bina Tasarım Sistemi Modelleme Teknikleri



Prota Yazılım Ltd.Şti.



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

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

Bu kullanım kılavuzu *Microsoft Word*[®], kullanılarak hazırlanmıştır.

Teşekkür

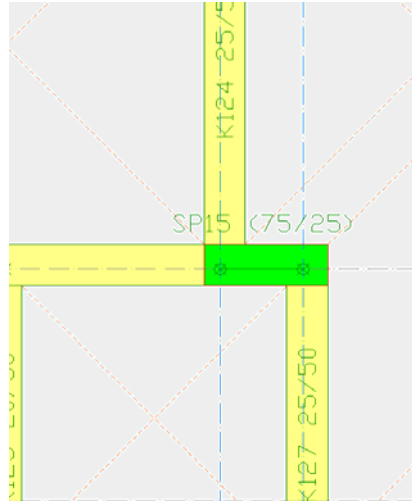
Bu dökümanın hazırlanmasında emeği geçen, İnşaat Mühendisi Sayın Mustafa Tümer TAN'a ve değerli yönlendirmeleri ile dökümanın son halini almasını sağlayan İnşaat Yüksek Mühendisi Sayın Joseph Kubin'e teşekkür ederiz.

Farklı Noktalardan Kiriş Bağlanan Kolonların Tanımlanması

Problemin Genel Tanımı

Bir kolona değişik akslardan basan birden fazla kirişin bulunması durumunda, **Orion Bina Tasarım Sistemi v14**'ten önceki versiyonlarda “**SP elemanları**”nın kullanılması zorunluymuştu.

Bu elemanlar, kolon boyutlarında olup perde gibi tanımlanan elemanlardı. Aşağıdaki şekilde eski versiyona ait bu şekilde tanımlanmış SP elemanı gösterilmektedir.



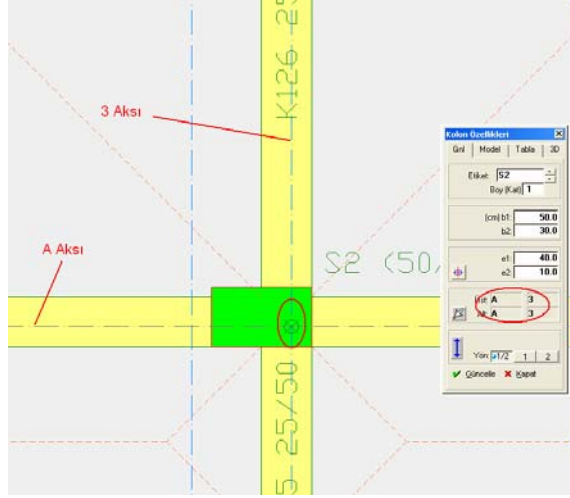
Resim 1: Tipik SP elemanı

Çeşitli işlemlerde problem yarattığını bildiğimiz bu eleman tipi, perde ile kolon elemanı arasında kesin bir çizgi belirlemek açısından v14'te kullanılmamaktadır. Geriye dönük uyumluluk açısından hala varlığını koruyan ve tanımlanmasına izin verilen bu elemanlar, yakın bir zamanda tamamen kaldırılacaktır.

Modelleme Yöntemleri

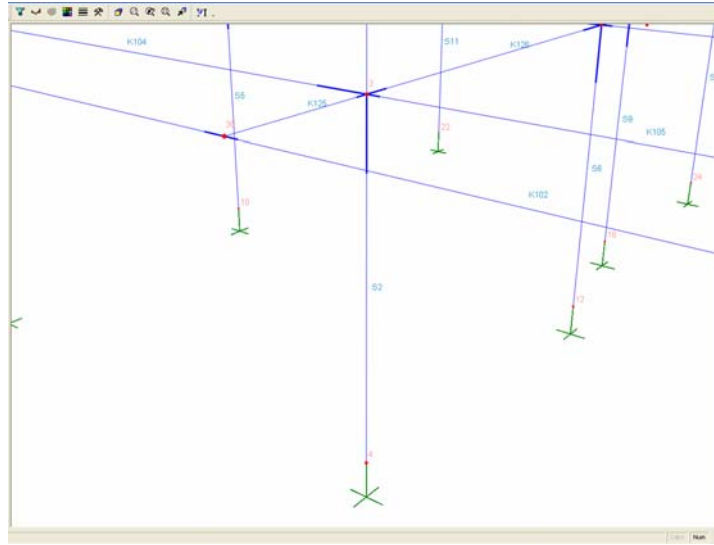
Versiyon 14'de bu tür elemanları modellemek için tavsiye edilen yöntemi açıklamadan önce teorik olarak “**Kolon Elemanları**”nın, analitik şekilde nasıl modellendiğinin açıklanması gereklidir.

Grafik Editör’de çizilen kolonun, her zaman için, altta ve üstte, tek bir tanım noktası vardır ve analitik olarak bu noktalarda modellenirler.



Resim 2: Kolon Elemanı ve Tanım Noktası

“**Model ve Deformasyon Çizimleri**” ne göz atıldığında, kolonun A-3 kesişiminde çubuk eleman olarak tanımlandığı görülecektir. Bu kolona bağlanan kirişlerin kolon içinde kalan bölümleri de “**Rijit Bölge**” olarak tanımlanır. Rijit Bölgelerin detayları için “**Rijit Bölgelerin Modellenmesi**” bölümüne bakabilirsiniz.



Resim 3: Model Deformasyon Çizimleri – Kolon Analitik Görünümü

Birden Fazla Kiriş Basan Kolon için Önerilen Yöntem

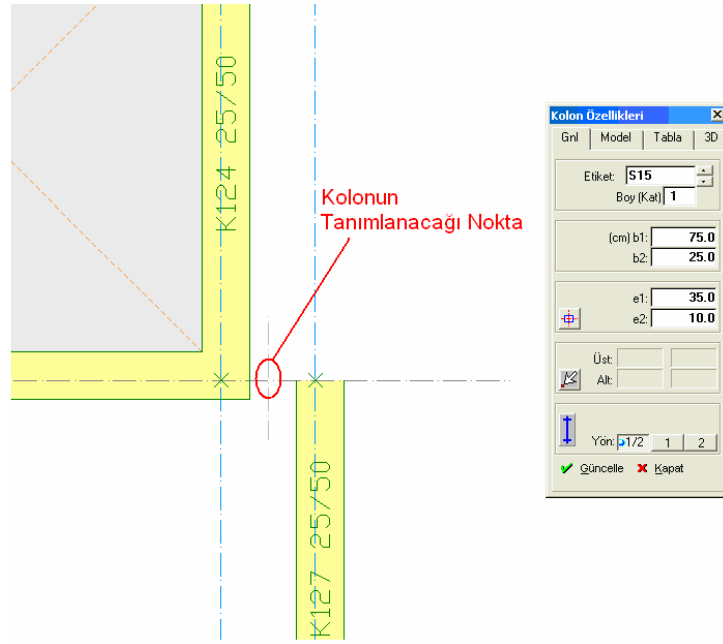
Kolon için yukarıda anlatılanlar gözönünde bulundurulursa, çift akslı kolonları **Orion Bina Tasarım Sistemi v14**’te modellemek için tavsiye edilen yöntem şöyle açıklanabilir:

1. Çift akslı kolonu tanımlamak için , “**Araç Çubuğu**” nda yer alan “**Kolon Elemanı**” nı kullanınız.

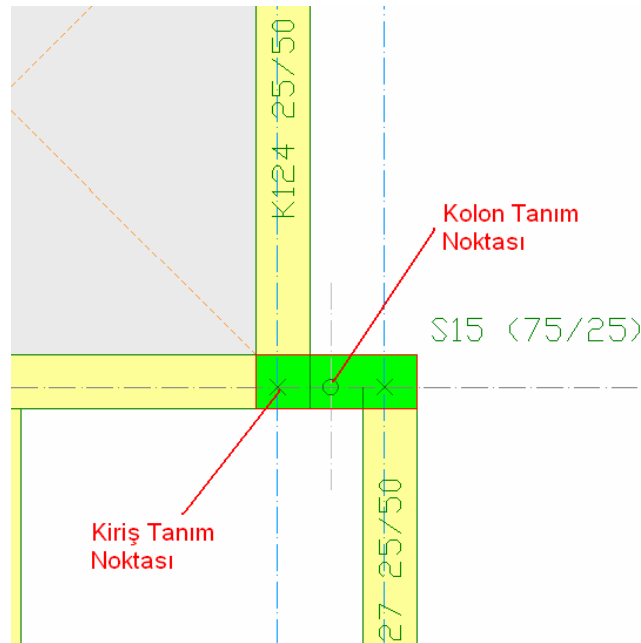


Resim 4: Eleman Araç Çubuğu

2. Kolonu tanımlarken, tam geometrik merkezinden tanımlamaya çalışınız. (Bu sayede, dışmerkezlikten dolayı doğabilecek sapmalar en aza inecektir.)
3. Öncelikle, kolonu orta noktasından tanımlayabilmek için eski SP elemanının tanımlanmış olduğu iki aks arasına yeni bir aks üretmeniz gerekmektedir. Aks üretme işleminin detayları için “**Kullanım Kılavuzu**”nun “**Grafik Editör**” bölümüne bakınız.
4. Bu şekilde türetilen akslar görüntüyü gereksiz yere kalabalıklaştırabileceğinden bu aksları gerekmeyen yerlerde kısaltıp (sündürme), “**Görünüm Kodu**”nu iptal ediniz. Böylece “**Gizli Aks**” kategorisine gireceklerdir. Gizli aks katmanlarını kapatarak bu aksları görüntüden kaldırabilirsiniz.
5. Tam ortada oluşan yeni aks kesişimine kolonu tanımlayınız.

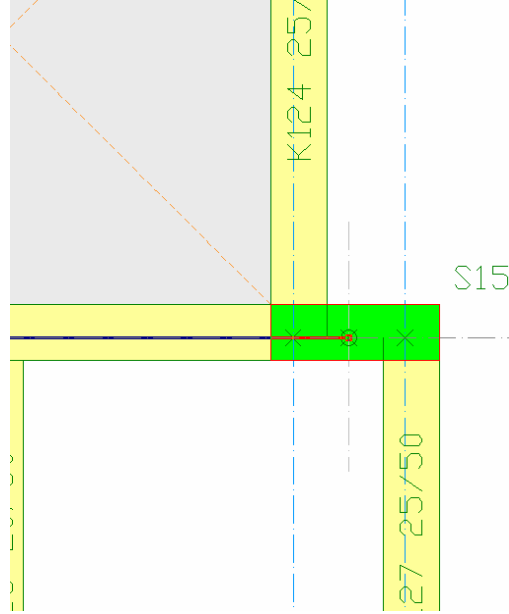


Resim 5: Farklı akslardan kiriş basan kolonun tanımlanması

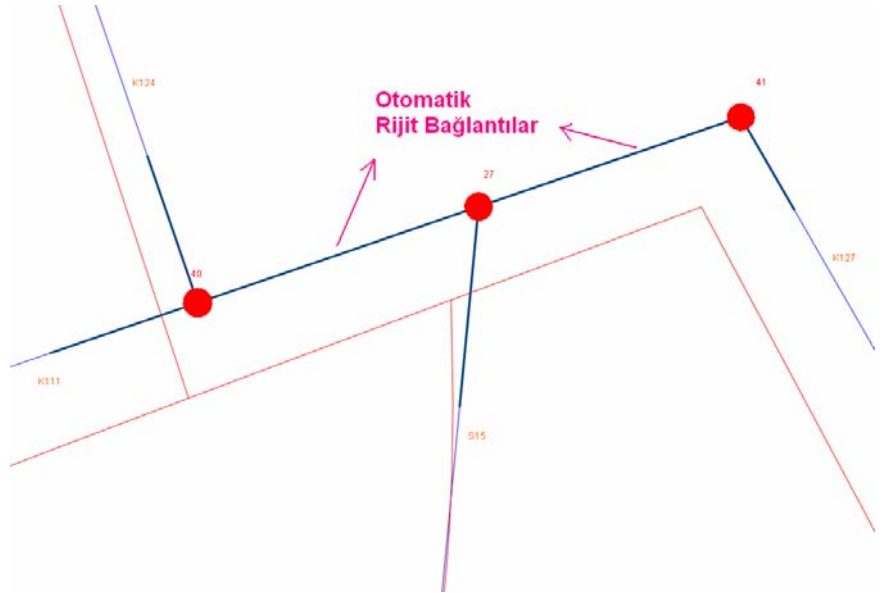


Resim 6: Kolonun tanımlanmış hali, kolon ve kiriş tanım noktaları

6. Şekilde, sol taraftaki yatay kirişin kolon düğüm noktasına bağlanmasına herhangi bir engel bulunmadığı için, bu kirişin “J” ucunu kolon tanım noktasının olduğu aks kesişiminde tanımlayabiliriz.



Resim 7: Kirişin kolon düğüm noktasına tanımlanması



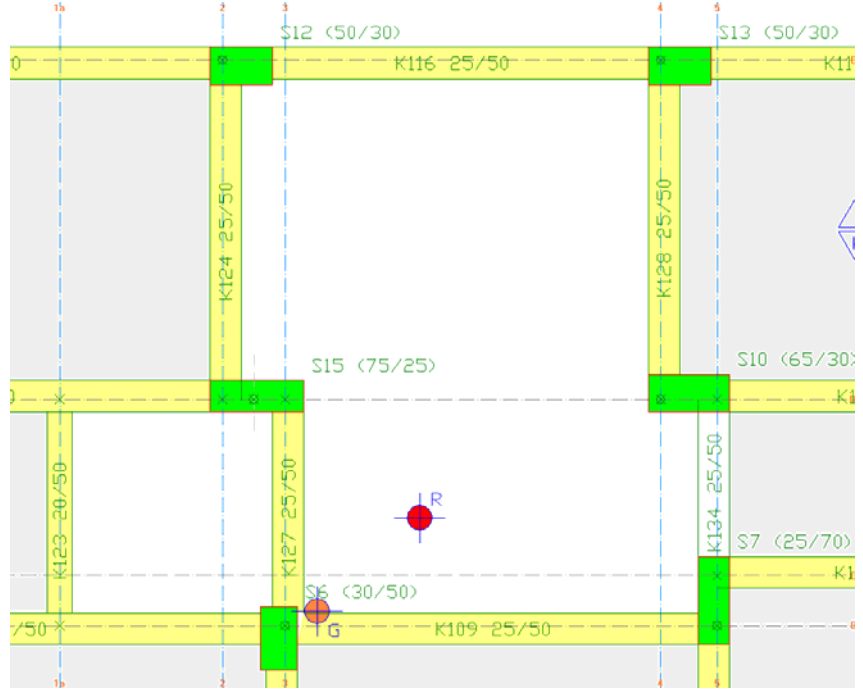
Resim 8: Model ve Deformasyon Çizimleri – Rijit Bölgeler ve Otomatik rijit Bağlantılar

Resimde görüldüğü gibi, kirişler tam olarak kolonun tanım noktasına bağlanmamasına rağmen, analitik modelde otomatik rijit bağlantılar kullanılarak bağlanmaktadır.

Kolonun geometrik merkezinden tanımlanmış olması da çubuk elemanın tam merkezde oluşmasını sağlayacaktır.

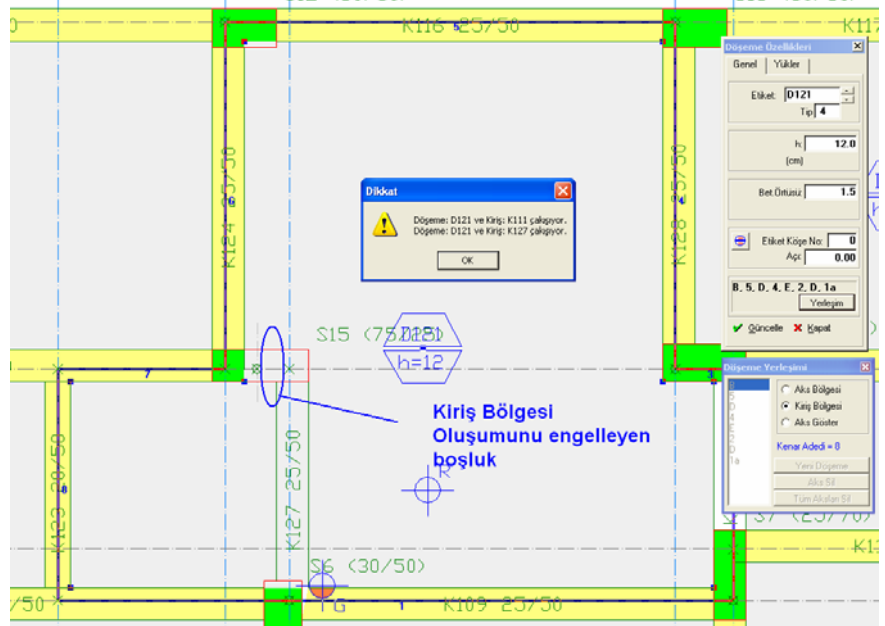
Döşemelerin Tanımlanması ve Yük Aktarımları

Birden fazla kiriş taşıyan kolonların aynı zamanda döşemeye de mesnetlik etmesi durumunda dikkat edilmesi gereken noktalar bulunmaktadır. Resimde döşemelerin tanımlanacağı yerler gösterilmektedir.



Resim 9: Döşeme yerleştirilecek olan bölgeler

Bu boşluklara “Kiriş Bölgesi” yöntemiyle “Plak Döşeme” tanımlamaya çalışalım. Plak Döşeme tanımlama işleminin detayları için “Orion Kullanım Kılavuzu”nun “Grafik Editör” bölümüne başvurunuz.



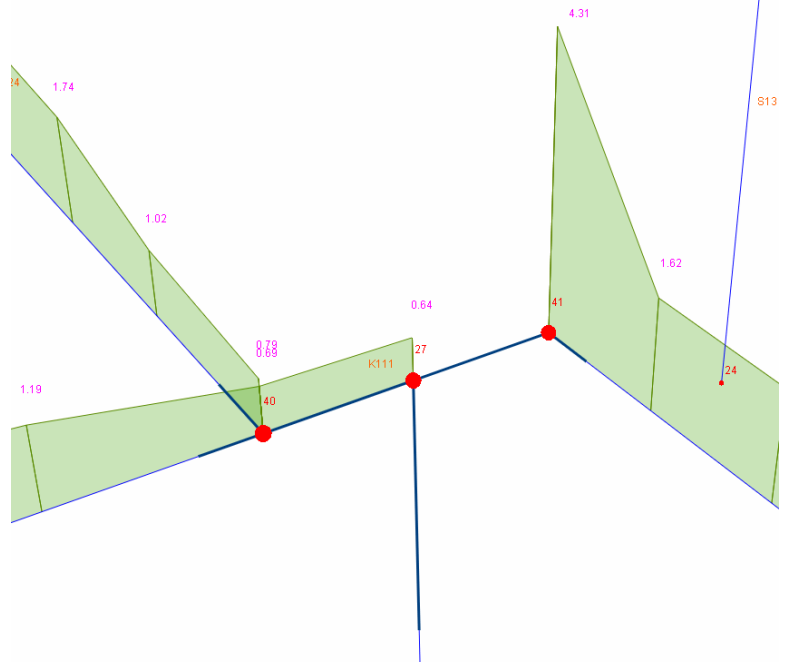
Resim 10: Kiriş Bölgesi yöntemiyle döşeme yerleştirilmesi

“Kiriş Bölgesi” yöntemiyle plak döşeme tanımlamaya çalışıldığında şekilde gösterilen hata mesajı alınacaktır. K127 kirişi S15 kolonunun tanım noktasına basmadığından kapalı bir kiriş bölgesi oluşmamıştır. Bunu çözmek için, döşeme tanımlarken “Aks Bölgesi” ya da “Aks Göster” yöntemlerinden birini kullanmamız gerekecektir.

Kiriş yükleri ve döşeme kırılma çizgileri incelendiğinde, resimde koyu renk ile gösterilen bölgenin yüklerinin herhangi bir kiriş ya da kolona aktarılamadığı görülmektedir.

NOT: Bu gibi durumların çok olduğu modellerde, eksenel yük karşılaştırma raporunda “Döşemeler Kullanılarak hesaplanan Düşey Yükler” ile “Kirişlere dağıtıldıktan sonra hesaplanan Düşey Yükler” arasında fark gözlenebilir. Örnekte, sadece bir kat için yaklaşık 150 kg’lık bir yük kaybı söz konusudur.

“Kırılma Çizgileri Yöntemi” ile kirişlere yük aktarımı, bu durumda yeterli olmayacaktır. Bu kattaki kirişlerin yük hesabı için “Sonlu Elemanlar Kiriş Yükü Hesabı” yapılması uygun olabilir.



Resim 14: Model ve Deformasyon Çizimleri – Çerçeve Yükleri (G Yük Hali) – SE Kiriş Yükü Hesabı Yapılmış Şekilde

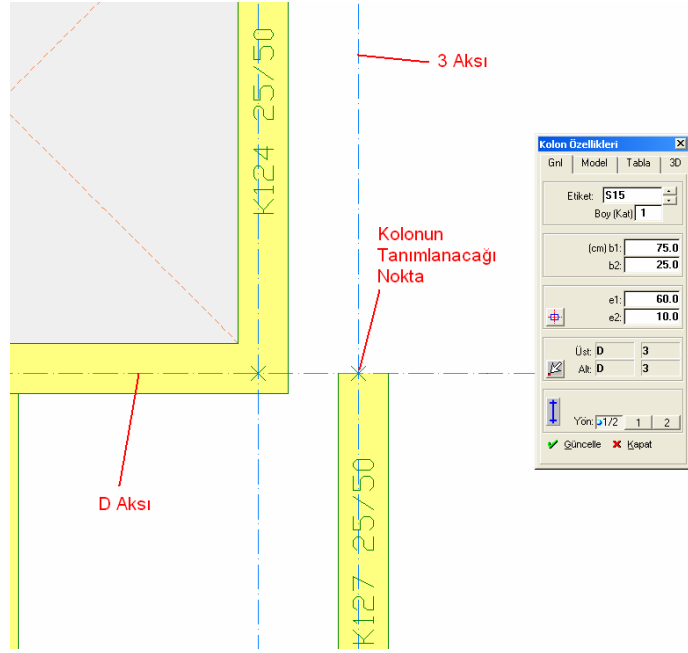
Yukarıdaki resimde kirişlerin yük hesabı “Sonlu Elemanlar Yöntemi”yle yapılmıştır. 41 nolu düğüm noktasına bakıldığında kırılma çizgileriyle 1.79 t/m hesaplanan yük değeri, döşemenin boşluğa denk gelen kısımlarını da göz önüne aldığı için “SE Kiriş yükü Hesabı” ile 4.31 t/m olmuştur.

Örnekte yer alan kolonun boy/en oranı nispeten küçük olduğu için önerilen yöntem kullanılmayabilir. Az sonra anlatılacak olan alternatif yöntemde “Kırılma Çizgisi Yöntemi”ndeki bu yük kaybına rastlanmayacaktır.

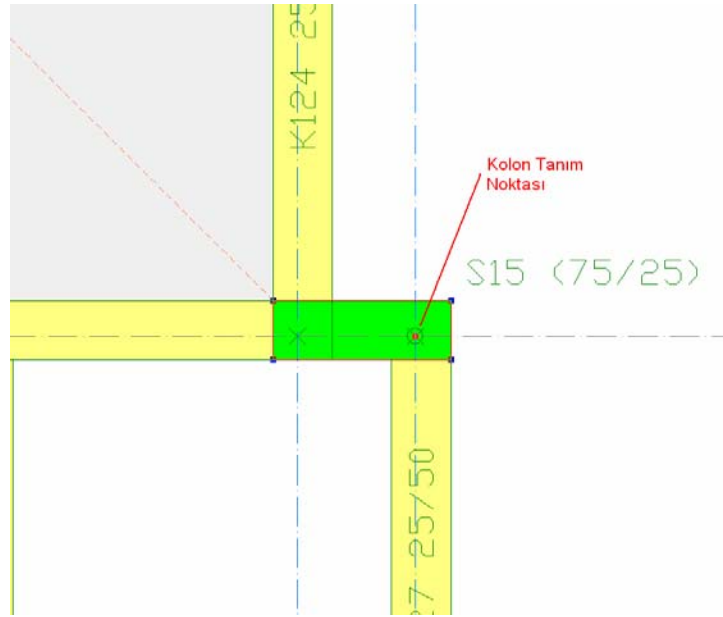
Ancak, perde boyutuna yakın kolon elemanlarında önerilen yöntem kullanılmalıdır. Çünkü “Kolon Tanım Noktası” aynı zamanda analitik modelde çubuk elemanın oluşturulacağı yeri belirlemektedir.

Birden Fazla Kiriş Basan Kolon için Alternatif Yöntem

Alternatif yöntemin önerilen yöntemden tek farkı, kolonun orta noktasından geçen bir aks kesişiminden değil de, herhangi bir ucundan tanımlanmasıdır. Boy/en oranı küçük olan standart kolonlarda uygulanmasında bir sakınca yoktur.

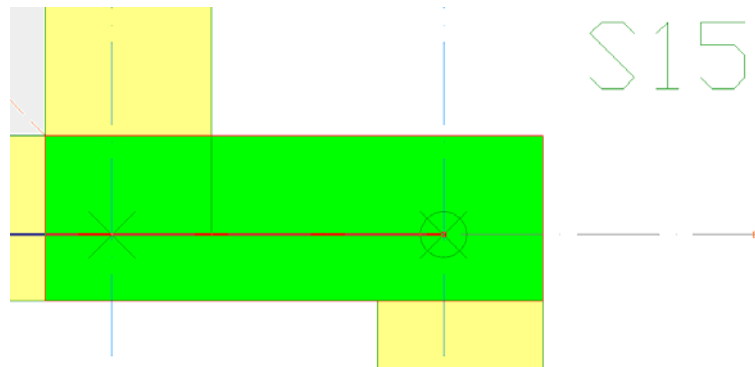


Resim 15: Alternatif Yöntem – Kolon tanım Noktası



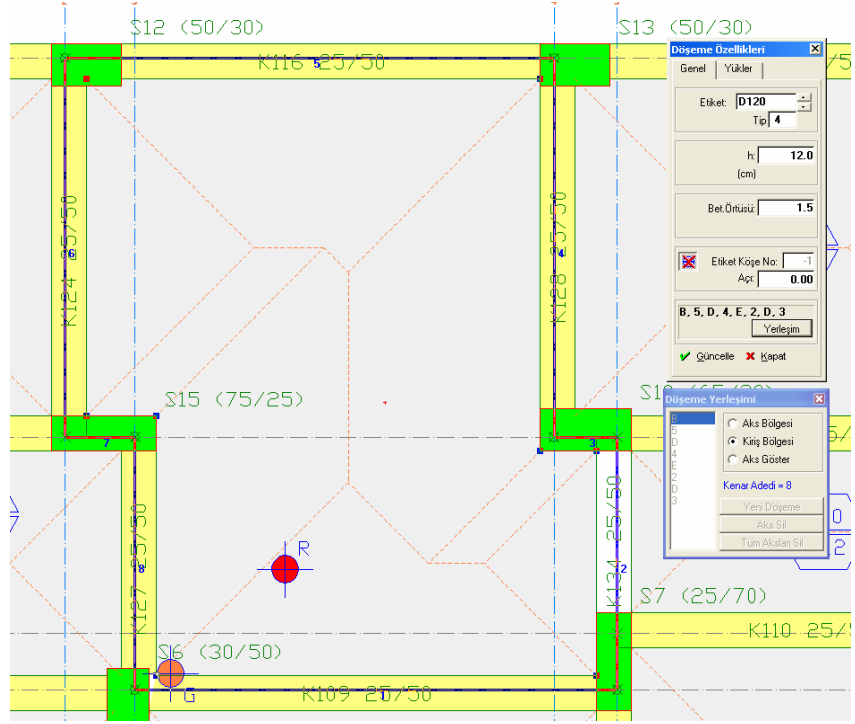
Resim 16: Alternatif Yöntem – Herhangi bir uçtan tanımlanmış kolon

Yine, sol taraftaki yatay kirişin kolon tanım noktasına bağlanmasında bir sakınca yoktur. Bu yüzden bu kirişin “J” ucunu kolon tanım noktasına taşıyalım.



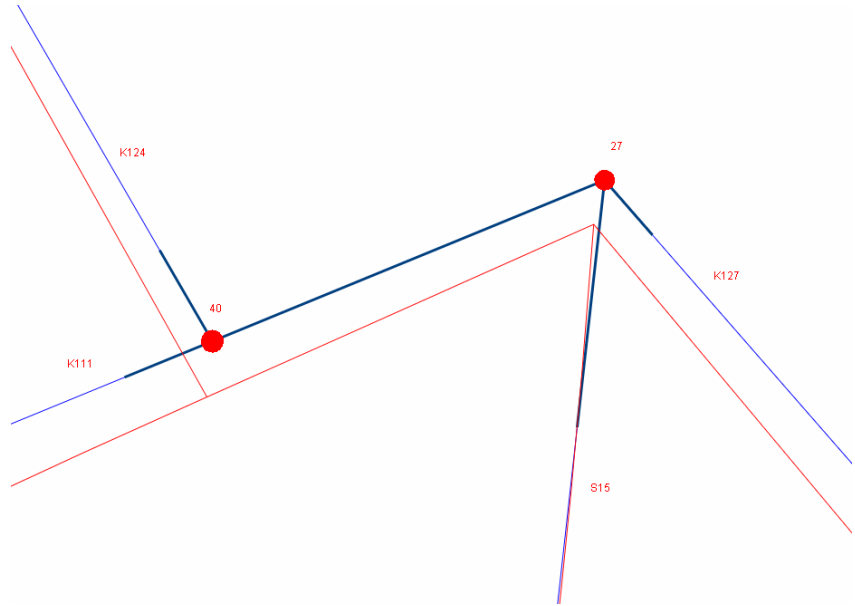
Resim 17: Alternatif Yöntem – Herhangi bir uçtan tanımlanmış kolon (Kiriş Düzeltilmiş)

Döşeme tanımı, artık “Kiriş Bölgesi” yöntemiyle rahatlıkla yapılabilir.



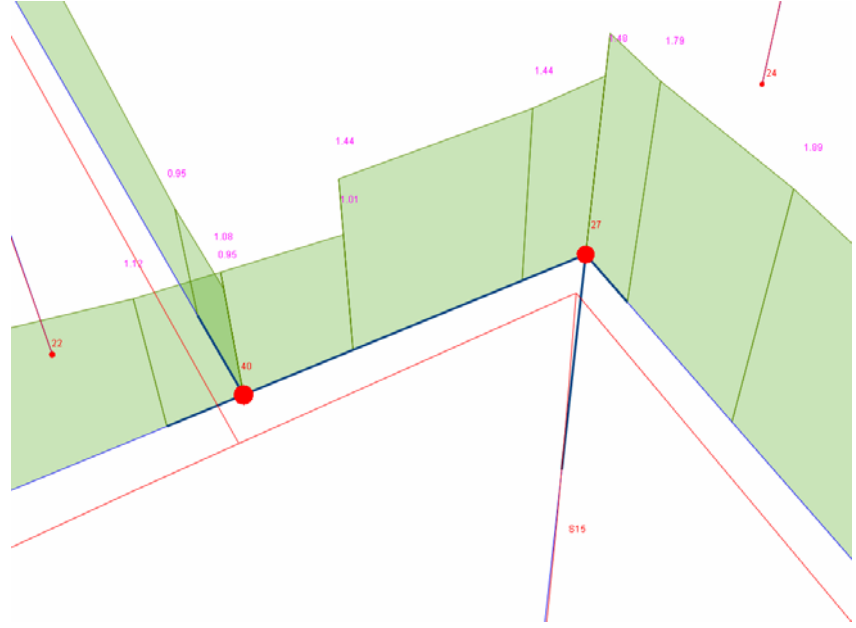
Resim 18: Kiriş Bölgesiyle tanımlanmış plak döşeme

Model ve Deformasyon çizimlerine bakılacak olursa,



Resim 19: Model ve Deformasyon Çizimleri – Alternatif Yöntem S15 kolonu

S15 kolonunu temsil eden çubuk elemanın, 27 numaralı düğüm noktasında oluştuğu görülmektedir. Kirişlerin taşıdığı yükleri açtığımız zaman, herhangi bir yük kaybı olmadığını görmekteyiz.



Resim 20: Model ve Deformasyon Çizimleri – Çerçeve Yükleri (G Yük Hali)

Sonuç

Kolon tanım noktasına bağlanmayan kirişler olması durumunda, kullanılması önerilen yöntemler açıklanmıştır. Herhangi bir kirişin ucu, kolonun fiziksel sınırlarına temas ediyorsa ya da kolon kesitinin içinde kalıyorsa, bu kiriş, “**Otomatik Rijit Bağlantılar**” sayesinde kolon tanım noktasına bağlanmaktadır.

Elemanları tanımlarken her zaman için düğüm noktası mantığını akılda tutmakta fayda vardır. Yani, elemanlar, tanımlı oldukları aks keşişimlerinden birbirlerine tutturulmalıdırlar. Burada bahsedilen modelleme yöntemleri ancak ve ancak mimari zorunluluklar mecbur kılıyorsa kullanılmalıdır.

“**SP Elemanları**”, eğer kullanılırsa, perde elemanları olarak modellenirler, ancak “**Analiz Sonrası Tasarım Kontrolleri**” raporuna getirilmeyeceklerdir. Yine boyut olarak perdeye oranla daha dar olduklarından, “**SE Kabuk**” modelleri tam sağlıklı olmayacaktır. Çünkü “**panel**” genişliği boyunca ancak bir tane kabuk elemanı kullanımı olabilir.

SP elemanlarının kullanımı kısıtlandığı gibi, “**PS (perde boyutunda kolon) Elemanları**”nın da kullanımına artık izin verilmemektedir. Bu şekilde perde ve kolon elemanı arasında kesin bir ayrım yapılması düşünülmektedir.