

ProtaStructure Tasarım Kılavuzu

Nervür ve Kaset Döşeme Yükleri

Version 1.0

21 Ekim 2020

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

destek@prota.com.tr

www.protayazilim.com

Sorumlulukların Sınırlandırılması

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

Prota Lisans Anlaşması koşullarına ek olarak;

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

kullanıcının sorumluluğundadır.

Telif Hakları

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

Markalar

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

İçindekiler

Kapsam	4
Yük Analizi İçin Alternatif Metodlar	4
Kırılma Çizgisi ile Yük Aktarımı	4
Sonlu Elemanlar ile Yük Aktarımı	4
Bina Analizi ile Otomatik Dağıtım.....	4
Kaset Döşemelerin Öz Ağırlığı	5
Tek Bir Kaset Hücresinin Ağırlığı	6
Kaset Döşemelerin Dağıtılmış Öz Ağırlığı	6
Nervür Kirişlerin Normal Döşemelere Dönüştürülmesi (Kaset Döşemeler için)	6
Nervür Döşemelerin Öz Ağırlığı.....	8
Nervür Kirişlerin Normal Kirişlere Dönüştürülmesi (Nervür Döşemeler için)	9
Dönüştürülmüş Nervür Kirişlerindeki Düzgün Yayılı Yükler	9
Teşekkür.....	10

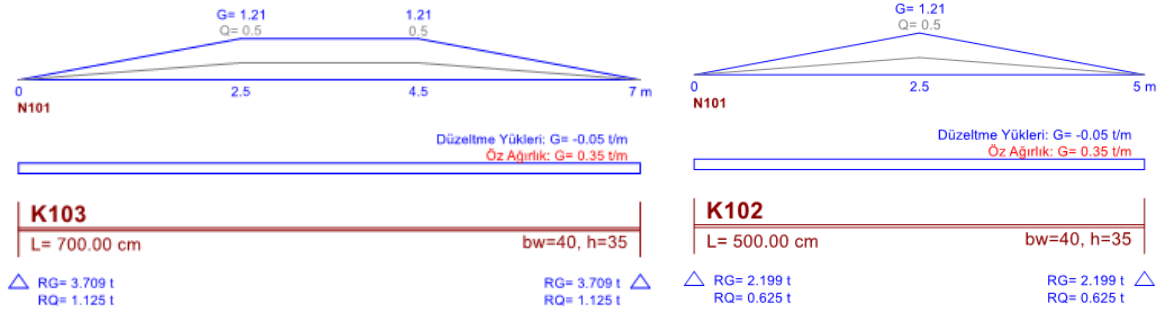
Kapsam

Bu doküman nervürlü ve kaset döşemelerin üzerindeki yüklerin hesaplanmasını ve analizini anlatmaktadır. Nervürlü ve kaset döşemelerin modellenmesi ve tasarımı bu doküman kapsamı dışındadır.

Yük Analizi İçin Alternatif Metodlar

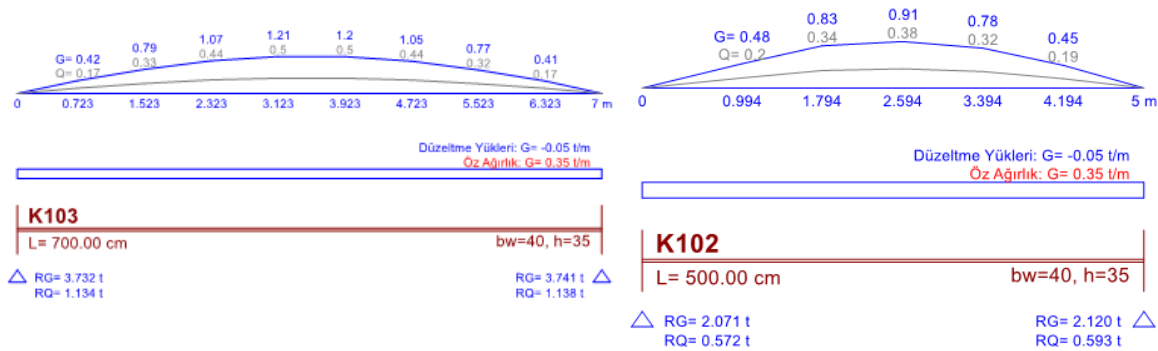
Kırılma Çizgisi ile Yük Aktarımı

Nervürlü ve kaset döşemelerin varsayılan yük dağıtım yöntemi **Kırılma Çizgisi Yöntemidir**. Normal döşemelere benzer şekilde, kırılma çizgileri hesaplanır ve yükler, çevredeki çerçeve kirişlerine dağıtılır. Kaset döşemeler çift yönlü döşemeler olarak kabul edildiğinden dağıtım iki yönde yapılır. **Nervür döşemeler dikkate alınıyorsa yük dağıtımı tek yönde yapılır.**



Sonlu Elemanlar ile Yük Aktarımı

Bu yöntemde, yük hesabı yapılacak kat yapıdan izole edilir. Kirişler mesnet noktası kabul edilerek, döşemeler, kirişler ve perdeler sonlu elemanlar ağı ile parçalanır ve G ve Q yük durumları altında analiz edilir. Mesnet reaksiyonları hesaplanarak çerçeve kirişlerine yük olarak dağıtılır.



Bina Analizi ile Otomatik Dağıtım

Kat seviyesindeki döşemelerin rijitliği -isteğe bağlı olarak- bina analizi işlemi sırasında tüm bina modeline dahil edilerek bütünleşik çözüm yapılabilir. Döşemeler modele dahil edildiğinden yük dağıtımını aktarımı ortak düğüm noktalarındaki bağlantı bilgileri kullanılarak otomatik olarak yapılır.

Bunun için, “Döşemeleri Bina Modeline Dahil Et” seçeneğini işaretlemelisiniz. Ağ oluşturulacak katlar menüsünde tüm katlarınız seçili olmalıdır.

Kat Diyaframı Modeli

Döşemeler Rijit Diyaframı Olup-tursun
 Her Katta Tek Rijit Diyafram
 Rijit Diyafram Yok

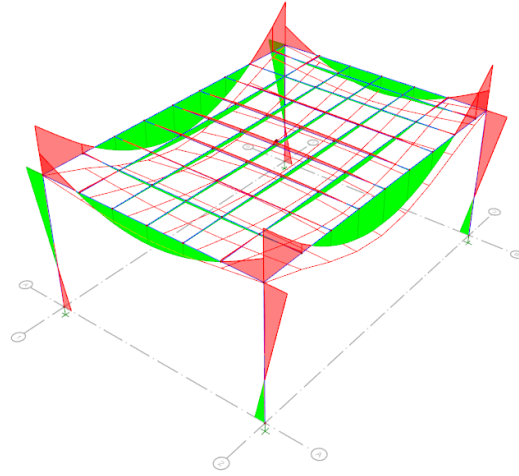
Tüm Katlar
 Diyafram Tanımlı Katlar

Sonlu Elemanlar Ağı

Döşemeleri Bina Modeline Dahil Et
 Ağ Oluşturulacak Katlar
 1 (+3.00m)

Kirişlere Aktarılmış Döşeme Ve Nervür Yüklerini Kullan
 Kolon Kesitlerini Modele Dahil Et

Kabuk Boyutu
 Min: 100.0 cm Maks:



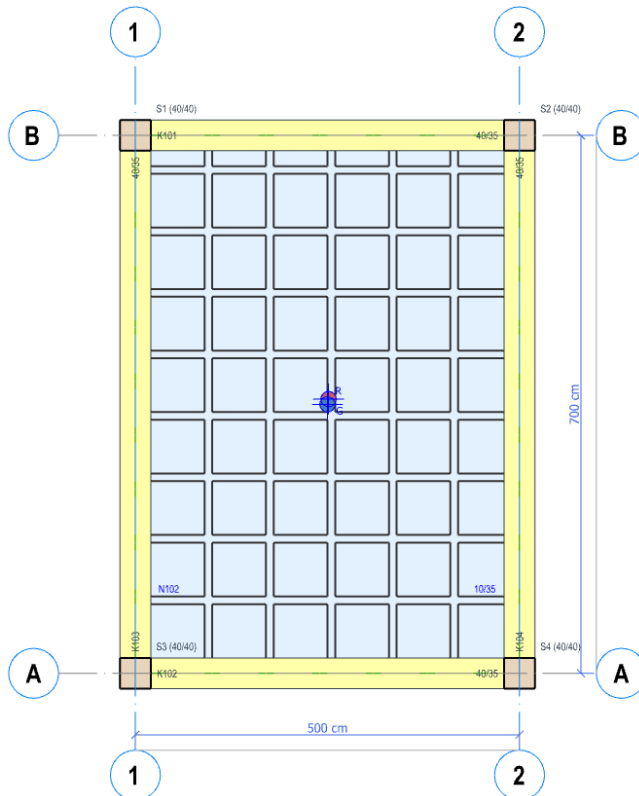
Bu durumda, ilk iki yöntem kullanılarak hesaplanan yükler gözardı edilir ve bina analizi sırasında otomatik olarak hesaplanan ve aktarılan yükler kullanılır. Bunun için ‘Kirişlere Aktarılmış Döşeme ve Nervür Yüklerini Kullan’ seçeneği işaretlenmemelidir.

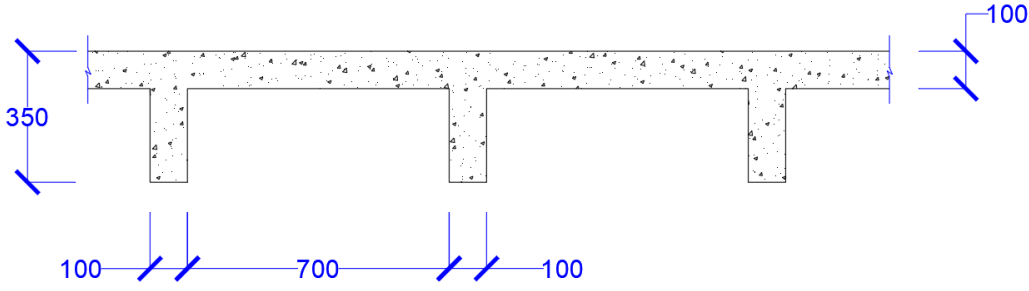
Kaset Döşemelerin Öz Ağırlığı

Kaset döşeme plak boyutları aşağıda verilmiştir:

$$s = 700 \text{ mm}, bw = 100 \text{ mm}, h = 350 \text{ mm}, h_{\text{plak}} = 100 \text{ mm}, L_x = 5000 \text{ mm}, L_y = 7000 \text{ mm}, n_x = 8, n_y = 5$$

$$\gamma_{\text{beton}} = 25 \text{ kN/m}^3, \gamma_{\text{asmolen}} = 0 \text{ (Bu örnekte asmolen yok)}$$





Hesaplamalar tek bir kaset hücreğine ait ağırlığın hesaplanmasına dayanmaktadır.

Tek Bir Kaset Hücreğinin Ağırlığı

Brüt hücre hacmi

$$V_{brüt} = h \cdot (b_w + s)^2 = 0,35 \times (0,1 + 0,7)^2 = 0,224 \text{ m}^3$$

Boşluk Hacmi

$$V_{boşluk} = s^2 \cdot (h - h_{plak}) = 0,7^2 \times (0,35 - 0,1) = 0,1225 \text{ m}^3$$

Beton Ağırlığı

$$W_{beton} = (V_{brüt} - V_{boşluk}) \cdot \gamma_{beton} = (0,224 - 0,1225) \times 25 = 2,5375 \text{ kN}$$

Dolgu Asmolen Ağırlığı (Bu örnekte asmolen yok)

$$W_{asmolen} = V_{asmolen} \cdot \gamma_{asmolen} = 0,1225 \times 0 = 0$$

Bir Hücreğinin Plandaki Alanı

$$A_{hücre} = (b_w + s)^2 = (0,1 + 0,7)^2 = 0,64 \text{ m}^2$$

Kaset Döşemelerin Dağıtılmış Öz Ağırlığı

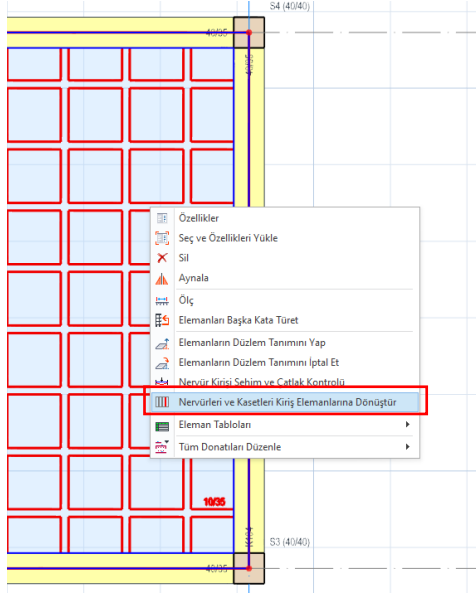
$$g = \frac{(W_{beton} + W_{asmolen})}{A_{hücre}} = \frac{2,5375 + 0}{0,64} = \mathbf{3,965 \text{ kN/m}^2}$$

Nervür Kirişlerin Normal Döşemelere Dönüştürülmesi (Kaset Döşemeler için)

Kirişleri hızlı bir şekilde modellemek için nervür kirişlerini normal kirişlere dönüştürebilirsiniz. Bu durum, bina analizinde kiriş rijitliklerini göz önünde bulundurmanıza olanak tanır ve yük dağılımı normal kirişlere benzer şekilde yapılır. Kaset veya nervür döşeme, dönüştürme işleminden sonra otomatik olarak silinir.

Nervür kirişleri normal kirişlere dönüştürmek için,

- Kaset veya nervür döşemeyi seçiniz.
- Sağ tıklayın ve "Nervürleri ve Kasetleri Kiriş Elemanlarına Dönüştür" komutunu seçin.



Nervürleri Kiriş Elemanına Dönüştür

Kiriş Etiketleri

Nervür Karakteri + Nervür Etiket Numarası + "a,b,c" (NK101a, NK101b gibi)

Sıradan Kiriş Etiketleri Kullan

Seçenekler

X-Yönü Nervürleri Dönüştür

Y-Yönü Nervürleri Dönüştür

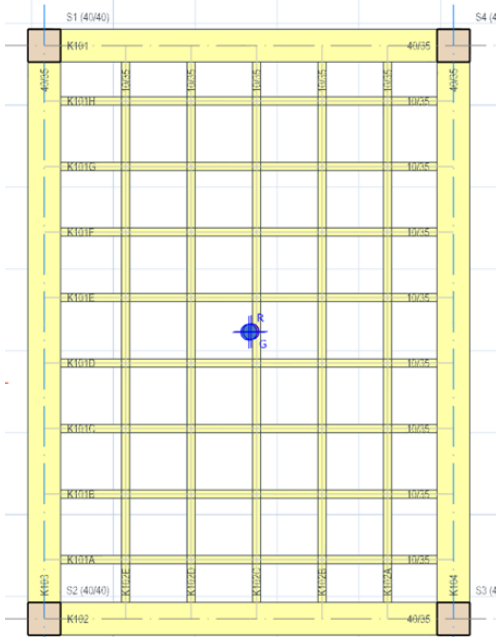
Nervür Döşeme Yüklerini Kirişleri 'Düzdün Yayılı' Olarak Dağıt

Dikkat: Bu işlemden sonra mevcut nervür döşeme silinecektir.

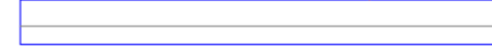


İsteğe bağlı olarak "Nervür Döşeme Yüklerini Kirişleri 'Düzdün Yayılı' olarak Dağıt" seçeneğini seçerek, döşeme yüklerini yeni oluşturulan kiriş elemanlarına eşit olarak dağıtabilirsiniz.

Sonuç aşağıdaki gibidir .



G= 0.12 Q= 0.09 t/m
Öz Ağırlık: G= 0.09 t/m



K101E

L= 500.00 cm

bw=10, h=35

△ RG= 0.510 t
RQ= 0.219 t

RG= 0.510 t △
RQ= 0.219 t

G= 0.15 Q= 0.1 t/m
Öz Ağırlık: G= 0.09 t/m



K102E

L= 700.00 cm

bw=10, h=35

△ RG= 0.827 t
RQ= 0.350 t

RG= 0.827 t △
RQ= 0.350 t

Dönüştürülmüş Nervür Kirişlerindeki Düzdün Yayılı Yükler

Nervür kirişler normal kiriş elemanlarına dönüştürüldüğünde– Nervür Döşeme Yüklerini Kirişlere Düzdün Yayılı Dağıt seçiliyse döşeme ağırlığı Yön 1 ve Yön 2 kirişleri arasında eşit olarak paylaşıldığı varsayılır.

1 Yönündeki nervür kirişlerin payına düşen birim uzunluk

$$L_{eff1} = \frac{L_y}{n_x} = \frac{7}{8} = 0,875 \text{ m}$$

Yön 1 nervür kirişler üzerine eşit dağıtılmış düzgün yayılı yük

$$g_x = 0.5 \cdot g \cdot L_{eff1} = 0.5 \times 3,965 \times 0,875 = 1,735 \frac{kN}{m}$$

2 Yönündeki nervür kirişlerin payına düşen birim uzunluk

$$L_{eff2} = \frac{L_x}{n_y} = \frac{5}{5} = 1 \text{ m}$$

Yön 2 nervür kirişler üzerine eşit dağıtılmış düzgün yayılı yük

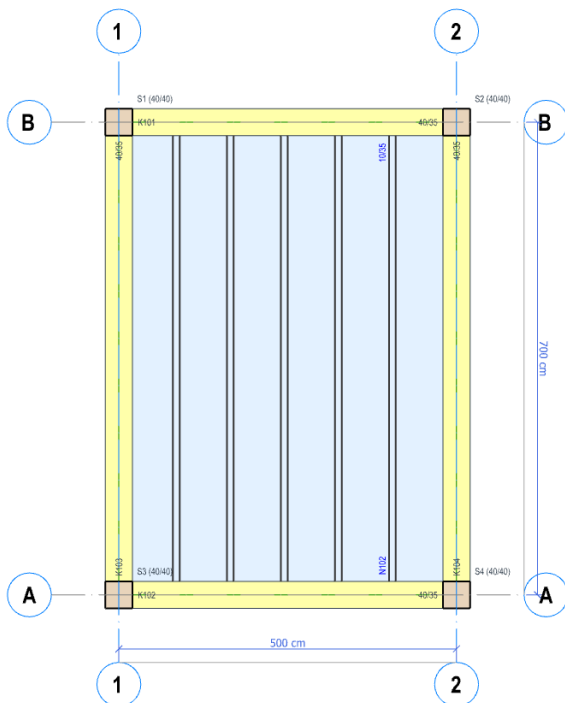
$$g_x = 0.5 \cdot g \cdot L_{eff1} = 0.5 \times 3,965 \times 1 = 1,983 \frac{kN}{m}$$

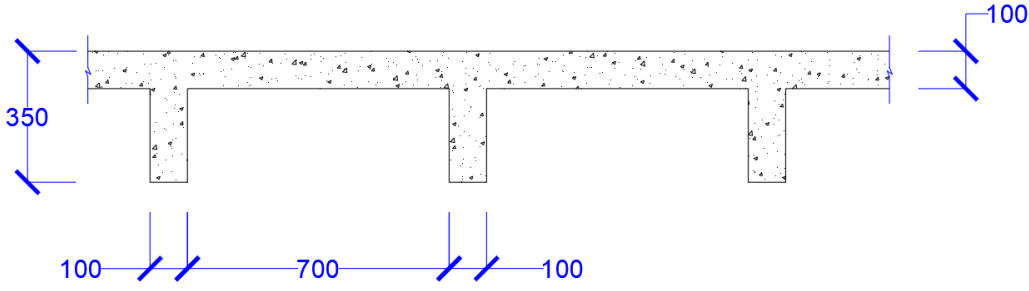
Nervür Döşemelerin Öz Ağırlığı

Nervür döşeme ölçüleri aşağıda verilmiştir:

$s = 700 \text{ mm}$, $b_w = 100 \text{ mm}$, $h = 350 \text{ mm}$, $h_{plak} = 100 \text{ mm}$, $L_x = 5000 \text{ mm}$, $L_y = 7000 \text{ mm}$, $n_y = 5$

$\gamma_{beton} = 25 \text{ kN/m}^3$, $\gamma_{asmolen} = 0$ (dolgu yok)





Nervür kirişlerinin metredeki ağırlığı (döşeme hariç)

$$W_{kiriş} = b_w \cdot (h - h_{plak}) \cdot \gamma_{beton} = 0,1 \times (0,35 - 0,1) \times 25 = 0,625 \text{ kN/m}$$

Dolgu Asmolen Ağırlığı (Bu örnekte asmolen yok)

$$W_{asmolen} = s \cdot (h - h_{plak}) \cdot \gamma_{asmolen} = 0,7 \times (0,35 - 0,1) \times 0 = 0$$

Nervür kirişleri arasında kalan döşemenin ağırlığı

$$W_{plak} = h_{top} \cdot (b_w + s) \cdot \gamma_{beton} = 0,1 \times (0,1 + 0,7) \times 25 = 2 \text{ kN/m}$$

Nervür Döşemenin Dağıtılmış Öz Ağırlığı,

$$g = \frac{(W_{kiriş} + W_{asmolen} + W_{plak})}{(b_w + s)} = \frac{0,625 + 0 + 2}{0,1 + 0,7} = \mathbf{3,281 \text{ kN/m}^2}$$

Nervür Kirişlerin Normal Kirişlere Dönüştürülmesi (Nervür Döşemeler için)

Nervür kirişlerini normal kirişlere çevirme adımları kaset döşemelerle aynıdır.

Dönüştürülmüş Nervür Kirişlerindeki Düzgün Yayılı Yükler

Nervür kirişler normal kiriş elemanlarına dönüştürüldüğünde– **Nervür Döşeme Yüklerini Kirişlere Düzgün Yayılı Dağıt** seçiliyse – döşemenin ağırlığının nervür kirişlerine eşit olarak dağıtıldığı varsayılmaktadır.

Nervür kirişin payına düşen uzunluk

$$L_{eff} = s + b_w = 0,7 + 0,1 = 0,8 \text{ m}$$

Nervür kirişler üzerine eşit dağıtılmış düzgün yayılı yük

$$g_{kiriş} = g \cdot L_{eff} \cdot \frac{L_{net}}{L} = 3,281 \times 0,8 \times \frac{6,6}{7} = 2,475 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Teşekkür...

ProtaStructure Suite ürün ailesini tercih ettiğiniz için teşekkür ederiz.

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

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

